ODETE TEREZINHA BERTOL CARPANEZZI
JOÃO BATISTA CAMPOS
ORGANIZADORES

Coletânea de Pesquisas

Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá.

Uma publicação do Instituto Ambiental do Paraná

IAP
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Curitiba, Dezembro de 2011

Coletânea de Pesquisas

Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá

Uma publicação do Instituto Ambiental do Paraná
2011 Governo do Paraná –IAP
É permitida a reprodução para fins não comerciais, desde que citada a fonte.

SUPERVISÃO EDITORIAL E REVISÃO
Georgia Marcello
CAPA E PROJETO GRÁFICO
Harvey F. Schlenker e Odete T. Bertol Carpanezzi
EDITORAÇÃO
Idealle Editora e Publicidade Ltda
FOTOS CAPA
Harvey F. Schlenker
Foto Lobo Guará capa: http://pt.wikipedia.org/wiki/Lobo-guar%C3%A1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

C694c Coletânea de pesquisas : Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá / Odete Terezinha Bertol Carpanezzi, João Batista Campos, organizadores. – Curitiba : IAP, 2011.
374 p.

1. Biodiversidade 2. Conservação. 3. Proteção ambiental. 4. Parque estadual. 5. Flora. 6. Fauna. 7. Geologia. 8. Sucessão ecológica. 9. Fitossociologia. 10. Restauração. I. Carpanezzi, Odete Terezinha Bertol, *org*. II. Campos, João Batista, *org*.

CDD 333.9516 (21. ed.)

© IAP 2011

Instituto Ambiental do Paraná – IAP
Rua Engenheiros Rebouças, 1206
CEP 80215-100 – Curitiba – Paraná – Brasil
Tel(41) 3213 3700
www.iap.pr.gov.br

IMPRESSO NO BRASIL
Printed in Brasil

APRESENTAÇÃO

As características físicas e climáticas do Paraná proporcionaram o desenvolvimento de uma rica flora e fauna e uma ampla diversidade de ecossistemas que, em sua grande maioria, estão protegidos em Unidades de Conservação.

As Unidades de conservação de proteção integral administradas pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP representam aproximadamente 1,8% da vegetação original do Estado. Hoje, a cobertura original total do Paraná está reduzida a menos de 8%.

Essas Unidades de Conservação são laboratórios naturais onde estão depositados os patrimônios naturais de nossos ecossistemas, os quais abrigam uma riqueza enorme da nossa biodiversidade. Além disso, elas protegem a flora e fauna representantes dos ecossistemas do Paraná. Muitas espécies ali existentes encontram-se ameaçadas de extinção e outras nem mesmo são conhecidas da ciência.

Manejar e proteger estas unidades é um desafio que necessita de conhecimentos técnicos e científicos adquiridos através de pesquisas. Por isso, o apoio à política de incentivo à pesquisa e operacionalização das mesmas dentro das unidades é preocupação constante do Instituto Ambiental do Paraná. Sob os cuidados da Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas, essa política está em conformidade com o que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação –SNUC.

Luiz Tarcísio Mossato Pinto
Diretor Presidente do IAP

NOTA DOS ORGANIZADORES

Ao lado de finalidades mais percebidas, como a preservação de ecossistemas, o turismo e a educação ambiental, as unidades de conservação podem contribuir para o conhecimento científico do ambiente via investigações.

Os Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá são unidades de conservação para proteção de ecossistemas associados aos Campos Gerais do Paraná. Apenas 0,36% da área original desta região fitogeográfica encontra-se protegida, pelo poder público. Suas características, particularidades e a escassez de remanescentes naturais despertam grande interesse para a ciência. Em conseqüência, estes Parques tem sido muito procurados para estudos sobre flora, fauna, geologia e outras áreas, desenvolvidas voluntariamente por pesquisadores pertencentes a diversas instituições.

No Instituto Ambiental do Paraná – IAP, o setor de pesquisa, ligado a Diretoria de Biodiversidade e Áreas protegidas tem trabalhado no sentido de atrair projetos, organizá-los, difundir e aplicar os resultados por eles obtidos em nossas unidades de conservação. Os procedimentos para a realização de pesquisas foram normatizados pela Portaria IAP 019/2007 e todas as informações como, formulários, projetos, autorizações e resultados, encontram-se disponíveis na internet.

A construção desta coletânea se deu pela necessidade de facilitar o acesso aos conhecimentos adquiridos nos projetos realizados nessas unidades, agrupando-os numa só obra. Todos os pesquisadores que obtiveram autorização formal para realizar estudos foram convidados a expô-los na forma de artigo. Com sua colaboração, torna-se agora possível divulgar os resultados obtidos ao longo destes anos. A eles, nosso agradecimento.

Esperamos que os trabalhos aqui publicados possam contribuir de forma significativa para o manejo destas unidades, e além delas, e que esta coletânea venha a estimular novas iniciativas, fortalecendo a união com a comunidade científica em prol da conservação da biodiversidade.

Odete Terezinha Bertol Carpanezzi
João Batista Campos

A IMPORTÂNCIA DOS PARQUES ESTADUAIS DE VILA VELHA, GUARTELÁ E CERRADO NA PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO

As Unidades de Conservação legalmente instituídas pelo Governo do Estado do Paraná perfazem atualmente uma área de 1.185.796,26 ha, sendo que 93,2 % de uso sustentável e 6,8 % de proteção integral. Este total representa 5,89 % do território do Estado do Paraná devidamente descontadas as sobreposições de áreas, ou seja, as Unidades de Conservação de Proteção Integral que estão inseridas nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Para efeito desta análise não foram consideradas as áreas referentes às Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN´s).

Considerando as áreas originais, estas Unidades de Conservação totalizam aproximadamente 7,64 % da região de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucaria); 43,0 % na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), apenas 0,1 % na Floresta Estacional Semidecidual e representa 45% do Bioma do Cerrado no Paraná. Tomando-se como base as informações disponíveis em IAP (2006), originalmente as áreas representavam 52,73%; 5,51%; 41,75% e 0,02% do território estadual, respectivamente.

Do ponto de vista da efetiva proteção da biodiversidade, estas Unidades de Conservação Estaduais não são suficientes para representar as áreas originais da maior parte dos ambientes citados, porém somando-se às demais áreas protegidas como Unidades de Conservação Federais, corredores de biodiversidade, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Reservas Legais e demais áreas estratégicas para esta finalidade, pode-se afirmar que a proteção se torna mais eficaz.

Além da representatividade na proteção da biodiversidade deve-se ressaltar a importância das Unidades de Conservação, especialmente as de proteção integral, na viabilização da produção de conhecimento científico inerentes aos meios físico, biológico e socioambiental.

Neste contexto foram selecionados trabalhos científicos desenvolvidos no Parque Estadual de Vila Velha (3.823,28 ha), Parque Estadual do Guartelá (798,97 ha) e Parque Estadual do Cerrado (1830,40 ha) para integrarem esta publicação no intuito de divulgação do conhecimento produzido e cumprimento de objetivos que justificam a existência destas Unidades de Conservação. Estas Unidades de Conservação protegem ambientes característicos dos Campos Gerais e Cerrado.

Entende-se como Campos Gerais do Paraná a região fitoecológica situada no sul do Brasil onde predominam campos limpos permeados por matas de galerias e capões esparsos de floresta típica da Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) e pertencente ao Bioma Mata Atlântica. Originalmente ocu-

pavam cerca de 7% do território do Estado do Paraná e atualmente cerca de 28% destas áreas estão inseridas em Unidades de Conservação sendo apenas 0,36% de proteção integral.

O Parque Estadual de Vila Velha, localizado no município de Ponta Grossa e inserido na região dos Campos Gerais é reconhecido pela importância na conservação destas fitofisionomias peculiares dos campos originais no Paraná. Em que pese sua área representar um pequeno percentual desta cobertura original (0,27 %), é inegável a importância nas informações inseridas nos artigos compilados nesta obra. Somando-se à área do Parque Estadual do Guartelá localizado no município de Tibagi e também inserido na região dos Campos Gerais, perfaz-se 0,33 % da cobertura original.

A área onde se insere o Parque Estadual do Guartelá representa um dos últimos remanescentes de vegetação nativa original apresentando grande diversidade de ambientes e tipos vegetacionais, dada a variabilidade topográfica e pedológica que a área apresenta. Pode-se verificar no Guartelá a presença de campos nas suas mais variadas fisionomias, florestas complexas que abrigam espécies típicas dos diferentes ambientes paranaenses, bem como do Cerrado, além das fitofisionomias únicas dos ambientes rochosos (IAP, 2002).

O Cerrado, por sua vez, representa o segundo maior bioma brasileiro perfazendo 22% do território nacional. Deste total, cerca de 8,21% está representado por Unidades de Conservação sendo apenas 2,85% de proteção integral. No Estado do Paraná o Parque Estadual do Cerrado localizado nos municípios de Jaguariaíva e Sengés, caracteriza-se como única Unidade de Conservação neste bioma representando aproximadamente 45% da área original do cerrado nesta região paranaense. Desta forma, as informações científicas desenvolvidas nestes ambientes são de inegável importância.

A Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas (DIBAP) através de seus departamentos de Unidades de Conservação (DUC), Socioambiental (DAS) e de Biodiversidade (DBIO) são responsáveis pela efetivação das Unidades de Conservação, conservação da biodiversidade dos ambientes sob proteção e legitimação de ações em conjunto com a sociedade. Estas ações visam a busca de uma representatividade não apenas territorial, mas de garantia do cumprimento dos objetivos das diferentes Unidades de Conservação sob sua responsabilidade onde inclui-se a participação científica, educativa e social.

REFERÊNCIAS

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá*, 2002.

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha*, 2004.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. *Dados sobre as Unidades de Conservação Estaduais*. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/www.uc.pr.gov.br

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. Sistema ou conjunto de Unidades de Conservação? da In: *Unidades de Conservação: ações para a valorização biodiversidade* – Curitiba, 2006.348p.

Guilherme de Camargo Vasconcellos
Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas do IAP

Maria do Rocio Lacerda Rocha
Chefe do Departamento de Unidades de Conservação

Sumário

CAPITULO I - PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

VEGETAÇÃO

O PARQUE ESTADUAL VILA VELHA - ***João Batista Campo e Maria Angela Dalcomune***.....15
VILA VELHA E AS ORIGENS DOS CAMPOS GERAIS E DAS FLORESTAS DE ARAUCÁRIA - ***Pedro Augusto Hauck da Silva***.....23
COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ - ***Calina Martins Greiner, Luiz Antonio Acra, Marlon Alves Selusniaki***.....29
AVALIAÇÃO DA SUCESSÃO ECOLÓGICA DA ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA POUCO ALTERADA APÓS FOGO CONTROLADO E ROÇADA NO PARQUE ESTADUAL VILA VELHA, PR, BRASIL - ***Alexandre Passoni Ferreira, Leila Teresinha Maranhão***.....36
EFEITOS DO FOGO CONTROLADO E DO ROÇADO SOBRE A SUCESSÃO ECOLÓGICA DA ESTEPE GRAMINEO-LENHOSA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR, BRASIL, EM ÁREA COM AVANÇO DE VASSOURA (Bacharis spp.) - ***Maurício Belézia de Oliveira & Leila Teresinha Maranhão***.....46
RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR, BRASIL APÓS REMOÇÃO DE Eucalyptus spp - ***David Amud Bertoni, Leila Teresinha Maranhão***.....56
ANÁLISE ESTRUTURAL DE UM CAMPO LIMPO EM REGENERAÇÃO APÓS DUAS DÉCADAS DE USO AGRÍCOLA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PR - ***Douglas B. de Freitas, Shyguek Nagazak Alves Miyamoto, Marta Regina Barrotto do Carmo***.....62
ESPÉCIES VEGETAIS EXÓTICAS NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA : subsídios para controle e erradicação – ***Odete Terezinha Bertol Carpanezzi***.....67

FAUNA

INVENTÁRIOS DA AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, UMA ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO - ***Pedro Scherer Neto, Louri Klemann Jr, Gabriel DeLa Torre, Rafael Amorin, Eduardo Carrano***.....75
MONITORAMENTO DE Sus scrofa (MAMMALIA, SUIDAE) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Edinalva Oliveira; Mayara Putrique; David Camargo Ribas, Marlon Panizon***.....85
RIQUEZA DE ANFÍBIOS (AMPHIBIA: ANURA) DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL - ***Lucas Batista Crivellari, Carlos Eduardo Conte, Denise Cerqueira Rossa Feres***.....94
COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ASSEMBLEIA DE LARVAS DE ODONATA (HEXAPODA) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Guilherme Rodrigo Teitge, Edinalva Oliveira, Ana A. N. Meyer***.....98

COMPOSIÇÃO DA ARTROPODOFAUNA NO ENTORNO DA LAGOA DOURADA, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Rodolfo Corrêa de Barros, Edinalva Oliveira***.....105

DYNASTINAE (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA: MELOLONTHIDAE) DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL - ***Paschoal Coelho Grossi, Fernando Willyan Trevisan Leivas, Lúcia Massutti de Almeida***.....113

COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE) DE SOLO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ, BRASIL – ***Gustavo Henrique Migliorini, Ivana de Freitas Barbola , Antonio Domingos Brescovit***.....124

Coletânea PVV, Cerrado e Guartelá	Curitiba	v.1	n.1	p. 1 - 374	Dezembro 2011

MEIO AQUÁTICO

A ICTIOFAUNA DAS LAGOAS ADJACENTES A LAGOA DOURADA E TARUMÃ NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ - ***Maria AntoniaMichels-Souza, Carlos W. Hackradt, Rafael Metri, Roberto F. Artoni, Gustavo Sene-Silva*** 135
ABUNDÂNCIA POPULACIONAL DE Rhipidodonta burroughiana (Lea, 1834) (MOLUSCA, BIVALVIA, HYRIIDAE) PELA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE LINCOLN-PETERSEN NA LAGOA DOURADA - PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Edinalva Oliveira; Guilherme Teitge; Ana A. N. Meyer*** 143
GUILDAS TRÓFICAS E A QUALIDADE DE ÁGUAS COM BASE NOS MACROINVERTEBRADOS LIMNICOS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Guilherme R. Teitge, Edinalva Oliveira, Ana A. N. Meyer*** 150
COMPOSIÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS EM AMBIENTES LÓTICOS NA REDE DE DRENAGEM DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Edinalva Oliveira, Vânia Eloiza Cerutti & Simone Satsuki Takeuchi*** 158
COMPOSIÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS EM AMBIENTES LÊNTICOS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Edinalva Oliveira, Simone Satsuki Takeuchi & Vânia Eloiza Cerutti*** 168
INVENTÁRIO PRELIMINAR DAS MACRÓFITAS DOS AMBIENTES LÍMINICOS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL - ***Edinalva Oliveira, Simone Satsuki Takeuchi & Vânia Eloiza Cerutti*** 178
OCORRÊNCIA E CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DE Rhipidodonta burroughiana Lea, 1834 (MOLLUSCA, BIVALVIA, HYRIIDAE) NA LAGOA DOURADA, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ BRASIL - ***Edinalva Oliveira, Ana A N. Meyer, Jessica K. Martin, Larissa Gnoatto, Tânia A. P. Januário*** 187
OCORRÊNCIA DE BIVALVES DO GÊNERO Musculium Link, 1807 MOLLUSCA, BIVALVE, SPHAERIIDAE) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL, COM NOTAS DA BIOLOGIA DA POPULAÇÃO - ***Ana A. N. Meyer, Edinalva Oliveira, Larissa Gnoatto, Tânia A. P. Januário, Jessica K. Marti*** 195
ESTUDO MORFOFUNCIONAL DAS BRANQUIAS E GÔNADAS DE Rhipidodonta burroughiana LEA, 1834 (MOLLUSCA, BIVALVIA, HYRIIDAE) NA LAGOA DOURADA, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ BRASIL - ***Ana A. N. Meyer, Edinalva Oliveira, Larissa Gnoatto, Tânia A. P. Januário, Jessica K. Marti*** 201

GEOLOGIA

A GEOLOGIA NO PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR - ***Mário Sérgio de Melo, Luiz Carlos Godoy, Paula Mariele Meneguzzo, Diego Juraski Pereira da Silva.*** 207

TURISMO

O TURISMO E O ACESSO À TERCEIRA IDADE: UM ESTUDO DE CASO NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, EM PONTA GROSSA – PR - ***Ana Karolina De Mesquita Hirose*** 222
ENVOLVIMENTO DE COMUNIDADES DO ENTORNO: A EXPERIÊNCIA DO CURSO PARA CONDUTORES DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA – PONTA GROSSA – PR - ***Jasmine Cardozo Moreira*** 231
GEOTURISMO NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA: NAS TRILHAS DA DISSOLUÇÃO ***-Ricardo Letenski , Mário Sérgio de Melo, Gilson Burigo Guimarães, Gil Francisco Piekarz*** 239

ESTUDOS DIVERSOS

O PLANEJAMENTO COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR A QUALIDADE AMBIENTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ –BRASIL – O CASO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA - ***Junia Heloisa Woehl, João Batista Campos*** 249

AVALIAÇÃO DAS REPORTAGENS SOBRE O PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA - ***Dalcomune, Maria Ângela; Araújo, Marili Silva de*** 254

Coletânea PVV, Cerrado e Guartelá	Curitiba	v.1	n.1	p. 1 - 374	Dezembro 2011

CAPITULO II - PARQUE ESTADUAL DO CERRADO

FLORÍSTICA DO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO DE JAGUARIAÍVA – PARANÁ: ATUALIZAÇÃO DA LISTA DE ESPÉCIES - ***Thais Helena de Aguiar, Ana Odete Santos Vieira*** 263
FENOLOGIA DE STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS (MART.) COVILLE (MIMOSOIDEAE) E BAUHINIA HOLOPHYLLA STEUD (CAESALPINIOIDEAE) NO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO, Jaguariaíva, Paraná - ***Lisiane Taiatella Sari, Cibele S. Ribeiro-Costa, Daiara Manfio, Jéssica Herzog Viana*** 273
ECOLOGIA DE BRUQUÍNEOS (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EM FRUTOS DE BAUHINIA HOLOPHYLLA STEUD (CAESALPINIOIDEAE) NO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO, JAGUARIAÍVA, PARANÁ - ***Cibele S. Ribeiro-Costa, Lisiane Taiatella Sari, Jéssica Herzog Viana, Daiara Manfio*** 282
BORBOLETAS (HESPERIOIDEA E PAPILIONOIDEA) DE JAGUARIAÍVA, PARANÁ, BRASIL: INVENTÁRIO EM UM ENCLAVE DE CERRADO MERIDIONAL - ***Olaf Hermann Hendrik Mielke, Mirna Martins Casagrande, Diego Rodrigo Dolibaina, Eduardo Carneiro,1Fernando Maia Silva Dias, Luis Anderson Ribeiro Leite.*** 295
A MALACOFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO (JAGUARIAÍVA, PARANÁ, BRASIL): INVENTARIAMENTO DAS ESPÉCIES DE GASTROPODA TERRESTRE NO LIMITE MERIDIONAL DO BIOMA CERRADO - ***Eduardo Colley*** 309
ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AOS FRUTOS DE STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS (MART.) COVILLE (MIMOSOIDEAE) NO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO, JAGUARIAÍVA, PARANÁ - ***Lisiane Taiatella Sari, Cibele Stramare Ribeiro-Costa*** 316

CAPITULO III - PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ

O PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ (TIBAGI, PR): AVALIAÇÃO DO ACERVO DAS ESPÉCIES VASCULARES DO HERBÁRIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (FUEL). ***Elson Felipe Sandoli Rossetto, Miguel Ferreira Junior, Thais Helena de Aguiar, Ana Odete Santos Vieira*** 329
SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ, PARANÁ - ***Cássio MichelonPaulo Henrique Labiak*** 337
ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ, PARANÁ, BRASIL. - ***Pedro Scherer-Neto, Eduardo Carrano, Mauro de Moura-Britto, Fabiane Girardi, Louri Klemman-Junior, Rafael Amorin, Gabriel de La Torre, Luiz F.F. de Macedo*** 346
O PROCESSO DE VISITAÇÃO NO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ: A POSSIBILIDADE PARA UMA APRENDIZAGEM SOCIOAMBIENTAL - ***Bernadete Machado Serpe, Ademir José Rosso*** 356
GRUTA DA PEDRA-UME: ASPECTOS GERAIS DE UM PATRIMÔNIO HISTÓRICO/CULTURAL DO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ - ***Henrique Simão Pontes, Gilson Burigo Guimarães, Laís Luana Massuqueto, João Carlos Flügel Filho, Rafael Köene, Heder Leandro Rocha, Nair Fernanda Mochiutti, Karin Linete Horns.*** 365

CAPITULO I
PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

O PARQUE ESTADUAL VILA VELHA[1]

João Batista Campos[2]
Maria Angela Dalcomune[3]

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná possui sob sua administração 68 unidades de conservação (UC), sendo 58 da categoria de proteção integral (91.394,00 ha). Entre as UC de proteção integral está o **Parque Estadual de Vila Velha** (PEVV).

O processo de criação e consolidação do PEVV se deu em diversas etapas. Em 16 de outubro de 1942, através do Decreto Lei 86, o Governo do Estado do Paraná declarou de utilidade pública para fins de desapropriação, os imóveis denominados Lagoa Dourada e Vila Velha os quais abrigavam os monumentos ITACUERETABA e "A CIDADE PERDIDA DE PEDRA", antigo nome do que hoje é conhecido como Vila Velha. Individualizados os imóveis, através desse diploma legal, os mesmo foram desapropriados com o objetivo de instalação de um Parque Florestal.

Em 12 de outubro de 1953, decorridos portanto 11 anos, por meio da Lei Estadual nº 1292 foi criado o Parque Estadual de Vila Velha, o qual destinava a área de 1.290,00 alqueires (3.121,80ha) para a "*conservação da flora e da fauna nativas, ao cultivo de espécimes preciosas e ao estímulo do turismo em suas diferentes regiões"* (Leis Estadual nº 1292).

Naquele momento histórico, quando o Paraná passava por um processo de expansão de suas fronteiras agrícolas, eram estimuladas pesquisas com fins agropecuários para suportar o processo de expansão e produção agrícola, então em evidência. Desse estímulo ao "*cultivo de espécimes preciosas*" foram implantados talhões de espécies exóticas (*Pinus* spp. e *Eucaliptus* spp.), possivelmente executados pelo extinto Departamento de Produção Vegetal da Secretaria da Agricultura, também responsável pela guarda e administração da área do Parque Estadual de Vila Velha.

Estava assim configurado um dos maiores problemas que tem sido atualmente enfrentado pela administração do PEVV: a invasão da área por espécies exóticas.

Após uma série de ações não condizentes com os objetivos de uma UC de proteção integral, no ano de 2000 foi instituído um grupo de trabalho para coordenar e elaborar o Plano de Manejo, dessa vez sob as luzes dos princípios estabelecidos pela Lei 9.985/2000 que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Em 2001 o Plano de Manejo foi aprovado e encontra-se em implementação e constante aprimoramento.

2. O PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

Vila Velha é um conjunto de formações areníticas de expressivo valor cênico, científico e ecológico consagrado como um importante pólo de visitação turística e científica no âmbito estadual, nacional e internacional. A constatação desse fato, assim como a necessidade da proteção do patrimônio natural, foi o que ensejaram a criação do Parque Estadual de Vila Velha.

O PEVV encontra-se no segundo planalto paranaense, na região denominada Campos Gerais, município de Ponta Grossa. Conta com uma área de 3.122,11ha, está localizado entre as coordenadas 25°12'34"e 25°15'35" de latitude S, 49°58'04" e 50°03'37" de longitude W e com uma altitude máxima de 1.068m (Figura 1).

Segundo a classificação climática de Köppen, a área do PEVV enquadra-se no tipo Cfb, clima temperado propriamente dito; temperatura média no mês mais frio abaixo de 18ºC (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22ºC e sem estação seca definida (IAPAR, 1994). A precipitação anual da Região é de aproximadamente 1.500,00mm, sendo para o PEVV de 1.545,00mm.

A temperatura média anual para a Região está entre 17,0 - 18,0ºC, sendo que no PEVV esta temperatura é de 17,8ºC.

1 Baseado no Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Velha

2 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Ecologia – Ciências Ambientais da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná – IAP – joaobatista@iap.pr.gov.br

3 Turismóloga, Especialista em Manejo e Conservação da Biodiversidade, Gerente do Parque Estadual de Vila Velha – IAP – mariad@iap.pr.gov.br

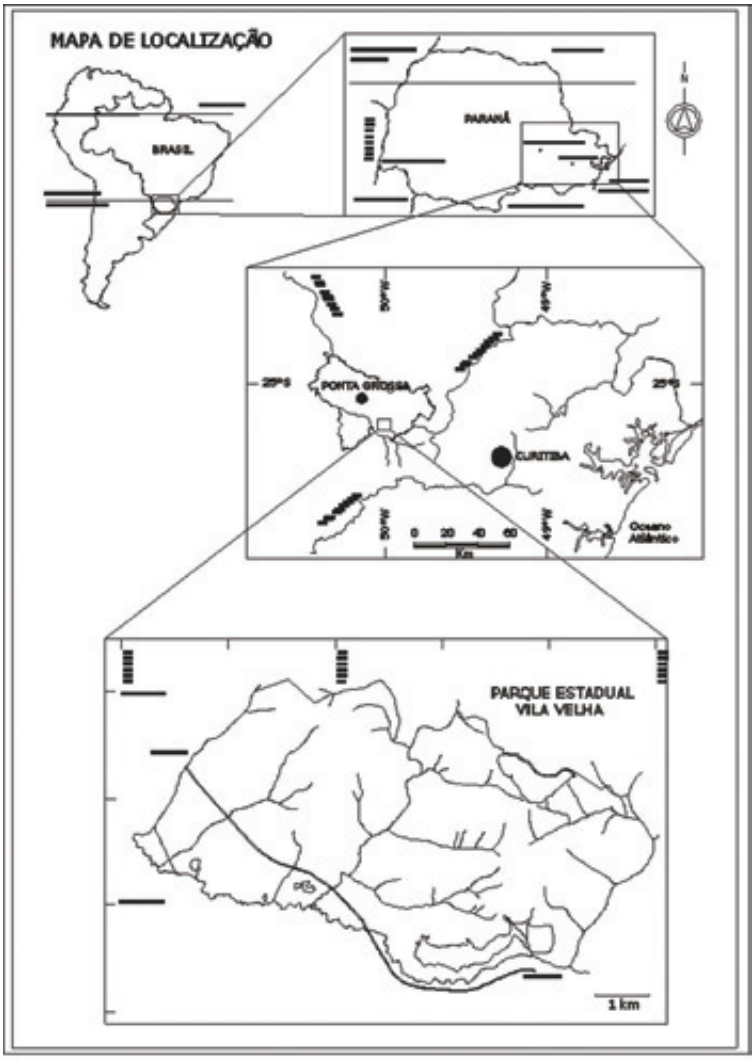


Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual de Vila Velha – Paraná.

3. ASPECTOS FÍSICOS

- *Hidrografia*

A hidrografia regional está relacionada ao sistema hidrográfico do rio Tibagi, sendo este o principal afluente do Rio Paranapanema. O rio Tibagi tem 550km de extensão, ocupando sua bacia uma área total de 24.711km^2, ou seja, 13% do território paranaense.

O Parque Estadual de Vila Velha localiza-se no curso superior da referida bacia, tendo em seu interior parte de suas nascentes.

A drenagem nesta região tem padrões variados, envolvendo duas bacias principais: a do rio Quebra Perna e do rio Guabiroba.

O curso inferior dos citados rios desenvolve-se em altitudes que variam em torno de 790m, tendo suas nascentes em altitudes da ordem de 1.000m. Tais cursos d'água deságuam na forma de um único rio, no curso principal do rio Tibagi, aproximadamente 5 km a sudoeste do Parque Estadual de Vila Velha.

- *Geologia*

Na área do Parque Estadual de Vila Velha afloram rochas pertencentes aos Grupos Paraná e Itararé que correspondem às unidades sedimentares Paleozóicos basais da Bacia do Paraná. Esta bacia é preenchida por rochas sedimentares que atingem até 6.300 metros de espessura e por rochas vulcânicas com até 1.700 metros (ZALÁN *et al*., 1991).

Na região do Parque ocorrem arenitos esbranquiçados da Formação Furnas sotopostos a folhelhos e siltitos da Formação Ponta Grossa, aos quais se sobrepõem arenitos róseo-avermelhados do Grupo Itararé, estes denominados por MAACK (1946b) de "Arenito Vila Velha".

- *Geomorfologia*

A área abrangida pelo Parque situa-se no Segundo Planalto Paranaense, apresentando como característica principal um relevo ondulado com a presença de escarpas, "platôs" e, nas áreas de fraturamento mais intenso, a presença de vales com paredões abertos formando "canyons".

No aspecto geomorfológico, as formas mais significativas estão presentes os arenitos Furnas (Grupo Paraná) e Vila Velha (Grupo Itararé) que apresentam características próprias e individualizadas.

- *Solos*

As formações superficiais são, em geral, pouco espessas no Segundo Planalto Paranaense, aprofundando-se no sentido Oeste, em direção ao Terceiro Planalto.

As rochas sobre as quais estão assentadas estas formações, representadas pelos sedimentos devonianos e carboníferos, apresentam grande quantidade de afloramentos rochosos. A textura predominante é arenosa ou média, com argila de atividade baixa. São solos frágeis e de elevada susceptibilidade à erosão, dominando os solos litólicos, câmbicos e podzólicos.

4. ASPECTOS BIÓTICOS

- *Vegetação*

A vegetação natural do PEVV está classificada como pertencendo à Região da Floresta Ombrófila Mista e Ecossistemas Associados (Floresta com Araucária) e Estepe (IBGE,1988) .

Poucas são as formações florestais brasileiras que têm sua fisionomia tão bem caracterizada pela presença de uma espécie vegetal como a Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária. Neste caso é o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) que, em função dos seus aspectos morfológicos (copa e folhagem e tronco) e da posição sociológica que ocupa, facilita grandemente a definição da área de ocorrência desta formação. Mesmo com a profunda alteração a que foi submetida a cobertura vegetal do Estado, a sua vinculação a uma condição climática específica e a presença de remanescentes, mesmo que isolados, atestam sua distribuição (RODERJAN, 1994). No PEVV os remanescentes dessa formação estão restritos aos pequenos capões circundados por campos naturais espalhados pela área do parque e em uma grande área contínua conhecida como Capão Grande.

A maior parte do PEVV é composta por campos limpos - a Estepe -, existindo também áreas de Várzeas Aluviais e as Áreas de Formações Pioneiras com a influência fluvial, principalmente ao longo do rio Guabiroba e próximo ao conjunto das Lagoas do Tarumã. Roderjan (1994) estabelece que a diferença básica entre elas e de fácil discernimento é que os campos limpos ocorrem em relevo suave-ondulado e até mais acidentado, enquanto que as várzeas aluviais ocupam exclusivamente áreas de relevo plano e as planícies aluviais, influenciadas pelo regime hídrico dos rios.

- *Fauna*

O Parque Estadual de Vila Velha encontra-se inserido biogeográficamente na Região Neotropical, Domínio Amazônico, Província Paranaense. Esta província abarca o extremo sul do Brasil, a oeste da serra do Mar, até o centro do Rio Grande do Sul, o extremo nordeste da Argentina e o leste do Paraguai (CABRERA & WILLINK, 1973).

Os estudos sobre a fauna do PEVV revelam a presença de muitas espécies importantes na cadeia trófica regional, algumas ameaçadas de extinção (PONTA GROSSA, 1990). Entendendo que ainda está sendo adquirido conhecimentos mais detalhados sobre a área e que a pressão antrópica existente é grande, urge a continuidade de pesquisas visando o conhecimento da fauna local, tanto nos aspectos da ocorrência como também quanto à biologia e ecologia das espécies.

Algumas espécies de ocorrência no parque e que merecem citação são o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), onças (*Panthera onca* e *Puma concolor*), andorinhão (*Streptoprocne biscutata*), macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*) e choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*).

Uma outra ocorrência que tem trazido sérios distúrbios ao PEVV é a espécie exótica invasora porco-feral, conhecido também como javali ou javaporco (*Sus scrofa*).

5. ATRATIVOS TURÍSTICOS DO PEVV E VISITAÇÃO

- *Atrativos turísticos*

O Parque Estadual de Vila Velha compreende uma área com grande quantidade de belezas naturais, atraindo visitantes desde tempos remotos. Devido à sua grande extensão territorial, o Parque se demonstra propício às atividades de caminhadas em meio às trilhas existentes.

As principais atrações são os Arenitos Vila Velha que apresentam diversas e curiosas formas. Esses arenitos de coloração avermelhada e de aspecto ruiniforme, geralmente com altura de até 30 metros, caracterizam-se por apresentar os topos das elevações relativamente nivelados, provavelmente pela presença de cimento ferruginoso, manganesífero e por vezes silicoso, que proporcionam maior resistência aos processos erosivos.

As formas resultantes nos arenitos têm como principal agente de formação a água pluvial. As águas das chuvas, ao escorrerem superficialmente, promovem erosão mecânica, dissolução e precipitação. Nos paredões rochosos podem formar reentrâncias, que tendem a isolar formas em torre com topos alargados. As águas das chuvas promovem, ainda, perfurações superficiais, denominadas erosão alveolar e fraturas superficiais nos arenitos iniciadas pela exposição ao sol, e subseqüentemente aprofundadas e alargadas pela ação das águas e organismos.

A trilha dos Arenitos Vila Velha com 2.671m de extensão, grau de dificuldade leve, com tempo aproximado para o percurso de duas horas. Nesta trilha o visitante pode observar as geoformas do Arenito Vila Velha, a fauna e a flora locais, e interagir com o ambiente participando das dinâmicas de interpretação ambiental aplicadas pelos monitores. A Capacidade de suporte física da trilha conforme determinado no Plano de Manejo é de 815 pessoas por dia.

Figura 2 – Formações areníticas do Parque estadual de Vila Velha – Paraná, um de seus atrativos turístico.

Outro atrativo significativo é o Arenito furnas, em forma de depressões circulares com diâmetro médio de 80m, paredes verticais atingindo profundidades de até 110m com lâmina de água de aproximadamente 50m. Algumas são rasas e formam lagoas temporárias nas épocas de precipitações mais intensas. As Furnas estão interconectadas pelo atual nível de água subterrânea, em torno da cota de 788m, revelando que existe ampla circulação de água entre as furnas e a Lagoa Dourada, através de fraturas e descontinuidade do arenito. A Lagoa Dourada, furna em estágio terminal, com exuberante cristalinidade de suas águas e seus inúmeros cardumes de peixes visíveis a olho, é um atrativo de relevância, que incrementa a visitação da área.

Figura 3 – Lagoa Dourada, do Parque estadual de Vila Velha – Paraná.

A hipótese mais razoável para a origem dessas depressões é a de que se formaram dentro do corpo de arenitos, por processos erosivos mecânicos e por ação de águas acidificadas pela presença de matéria orgânica que lentamente destrói a ligação entre os grãos dos constituintes do arenito.

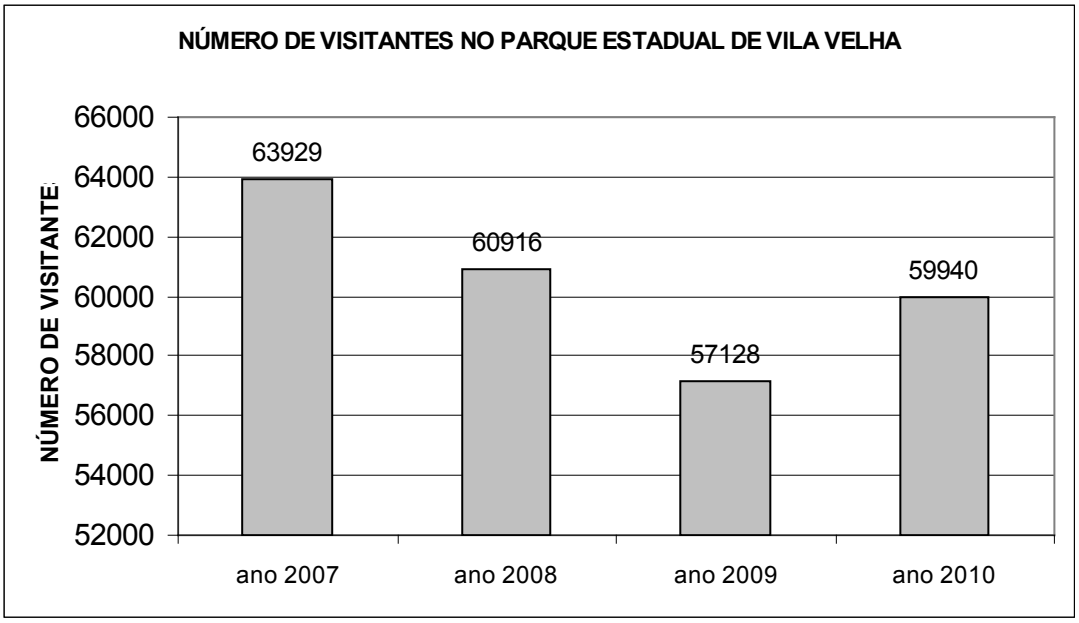
O acesso ao conjunto do atrativo Furnas é realizado pelas trilhas às Furnas um e dois e à Lagoa Dourada com 500 e 400 m de extensão respectivamente, com capacidade de suporte física conforme determinado no Plano de Manejo de 349 pessoas por dia.

A composição da vegetação natural caracterizada por campos que circundam os remanescentes de pequenos capões de floresta de araucária, distribuídos na área do Parque, formam um potencial para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

- *Visitação*

O Parque Estadual de Vila Velha foi contemplado com projeto de revitalização nas áreas de uso público com objetivo de ordenar o fluxo de visitantes. Fechado em 2001 para revitalização e reaberto em 2004, os visitantes passaram a ser recebidos e orientados de forma a realizar sua visita com responsabilidades e cumprimento de normas ambientais. Os atrativos foram adequados com trilhas e transporte interno possibilitando acessos sem degradações.

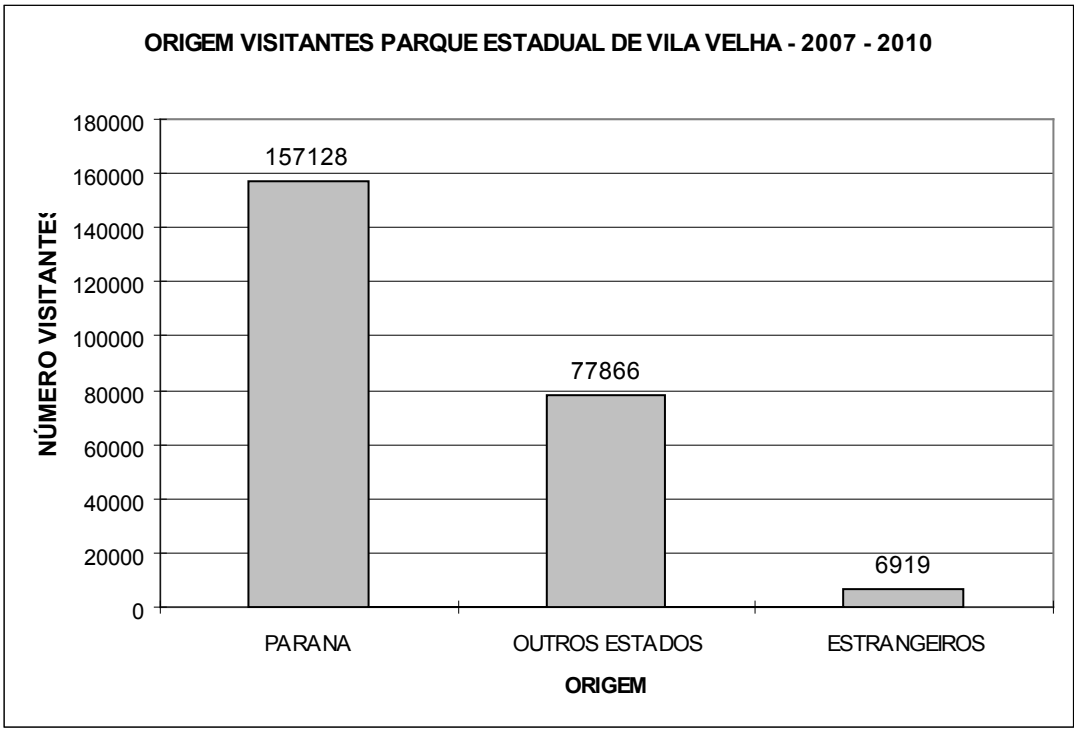
O sistema adotado de manejo de uso público permite o controle efetivo da circulação dos visitantes pelos atrativos. A inserção do monitoramento e publicação de informações promove a compreensão dos objetivos da unidade junto à sociedade local e público visitante, criando oportunidades de aprendizado. Isto torna o parque atrativo pelo conhecimento e compreensão das características naturais, favorecendo o equilíbrio entre a recreação e a conservação ambiental.



Fonte: PEVV

Figura 4 – Número de visitantes entre o período de 2007-2010.

Durante o período de 2007 a 2010 foram recebidos na unidade 241.913 visitantes, perfazendo uma média anual de 60.478.



Fonte: PEVV

Figura 5 - Origem dos Visitantes do Parque Estadual de Vila Velha.

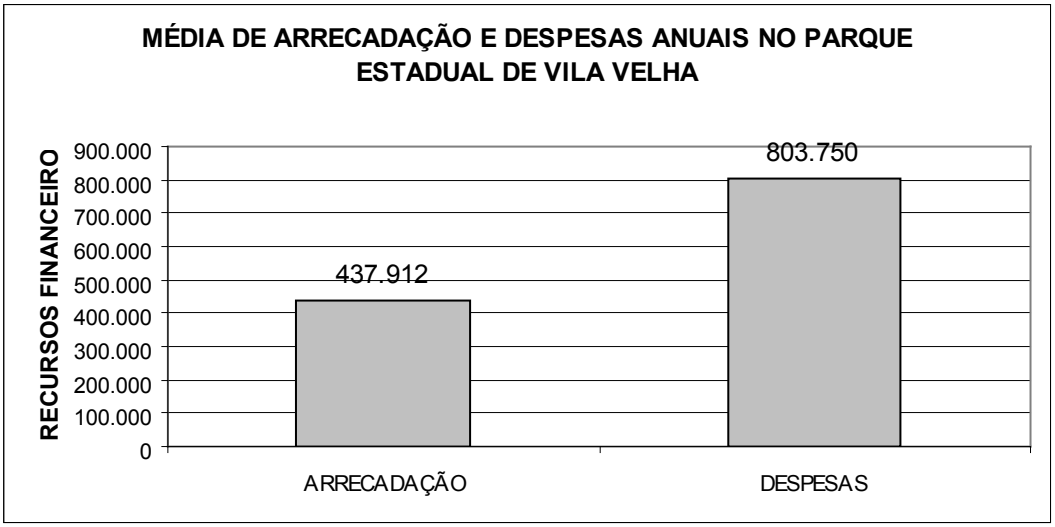
O maior número de visitantes tem origem no Estado do Paraná (65%), em função do estímulo às escolas públicas do Estado a praticarem atividades de educação ambiental, seguido de outros estados brasileiros (32%) e em menor número visitantes Estrangeiros (3%) conforme demonstram os Figura 5.

Tabela 1 – Demonstrativo de Visitantes, Arrecadação e Despesas

Ano	Ingressos.	Visitantes	Arrecadação (R$)	Despesas (R$)
2007	97.750	63.929	407.686,50	650.000,00
2008	91.949	60.916	449.006,00	665.000,00
2009	83.405	57.128	446.519,00	910.000,00
2010	88.627	59.940	448.438,00	990.000,00
Totais	361.731	241.913	1.751.649,50	3.215.000,00

Fonte: IAP/PEVV

A soma dos ingressos emitidos no período entre 2007 a 2010 para os atrativos Arenitos e Lagoa Dourada/ Furnas totaliza uma média de 90.432 ingressos/ano.



Fonte: PEVV

Figura 6 – Média de Arrecadação dos Ingressos e Despesas Anuais

A arrecadação anual com os valores dos ingressos apresenta uma média de R$ 437.912,37/ano e uma despesa média anual de R$ 803.750,00. Portando a arrecadação cobre apenas 45,4% das despesas diretas. Os 54,6 % restantes para manutenção do PEVV são oriundos do Tesouro do Estado do Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRERA, A.L. & WILLINK, A. 1973. *Biogeografia de America Latina*. Washington, D.C. Organización de los Estados Americanos. 119 p.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 1994. *Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994*. Londrina, 49p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha*. Curitiba: IAP, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1988. *Mapa da Vegetação do Brasil*. 1:5.000.000, Rio de Janeiro.

MAACK, R. 1946b. *Notas preliminares sobre uma nova estratigrafia do Devoniano do Estado do Paraná*. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA DE MINAS E GEOLOGIA, 2, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, v.4.

PONTA GROSSA, *Plano Diretor do Parque Estadual de Vila Velha*. Esc. de Arquitetura Luiz Forte Neto. Curitiba, 1990.

RODERJAN, C.V. 1994 *Classificação da Vegetação no Estado do Paraná*. Projeto Escola do Governo. Curitiba , Ipardes. 7p. (Apostila).

ZALÁN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O. A. 1991. Bacia do Paraná. In Gasbaglia, G.R. and Milani, E.J. (Eds.) *Origem e evolução de bacias sedimentares.* Rio de Janeiro, PETROBRÁS, p. 135-168.

VILA VELHA E AS ORIGENS DOS CAMPOS GERAIS E DAS FLORESTAS DE ARAUCÁRIA

Pedro Augusto Hauck da Silva[1]

RESUMO

O Parque Estadual de Vila Velha, em Ponta Grossa – PR, abriga ecossistemas de campos e florestas subtropicais em total oposição sucessional. Dúvidas sobre as origens de tal paisagem conduziram o autor a buscar pesquisas paleo palinológicas e comprovar as idéias pioneiras de Maack que afirmavam que os campos eram coberturas vegetais relictuais do período mais seco e frio da última glaciação, há 10 mil anos atrás. Além de confirmar esta hipótese, o autor ainda faz importantes considerações sobre as origens das florestas subtropicais e a evolução do Domínio Morfoclimático dos Planaltos das Araucárias.

INTRODUÇÃO

Desde os tempos de Saint Hilaire ((PEREIRA &IEGELSKI 2002), as contradições paisagísticas existentes entre campos e florestas despertam a curiosidade dos viajantes e pesquisadores de natureza sobre suas origens. Na região dos Campos Gerais do Paraná há ecossistemas em total oposição sucessional. De um lado temos ecossistemas campestres que indicam um estágio inicial de sucessão e de outro, florestas subtropicais de Araucária, em estágio avançado de sucessão ecológica.

A história das buscas por respostas mais contundentes sobre as origens dos Campos Gerais, começam por Maack na década de 1940, que postulou a teoria mais contundente sobre a origem desta fácie de paisagem. De acordo com ele, a vegetação campestre seria remanescente de um páleo ambiente mais frio e mais seco na passagem do Pleistoceno para o Holoceno à época da glaciação de Würm-Wisconsin (MAACK,1981).

O avanço no conhecimento sobre como se comportou as paisagens brasileiras durante esta fase de mudança climática em escala mundial levou Ab'Sáber (1992) e Vanzolini (1992) e outros autores a formular, anos mais tarde, a chamada Teoria dos Refúgios Florestais que, de acordo com Ab' Sáber (*op. cit*, pag. 29*) é o principal corpo de idéias referente aos mecanismos e padrão de distribuição de floras e faunas da América Neotropical*. Viadana (2002, pág 20-21) realiza uma síntese das idéias da Teoria:

> *[...]flutuações climáticas da passagem para uma fase mais seca e fria durante o Pleistoceno terminal, a biota de florestas tropicais ficou retraída às exíguas áreas de permanência da umidade, a constituir os refúgios e sofrer,portanto, diferenciação resultante deste isolamento. A expansão destas manchas florestadas tropicais, em conseqüência da retomada da umidade do tipo climático que se impôs ao final do período seco e mais frio, deixou setores de maior diversidade e endemismos como evidência dos refúgios que atuaram no Pleistoceno terminal.*

Como se nota, as idéias iniciais de Maack se encaixavam dentro do conhecimento gerado através da Teoria dos Refúgios Florestais, porém a paisagem dos Campos Gerais só foi estudada por este viés paradigmático através das pesquisas no Parque Estadual de Vila Velha realizada por Hauck (2009) e Hauck & Passos (2010) com as contribuições das pesquisas em páleo palinologia levadas à cabo pela equipe de Behling (BEHLING, 1997a, 1997b, 1998, 2002), (BEHLING; LICHTE, 1997), (BEHLING; PILLAR, 2007), (BEHLING *et al*., 2004), (BEHLING *et al*., 2007) e os dados botânicos da vegetação de cerrado presente nos Campos Gerais obtidos por Ritter (2008).

PAISAGEM DOS CAMPOS GERAIS

Nos Campos Gerais do Paraná, onde fica o Parque de Vila Velha, de acordo com Maack (1981) a temperatura média anual é branda, 17,6°C. O mês mais quente tem a temperatura de média de 21,2°C e o mais frio, 13,3°C. O mês mais chuvoso é Janeiro, com uma média de pluviosidade de 164,4 mm. O mês mais seco é Agosto, com 71,2 mm e a precipitação média anual é de 1422 mm.

1 Doutorando em Geologia Ambiental, Programa de Pós Graduação em Geologia UFPR. Email: falecom@pedrohauck.net

A fitogeografia dos Campos Gerais é marcada pela presença de duas fácies de paisagem bastante distintas, a primeira é a formação Florestal Ombrófila Mista, onde a Araucária (*Araucaria angustifolia*) é o elemento mais marcante, com sua notável beleza cênica que ocupa o andar superior da floresta acima do dossel das árvores latifoliadas. As Araucárias são árvores, originalmente, muito abundantes nos planaltos sulinos. Ela é caracterizada por seu tronco largo e sua copa em formato piramidal quando jovem e umbeliforme em idade adulta. As folhas são coriáceas, glabas, agudíssimo pungentes de 3 a 6 centímetros (LORENZI 1998).

As Araucárias dominam os estratos superiores das florestas e muitas vezes estão associadas ou em competição com espécies latifoliadas, como a *Ocotea porosa* (Imbuia) e outras árvores da Família das Lauraceas.

A outra paisagem existente na região é de campos, que são constituídos por formas biológicas diversas, tendo como característica marcante uma vegetação herbácea e subarbustiva. Este tipo vegetacional encontra-se, de acordo com Moro & Carmo (2007) sob abundante insolação e efeito de ventos constantes que selecionam espécies adaptadas à condições secas. Além destes fatores ambientais, contribui para a existência de campos a pouca profundidade dos solos e as condições de drenagem, ou seja, grande parte da vegetação campestre está sujeita a ambientes com baixa capacidade de reter água e alta evaporação, um suporte ecológico que não dá sustentação à formações vegetais em estágios de sucessão mais avançados.

As espécies predominantes dos campos são gramíneas da família das Poaceaes. Estas espécies, de acordo com Moro & Carmo (*op.cit*) são muito versáteis e seu sucesso como formas vegetais predominantes nos Campos Gerais se deu devido a seu caráter semi-xeromórfico, como a presença de céspedes (tufos densos), rizomas (caules subterrâneos) enraizamento denso e sementes abundantes que se adaptam à pressões do regime hídrico, às queimadas, à presença da fauna de herbívoros e aos solos rasos e empobrecidos.

As plantas campestres que não são gramíneas e que ocorrem com abundância e tipicidade nos Campos Gerais também apresentam adaptações xeromórficas, como caules subterrâneos (rizomas, xilopódios e bulbos) que além de serem resistentes às queimadas, são também resistentes às freqüentes geadas no inverno. Muitas das plantas dos Campos Gerais apresentam também folhas coriáceas (resistentes à queimadas), corpos carnosos e tecidos que acumulam água, mesmo que muitas destas espécies encontram-se também em áreas pantanosas.

As queimadas, a topografia e principalmente os solos controlam a biomassa arbórea, arbustiva e herbácea da vegetação de campos, imprimindo as diversas fitofisionomias e ecossistemas campestres (COUTINHO,1982).

Qual seria a explicação para a ocorrência de ecossistemas tão distintos convivendo lado a lado?

EVOLUÇÃO DA PAISAGEM DOS CAMPOS GERAIS

De acordo com Hauck & Passos (2010), os dados páleo palinológicos indicam que o Segundo Planalto do Paraná durante o Ultimo Máximo Glacial (U.M.G), entre 12 mil há 9 mil anos atrás, era recoberto exclusivamente por vegetação aberta, formado principalmente por campos secos:

> *Os registros palinológicos refletem um clima muito mais seco dificultando o desenvolvimento de uma grande população de Araucaria. Por outro lado, estes registros mostram que as temperaturas mais baixas e com frequentes geadas, limitaram a expansão da vegetação de cerrado arbóreo e de florestas, favorecendo a expansão de um tipo de vegetação campestre subtropical* (HAUCK & PASSOS *op. cit*. 2010, pag. 160).

Neste momento, de acordo com os autores, as coberturas vegetais úmidas estavam bastante fragmentadas e indivíduos do pinheiro, hoje abundante por todo planalto, se encontravam refugiados em zonas mais rebaixadas, em fundos de vales onde a umidade se manteve mesmo no ápice da glaciação, como na região do baixo rio Iguaçu, onde hoje fica o Parque Nacional do Iguaçu, que na época poderia ter um clima subtropical como os existentes atualmente no topo dos planaltos:

> *Um antigo refúgio de matas subtropicais situado no Vale do Paraná (extremo Oeste do Paraná, que designamos provisoriamente de refúgio de Foz do Iguaçu) deve ter se tropicalizado nos últimos milênios, afogado que foi pelas florestas de climas quentes, re-expandidas a partir de refúgios situados no Norte do Paraná e Oeste de São Paulo.* (AB'SÁBER 1981*,* pág. 20*).*

Com o término da glaciação e retropicalização, as Araucárias foram se expandindo para zonas de temperatura mais baixa nas regiões mais elevadas dos planaltos sulinos. Pelo vale do rio Paraná e Iguaçu foi penetrando a vegetação da Floresta Estacional Semi Decidual.No Leste do Estado, a Floresta Ombrófila Densa foi ganhando altura na Serra do Mar e penetrando o Vale do Ribeira, chegando até o limite do Segundo Planalto.

Com a constatação realizada por Ritter (2008) de que nos Campos Gerais há pelo menos 587 espécies

típicas de cerrado, é inegável a participação genética da flora desse domínio de paisagem na constituição dos campos subtropicais. Isso ocorreu porque na vegetação dos cerrados há uma grande ocorrência de espécies de características ecológicas pioneiras, muito oportunas e que rapidamente colonizaram o espaço deixado pela retração de fisionomias vegetais mais exigentes. Os Campos Gerais não fazem parte do cerrado, porém parte significativa das espécies vegetais que povoam estes campos subtropicais ou descendem ou também ocorrem com tipicidade na área nuclear do Domínio dos Cerrados.

Estas espécies, que são as que compõem o substrato herbáceo e arbustivo das fácies abertas de cerrado, embora tenham como centro de origem genético um domínio tropical, ao colonizar terras mais frias, mostram que não têm como fatores limitantes as baixas temperaturas e nem mesmo as frequentes geadas e que são muito adaptadas a ambientes mais secos. Assim, enquanto perduraram as condições climáticas impostas pelo período glaciar, estas espécies não encontraram resistência e obtiveram grande sucesso na colonização dos espaços mais frios e mais secos dos planaltos do Sul, e das terras mais altas do Sudeste.

Quando as condições climáticas começaram a mudar nos planaltos, com a retomada do calor no Holoceno, período denominado de *Optimum climaticum* por Ab'Sáber (1980), a flora *sensu strictu* de cerrado e também da Floresta Semidecidual, refugiadas em sítios protegidos das geadas e de outros fatores climáticos limitantes para este tipo de vegetação, passaram a se expandir. Neste período compreendido pelo Holoceno Médio, as massas de ar tropicais continentais invadiam os planaltos sulinos e não permitiam a atuação mais incisiva das frentes polares, resultando em aumento de temperaturas, mas não de pluviosidade.

Com a redução das temperaturas a partir do Holoceno tardio, como atesta Bigarella (1964), a cerca de 3.000 anos, houve um acentuado aumento na umidade dos planaltos, com grande expansão da Floresta de Araucária, devido suas estratégias de dispersão muito oportunas, fazendo retrair outras formações florestais e campestres Este fenômeno não foi limitado ao Sul, ocorrendo também no Sudeste do país que abrigava refúgios antigos de Araucárias em vales protegidos (BEHLING, 1997a; BEHLING, 1998; BEHLING, 2002; BEHLING; LICHTE, 1997; BEHLING et al., 2007).

ORIGENS DAS FLORESTAS DE ARAUCÁRIA

A Araucária é um indivíduo arbóreo que pode ser considerado um fóssil vivo por ter suas origens remetentes ao Triássico (MECKE *et. al.* 2005). Este pinheiro apresenta hábitos ecológicos ímpares, de acordo com Soares (1972), as Araucárias têm sido consideradas por pesquisadores ora uma espécie pioneira ora clímax nos estágios sucessionais da floresta subtropical dos planaltos sulinos. Entretanto, de acordo com o autor, esta espécie não se encaixa em nenhuma destas escalas de sucessão.

As Araucárias não apresentam algumas características fundamentais das pioneiras para que assim sejam classificadas. Para Soares (*op. cit*.), as pioneiras precisam, em primeiro lugar, apresentar uma grande mobilidade, ou seja, devem ser capazes de se disseminar através de extensas áreas. A Araucária não apresenta uma eficiência dispersiva para assim ser classificada. Suas semente são grandes, de acordo com Lorenzi (1998), têm entre 4 e 7 centímetros de comprimento, são pesadas e perdem rapidamente o poder germinativo. As espécies pioneiras também são capazes de suportar ambientes inóspitos, ao menos em suas regiões de ocorrência. De acordo com Soares (*op. cit*.) as Araucárias jovens com menos de 3 anos não suportam geadas e morrem. Considerando que este fenômeno climático é comum nas regiões dos planaltos sulinos, isto prova a fragilidade da espécie diante de seu ambiente natural. Esta espécie se desenvolve bem quando jovem no sub bosque formado por indivíduos de sua mesma espécie mais velhos, desenvolvendo-se bem neste estágio à claridade de apenas 25%, o que as torna intolerantes ao sol em um estágio de vida, ao contrário das pioneiras que são, sem exceção, heliófitas em todos os estágios de suas vidas.

As Araucárias também não podem ser consideradas clímax, pois velhos povoamentos desta espécie são comumente substituídas por espécies latifoliadas de crescimento lento, tais como as Lauraceas, família de arbóreos que dominam o dossel das formações florestais do Domínio Tropical Atlântico, o que indica que as folhosas são espécies clímax desta comunidade. Soares (*op. cit*.) justifica que as coníferas como as Araucárias são espécies rústicas e primitivas e a tendência natural do processo evolutivo na superfície terrestre é a substituição destas pelas latifoliadas mais evoluídas e especializadas.

De acordo com o Soares (*op.cit*.), em uma situação hipotética, as pioneiras são as primeiras a ocupar o sítio. Elas preparam o local para as espécies séries, mas não conseguem elas próprias se regenar em seu sub-bosque. As espécies séries preparam o local para espécies mais adiantadas na escala sucessional, este seria então o posicionamento da Araucária dentro dos estágios de sucessão. Isso explica a ausência de regeneração natural em povoamentos naturais onde a sucessão evolui sem nenhum distúrbio que pudesse perpetuar estágios intermediários.

A constatação de que a Araucária é uma espécie série, implica em diversas indagações sobre sua abundante presença e predominância nas florestas subtropicais brasileiras, o que significa dizer que as espécies clímax que

habitariam os planaltos sofrem de algum impedimento ou distúrbio para que elas não ocupem seu devido local nos andares superiores das florestas do Sul.

Um dos distúrbios ambientais mais freqüentes da natureza e que são responsáveis por imprimir grandes transformações imediatas na paisagem e adaptações e tolerâncias ao longo do tempo nas espécies é o fogo. O fogo é de acordo com Soares (*op.cit*.), um poderoso agente ecológico de intervenção natural. Sua freqüente ocorrência potencializa a permanência das espécies séries que passam a se comportar como as espécies dominantes devido à reciclagem do habitat:

Em um estudo sobre a flamabilidade em reflorestamentos de *Araucaria angustifolia*, Beutling *et. al*. (2005), constataram que um capão desta espécie arbórea apresenta uma carga de material combustível composto por matéria morta numa proporção de 9:1 entre os combustíveis vivos, sendo que a maior participação eram materiais finos e uniformes em decomposição e a grimpa, que é o conjunto de ramos secundários compostos por folhas característicos do gênero *Araucaria*, o que confirma a hipótese de que esta árvore é de alta flamabilidade e sugere que ela dependeria das queimadas para permanecer abundante na paisagem.

Incêndios florestais são comuns no Brasil em todos os domínios de paisagem e não é diferente nos planaltos meridionais. Apesar de comum, são poucos os trabalhos que estudam suas causas, mas em um dos poucos estudos disponíveis sobre incêndios florestais de Araucária. Soares & Cordeiro (1974) apontam que a maior causa é antrópica, mas incêndios naturais provocados por raios vêm em segundo lugar, o que nos possibilita afirmar a existência de incêndios naturais pelos planaltos do Sul.

Através de estudos paleoambientais, Behling (1997b) pôde datar a ocorrência de carvão e material carbonizado, assim como também coletar pólens das plantas e determinar qual era o tipo de cobertura vegetal existente na região dos Campos Gerais durante todo o Holoceno. De acordo com o autor, durante o Pleistoceno Terminal (de 12.480 a 9.660 AP) eram raros os registros de incêndio e predominavam campos em detrimento das florestas. No Holoceno inferior e médio (9669 – 2850 AP), houve um acréscimo de florestas e os campos recuaram. Houve neste período um registro significativo de ocorrência de carvão e material carbonizado. Behling (*op.cit*.) atribui a esta mudança um acréscimo de espécies da família das Poaceaes (gamíneas), que tem alta flamabilidade. Ao mesmo tempo, ocorrem registros de presença humana, pois já nesta época e não é descartado que grupos páleo indígenas faziam uso do fogo. As Araucárias ainda não dominavam a paisagem.

É no Holoceno tardio (2850 – 1530 AP), que segundo Behling (*op.cit*), as Araucárias começam a sair dos refúgios e habitar os planaltos. Neste período foi encontrado o maior porcentual de carvão e material carbonizado. Isso indica de um lado que houve uma redução do tempo de estiagem anual que proporcionou uma expansão da Araucaria angustifólia, de outro lado evidencia que o incêndio independe de um período seco, e está relacionado com a presença de material combustível, no caso, proveniente da espécie arbórea predominante: A Araucária.

Nos povoamentos maduros de Araucária, as árvores apresentam uma altura média, segundo Soares (1972), de 15 metros. De acordo com o mesmo autor, os indivíduos adultos apresentam casca de 5 a 10 cm de espessura que suportam altas temperaturas externas. A forma peculiar de um indivíduo de Araucária adulto de copa em formato umbeliforme sem ramos laterais na maior parte do tronco são em parte uma adaptação que protege a árvore de incêndios na copa, o que faz da Araucária uma espécie arbórea de resistência maior à incêndios do que outras árvores folhosas com quem ela poderia entrar em competição (Lauráceaes). No caso de um incêndio moderado, a Araucária não somente elimina seus "oponentes" ecológicos, como também limpa o sub bosque e áreas adjacentes para a geminação de novos indivíduos de sua espécie, sendo que este pode ser um argumento para explicar a ocorrência muito comum de capões de Araucária com muitos indivíduos adultos apresentando a mesma altura: São árvores que colonizaram o ambiente que sofreu a intervenção de uma queimada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pôde observar, os ecossistemas florestais e campestres dos Campos Gerais apresentam disparidades em seu aspecto sucessional e adaptação à condições de umidade opostas. Porém ambos têm hábitos ecológicos semelhantes no que tange à resistência e até mesmo dependência de queimadas para se regenerar, assim como a adaptação ao frio. A diversidade morfopedológica dos planaltos, onde há desde neosolos litólicos até latossolos, também dá condições de permanência de ecossistemas tão distintos.

A questão da ecologia do fogo no Domínio dos Planaltos das Araucárias é um importante argumento ecológico para a compreensão do estado sucessional das florestas sub tropicais do Brasil que aliados aos dados páleo palinológicos confirmam uma idade juvenil à esta região natural ao ponto de que domínio não havia atingido seu clímax até sua desestruturação realizada a partir da colonização européia.

Na composição florística dos Campos Gerais há a presença de espécies oriundas de diversos domínios morfoclimáticos que têm sua área nuclear situada a centenas ou milhares de quilômetros de distância, são eles o Domínio dos Cerrados e o Domínio Tropical Atlântico, cada qual "cedeu" alguns indivíduos que se rearranjaram

ecológicamente de acordo com as condições climáticas e ambientais dos planaltos sulinos ao término da última glaciação, dando origem apenas recentemente ao mosaico vegetacional de florestas e campos subtropicais.

Os aspectos morfopedológicos, climáticos e botânicos interagem de uma maneira sistêmica, dando origem à Paisagem Geográfica *strictu sensu* que tem uma espacialidade definida em escalas territoriais e temporais, apresentando sua dinâmica e fisiologia própria: Os domínios morfoclimáticos.

De acordo com Ab'Sáber (2003), o interior dos domínios são passíveis de subdivisões regionais baseadas nas compartimentações topográficas combinadas com atributos pedológicos e do embasamento geológico sob atuação de climas regionais. Estes ecossistemas identificáveis e estudados localmente são projetados em níveis de geossistemas. Estes conjuntos de paisagens não evoluíram separadamente, eles apresentam uma história biogeográfica e geomorfológica, sendo resultado de inúmeras mudanças de energia ao longo do tempo.

Desta maneira, os seis domínios que são reconhecidos no Brasil não apresentam entre eles uma delimitação clara e linear. Seus limites são por meio de áreas de transição onde elementos típicos de um ou outro domínio se alternam de acordo com as condições locais que favorecem ou desfavorecem uma formação de um ou outro domínio.

Estas faixas de transição apresentam não somente as características dos dois domínios morfoclimáticos vizinhos, mas muitas vezes a combinação deles que conforme Ab'Sáber (*op.cit*.) pode ser conformado como uma terceira paisagem, um enclave ou então uma paisagem tampão onde certas espécies se aproveitam da instabilidade das condições ecológicas passando a dominar localmente o espaço onde as condições climáticas e ecológicas eram diretamente desfavoráveis para a fixação da paisagem no interior das áreas nucleares ou o oposto, eram favoráveis ao adensamento e à expansão de determinadas floras.

Estabilidade e instabilidade agregações e desagregações de antigas paisagens que evoluíram para o atual quadro dos conjuntos paisagísticos, os quais representam um "clímax" evolutivo. Neste sentido, os campos e as florestas dos planaltos sul brasileiros não são uma área de transição entre o Domínio Tropical Atlântico e o de Cerrado, mas sim comporta um domínio novo, o Domínio dos Planaltos das Araucárias, estabilizado com sua dinâmica ecológica própria e independente dos domínios que deram origem genética à ele há cerca de 2000 mil anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AB'SÁBER, A. N. *Razões da retomada parcial de semi-aridês Holocênica, por ocasião do "Otimum Climaticum"*. InterFácies, São José do Rio Preto: IBILCE, n. 8, 1980.

AB'SÁBER, A.N. *Domínios Morfoclimáticos atuais e Quaternários na região dos Cerrados*. Craton & Intracation: Escritos e Documentos. N. 14. UNESP-IBILCE. São José do Rio Preto. 1981.

AB'SÁBER, A.N. *A teoria dos refúgios: Origem e significado*. Revista do Instituto florestal, Edição especial, São Paulo, março de 1992.

AB'SÁBER, A.N. *Os Domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades paisagísticas*. Ateliê Editorial, São Paulo. 2003. 159p.

BEHLING, H. *Late Quaternary vegetation and fire history from the tropical mountain region of Morro do Itapeva,* SE, Brazil. Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 129. 1997a. pg. 407-422.

BEHLING, H. *Late Quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais*, Paraná State (South Brazil). Review of Palaeobotany and Palinology, n. 97. 1997b. Pg. 109-121.

BEHLING, H. *Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil*. Review of Palaeobotany and Palinology n.99. 1998. Pg. 143-156.

BEHLING, H. *South and southeast Brazilian grassland during Late Quaternary times: a sythesis*. Palaeogeography, Palaeclimatology, Palaeoecology. N.177. 2002. Pg. 19-27.

BEHLING, H; BAUERMANN, S.G; NEVES, P.C.P; *Holocene environmental changes in the São Francisco de Paula region, southern Brazil*. Journal of South American Earth Sciences. 14. 2001. Pg. 631-639.

BEHLING, H; DUPONT, L; SAFFORD, H. D; WEFER, G; *Late Quaternary vegetarion and climate dynamics in the Serra da Bocaina, southeastern Brazil*. Quaternary Internacional. 161. 2007. Pag. 22-31.

BEHLING, H; LICHTE, M. *Evidence of dry and cold Climatic Conditons at Glacial Times in Tropical Southeastern Brazil*. Quaternary Research. 48, 1997. 248-358.

BEHLING, H; NEGRELLE, R.R.B; *Tropical Rain Forest and Climate Dynamics of the Atlantic Lowland, Southern Brazil*, during the Late Quaternary. Quaternary Research, 56. 2001. Pg. 383-389.

BEHLING, H; PILLAR, V. D; ORLÓCI, L; BAUERMANN, S.G; *Late Quaternary Araucaria Forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high resolution pollen, charcoal and multivariate analyses of the Cambará do Sul core in southern Brazil.* Palaeogeography, Palaeclimatology, Palaeoecology, n. 203. 2004. Pg. 277-297.

BEHLING, H; PILLAR, V.D.P; L*ate Quaternary vegetation, biodiversity and fire dinamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems*. Philosophical transactions of the royal society. 362. 2007. Pg. 243-251.
BEUTLING, A; BATISTA, A.C; SOARES, R.V; VITORINO, M.D. *Quantificação de Material combustível superficial em reflorestamentos de Araucaria Angustifolia (Bert.)* O. Ktze. Revista Floresta, v.35. n. 3. Set/Dez. Curitiba, 2005. Pg. 465-473.
BIGARELLA, J.J. *Variações climáticas no quaternário e suas implicações no evestimento florístico do Paraná.* Boletim paranaense de Geografia, Curitiba, UFPR, v.10, nº 5, 1964.
CARMO, M, R, B; MORO, R, S; NOGUEIRA, M, K, F, DE S. *A vegetação Florestal os Campos Gerais*. IN: MELO. M. S; MORO. R. S; GUIMARÃES, G. B; *Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná*. Editora UEPG, Ponta Grossa – PR, 2007;230p.
COUTINHO, L. M. *Ecological effects of fire in Brazilian cerrado*. In: Huntley, B.J. and Walker B.H. (org). Ecology of tropical savananas Ecological Studies. Vol. 42. p. 273-291. Springer-Verlag, New York, 1982.
HAUCK , P.A.H; PASSOS, E; *A Paisagem de Vila Velha, seu significado para a Teoria dos Refúgios Florestais e a evolução do Domínio Morfoclimático dos Planaltos das Araucárias*. RAEGA n. 19, Curitiba. 2010. p. 155-164.
HAUCK. P.A.H; *Cerrados, campos e Araucárias: A Teoria dos Refúgios Florestais e o significado paleogeográfico da paisagem do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa – Paraná*. Dissertação (mestrado), Programa de Pós Graduação em Geografia – UFPR. Curitiba 2009. 160p.
LORENZI, H. *Árvores brasileiras*. Editora Plantarum, Nova Odessa, SP. Vol1 e 2. 1998.
MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná.* 2° Edição. Ed. Joquim Olympio. Rio de Janeiro. 1981.
MECKE, R; MILLE, C; ENGELS, W; *Araucaria beetles worldwide: evolution and host adaptations of a multi-genus phytophagous guild of disjunct Gondwanaderived biogeographic occurrence*. Pró Araucária Online 1: 1-18; 2005.
MORO, R, S; CARMO, M, R, B; *A vegetação campestre nos Campos Gerais*. In: MELO. M. S; MORO. R. S; GUIMARÃES, G. B; P*atrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná*. Editora UEPG, Ponta Grossa – PR, 2007; 230p.
PEREIRA, M.A.M; IEGELSKI, F; *O Paraíso Terrestre no Brasil: Os campos Gerais do Paraná no relato de August Saint Hilaire.* In: Revista de História Regional. Ponta Grossa. Pg. 47-72. 2002. Disponível m http://www.revistas.uepg.br/index.php?journal=rhr&page=article&op=viewFile&path% 5B%5D=93&path%5B%5D=126. Acessado em 04/01/11.
RITTER, L. M. O. *Composição Florística e aspectos Físicos do Cerrado nos Campos Gerais, Paraná*. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, 2008.
RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. *As unidades fitogeográficas do estado do Paraná.* Ciência&Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria, n. 24, Santa Maria. 2002. p. 75-92.
SOARES, R. V; *Considerações sobre a regeneração natural da Araucaria angustifólia*. Revista Floresta, v. 10, n. 2. Curitiba. 1972
SOARES, R.V; CORDEIRO, L; *Análise das causas e épocas de ocorrência de incêndios florestais na região centro-paranaense*. Revista Floresta 5(1): 46-49.1974.
VANZOLINI, P.E. *Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul Tropical*. Estudos Avançados 6 (15). São Paulo. 1992.
VIADANA, A.G. *A teoria dos refúgios florestais aplicada ao estado de São Paulo*. Edição do autor. Rio Claro, 2002. 71p

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ.

Calina Martins Greiner[1]
Luiz Antonio Acra[2]
Marlon Alves Selusniaki[3]

RESUMO

O presente estudo foi realizado em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista (Capão do Quebra Perna) no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa – PR, com o objetivo de realizar o levantamento da estrutura do componente arbóreo produzindo dados relevantes à sua conservação. A metodologia utilizada fundamentou-se na alocação de dez parcelas de 10 x 10 m, onde foram amostrados todos os indivíduos com PAP (perímetro altura do peito) igual ou maior a 10 cm. Foram amostrados 217 indivíduos, pertencentes a 22 famílias e 27 espécies, sendo 12 mortos em pé. As espécies com maior IVI (índice de valor de importância) foram *Araucaria angustifolia* (103,27) e *Roupala brasiliensis* (27,4).

PALAVRAS-CHAVE: Floresta com Araucária, Fitossociologia, *Araucaria angustifolia*, Unidade de Conservação.

ABSTRACT

Floristic and Phytosociological Composition of a Mixed Ombrophylous Forest in Vila Velha State Park, Ponta Grossa, Paraná. A phytosociological survey in a Mixed Ombrophylous Forest remnant (Quebra Perna remainder) was made in the Vila Velha State Park, Ponta Grossa-PR. The methodology utilized was the distribution of ten square samples with 10 x10 m, in which all trees with PBH ≥ 10 cm were sampled. 217 individuals were numbered, including 12 dead trees, belonging to 22 family level and 27 species were detected. The most important species due to value importance (IVI) were *Araucaria angustifolia* (103, 27) and *Roupala brasiliensis* (27,4).

KEY WORDS: Araucaria Forest, Phytosociology, *Araucaria angustifolia*, Protected Areas.

INTRODUÇÃO

A fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais. Vários pesquisadores defendem a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental, como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (ISERNHAGEN *et al,* 2001).

A fitossociologia presta-se, segundo RODRIGUES & GANDOLFI (1998) para identificar os parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo parâmetros de abundância e relações de dominância e importância relativas; permite ainda inferências sobre a distribuição espacial de cada espécie. Como ciência, a fitossociologia é uma área muito ampla e complexa, pois estuda o agrupamento das plantas bem como sua inter-relação e dependência aos fatores bióticos em determinado ambiente (BRAUN-BLANQUET).

Levantamentos florísticos e fitossociológicos têm fornecido informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos e subsidiado a determinação de áreas prioritárias para a conservação (FELFILI, 2000).

A Região em que se localiza o Parque Estadual de Vila Velha, região dos Campos Gerais, é definida por Maack (1950) como zona fitogeográfica situada na borda do Segundo Planalto Paranaense, onde dominam campos com capões e matas ripárias de Floresta com Araucária, destacando-se por substrato rochoso e relevos singulares.

1 Bióloga - Herbário HUCP - Pontifícia Universidade Católica do Paraná - calinagreiner@gmail.com
2 Biólogo – Professor - Herbário HUCP - Pontifícia Universidade Católica do Paraná - luiz.acra@pucpr.br
3 Biólogo - Herbário HUCP - Pontifícia Universidade Católica do Paraná – selusniaki@hotmail.com

O relevo é marcado pela Escarpa Devoniana (MELO, 2004). Segundo SEGER *et al* (2005), manchas florestais compostas de Floresta Ombrófila Mista, popularmente designadas de capões, espalhavam-se por entre os campos, geralmente se estabelecendo no entorno das nascentes, ou então às margens dos rios, constituindo as florestas de galeria. Muito embora a intensa ação antrópica registrada em anos passados tenha descaracterizado profundamente a paisagem natural da região, parte desta vegetação arbórea foi mantida, constituindo-se em locais ideais para estudos, como é o caso do Parque Estadual de Vila Velha.

A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha é composta de campos com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (IAP, 2004). O Paraná apresentava a maior extensão desta formação, sendo que outrora era uma floresta contínua, apenas interrompida por campos naturais e florestas ciliares, e atualmente restam menos de 1% de Floresta com Araucária em boas condições de conservação, fragmentadas nos três planaltos da região meridional do Estado do Paraná (BRITEZ, 2000). De 1912 a 1992 o estado do Paraná sofreu uma intensa retirada de sua cobertura florestal, que foi substituída por atividades agrosilvipastoris, ou pela infra-estrutura econômica (principalmente estradas e hidrelétricas) e urbana (VALÉRIO, 2008). As formas de exploração e métodos de manejo adotados podem alterar o ecossistema, modificando suas características a ponto de causar danos irreparáveis ao meio e à dinâmica do ambiente, podendo extinguir componentes importantes da estrutura florestal. Para que se possam explorar os recursos de maneira sustentável, faz-se necessário o pleno conhecimento da floresta e de seus estágios sucessionais (VALÉRIO, 2008). A avaliação da estrutura florística e a sua diversidade são instrumentos básicos para se definir estratégias de conservação e recomposição deste bioma (BRITEZ, 2000).

O Estado do Paraná, com uma grande biodiversidade presente em seu território, é detentor de um vasto número de Unidades de Conservação, no entanto insuficiente em áreas com a categoria de Preservação Permanente. Amparadas por ampla legislação ambiental, tanto na esfera estadual quanto nas esferas federal e municipal, estas Unidades de Conservação possuem uma importância fundamental na manutenção da biodiversidade do território e na conservação dos recursos naturais e do meio ambiente. Em 1953, foi criado o Parque Estadual de Vila Velha, o mais antigo parque sob legislação estadual do Paraná, através da Lei Estadual 1292/53 (HASSLER, 2005).

Segundo LONGHI *et al* (2000) para a caracterização da vegetação arbórea de uma determinada área, é necessário reconhecer as espécies presentes no local e fazer uma avaliação da estrutura horizontal e vertical da floresta, com o objetivo de verificar seu desenvolvimento. A estrutura horizontal permite a determinação da densidade, dominância, frequência e importância das espécies na floresta e a estrutura vertical analisa o estágio de desenvolvimento desta floresta, com base na distribuição das espécies nos diferentes estratos.

A densidade é o número de indivíduos de cada espécie na composição da comunidade e a dominância expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie (MARTINS, 1991). A frequência é definida como a probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem (KÜPPER, 1994).

O Parque Estadual de Vila Velha sofre com as interações, visitação e com o impacto antrópico. Os impactos causados pela invasão de espécies exóticas, presença humana e as interações do meio ambiente prejudicam a conservação da biodiversidade. O objetivo do presente estudo foi realizar o levantamento da estrutura fitossociológica do componente arbóreo de Floresta Ombrófila Mista e produzir dados relevantes à determinação de estratégias de conservação dos biomas existentes, e também ampliar os conhecimentos da flora local e de suas interações, auxiliando assim o plano manejo do Parque Estadual de Vila Velha.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual de Vila Velha encontra-se no segundo planalto paranaense, na região denominada Campos Gerais, município de Ponta Grossa, às margens da rodovia BR-376. Possui uma área de 3.122 ha e está localizado entre as coordenadas 25º12'34'' e 25º15'35'' S, 49º58'04'' e 50º03'37'' W e com uma altura máxima de 1068 metros na área denominada como Fortaleza (IAP, 2004).

A região em que se localiza o PEVV possui clima Cfb, segundo a classificação de Köeppen, sem estação seca. As temperaturas médias mínima e máxima são de 9,1ºC e 20,2ºC respectivamente. O Parque apresenta 1554 mm de precipitação anual média sendo o mês de janeiro o mais chuvoso do ano e o mês de agosto o mais seco (IAP, 2004). Esse regime pluviométrico é considerado satisfatório para atender a demanda hídrica das plantas. A vegetação do PEVV é constituída de campos com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista. (IAP, 2004).

O levantamento fitossociológico foi realizado utilizando-se 10 parcelas permanentes de 100 m^2 (10 m x 10 m), instaladas em um remanescente desta Floresta, denominado Capão Quebra Perna, localizado ao Norte do Parque e próxima às Furnas.

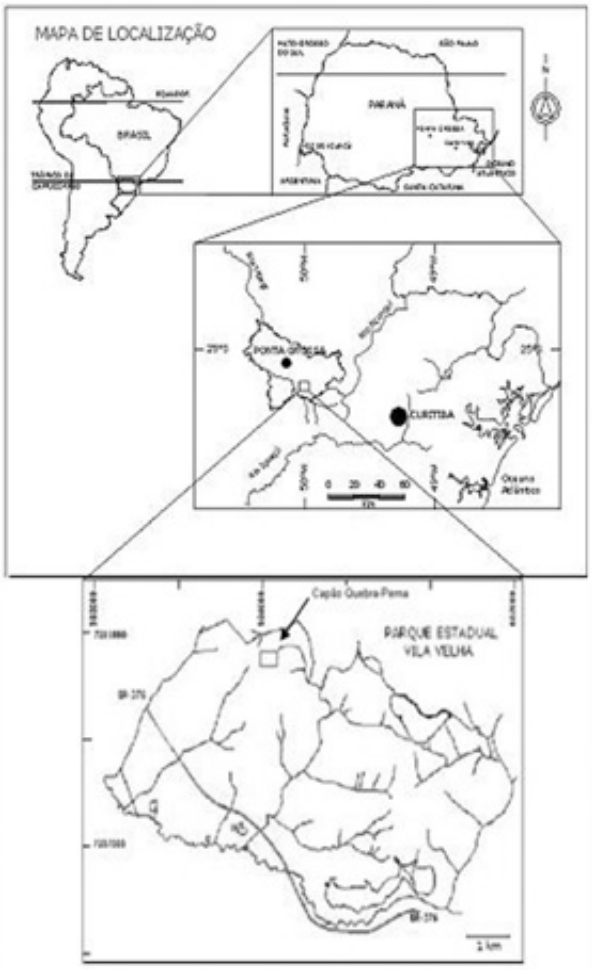


Figura 1: Localização da área de estudo no Parque Estadual de Vila Velha.
Figure 1: Location of study area in Vila Velha State Park.
(Fonte: IAP, 2004)

As parcelas foram alocadas a 10 m da borda da mata e tinham 10 m de distância entre elas, seus vértices foram marcados com estacas e um barbante delimitou seu perímetro. Os indivíduos que possuíam PAP (Perímetro Altura do Peito) ≥ 10 cm foram marcados e numerados com as etiquetas plásticas. Para os indivíduos marcados, foram coletados os dados de perímetro a altura do peito (1,3 m do solo), altura total da planta e altura de fuste (primeira inserção morfológica), além da espécie. As espécies que puderam ser identificadas corretamente em campo não foram coletadas. Quando não foi possível a identificação em campo, foram coletados ramos ou pequenos fragmentos desses indivíduos, preferencialmente férteis para que fosse feita a identificação posterior. As coletas foram feitas dentro das parcelas, não sendo realizado o estudo florístico do remanescente e sim estudo fitossociológico da área. Os materiais coletados foram armazenados em jornal ou prensas para posterior secagem e a identificação foi feita através do método de comparação, consulta a especialistas e se necessárias utilizadas chaves de identificação. O material botânico coletado foi encaminhado ao Herbário da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (HUCP) e depois foi identificado. Após a coleta de dados e feitos a identificação, estes dados foram inseridas em programa EXCEL ®, onde foram calculadas a densidade, frequência, dominância (absolutas e relativas) e índice de valor de importância (que se dá pela soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância) de cada espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o presente estudo foram montadas 10 parcelas que totalizaram uma área de 1000 m^2, onde foram marcados 217 indivíduos com PAP ≥ 10 cm e que representam uma densidade de 2170 indivíduos por hectare. Desses 217 indivíduos marcados, 12 corresponderam a árvores mortas em pé e estão agrupadas na categoria

"Árvores Mortas". Foi reconhecido um total de 22 famílias e 27 espécies. 16 indivíduos foram identificados somente até família ou gênero e foram considerados nas tabelas como não identificados.

Tabela 1: Lista de espécies de ocorrência no remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Vila Velha (Capão do Quebra Perna).
Table 1: List of species occurring in the remnant of Mixed Ombrophylous Forest at the Vila Velha State Park (Quebra Perna remainder).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
ARAUCARIACEAE	*Araucaria angustifolia* (Bert) O. Kuntz	pinheiro-do-paraná
ANNONACEAE	*Rollinia salicifolia* Schltdl	araticum
ASTERACEAE	*Vernonia puberula* Less. *Vernonia discolor* (Spreng) Less	vassourão vassourão-preto
AQUIFOLIACEAE	*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.	erva-Mate
CUNONIACEAE	*Lamanonia ternata* Vell	guaperê, açoita-cavalo
DICKSONIACEAE	*Dicksonia sellowiana* Hook	xaxim-bugio
EUPHORBIACEAE	*Gymnanthes concolor* (Spreng.) M. *Sebastiana brasiliensis* Spreng. Mart.	- branquinho-miúdo
FABACEAE	*Machaerium stiptatum* (D.C.) Vogel *Inga marginata* Willd.	meleiro-do-mato, sapuva ingá
LAURACEAE	*Nectandra grandiflora* Nees *Ocotea nutans* (Nees)	caneleira canela
MELASTOMATACEAE	*Leandra* sp.	-
MELIACEAE	*Cedrela fissilis* Vell.	cedro
MONIMIACEAE	*Mollinedia clavigera* Tul.	capixim
MYRSINACEAE	*Myrsine umbelatta* Mart.	capororoca-graúda
MYRTACEAE	*Curytiba prismatica* (D. Legrand) *Myrcia rostrata* D.C. *Myrceugenia* sp.	- guamirim-folha-miúda uvaia
PROTEACEAE	*Roupala brasiliensis* Klotzsch *Roupala asplenioides* Sleumer	carvalho-brasileiro -
RUBIACEAE	*Psychotria vellosiana* Benth.	-
RUTACEAE	*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.	mamica-de-cadela, Juvevê
SALICACEAE	*Casearia obliqua* Spreng. *Casearia sylvestris* Sw.	guaçatunga cafezeiro-bravo
SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	camboatá
SIMAROUBACEAE	*Picrasma crenata* (Vell) Engl.	pau-amargo
TILIACEAE	*Luehea* sp.	açoita-cavalo
ULMACEAE	*Trema micrantha* (L.) Blume.	candiúva

As famílias com maior índice de indivíduos foram Araucariaceae (41 indivíduos), Proteaceae (31), Myrtaceae (26), totalizando 98 (45,37%) registros, conforme gráfico apresentado abaixo:

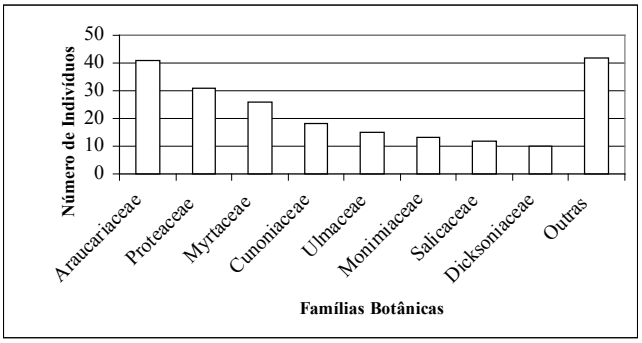


Figura 2: Relação de indivíduos por família botânica.
Figure 2: Relation of individuals by botanical family.

A área basal total encontrada para esse remanescente foi de aproximadamente 55189 cm^2, sendo que *Araucaria angustifolia* representa aproximadamente 41722 cm^2, seguida de *Roupala brasiliensis* (2274 cm^2) e *Dicksonia sellowiana* (2081,5 cm^2). A densidade da comunidade foi de 2170 indivíduos/hectare, sendo *Araucaria angustifolia* e *Roupala brasiliensis* as que mais contribuíram para se atingir este valor, sendo superior à encontrada em outros estudos, como verificado em Cordeiro *et al* (2007) em estudo feito em Guarapuava e Negrelle *et al* (2001) em estudo feito em outro remanescente do Parque (Mata da Fortaleza).

A área basal das árvores mortas mensuradas neste estudo foi de 8619 cm^2 e FR 5,8%, sendo que a densidade absoluta foi de 120 árvores/hectare. Este valor corresponde a aproximadamente 5,5% do total das árvores descritas.

O valor calculado para o Índice de Diversidade Shannon-Weaver (H*) para os indivíduos vivos foi de 2,482 nats/indivíduo, sendo abaixo ao encontrado em outros estudos fitossociológicos em Floresta Ombrófila Mista (Cordeiro *et al* 2007: 2,79; Negrelle *et al* 2001: 3,53), demonstrando que este remanescente possui baixa taxa de diversidade, que segundo Cordeiro *et al* (2007) pode ser explicada através da altitude, cujo clima influi na diversidade florística local.

Na Tabela 2 estão relacionados os valores dos parâmetros fitossociológicos estudados:

Tabela 2: Valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas no Remanescente de Floresta Ombrófila Mista do Parque Estadual de Vila Velha (Capão do Quebra Perna), Ponta Grossa, Paraná, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI).

Table 2: Phytosociological parameter values of the species found in a Mixed Ombrophylus Forest Remnant at the Vila Velha State Park (Quebra Perna remainder), Ponta Grossa, Paraná, in decreasing order of Importance Value Índex (IVI).

Espécie	ni	DR(%)	FA	FR(%)	DoA	DoR(%)	IVI
Araucaria angustifolia	41	18,6	100	9,6	417222,3	75,46	103,7
Roupala brasiliensis	30	13,6	100	9,6	22736,6	4,11	27,4
Lamanonia ternata	18	8,2	70	6,7	4850,8	0,88	15,8
Trema micrantha	15	6,8	50	4,8	5602,0	1,01	12,6
Dicksonia sellowiana	10	4,5	30	2,9	20815,0	3,76	11,2
Mollinedia clavigera	13	5,9	50	4,8	2492,4	0,45	11,2
Casearia obliqua	10	4,5	50	4,8	5852,5	1,06	10,4
Myrcia rostrata	6	2,7	50	4,8	1860,7	0,34	7,9
Myrceugenia sp.	5	2,3	40	3,8	1669,5	0,30	6,4
Rollinia salicifolia	4	1,8	30	2,9	1110,3	0,20	4,9
Gymnanthes concolor	4	1,8	30	2,9	351,1	0,06	4,8
Espécie	**ni**	**DR(%)**	**FA**	**FR(%)**	**DoA**	**DoR(%)**	**IVI**
Ilex paraguariensis	5	2,3	20	1,9	3256,5	0,59	4,8
Matayba elaeagnoides	3	1,4	20	1,9	310,4	0,06	3,3
Casearia sylvestris	2	0,9	20	1,9	1306,1	0,24	3,1
Leandra sp	2	0,9	20	1,9	287,5	0,05	2,9
Curitiba prismatica	2	0,9	10	1,0	1446,7	0,26	2,1
Zantoxylum fagara	2	0,9	10	1,0	472,9	0,09	2,0
Vernonia discolor	1	0,5	10	1,0	3414,1	0,62	2,0
Nectandra grandiflora	1	0,5	10	1,0	2495,5	0,45	1,9
Cedrella fissilis	1	0,5	10	1,0	2069,8	0,37	1,8
Roupala asplenioides	1	0,5	10	1,0	623,9	0,11	1,5
Ocotea nutans	1	0,5	10	1,0	402,9	0,07	1,5
Machaerium stipitatum	1	0,5	10	1,0	385,2	0,07	1,5
Myrsine umbellata	1	0,5	10	1,0	302,6	0,05	1,5
Luehea divaricata	1	0,5	10	1,0	287,3	0,05	1,5
Ilex sp.	1	0,5	10	1,0	272,4	0,05	1,5
Sebastiana brasiliensis	1	0,5	10	1,0	191,2	0,03	1,5
Picrasma crenata	1	0,5	10	1,0	156,0	0,03	1,4
Inga marginata	1	0,5	10	1,0	134,5	0,02	1,4
Leandra sp2	1	0,5	10	1,0	114,6	0,02	1,4
Vernonia puberula	1	0,5	10	1,0	114,6	0,02	1,4
Leandra sp3	1	0,5	10	1,0	96,3	0,02	1,4
Psychotria vellosiana	1	0,5	10	1,0	96,3	0,02	1,4
Ciphomandra sp.	1	0,5	10	1,0	79,6	0,01	1,4
Não identificadas	16	7,3	80	7,7	40394,6	7,31	22,3
Árvores Mortas	12	5,5	60	5,8	8619,0	1,56	12,8
Total	217	100	1040	100,0	552910,5	100,00	300,0

ni: número de indivíduos de cada espécie; **DR**: Densidade Relativa; **FA:** Freqüência absoluta; **FR:** Frequência Relativa; **DoA:** Dominância Absoluta; **DoR:** Dominância Relativa; **IVI:** Índice de Valor de Importância.

ni: number of individuals of each species; **DR:** Relative Density; **FA:** Frequency Absolute; **FR:** Relative Frequency; **DoA:** Absolute Dominance; **DoR:** Relative Dominance; **IVI:** Importance Value Index.

Araucaria angustifolia e *Roupala brasiliensis* obtiveram os maiores valores de IVI, sendo assim as espécies mais importantes do remanescente estudado. *Araucaria angustifolia*, além de ter o mais alto IVI foi a espécie com a maior quantidade de indivíduos amostrados durante todo o levantamento. Esta espécie está representada por indivíduos de grande porte em sua grande totalidade, conforme também destacou NEGRELLE *et al* (2001). Esta autora cita que a exploração do pinhão, que é muito comum na região, pode estar promovendo o impedimento da auto-regeneração desta espécie. KOZERA *et al* (2006), em estudo feito no Parque Barigüi em Curitiba, também salienta o grande porte dos Pinheiros mensurados, evidenciando a baixa regeneração natural desta espécie na comunidade. Apresentaram também altos valores de IVI para *Araucária angustifolia:* CORDEIRO *et al* (2007) e SEGER *et al* (2005), em estudo feito em Pinhais-PR. A densidade absoluta de *Araucaria angustifolia* foi de 410 indivíduos/hectare, superior ao encontrado em SEGER *et al* (2005), NEGRELLE *et al* (2001) e KOZERA *et al* (2006). Analisando o parâmetro dominância relativa de *Araucaria angustifolia*, que neste estudo é de 75,46%, percebe-se que é superior ao encontrado em NEGRELLE *et al* (2001), 19,42%; KOZERA *et al* (2006), 11,92% e SEGER *et al* (2005), 38,52% e semelhante ao estudo de CORDEIRO *et al* (2007), 68,93%. Nos estudos citados reflete-se a importância desta espécie nos fragmentos e remanescentes de Floresta Ombrófila Mista.

Roupala brasiliensis totalizou 30 indivíduos, com IVI de 27,4; o segundo mais alto. Comparando com o trabalho de NEGRELLE *et al* (2001), apenas um indivíduo foi mensurado, apresentando IVI de 0,89. Notam-se diferenças no padrão desta espécie nos dois estudos podendo ser explicadas pelas diferentes metodologias de pesquisa adotadas e também pela localização do remanescente de Floresta Ombrófila Mista, bem como pelas diferenças de solo e altitude. Comparando-se com um estudo feito em 2004 pelo IAP, presente no plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha, o IVI para *Roupala brasiliensis* foi de 4,25 (superior ao encontrado por NEGRELLE em 2001) para a Mata da Fortaleza e de 0,34 para o Capão Quebra Perna.

19 espécies apresentaram apenas um indivíduo, como: *Vernonia discolor, Nectandra grandiflora, Cedrela fissilis, Solanum sanctaecatharinae, Roupala asplenioides, Ocotea nutans, Machaerium stipitatum, Myrsine umbellata, Luehea divaricata, Ilex* sp., *Sebastiana brasiliensis, Picrasma crenata, Solanum compressum, Inga marginata, Leandra* sp*., Vernonia puberula, Piper gaudichaunianum, Psychotria vellosiana e Ciphomandra* sp., o que nos dá baixos valores de densidade e frequência. Porém algumas dessas espécies possuem elevada Área Basal, como *Solanum sanctaecatharinae* (76,5 cm^2), que mesmo com um indivíduo apresentou uma taxa superior a *Gymnanthes concolor* (35,1 cm^2) com quatro indivíduos e *Matayba elaeagnoides* (31 cm^2) com três indivíduos.

Dentre algumas das espécies com menor frequência e densidade destacam-se *Ocotea nutans* e *Nectandra grandiflora,* ambas pertencentes à família das lauráceas, *Matayba elaeagnoides,* pertencente à Família Sapindaceae e pertencentes à Família Fabaceae, percebendo-se um padrão atípico destas espécies, como visto em SEGER *et al* (2005), já que são comuns nesta formação florestal. Estes autores defendem que a não observação destas famílias provavelmente esteja ligado à ocorrência de grande exploração seletiva, o que fez com que fossem raras na área, a ponto de não serem amostradas. Outra possibilidade abordada é que, no estágio atual de sucessão do remanescente estudado, os indivíduos da família das lauráceas estejam abaixo do perímetro de inclusão, que neste estudo foi de 10 cm.

CONCLUSÃO

A área de estudo é considerada um importante remanescente de Floresta Ombrófila Mista no Estado, visto também que é localizado em áreas de preservação. Os objetivos da presente pesquisa foram alcançados, gerando dados para a referida Unidade de Conservação, para que se possam tomar as medidas necessárias para a sua restauração e manutenção de sua biodiversidade.

A densidade de *Araucaria angustifolia* foi satisfatória, porém ressaltamos a pequena frequência de espécies da Família Lauraceae, Sapindaceae e Fabaceae comuns ao bioma aqui estudado. Ainda fazem-se necessários diversos estudos nesta área, para que se possam explicar a pequena freqüência destas famílias, determinando causas e possíveis medidas que poderão ser tomadas para se fazer recuperação da área, objetivando sua preservação. Outros estudos em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná também se fazem necessários, sendo em áreas de conservação ou fora delas, com fim de preservar o que ainda restou desta formação vegetal no estado.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Professor Rodrigo de Andrade Kersten pela ajuda, bom humor e prontidão ao esclarecer dúvidas e ao Biólogo Rafael Ceolin Brito, por toda paciência, auxílio em campo, amizade e dedicação. A todos, nossos sinceros agradecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAUN-BLANQUET, J.B. *Fitosociología: base para el estudio de las comunidades vegetales.* Madrid: H. Blume, 1979. 829p.

BRITEZ, R. M; CASTELLA, P. R; TIEPOLO, G; PIRES, L. A. *Estratégias de conservação da Floresta de Araucária para o Estado do Paraná* - Diagnóstico da vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 11, 2000, Campo Grande. Anais... Campo Grande, 2000. p. 731-737.

CORDEIRO, J., RODRIGUES, W. A. *Caracterização Fitossociológica em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR*. Revista Árvore, v. 31, n.3, p. 545-554, 2007.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA, M. C. J; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. *Composição Florística e Fitossociológica do Cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT*. Acta Botânica Brasileira, v. 16 n.1, p.103-112, 2002

HACK, C; LONGHI, S. J.; BOLIGON, A. A; MURARI, A. B.; PAULESKI, D.T. *Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual do município de Jaguari, RS*. Ciência Rural, v.35, n.5, p. 1083-1091, 2005.

HASSLER, M.L. *As Unidades de Conservação no âmbito do Estado do Paraná*. Caminhos de Geografia, p. 62-72, 2005.

IAP. PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

ISERNHAGEN, I. *A fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada*. Dissertação Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

KOSERA, C., DITTRICH, V., A., O., SILVA, S. M. *Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana*, Curitiba, PR, BR. Revista Floresta (UFPR), v. 36, n.2, 2006.

NEGRELLE, R., R., B.; LEUCHTENBERGER, R. *Composição da estrutura do componente arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Ponta Grossa, PR*. Revista Floresta (UFPR), v. 31, p. 42-51, 2001.

KUPPER, A. *Recuperação vegetal com espécies nativas*. Silvicultura, São Paulo, v.15, n.58, p. 38-41, 1994.

LONGHI, S. J. et al. *Aspectos fitossociológicos de fragmentos de floresta estacional decidual*, Santa Maria, RS. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000.

MARTINS, F.R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas. UNICAMP, 1991.

MELO, M. S.; MATIAS, L. F.; GUIMARÃES, G. B.; CRUZ, G. C. F.; BARBOLA, I. F.; GEALH, ª M.; MORO, R. S.; AYUB, C. L. S. C.; MORO, P. R., MOREIRA, J. C. Piraí da Serra – *Proposta de Nova Unidade de Conservação nos Campos Gerais do Paraná*. Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v. 10, p. 85-94, 2004.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. *Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento*. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV, 1998. p. 203-215.

SEGER, C. D., DLUGOSZ, F. L., KURASZ, G., MARTINEZ, D. T., RONCONI, E., MELO, L. A. N., BITTENCOURT, S. M., BRAND, M. A., CARNIATTO, I., GALVÃO, F., RODERJAN, C. V. *Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais*, Paraná-Brasil. Revista Floresta (UFPR), v. 35, n.2., 2005.

VALÉRIO, A. F; WATZLAWICK, L. F.; BALBINOT, R. *Análise Florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila mista em Clevelândia*, Sudoeste do Paraná. Revista Acadêmica, Ciências Agrárias Ambientais, Curitiba, v.6, n.2, p. 239-248, 2008.

AVALIAÇÃO DA SUCESSÃO ECOLÓGICA DA ESTEPE GRAMÍNEO-LENHOSA POUCO ALTERADA APÓS FOGO CONTROLADO E ROÇADA NO PARQUE ESTADUAL VILA VELHA, PR, BRASIL

Alexandre Passoni Ferreira[1]
Leila Teresinha Maranho[2]

Resumo

Este trabalho sugere a utilização da queima controlada e roçada como forma de manutenção da fitofisionomia Estepe Gramíneo-Lenhosa, e avalia as espécies vegetais e sua área de cobertura. Foi desenvolvido dentro do Parque Estadual Vila Velha, na cidade de Ponta Grossa, PR, Brasil, em uma região com vegetação campestre que compreende na transição entre Estepe *strictu sensu* e Savana Gramíneo-Lenhosa. A área de estudo consistiu em seis parcelas permanentes de 200 m² cada, que continha seis sub-parcelas com 1 m². Destas, duas serviram como controle, duas receberam o tratamento de queima controlada e duas o tratamento de roçada. Para análise florística as espécies encontradas foram coletadas e identificadas; já a análise fitossociológica consistiu na estimativa visual da cobertura vegetal de todas as espécies encontradas durante as quatro estações do ano. Os nutrientes do solo também foram avaliados. Foram encontradas 95 espécies inclusas em 30 famílias, sendo Asteraceae a mais representativa, seguida por Poaceae. Destacam-se também o *Bulbostylis capilaris,* e indivíduos de Lamiaceae e Cyperaceae. Os tratamentos de queima controlada e roçada demonstraram influência na vegetação, sendo que para o primeiro constatou-se aumento na riqueza e diversidade de espécies, e o segundo reduz esses parâmetros.

PALAVRAS-CHAVE: fitossociologia, florística, campos.

1 - Introdução

No Parque Estadual Vila Velha (PEVV), uma Unidade de Conservação de proteção integral, a incidência de fogo pode constituir um perigo à vegetação, uma vez que algumas regiões do parque sofreram alterações ocasionadas pelo fogo, o que possibilitou a invasão de espécies oportunistas e exóticas, influindo nas formações originais (IAP, 2004).

A área do parque que apresenta as maiores alterações é de formação Estepe *strictu sensu* e a Savana Gramíneo-Lenhosa, correspondente a 176 ha, que, por consequência dessas alterações, sofre com problemas de erosão, redução da biomassa vegetal e da serapilheira (GOMES *et al*., 2007)

O fogo altera a fertilidade do solo, uma vez que reduz a disponibilidade de nitrogênio e matéria orgânica (POGGIANI *et al.,* 1983).

Apesar desses problemas, algumas vezes, se apresentarem de forma intensa, o fogo pode favorecer positivamente a comunidade vegetal. Pereira & Peres (1985) citado em Cardoso et al. (2000), constataram que áreas queimadas de Cerrado podem apresentar regeneração mais rápida do que áreas não queimadas, e atribuem esse fato à mobilização de nutrientes presentes nas cinzas. Isso é reafirmado por Poggiani et al. (1983), que comentam que o fogo provoca redistribuição de nutrientes e acelera sua disponibilidade. Além disso, o fogo parece contribuir na manutenção do campo, fato explicado pela perda de plantas adultas que abrem espaços e promovem a sucessão vegetacional, contribuindo para mudanças na composição florística (HERINGER & JACQUES, 2001). Outra contribuição é o controle do material seco combustível, o que evita as queimadas descontroladas (SOARES, 1995).

Pelo exposto, é possível perceber que há controvérsias quanto ao uso de fogo controlado. A resposta das comunidades vegetais ao fogo está relacionada, entre outros fatores, à capacidade intrínseca de cada espécie. As adaptações morfofisiológicas das plantas ao fogo envolvem estratégias de resistência, regeneração ou sobrevivência. Heringer e Jacques (2001) relatam que a sobrevivência depende do grau de proteção das gemas, da espessura do colmo e da quantidade de material morto na época da seca. Segundo Brâncio (2001), a capacidade

1 Acadêmico do curso de graduação de Ciências Biológicas da Universidade Positivo. Endereço eletrônico: alexandre.pferreira@hotmail.com
2 Professora do curso de graduação Ciências Biológicas da Universidade Positivo.

de regeneração também interfere, e as gramíneas por possuírem rápida regeneração são a família com melhores adaptações ao fogo. Em espécies arbustivas a resistência ao fogo depende da espessura da casca, revestimentos escamosos, rizomas fortes, tubérculos e túnicas.

Segundo IBGE (1992), a área em que foi realizado o presente estudo apresenta registro histórico de fogo, é formada por um estrato herbáceo, principalmente gramíneas com pilosidades nas folhas e colmos, o que sugere adaptação ao ambiente seco, enquandrando-se no grupo da Estepe Gramíneo-Lenhosa. Esta definição indica que podem ocorrer alterações na estrutura da comunidade e também adaptações morfofisiológicas dos indivíduos em separado, muitas vezes gerando dependência do fogo para sua existência.

Devido às mudanças percebidas na comunidade vegetal do PEVV e as controvérsias que o uso do fogo controlado e roçada podem gerar, este estudo se demonstra de grande interesse científico e seu objetivo é avaliar os efeitos do fogo controlado e roçada sobre a sucessão ecológica da Estepe Gramíneo-Lenhosa, o que contribui com a obtenção de dados sobre a regeneração inicial pós-fogo nas quatro estações do ano, caracterizando as estratégias de recrutamento, visando conhecer o padrão e a dinâmica da sucessão. Além de analisar o perfil físico e químico do solo.

2 Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido em uma área experimental situada nas dependências do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV). O PEVV possui uma área total de 3.122 ha e é uma unidade de conservação de proteção integral, sob a responsabilidade administrativa do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que visa proteger uma amostra do ecossistema de Campos Gerais (Estepe Gramíneo Lenhosa).

O PEVV localiza-se no segundo planalto paranaense, a 28 km de Ponta Grossa (PR) e 100 km de Curitiba (PR), próximo às coordenadas 25º12'34" S e 49º58'04" W, e altitudes entre 800 m e 1.000 m (IAP, 2004). A umidade relativa do ar é de, aproximadamente, 70-75% anual, e a classificação climática de Koppen é Cfb (clima temperado), temperatura média no mês mais frio abaixo de 18ºC (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22ºC (IAP, 2004).

A área experimental foi constituída por seis parcelas permanentes de 200 m², equidistantes cinco metros umas das outras e do aceiro, a fim de evitar o efeito de borda. Essas seis parcelas permanentes foram alocadas em duas áreas selecionadas devido à diferença visual na fitofisionomia da vegetação. Três foram alocadas em uma região mais alta, em que a Estepe Gramíneo Lenhosa é mais desenvolvida, e três em região mais baixa, onde há o predomínio da família Poaceae, denominadas, respectivamente, no presente estudo, por Área 1 e Área 2. Em cada uma das duas áreas, uma das parcelas foi utilizada como controle, em uma foi utilizado o fogo controlado e em outra foi feito a roçada próxima à base. Dentro de cada parcela foram alocadas ainda, seis sub-parcelas de 1 m² cada para o acompanhamento da regeneração e recrutamento das espécies vegetais, por meio dos levantamentos florístico e fitossociológico. A fig. 1 demonstra a área experimental, sua divisão e os tratamentos realizados.

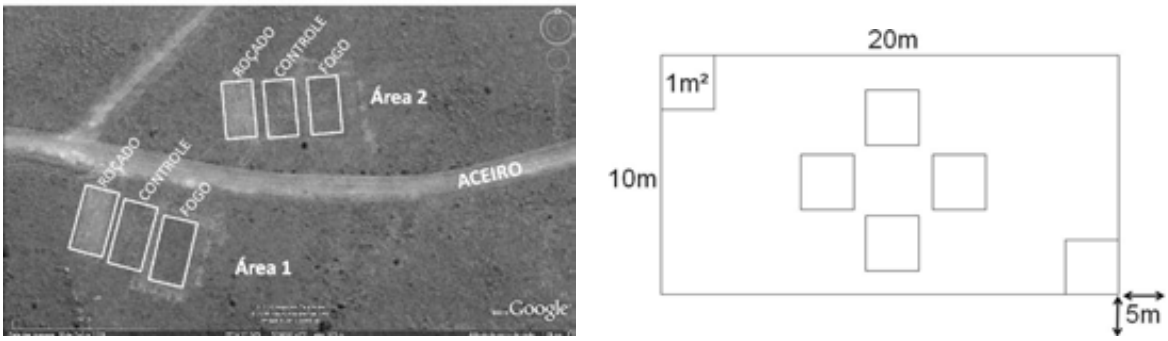


Figura 1 – Imagem de satélite da área experimental que esquematiza a disposição das áreas estudadas, a disposição dos tratamentos e a divisão da parcela com as sub-parcelas. Fonte: Google Earth (2010) adaptado.

Para análise do solo foram realizadas coletas em 20 pontos, dispostos em zigue-zague, com profundidade de até 20 cm, ao longo de toda a área da parcela. Depois de coletadas, foram homogeneizadas e retirado 0,5 kg para encaminhamento ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), que fez a avaliação de rotina (pH, Al^{3+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, Troca catiônica, Carbono Orgânico, Soma de bases e Saturação por bases).

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos foram feitos nas quatro estações do ano. Para o levantamento florístico exemplares dos indivíduos presentes em toda a área experimental foram coletados,

herborizados e identificados por um técnico especialista do Museu Botânico Municipal (MBM) ao menor nível taxonômico possível. A análise fitossociológica foi feita pela estimativa visual padronizada por Braun-Blanquet (1979) dentro das sub-parcelas, a mais indicada para plantas herbáceas e espécies arbustivas muito jovens (GRODZKI & BOEGER, 2001), pois reduz a expressão de espécies dominantes (PILLAR *et al*., 2002). Considerou-se **r** = espécie rara com cobertura insignificante (geralmente de 1 a 3 indivíduos); + = espécie rara com pequena cobertura (geralmente mais de 3 indivíduos ou um pequeno grupo de indivíduos); **1** = espécie abundante com pequena projeção vertical ou espécie rara com grande cobertura (0-5%); **2** = espécie abundante ou que cobre pelo menos 20% da área (2 = 5-10% e 2a = 10-25%); **3** = espécie que cobre de 25-50% da área, independente do número de indivíduos; **4** = espécie cobrindo 50-75% da área, qualquer que seja o número de indivíduos; e **5** = espécie cobrindo mais de 75% da área, independente do número de indivíduos (MARTINS & ALVES, 2007).

Os parâmetros fitossociológicos estimados foram: frequência absoluta (FA = 100.pi/PT); frequência relativa (FR = 100.FA/ΣFA); área de cobertura de espécies (AC = Σ gck.ap/100); valor de cobertura da espécie na parcela (VC = 100.AC/AT); e valor de cobertura relativa da espécie (CR = 100.AC/ΣAC). Onde: pi = número de parcelas com a presença da espécie i; PT = número de parcelas (n = 12 em cada área); gck= grau médio de cobertura da espécie i na parcela k; ap = área da parcela (1 m^2); AT = área total amostrada (12 m^2).

3 Resultados

3.1 Teores de nutrientes no solo

A análise dos nutrientes de solo é representada na tab. 1, que indica os níveis de concentração de cada nutriente e a capacidade de troca dos mesmos com o meio.

As interpretações foram feitas com base no Manual de Diagnóstico e Recomendações de Manejo de Solo (UFPR, 2006). Pode-se perceber que a maioria dos teores de nutrientes está muito baixa, bem como são baixos os níveis de pH, indicando características de solo ácido em toda a área experimental.

Tabela 1 – Valores de pH e teores de nutrientes nos diferentes tratamentos.

Identificação	pH	Al^3	Ca^2	Mg^2	K^+	*T	C	*S	*V
				cmolc/dm^3			g/dm^3		
Solo Tratamento Controle 1	3,8 Muito Baixo	1,15 Alto	0,1 Muito Baixo	0,1 Muito Baixo	0,09 Muito Baixo	7,49 Médio	18,3	0,29	3,87
Solo Tratamento com Fogo 1	3,8 Muito Baixo	1,35 Alto	0,35 Muito Baixo	0,35 Baixo	0,16 Médio	9,87 Médio	18,6	0,86	8,71
Solo Tratamento Roçado 1	3,9 Muito Baixo	0,95 Médio	0,1 Muito Baixo	0,1 Muito Baixo	0,09 Muito Baixo	7,49 Médio	11,5	0,29	3,87
Solo Tratamento Controle 2	3,9 Muito Baixo	1,1 Alto	0,2 Muito Baixo	0,15 Muito Baixo	0,1 Baixo	7,14 Médio	13,6	0,45	6,3
Solo Tratamento Fogo 2	4 Muito Baixo	0,8 Médio	0,3 Muito Baixo	0,3 Baixo	0,12 Baixo	6,48 Médio	11,5	0,72	11,11
Solo Tratamento Roçado 2	3,9 Muito Baixo	0,95 Médio	0,25 Muito Baixo	0,45 Médio	0,18 Médio	7,57 Médio	12,9	0,88	11,62

Legenda: *T=capacidade de troca de cátions, C=carbono orgânico, *S=soma de bases; *V=saturação por bases.

3.2 Florística da área experimental nas quatro estações do ano

No levantamento florístico foram identificados 95 táxons pertencentes a 30 famílias, sendo as famílias com maior riqueza Asteraceae (26%); Poaceae (13%); Fabaceae e Lamiaceae (5%), que juntas compõem 44% das espécies amostradas. (fig. 2).

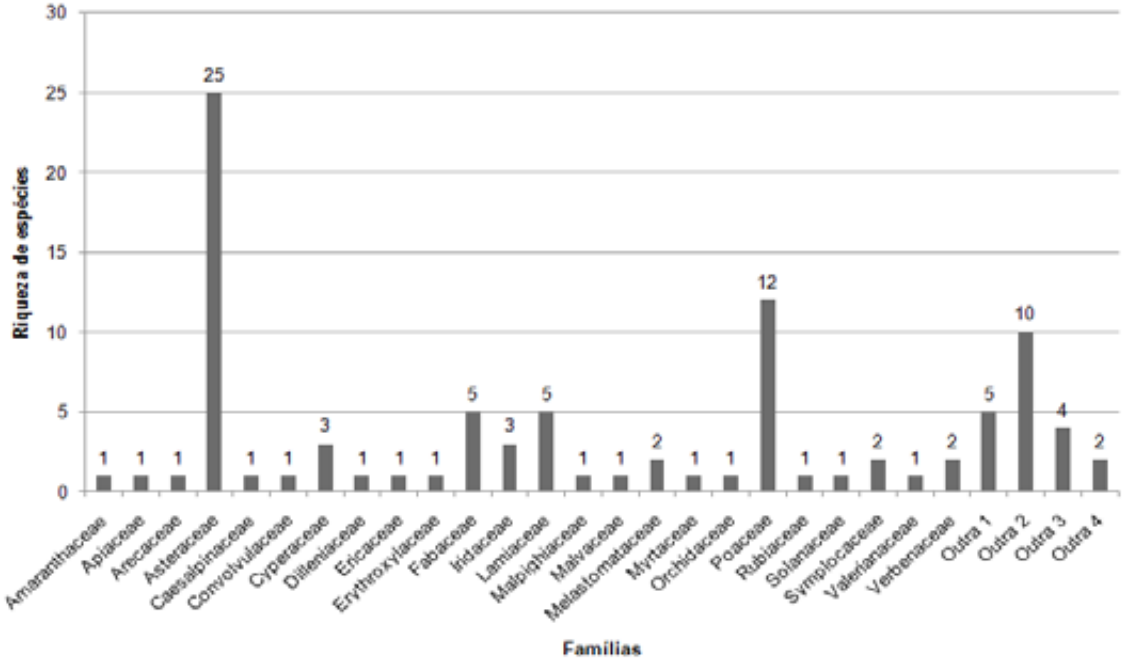


Figura 2 – Gráfico que representa a riqueza de espécies por família em toda a área experimental do PEVV, durante todo o ano.

Percebe-se que os tratamentos influenciam na riqueza e diversidade de espécies, como mostra a fig. 3, indicando que o tratamento de queima controlada possibilita um aumento na riqueza e diversidade de espécies, contrário à roçada, que reduz estes parâmetros.

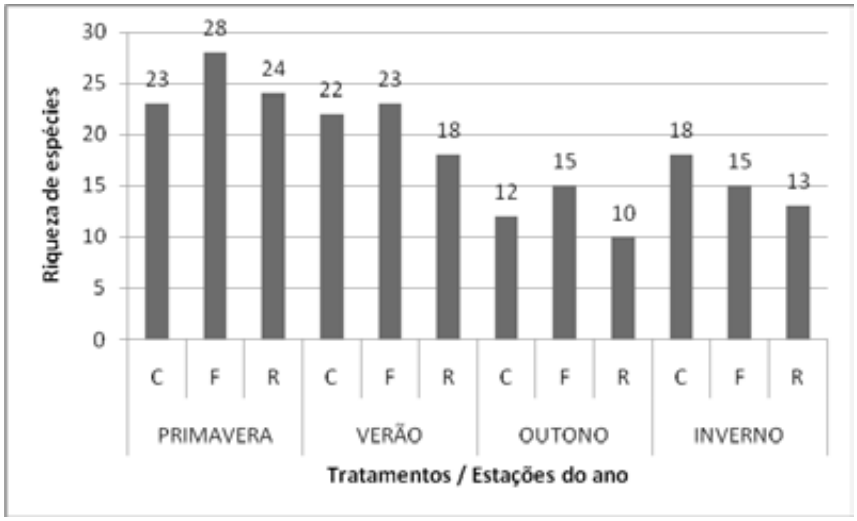


Figura 3 – Gráfico que mostra a riqueza de espécies por tratamento e por estações do ano em toda a área experimental do PEVV.

Na primavera, mais especificamente no tratamento controle, as famílias mais ricas em ordem decrescente foram Asteraceae (7), Fabaceae e Lamiaceae (3), Poaceae e Verbenaceae (2). Já no tratamento de queima controlada, a família mais rica continuou sendo Asteraceae (10), seguida por Poaceae (4) e por Lamiaceae (3). Para o tratamento roçado, a família mais rica também foi Asteraceae (9), seguida por Poaceae (3) e por Fabaceae, Iridaceae, Lamiaceae e Verbenaceae (2).

No verão, no tratamento controle, as famílias mais ricas foram Poaceae e Fabaceae (3), seguidas por Asteraceae (2). As outras famílias encontradas foram representadas apenas por uma espécie. No tratamento de queima controlada as famílias mais ricas, em ordem decrescente, foram Asteraceae (8), Poaceae (4) e outras

famílias encontradas, mas, com um representante apenas cada. O tratamento roçado também apresentou Asteraceae (4) como a família mais rica, seguida por Poaceae e Fabaceae (2).

No outono, de forma geral, foram constatadas poucas espécies em todos os tratamentos. Sendo no controle, Poaceae (3) a família mais rica, seguida por Asteraceae (2). No tratamento de queima controlada, a família com maior número de espécies foram Asteraceae e Poaceae (3), seguidas por outras famílias representadas por apenas uma espécie cada. O tratamento roçado, nessa estação, foi o que representou maior riqueza, demonstrando como famílias mais ricas, Asteraceae e Poaceae (3), seguidas por Amaranthaceae e Cyperaceae (1).

No inverno, no tratamento controle, foram mais ricas as famílias Asteraceae, Lamiaceae e Poaceae (3), seguidas por Cyperaceae e Fabaceae (2) e Arecaceae, Erythroxylaceae e Iridaceae (1). No tratamento de queima controlada, Asteraceae (4) continua sendo a mais rica, seguida por Poaceae (3) e Cyperaceae (2). No tratamento roçado a família mais rica foi Poaceae (3), seguida por Asteraceae e Cyperaceae (2).

3.3 Perfil fitossociológico da área experimental nas quatro estações do ano

Quanto ao valor de Cobertura Relativa (CR) de cada espécie, destacam-se as famílias Poaceae, Lamiaceae e Cyperaceae e as espécies *Bulbostylis capillaris*, *Eriosema glabrum* e *Calea cymosa* (tab.2)

Durante a primavera nota-se uma maior cobertura pela família Asteraceae, representada principalmente pelos gêneros *Calea* e *Gochnatia,* que apareceram em todos os tratamentos. A segunda maior família em cobertura nesta época foi Cyperaceae, tendo como principal representante o *Bulbostylis capilaris*, que também apareceu em todos os tratamentos, atingindo até 65% de cobertura no controle. A terceira família mais representativa foi Lamiaceae, com indivíduos presentes em todos os tratamentos também.

No verão a família com a maior cobertura foi Poaceae, com indivíduos aparecendo em todos o tratamentos, cobrindo até 42% no controle. Em segundo lugar ficou Fabaceae, tendo a *Eriosema glabrum* como principal representante, já que apareceu em todos os tratamentos e com CR mais expressiva. Asteraceae foi a terceira mais representativa, não por apresentar um indivíduo com a maior cobertura, mas sim por possuir uma alta riqueza de espécies (11), sendo a família com maior diversidade.

No outono a família que se destaca é Poaceae, apresentando indivíduos com altos índices de CR, atingindo até 44% de cobertura no controle. Cyperaceae também foi bastante representativa, aparecendo em todos os tratamentos, e com altos índices de cobertura. Em terceiro, Asteraceae destaca-se, também pelo fato de ser a família mais diversa.

Para o inverno Poaceae apresentou os maiores índices de CR, contando com indivíduos em todos os tratamentos e tendo as maiores coberturas da área amostrada, atingindo até 32% de cobertura no controle. Em seguida, Cyperaceae destaca-se por ser a família com indivíduos que apareceram em todos os tratamentos e com ampla cobertura da área amostrada. Por fim tem-se Arecaceae, representada por *Allagoptera campestris,* que também apareceu em todos os tratamentos, atingindo até 11% de CR no tratamento de roçada.

Tabela 2 – Lista das famílias/espécies encontradas por estação do ano e tratamento (C=controle, F=fogo, R=roçado) e sua Cobertura Relativa (CR%).

	PRIMAVERA			VERÃO			OUTONO			INVERNO		
Família/Espécie	**C**	**F**	**R**	**C**	**F**	**R**	**C**	**F**	**R**	**C**	**F**	**R**
Amaranthaceae												
sp.1	-	-	-	-	-	-	-	0,37	2,90	-	0,99	-
Apiaceae												
*Eryngium*sp.	-	-	-	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-
Arecaceae												
Allagoptera campestris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46	2,80	11,67
Asteraceae												
sp.1	-	-	-	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-
Baccharis sp.1	-	0,91	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baccharis articulata	0,13	0,91	7,63	-	-	-	-	-	-	-	0,98	-
Baccharis coridifolia	-	1,83	-	-	0,67	-	-	-	7,20	-	-	-
Baccharis dracunculifolia	-	-	-	-	-	-	0,61	-	-	1,29	0,80	1,67
Baccharis myricaefolia	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-
Baccharis trimera	-	-	-	-	-	1,78	-	1,60	0,37	-	-	-
Calea cymosa	9,63	2,64	12,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calea sp.	-	9,13	-	-	1,67	-	-	-	-	-	-	-
Chaptalia sp.	-	-	-	3,61	3,56	8,12	-	-	-	-	-	-
Chromolaena sp.	-	-	-	-	4,32	-	-	-	-	-	-	-
Gochnatia sp.	1,35	4,74	10,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lessingianthus sp.	-	1,32	2,44	-	-	1,78	-	-	-	-	-	-
Lucilia sp.	0,02	0,67	3,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mikania sp.	-	-	-	-	0,28	-	-	-	-	-	-	-
Pterocaulon sp.	1,11	0,31	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhysolepis sp.	-	-	-	-	2,36	-	-	-	-	-	-	-
Senecio brasiliensis	-	-	-	-	-	-	-	0,26	-	-	-	-
Stenocephalum megapotamicum	-	-	-	7,85	6,63	4,89	-	-	-	-	-	-
Verbesina sordescens	-	1,30	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vernonia sp.1	-	-	-	-	-	-	3,25	7,16	2,39	0,56	0,57	0,29
Vernonia sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,51	-
Vernonanthura sp.	0,54	-	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caesalpinaceae												
Chamaecrista punctata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,73	-
Convolvulaceae												
Ipomoea sp.	-	-	-	-	0,84	4,76	-	-	-	-	-	-
Cyperaceae												
sp.1	-	-	-	-	-	-	24,57	19,74	32,45	21,42	21,42	18,59
Bulbostylis capillaris	64,60	0,41	2,79	-	-	-	-	-	-	3,19	6,57	12,41
Cyperus sp.	-	2,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dilleniaceae												
sp.1	0,79	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ericaceae												
sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,64
Erythroxylaceae												
Erythroxylum microphyllum	-	-	-	0,94	-	-	1,30	0,77	-	0,40	-	
Fabaceae												
sp.1	0,95	-	-	1,98	-	5,63	-	-	-	2,08	8,08	3,25
Desmodium sp.	6,61	1,11	1,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eriosema glabrum	-	-	-	14,75	28,48	22,94	-	-	-	-	-	-
Eriosema heterophyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,66	-	-
Stylosanthes sp.	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-
Iridaceae												
sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-
Sisyrinchium sp.	-	-	8,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sisyrinchium vaginatum	-	1,92	3,69	-	-	-	-	-	-	0,15	-	0,14
Lamiaceae												
sp.1	6,11	32,36	-	-	-	-	-	-	-	0,99	-	0,48
sp.2	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-
sp.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-
Hyptis plectranthoides	0,90	3,76	8,75	-	-	-	-	-	-	0,53	-	-
Peltodon sp.	-	-	-	1,63	1,13	0,53	-	-	-	-	-	-
Malpighiaceae												
Galphimia sp.	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	PRIMAVERA			VERÃO			OUTONO			INVERNO		
Família/Espécie	**C**	**F**	**R**	**C**	**F**	**R**	**C**	**F**	**R**	**C**	**F**	**R**
Malvaceae												
Pavonia sp.	0,16	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae												
Leandra sp.	-	-	-	-	-	-	0,38	-	-	-	-	-
Tibouchina sp.	-	-	-	12,57	0,84	2,61	-	-	-	-	-	-
Myrtaceae												
Psidium sp.	0,21	-	-	0,19	-	-	-	1,25	-	-	2,30	0,79
Orchidaceae												
Habenaria sp.	0,27	1,30	3,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poaceae												
sp.1	2,12	1,81	6,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.2	-	9,17	-	-	-		-	-	-	-	-	-
sp.3	-	9,12	1,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.4	-	-	-	2,66	1,50	-	-	-	-	-	-	-
sp.5	-	-	-	-	0,18	0,64	-	-	-	-	-	-
sp.6	-	-	-	42,02	16,58	10,03	-	-	-	-	-	-
sp.7	-	-	-	-	-	-	44,58	32,48	24,21	-	-	-
sp.8	-	-	-	-	-	-	9,00	7,54	5,55	-	-	-
sp.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,28	19,04	22,76
sp.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,74	27,86	13,36
Andropogon sp.	1,51	0,37	5,30	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Paspalum sp.	-	-	-	-	1,70	-	0,46	12,04	1,11	6,79	6,16	13,93
Rubiaceae												
Spermacoce poaya	-	0,72	3,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solanaceae												
sp.1	-	-	-	-	-	-	0,68	-	-	-	-	-
Symplocaceae												
Symplocos sp.1	-	-	-	1,43	1,06	2,05	-	-	-	-	-	-
Symplocos sp.2	-	-	-	-	-	-	0,80	4,32	-	-	-	-
Valerianaceae												
Valeriana sp.	-	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verbenaceae												
sp.1	0,47	0,74	4,33	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-
Lippia sp.	0,98	0,88	1,09	-	-	1,84	-	-	-	-	-	-
Outra 1												
sp.1	0,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.2	0,19	-	1,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.3	0,01	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.4	-	-	4,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.5	-	-	3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outra 2												
sp.1	-	-	-	0,76	-	3,46	-	-	-	-	-	-
sp.2	-	-	-	0,63	0,72	8,74	-	-	-	-	-	-
sp.3	-	-	-	4,57	18,85	12,94	-	-	-	-	-	-
sp.4	-	-	-	-	0,22	0,93	-	-	-	-	-	-
sp.5	-	-	-	-	3,45	-	-	-	-	-	-	-
sp.6	-	-	-	1,36	3,05	-	-	-	-	-	-	-
sp.7	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.8	-	-	-	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-
sp.9	-	-	-	-	1,51	-	-	-	-	-	-	-
sp.10	-	-	-	-	-	6,32	-	-	-	-	-	-
Outra 3												
sp.1	-	-	-	-	-	-	13,16	9,56	10,18	-	-	-
sp.2	-	-	-	-	-	-	1,19	-	-	-	-	-
sp.3	-	-	-	-	-	-	-	1,92	13,64	-	-	-
sp.4	-	-	-	-	-	-	-	0,99	-	-	-	-
Outra 4												
sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,69	-	-
sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,36	-	-

4 - Discussão

A pobreza de nutrientes do solo era esperada, tendo em vista que a formação de campos é pobre em nutrientes como Ca^{2+}, Mg^{2+} e K^{+}, com exceção dos níveis de Al^{3+}, que é encontrado em altos teores (LOPES, 1984). A capacidade de troca de cátions é média, indicativo de que os nutrientes podem ser mobilizados pelas espécies vegetais.

Os tratamentos não demonstraram influência na quantidade dos nutrientes, fato observado por Batista e equipe, e por Pomianoski (2006), sendo que este relata um aumento inicial das concentrações de nutrientes após a queima.

Este aumento nas concentrações de nutrientes após a queima também é relatado por Brito (2009), que influem na germinação de sementes e aumentam a quantidade de espécies.

Entretanto, Jacques (2003), em revisão bibliográfica, comenta que a queima resulta em maiores teores e saturação de Al^{3+}, aumentando a acidez do solo, bem como na redução de Mg^{2+}. Este incremento pode ocorrer pela mobilização dos nutrientes presentes nas cinzas (POGGIANI *et al*., 1983; KOZERA, 2008).

Já o tratamento de roçada tende a reduzir a acidez potencial e aumentar a saturação de bases na superfície do solo (JACQUES, 2003).

Das espécies encontradas, algumas são citadas pelo Plano de Manejo do PEVV, como as famílias Apiaceae, Asteraceae, Poaceae e Rubiaceae, e espécies como *Allagoptera campestris, Andropogon*, *Baccharis*, *Chamaecrista*, *Erythroxylum microphyllum, Gochnatia*, *Senecio* e *Vernonia.*

Também de acordo com o Plano de Manejo (2004), a diversidade de espécies pode ser elevada ou pode apresentar dominância de espécies de Poaceae, fato observado devido a grande riqueza de espécies encontrada e pela formação de várias touceiras graminóides.

A alta representatividade de Asteraceae pode ser explicada pelo fato de suas espécies ocorrem em formações abertas, principalmente no Cerrado, destacando-se os gêneros *Calea* e *Aspilia*, sendo que para formações de Campo as mais frequentes são *Vernonia*, *Baccharis* e *Senecio* (LORENZI & SOUZA, 2002). Este grupo está entre as principais famílias de plantas invasoras, incluindo-se *Baccharis dracunculifolia*, conhecida como vassourinha; e *Baccharis trimera,* a carqueja (LORENZI & SOUZA, 2002).

Quanto à família Poaceae, a segunda mais representativa, sua riqueza e alta cobertura relativa podem ser explicadas pelas especializações desenvolvidas pelas plantas, uma vez que o desenvolvimento de pêlos ou tricomas evita a forte incidência solar que ocorre em campos abertos, bem como a redução da evapotranspiração (KOZERA, 2008; LORENZI & SOUZA, 2002). A alta capacidade de regeneração deste grupo (BRÂNCIO & NASCIMENTO, 2010; BATISTA *et al.*), o contínuo crescimento do meristema intercalar (HERINGER & JACQUES, 2001) e a presença de rizomas e bulbos (CARMO *et al.,* 2007) também auxiliam para sua maior expressão. As espécies *Brachiaria* e *Panicum maximum* são forrageiras e componentes de pastagens (LORENZI & SOUZA, 2002), formando um tapete homogêneo de gramíneas (ANTUNES) que se encontradas bem desenvolvidas, com grandes alturas podem ser um indicativo de áreas bem conservadas (MIYAMOTO *et al.,* 2009). No Brasil, as espécies mais comuns são pertencentes aos gêneros *Paspalum* e *Panicum* (LORENZI & SOUZA, 2002), sendo que a primeira é característica de áreas antropizadas e com pastoreio, contrário de áreas com a ocorrência de espécies de *Andropogon* e *Aristida* que são indicativos de áreas conservadas, conforme exposto por Pereira (PEREIRA *et al.*)

A riqueza de espécies apresentou alterações ao longo do ano. Durante a primavera foram encontradas 37 espécies; no verão 38, no outono 20 e no inverno 24. Essa maior quantidade encontrada nas duas primeiras estações deve-se ao fato de ser o período fértil das plantas; diferente do inverno, que com a ocorrência de geadas, comuns na região (IAP, 2004), secam a vegetação.

No controle constatou-se grande variação na área de cobertura, atingindo o máximo de 43% na primavera e o mínimo de 20% no inverno. As espécies mais representativas foram *Bulbostylis capillaris* (65%), e três diferentes espécies de Poaceae, sp.6 (42%), sp.7 (45%) e sp.10 (33%). A primeira também apresentou predomínio no trabalho realizado por Carmo et al. (2007).

No tratamento de queima controlada a variação de área coberta foi pequena, ficando em torno de 22,5% durante o ano todo. Percebe-se uma diminuição significativa de área coberta em relação ao controle, afinal todo o material presente foi eliminado. Entretanto, percebe-se que logo após a queima a porcentagem de área coberta é maior (25%), fato explicado pelos espaços abertos que possibilitam a regeneração de espécies, além de promover a sucessão vegetal (HERINGER & JACQUES, 2001) e atuar na dinâmica do banco de sementes (BATISTA *et al.;* MELO *et al.,* 2007). Os espécies vegetais com maior cobertura foram Lamiaceae sp.1 (32%), *Eriosema glabrum* (28%), seguidos pelas Poaceae sp.7 (32%) e sp.10 (28%).

No tratamento de roçada ocorreu aumento da área coberta ao longo do ano, diferente dos tratamentos vistos anteriormente. Na primavera apenas 8% do terreno era coberto, no verão e outono as coberturas foram as mesmas (16%) e inverno voltaram a diminuir (13%). Esse aumento na porcentagem coberta deve-se ao fato

do material seco cobrir o solo, dificultando as passagem de luz e água. Entretanto a serapilheira disposta ajuda na proteção de indivíduos pequenos e na manutenção do terreno, evitando a erosão, além de contribuir com a disponibilidade de nutrientes (JACQUES, 2003). Nesta área as espécies com maior cobertura foram *Calea cymosa* (12%), *Eriosema glabrum* (23%), Cyperaceae sp.1 (32%) e Poaceae sp.9 (23%).

Durante o ano todo, independente da estação e do tratamento, algumas espécies podem ser destacadas pela sua alta cobertura relativa. Entre elas estão Cyperaceae sp.1, Poaceae sp.7, *Bulbostylis capillaris,* as Poaceae sp.10, sp.9, sp.6. *Eriosema glabrum, Paspalum* sp. e Lamiaceae sp.1. É possível notar a grande incidência de indivíduos das famílias Cyperaceae e Poaceae, muito comuns em formações campestres e áreas abertas, sendo importantes componentes de pastagens (LORENZI & SOUZA, 2002). Além disso, espécies como *Cyperus* spp*., Paspalum* spp. e *Panicum* spp. podem ser consideradas espécies invasoras de culturas (LORENZI & SOUZA, 2002).

Quanto a influência dos tratamentos sobre o solo, vegetação e sucessão ecológica, fica evidente suas modificações. É possível perceber que o fogo provoca alterações na disponibilidade de nutrientes do solo, na riqueza, diversidade e distribuição de espécies vegetais. Conforme o exposto, nota-se que o fogo influi de maneira a contribuir positivamente quanto a riqueza de espécies, pois se comparado ao controle e ao tratamento de roçada, a quantidade de espécies encontrada foi superior. Além disso, contribui com a diversidade de espécies, reduzindo a dominância de algumas e permitindo o surgimento de outras.

O tratamento de roçada também influi na dinâmica do ambiente, mas de forma diferente, tendo em vista que a quantidade de espécies encontrada foi inferior ao controle, com exceção da primavera, e ao tratamento de queima controlada. As espécies encontradas neste tratamento, na sua maioria, não são diferentes das encontradas no controle, o que indica que sua influência sobre a diversidade de espécies é pequena.

5 - Conclusão

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos permitiram constatar o reconhecimento da alta diversidade e riqueza de espécies para a formação do campo. Indicando que as famílias Asteraceae e Poaceae são as mais ricas deste ambiente.

As comparações entre o controle e os tratamentos de queima controlada e roçada evidenciaram as modificações sofridas pela vegetação e solo, indicando que o fogo possibilita uma redistribuição da comunidade vegetal, aumentando a riqueza e diversidade do ambiente. Já o tratamento de roçada vai contrário ao observado no tratamento de queima, reduzindo a ocorrência de espécies. A sucessão ecológica pode ser melhor compreendida pelos resultados apresentados, indicando que as áreas que receberam tratamento tendem a retornar aos estágios iniciais, assemelhando-se ao controle.

Por fim, este estudo permitiu uma melhor compreensão da dinâmica vegetal e ecológica, contribuindo para a preservação dos campos e com o manejo destas paisagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, E.M. *Levantamento florístico da estação ecológica do cerrado de Campo Mourão*-PR. UTFPR. [material impresso].

BATISTA, A.C.; REISSMANN, C.B.; SOARES R.V. *Efeitos da queima controlada sobre algumas propriedades químicas do solo em um povoamento de Pinus taeda no município de Sengés*-PR. Floresta. v.1/2, n.27, p.59-70.

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO, D.J. *Queima de pastagens. 2010*. Disponível em: http://tdnet.com.br/domicio/Queima.htm.

BRAUN-BLANQUET, J. *Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979.

BRITO, J.C.; CONCEIÇÃO, A.A.; SOUZA, J.M.; COSTA, G.M. *Regeneração de uma área de campo rupestre perturbada pelo fogo na Chapada Diamantina*, Bahia, Brasil. In: Anais do IX congresso de ecologia do brasil. 2009. Minas Gerais.

CARDOSO, E.L.; CRISPIM, S.M.A.; RODRIGUES, C.A.G.; JÚNIOR, W.B. *Composição e dinâmica da biomassa aérea após a queima em savana gramíneo-lenhosa no pantanal*. Pesquisa Agropecuária brasileira. v.11, n.35, p. 2309-2316, 2000.

CARMO, F.F.; SOUSA, E.; FONSECA, F.C.; RIBEIRO, L.C.; JACOBI, C.M. *Recrutamento pós-fogo em dois habitats de um campo rupestre ferruginoso (canga) na Serra da Moeda,* MG. In: Anais do VII congresso de ecologia do Brasil, 2007. p.23-28.

GOMES, A.C.; MINEO, M.F.; VASCONCELOS, H.L. *Efeito do fogo na araneofauna de serapilheira do Cerrado*. In: Anais do congresso de ecologia do Brasil, 2007.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha.* 2004. Disponível em: www.uc.pr.gov.br/...Plano_de_Manejo/VilaVelha/ PEVV_introducao_final.pdf.

GRODZKI, L.; BOEGER, M.R.T. *Caracterização da vegetação pioneira de uma área de exploração de Mimosa scabrella Benth*. (Bracatinga), no município de Colombo, PR. 2001.

HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. *Adaptações das plantas ao fogo: enfoque na transição floresta-campo*. Ciência Rural. v. 6, n. 31, p. 1085-1090, 2001.

IBGE. *Manual técnico da vegetação brasileira*. 1992.

JACQUES A.V.A. *A queima das pastagens naturais-efeitos sobre o solo e a vegetação-revisão bibliográfica.* Ciência Rural. v. 1, n. 33, p. 177-181, 2003.

KOZERA, C. *Florística e fitossociologia de uma formação pioneira com influência fluvial e de uma estepe gramíneo-lenhosa em diferentes unidades geopedológicas, município de Balsa Nova*, Paraná-Brasil. Curitiba: UFPR, 2008. Tese (doutorado).

LOPES, A.S. *Solos sob "cerrado": características, propriedades e manejo*. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa do potássio e do fosfato; 1984. p.162.

LORENZI, H.; SOUZA, V.C. *Botânica Sistemática*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2002. p.640.

MARTINS, L.S.G.; ALVES, R.J.V. *Regeneração natural do Morro Vermelho, ilha Trindade*. Revista brasileira de biociências. v. 1, n. 5, p.39-41, 2007.

MELO, A.C.G.; DURIGAN, G.; GORENSTEIN, M.R. *Efeito do fogo sobre o banco de sementes em faixa de borda de floresta estacional semidecidual*, SP, Brasil. Acta botânica brasílica. v.4, n.21, 2007.

PEREIRA, T.K.; DALAZOANA. K.; MILAN, E.; MORO, R.S. F*itossociologia de comunidades campestres na região do parque nacional dos campos gerais*, Ponta Grossa, PR. UEPG. [material impresso].

PILLAR, V.D.P.; BOLDRINI, I.I.. LANGE, O. *Padrões de distribuição espacial de comunidade campestres sob plantio de eucalipto*. Pesquisa agropecuária brasileira. v.6, n.37, p.753-761, 2002.

POGGIANI, F.; REZENDE, G.C.; SUITER FILHO, W. *Efeitos do fogo na brotação e crescimento Eucalyptus grandis após corte raso e alterações nas propriedades do solo*. Ipef, 1983.

POMIANOSKI, D.J.W.; DEDECEK, R.A.; VILCAHUAMAN. *Efeito do fogo nas características químicas e biológicas do solo no sistema agroflorestal da Bracatinga*. 2006.

SOARES, R.V. *Queimas controladas: prós e contras*. In: Anais do I fórum nacional sobre incêndios florestais/III Reunião conjunta Ipef-Fupef-Sif. 1995.

UFPR, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR. Diagnóstico e Recomendações de Manejo do Solo. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR. 2006.

EFEITOS DO FOGO CONTROLADO E DO ROÇADO SOBRE A SUCESSÃO ECOLÓGICA DA ESTEPE GRAMINEO-LENHOSA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR, BRASIL, EM ÁREA COM AVANÇO DE VASSOURA (*Bacharis* spp.)

Maurício Belézia de Oliveira[1]
Leila Teresinha Maranho[2].

RESUMO

O presente estudo visa à utilização do fogo e do roçado como uma forma de manutenção da fitofisionimia da vegetação Estepe Gramíneo-Lenhosa, do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa Brasil. O fogo promove alterações na composição florística atuando na sucessão ecológica, pois altera a distribuição de espécies, a germinação de sementes e a mobilização de nutrientes do solo. O roçado elimina a porção área dos vegetais, mas a não remoção da biomassa faz com que o solo fique encoberto impedindo a passagem da e luz e consequentemente impede que ocorra o desenvolvimento de vegetais menores e a germinação de sememntes. Para os estudos de florístico e fitossociológico foram determinadas três parcelas permanentes de 400 m², cada uma recebeu um tratamento, fogo, roçado e controle. Em cada uma dessa parcelas foram demarcadas seis subparcelas, nas quais foram realizados os estudos de sucessão também foram coletados amostras de solo para análise dos nutrientes. No total foram encontradas 65 táxons pertencentes a 27 famílias. As famílias com maior destaque foram Asteraceae e Poaceae. Houve uma diferença entre os tratamento em relação a riqueza, no fogo foi encontrado um número superior de espécies em comparação ao tratamento do roçado.

PALAVRAS-CHAVE: florística, fitossociologia**,** fogo, sucessão ecológica, Estepe Gramíneo-Lenhosa.

1 - INTRODUÇÃO

A estrutura, a composição florística e o recrutamento de plantas em uma comunidade vegetal podem ser alterados por diversos fatores, dentre eles, o fogo que se destaca como um dos distúrbios mais freqüentes na natureza e fundamental para que ocorra a renovação e a sucessão ecológica em ecossistemas, como na Vegetação Estepe Gramíneo-lenhosa. Durante as épocas mais frias e secas do ano, outono e inverno, podem ocorrer queimadas tanto de origem natural como de origem antrópica na área do Parque Estadual de Vila Velha, PR, Brasil. Isso ocorre devido à baixa pluviosidade durante essas estações o que leva a vegetação a ficar seca e, consequentemente, propensa a queimadas (PARANÁ, 2002).

Devido à propensão de sua formação vegetacional ao fogo, durante a elaboração do seu Plano de Manejo, foram recomendadas medidas para controle dos focos de incêndio. Foram implantados aceiros separando as áreas, brigada de incêndio, orientações para turistas e funcionários. O controle dos incêndios feito no Parque causou algumas mudanças na vegetação de algumas áreas, isso ocorreu pelo avanço de algumas espécies antes não existentes nas áreas de campos e o predomínio de algumas espécies causando desequilíbrio no ecossistema e modificações nas composições florísticas (PARANÁ, 2002).

É possível observar a escassez de estudos acerca de processos sucessionais após a passagem do fogo na região fitoecológica Estepe Gramíneo-lenhosa, no Brasil. Até o presente momento o fogo tem sido considerado um inimigo dessa formação vegetacional, e a política de total supressão e ausência do fogo podem estar relacionados com a ausência de regeneração natural da região fitoecológica.

Apesar do seu potencial destrutivo, o fogo continua sendo uma ferramenta importante no manejo da vegetação, pois faz com que algumas espécies vegetais dominantes sejam eliminadas e abre espaço para outras espécies mais frágeis, entretanto, faz-se necessário o estudo das suas consequências sobre os ecossistemas e elaboração de estratégias para seu uso racional, de acordo com técnicas adequadas, e de forma controlada (PETERSON *et al.*, 1998).

Pode-se dizer diante o exposto que estudos das consequências do fogo sobre o ecossistema é de grande valia para o plano de manejo dessas áreas, pois podem demonstrar dados importantes sobre a dinâmica da sucessão ecológica desses ambientes, sobre sua biodiversidade.

---

1 Acadêmico do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Positivo.
2 Professora Orientadora Titular do Curso de Graduação em Ciências Biológicas e Mestrado em Gestão Ambiental, Universidade Positivo.

O roçado vem sendo uma opção de manejo, pois remove a porção aérea e modifica a composição da vegetação, porém com a não remoção da biomassa do solo pode causar danos ao desenvolvimento das vegetais, pois impede a passagem da luminosidade.

Dentre os fatores que alteram os ecossistemas o fogo é um principal agente modificador das condições ambientais, pois modifica a quantidade de biomassa, a diversidade e o funcionamento desses (PETERSON *et al.*, 1998; BENGTSSON *et al.*, 2000). O fogo influencia no comportamento das composições vegetais, pois atua nos processos de natalidade, reprodução, germinação e sobrevivência das populações de plantas (VASCONCELOS *et al.*, 2007). Há estudos que demonstram que o fogo afeta a rebrota dos vegetais, a germinação de sementes e na quantidade de flores da próxima floração (WHELAN, 1997; MEDEIROS & MIRANDA, 2005).

As adaptações morfológicas das plantas ao fogo envolvem a capacidade intrínseca de cada espécie com relação à resistência, regeneração ou sobrevivência (FRANCHESCHINELLI & BAWA, 2005). O fogo é um dos poucos distúrbios que afeta as plantas adultas fazendo com que abra espaço e promova a sucessão ecologia causando alterações na composição florística (STEUTER & MCPHERSON, 1995; CARMO *et al.*, 2007).

Os ecossistemas de campos da América do Sul possivelmente desenvolveram-se com regimes de distúrbios que incluem o fogo como agente principal (PETERSON & LUXTON, 1982; BOND & WILGEN, 1996). Quando há a queima da biomassa aumenta inicialmente as concentrações de nutrientes no solo, após um ano não há o retorno as condições originais pré-queimada (HERINGER & JACQUES, 2002; POMIANOSKI *et al.*, 2006).

Pelo exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do fogo controlado sobre a sucessão ecológica da estepe gramíneo-lenhosa no PEVV, PR, Brasil, em área com avanço de vassoura (*Baccharis* spp.). Além de contribuir com dados sobre o processo de regeneração da flora de campo após queima e durante as estações do ano, por meio da avaliação do padrão e a dinâmica da sucessão ecológica, do perfil físico-químico do solo.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em área experimental situada nas dependências do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV). O PEVV, uma unidade de conservação de proteção integral que visa proteger uma amostra do ecossistema Campos Gerais (Estepe Gramíneo Lenhosa), possui uma área total de 3.122 ha e está sob a responsabilidade administrativa do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

O PEVV localiza-se no segundo planalto paranaense, a 28 km de Ponta Grossa (PR) e 100 km de Curitiba (PR), próximo às coordenadas 25º12'34" S e 49º58'04" W, e altitudes entre 800 m e 1.000 m (PARANÁ, 2002). A umidade relativa do ar é de, aproximadamente, 70-75% anual, e a classificação climática de Koppen é Cfb (clima temperado, temperatura média no mês mais frio abaixo de 18ºC (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22ºC (IAPAR, 1994).

A área experimental foi constituída por três parcelas permanentes de 400 m², equidistantes umas das outras e do aceiro por 10 m para evitar a influência de uma área sobre a outra e do efeito de borda *fig*.1. Os tratamentos em cada parcela foram o fogo controlado, a roçada na base e em uma não foi aplicado qualquer tratamento (controle). Em cada uma dessas áreas foram alocadas seis subpercelas de 4 m² aleatórias, nas quais foi feito o levantamento das informações sobre regeneração e recrutamento das espécies vegetais, nas quatro estações do ano.

Nas três parcelas de 400 m² foi realizada ainda, a coleta de solo em 20 pontos dispostos em zigue-zague a uma profundidade aproximada de 20 cm. Após, as amostras foram homogeneizadas e retirou-se 0,5 kg de material, o qual foi encaminhado para o Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) para ser realizada a análise de rotina (pH, Al^{3+}, Ca^{2+}, K^{+}, Troca catiônica, Carbono Orgânico, Soma de bases e Saturação por bases).

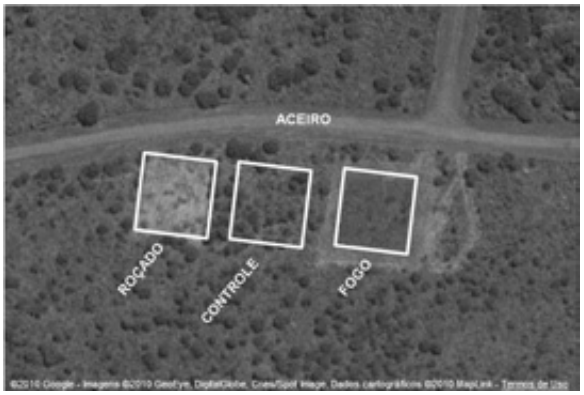


Figura 1 – Área experimental e distribuição dos tratamentos. Fonte: Google Earth (2010) adaptado.

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos foram realizados nas quatro estações do ano. Para o levantamento florístico exemplares dos indivíduos presentes em toda a área experimental foram coletados, herborizados e identificados por técnico do Museu Botânico Municipal (MBM) ao menor nível taxonômico possível. A análise fitossociológica foi feita pela estimativa visual padronizada por BRAUN-BLANQUET (1979), a mais indicada para esse tipo de vegetação. Foi considerado r = espécies rara com cobertura insignificante (de 1 a 3 espécies); + = espécies rara com pequena cobertura acima de 3 espécies); 1 = espécie abundante com pequena projeção vertical ou espécie rara com grande cobertura (0 – 5%); 2 espécie abundante ou que cobre pelo menos 20% da área (5 – 10%); 3 = espécie que cobre de 25 – 50%de área de cobertura; 4 = espécie cobrindo mais de 75% da área, independente do número de indivíduos (MARTINS & ALVES, 2007).

Como parâmetros fitossociológicos foram calculados: freqüência absoluta (FA = 100.pi/PT), frequência relativa (FR = 100.FA/∑FA), área de cobertura de espécies (AC =∑ gck.ap/100) , valor de cobertura de espécie na parcela (VC = 100.AC/AT) e valor de cobertura relativa da espécie (CR = 100.AC/∑AC). Nos quais PI = número de parcelas com presença da espécie i; PT = número de parcelas (n=6 em cada área); gck = grau médio de cobertura da espécie i na parcela k; ap = área da parcela (2 m²); AT = área total amostrada (72 m²).

3 RESULTADOS

3.1 Teores de nutrientes no solo

Os resultados referentes às análises do solo e suas respectivas interpretações estão demonstradas na *Tab.1*. Os resultados foram interpretados de acordo com o Manual de Diagnóstico e Recomendações de Manejo do Solo (UFPR, 2006).

Tabela 1 - Resultados e análises do solo de cada uma das parcelas com a interpretação

	pH	Al^{3+}	K^{+}	T	P	C
	$CaCl_2$	$cmol_c dm^{-3}$			$mg.dm^{-3}$	$g.dm^{-3}$
Parcela Fogo	3,9	2,5	0,23	13,86	2,7	28,7
	Muito baixo	Muito alto	Médio	Alto	Muito baixo	Muito alto
Parcela Roçado	3,8	3,4	0,22	16,08	2,7	31,5
	Muito baixo	Muito alto	Médio	Muito alto	Muito baixo	Muito alto
Parcela Controle	3,9	2,95	0,26	15,73	3,0	31,5
	Muito baixo	Muito alto	Médio	Muito alto	Muito baixo	Muito alto

3.2 Florística da área experimental nas quatro estações do ano

Para análise da regeneração foram realizadas coletas nas quatro estações do ano foram coletadas um total um total de 63 táxons pertencentes a 27 famílias diferentes, sendo Asteraceae e Poaceae as mais ricas com 20% dos indivíduos coletados, seguida por Fabaceae com 9% (*fig* - 1) As demais famílias tiveram a riqueza igual ou inferior a 4%. A identificação de todo material vegetal coletado foi realizada junto ao Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). As porcentagens de espécies por famílias estão representadas na Figura 2.

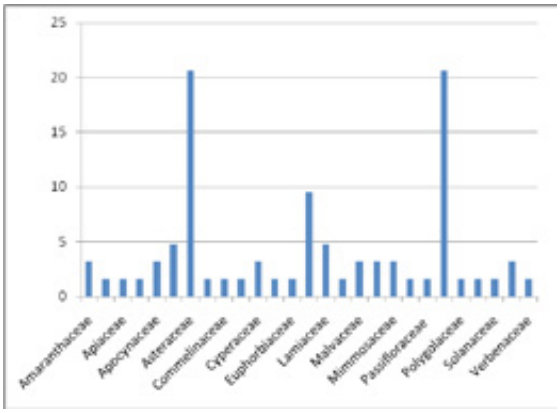


Figura 2 – Gráfico que demonstra a porcentagem de espécies por família.

3.3 Perfil fitossociológico da área experimental nas quatro estações do ano.

As análises florística e fitossociológica das coletas realizadas nas quatro estações foram tabuladas e foram analisadas estatisticamente como demonstra a *Tab.2* (Anexo). Nesta encontra-se os valores da cobertura relativa de cada espécie encontrada, porém, em alguns exemplares não foi possível a identificação da espécie e consta até a Família e/ou o Gênero.

Tabela 2 – Relação das famílias e espécies encontradas em cada estação do ano e em cada tratamento (C=controle, F=fogo, R=roçado) com respectivas Coberturas Relativas (CR%).

		Primavera			Verão		
Família	Espécies	F	C	R	F	C	R
AMARANTHACEAE	*Alternanthera tenella*	–	–		6,45	–	–
	Pfaffia tuberosa	–	–	6,29	–	–	–
ANACARDIACEAE	*Schinus* sp.	–	12,03	–	–	–	–
APIACEAE	*Eryngium horridum*	2,87	2,88	7	6,56	1,79	9,04
APOCYNACEAE	*Forsteronia* sp.	–	–	–	–	0,85	–
	Oxypetalum pannosum	–	–	0,17	–	–	–
	sp.[1]	–	–	–	–	–	–
ASTERACEAE	*Achyrocline* sp.	–	–	1,5	1	1,44	–
	Baccharis helichrysoides	–	1,1	2,9	2,4	0,47	–
	Baccharis uncinella	–	7,9	–	–	7,35	–
	Baccharis sp.[1]	–	2,3	–	1,3	–	–
	Calea cymosa	1,76	–	1,5	1	–	–
	Calea sp.	3,75	–	–	–	–	–
	Chromolaena sp.	–	–	–	1,16	–	1,95
	Grazielia intermedia	–	–	–	–	–	–
	Hypochoeris brasiliensis	8,16	–	–	–	–	–
	Lessingianthus sp.	–	1,1	–	0,16	–	0,51
	Rhysolepis sp.	1,65	–	–	–	–	
	Senecio brasiliensis	–	–	–	–	–	0,75
	Vernonia nudiflora	–	–	–	–	–	–
CARYOPHYLLACEAE	*Paronychia* sp.	8,95	–	–	–	–	–
COMMELINACEAE	*Commelina* sp.		–	14,5	–	–	–
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea* sp.	1,46	–	11,06	–	–	–
CYPERACEAE	*Bulbostylis capillaris*	0,33	0,52	–	11,06		1,04
	sp.[1]		1,75	–	27,52	0,49	29,5
DENNSTAEDTIACEAE	*Pteridium* sp.	1,27	–	–	–	–	–
EUPHORBIACEAE	*Croton* sp.	3,22	–	0,97	1,66	0,85	1,76
FABACEAE	*Chamaecrista* sp.	–	–	–	4,77	1,6	–
	Desmodium incanum	–	1,6	–	–	–	–
	Eriosema heterophyllum	1,1	–	–	–	–	–
	Galactia boavista	0,22	–	–	–	–	–
	Rhynchosia corylifolia	–	–	1,4	–	3,26	–
	sp.[1]	0,22	–		–	–	–
LAMIACEAE	*Salvia aliciae*	9,58	0,25	0,68	–	–	–
	sp.[1]	–	–	–	3,55	1,65	–

	Peltodon longipes	6,5	–	2,71	–	–	–
MALPIGHIACEAE	*Camarea* sp.	7,28	–	–	–	–	–
MALVACEAE	*Byttneria hatschbachii*	0,57	–	3,92	–	–	–
	Krapovickasia sp.	0,4	0,32		–	–	–
MELASTOMATACEAE	*Tibouchina* sp.[1]	4,41	0,74	2,98	–	–	–
	Tibouchina sp.[2]	0,71	–	–	–	–	–
MIMMOSACEAE	*Mimosa* sp.[1]	–	0,29	–	–	–	–
	Mimosa sp.[2]	–	–	–	–	–	–
MYRTACEAE	*Psidium* sp.	–	–	0,3	–	–	0,75
PASSIFLORACEAE	*Piriqueta taubatensis*	2,29	–	–	–	–	
POACEAE	Andropogon sp.	–	–	–	–	–	11,89
	Panicum sp.[1]	–	58,99	25,4	8,81	3,22	7,88
	Panicum sp.[2]	2,19	–	5,2	–	–	–
	Paspalum sp.	–	0,75	–	3,83	–	–
	Setaria sp.	–	–	–	1,76	–	–
	sp.[1]	9,56	–	0,16	17,19	60,74	13,38
	sp.[2]	3,26	–	1,33	4,98	1,09	13,47
	sp.[3]	1,32	–	–	–	2,97	–
	sp.[4]		1,9	2,9	1,2	2,77	–
	sp.[5]	0,22	–	–	–	1,87	8,01
	sp.[6]	1,1	2	3,22	–	7,57	–
	sp.[7]	–	1,7	1,9	–	0,51	–
	sp.[8]	–	–	2,1	–	–	–
POLYGOLACEAE	*Monnina tristaniana*	13,1	2,63	–	–	–	–
RUBIACEAE	*Spermacoce* sp.	0,66	–	–	–	–	–
SOLANACEAE	*Calibrachoa elegans*		–	–	–	–	–
	Solanum aculeatissimum	0,77	–	–	–	–	–
VERBENACEAE	*Lippia turnerifolia*	1,1	–	–	–	–	–

Na primavera foram encontradas 41 espécies pertencentes a 22 famílias. A distribuição das famílias com maior representatividade foi Poaceae (9), Asteraceae (5), Fabaceae (4), Cyperaceae (2), Lamiaceae (2), Malvaceae (2), Melastomataceae (2), Amaranthaceae (1), Anacardiaceae (1), Apiaceae (1), Caryophylaceae (1), Comellinanaceae (1), Convulvolaceae (1), Dennstaedtilaceae (1), Euphorbiaceae (1), Mimmosaceae (1), Passifloriaceae (1), Polygonaceae (1), Rubiaceae (1), Solanaceae (1) e Verbenaceae (1).

A partir desses dados é possível verificar que a família Poaceae apresentou maior riqueza, representando 21% das espécies, em seguida Asteraceae com 12% das espécies e por Fabaceae com 9%, o restante das espécies tiveram riqueza inferior ou igual a 5% do total das espécies encontradas.

No verão foram encontradas 27 espécies pertencentes a 10 famílias. A distribuição foi Poaceae (11), Asteraceae (6), Fabaceae (2), Cyperaceae (2), Apiaceae (1), Apocynaceae (1), Euphorbiaceae (1), Lamiaceae (1) e Myrtaceae (1). A Família com maior riqueza foi Poaceae com 40% do total de espécies, seguida por Asteraceae com 22% do total e Fabaceae e Cyperaceae ambas com 7%, o restante das espécies tiveram riqueza inferior ou igual a 3%.

No outono foram encontradas 21 espécies pertencentes a 8 famílias. A distribuição foi Poaceae (10), Asteraceae (5), Anacardiaceae (1), Apiaceae (1), Cyperaceae (1), Lamiaceae (1), Mimosaceae (1) e Polygonaceae (1). A família com maior riqueza foi Poaceae com 47% das espécies encontradas, em seguida por Asteraceae com 23%, o restante de espécies tiveram riqueza igual ou inferior a 4%.

No inverno foram encontradas 26 espécies pertencentes a 11 famílias. A distribuição foi Poaceae (9), Asteraceae (4), Cyperaceae (2), Fabaceae (2), Lamiaceae (2), Mimmosaceae (2), Apiaceae (1), Apocynaceae (1), Myrtaceae (1), Polygonaceae (1), Solanaceae (1).

A Família com maior riqueza foi a Poaceae com 34%, em seguida Asteraceae com 16%, as Famílias Cyperaceae, Fabaceae, Lamiaceae e Mimmosaceae apresentaram 7% do total de espécies, o restante apresentou valor igual ou inferior a 3%.

Tabela 2 – Relação das famílias e espécies encontradas em cada estação do ano e em cada tratamento (C=controle, F=fogo, R=roçado) com respectivas Coberturas Relativas (CR%).

		Outono			Inverno		
Família	Espécies	Fogo	Controle	Roçado	Fogo	Controle	Roçado
AMARANTHACEAE	*Alternanthera tenella*	–	–	–	–	–	–
	Pfaffia tuberosa	–	–	–	–	–	–
ANACARDIACEAE	*Schinus* sp.	2,76	–	–	–	–	–
APIACEAE	*Eryngium horridum*	3,75	–	–	3,98	9,64	1,66
APOCYNACEAE	*Forsteronia* sp.	–	–	–	–	–	–
	Oxypetalum pannosum	–	–	–	–	–	–
	sp.[1]	0,5	–	–	–	0,24	–
ASTERACEAE	*Achyrocline* sp.	–	1,94	0,84	50	0,59	–
	Baccharis helichrysoides	4,96	1,74	7,96	1,61	1,2	3,22
	Baccharis uncinella	–	1,47	–	–	8,07	–
	Baccharis sp.[1]	1	8,21	1,41	–	0,6	0,89
	Calea cymosa	2,1	–	–	–	–	1,2
	Calea sp.	–	–	–	–	–	–
	Chromolaena sp.	–	–	–	–	–	–
	Grazielia intermedia	1,4	–	–	–	–	1,03
	Hypochoeris brasiliensis	1,6	–	–	–	–	–
	Lessingianthus sp.	0,9	–	–	–	–	–
	Rhysolepis sp.	–	–	–	–	–	–
	Senecio brasiliensis	–	–	–	–	–	–
	Vernonia nudiflora	–	0,92	13,1	–	–	–
CARYOPHYLLACEAE	*Paronychia* sp.	–	–	–	–	–	–
COMMELINACEAE	*Commelina* sp.	–	–	–	–	–	–
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea* sp.	–	–	–	–	–	–
CYPERACEAE	*Bulbostylis capillaris*	–	3,49	12,57	–	0,37	–
	sp.[1]	–	–	–	4,76	44,3	9,53
DENNSTAEDTIACEAE	*Pteridium* sp.	–	–	–	–	–	–
EUPHORBIACEAE	*Croton* sp.	–	–	–	–	–	–
FABACEAE	*Chamaecrista* sp.	–	–	–	–	–	–
	Desmodium incanum	–	–	–	0,14	–	–
	Eriosema heterophyllum	–	–	–	0,29	–	–
	Galactia boavista	–	–	–	–	–	0,8
	Rhynchosia corylifolia	–	–	–	–	–	–
	sp.[1]	–	–	–	–	–	–
LAMIACEAE	*Salvia aliciae*	–	2,03	2,23	0,83	–	–
	sp.[1]	–	–	–	0,19	–	0,58
	Peltodon longipes	–	–	–	–	–	–
MALPIGHIACEAE	*Camarea* sp.	–	–	–	–	–	–

MALVACEAE	*Byttneria hatschbachii*	–	–	–	–	–	–
	Krapovickasia sp.	–	–	–	–	–	–
MELASTOMATACEAE	*Tibouchina* sp.[1]	–	–	–	–	–	–
	Tibouchina sp.[2]	–	–	–	–	–	–
MIMMOSACEAE	*Mimosa* sp.[1]	12,19	0,53	1,55	13,64	27,63	24,99
	Mimosa sp.[2]	–	–	–	0,31	–	–
MYRTACEAE	*Psidium* sp.	–	–	–	–	–	–
PASSIFLORACEAE	*Piriqueta taubatensis*	–	–	–	–	–	–
POACEAE	*Andropogon* sp.	–	–	–	–	–	0,63
	Panicum sp.[1]	–	–	–	0,65	–	–
	Panicum sp.[2]	–	–	–	–	–	–
	Paspalum sp.	–	0,92	1,85	–	0,63	–
	Setaria sp.	–	–	–	–	–	–
	sp.[1]	46,96	75,66	13,16	21,88	–	43,76
	sp.[2]	14,12	1,79	30,59	1,59	3,26	0,37
	sp.[3]	2,94	–	–	–	0,28	0,24
	sp.[4]	1,92	–	–	–	1,68	5,97
	sp.[5]	1,87	–	–	–	–	0,97
	sp.[6]	–	1,18	5,35	–	–	3,19
	sp.[7]	–		5,49	–	1,6	–
	sp.[8]	–	1,56	2,99	–	–	–
POLYGOLACEAE	*Monnina tristaniana*	3,85	–	–	0,12	–	0,28
RUBIACEAE	*Spermacoce* sp.	–	–	–	–	–	–
SOLANACEAE	*Calibrachoa elegans*	–	–	–	–	–	0,5
	Solanum aculeatissimum	–	–	–	–	–	–
VERBENACEAE	*Lippia turnerifolia*	–	–	–	–	–	–

Na primavera, na área que sofreu tratamento com fogo as famílias com maior riqueza foram Poaceae (5), Asteraceae (4) e Fabaceae (3). Na área controle foram constatadas Poaceae e Cyperaceae com maior riqueza, ambas apresentaram duas espécies, no tratamento de roçado as espécies com maior riqueza foram Poaceae (4) e Lamiaceae (2)

No verão na área tratada com fogo, as famílias com maior riqueza foram Poaceae (5), Asteraceae e Cyperaceae (2 cada uma). Na área controle foram Poaceae (8), Asteraceae (3) e Fabaceae (2). Na área do tratamento com roçado as famílias com maior riqueza foram Poaceae (5), Asteraceae (3) e Cyperaceae (2).

No outono, no tratamento com fogo as famílias com maior riqueza foram Poaceae (6) e Asteraceae (2). Na área controle foram Poaceae (5) e Asteraceae (4). Na área com tratamento de roçado as famílias foram Poaceae (6) e Asteraceae (4).

No inverno, na área com tratamento de fogo as famílias com maior riqueza foram Poaceae (3 e), Fabaceae, Lamiaceae e Asteraceae (2 cada uma). Na área controle foram encontradas as famílias Poaceae (4), Asteraceae (2) e Cyperaceae (2). Na área do roçado as famílias foram Poaceae (7) e Asteraceae (2).

O tratamento com fogo apresentou uma maior riqueza durante as coletas da primavera (30) e inverno (15) e menores valores no verão (14) e outono (12). No controle as maiores riquezas foram no verão (18), primavera e outono (12) e com menor riqueza inverno (11).

Durante as quatro estações verifica-se que na primavera a espécie com maior cobertura foi *Panicum* sp.[1] com 33,83 % do total, na coleta de verão a espécie com maior área de cobertura foi Poaceae sp.[1] com 30,46% do total, na coleta de outono a espécie com maior área foi Poaceae sp.[1] com 45,26% do total e na coleta de inverno a espécie com maior área foi *Mimosa* sp. com 66,26% total . As famílias mais representativas durante a todas as coletas foram Poaceae e Asteraceae, tendo a primeira maior cobertura relativa. Na primavera, Poaceae com cobertura relativa de 41,73%, seguida de Asteraceae 11,20%. No verão Poaceae 57,71% seguido de Asteraceae

com 6,50%. No outono Poaceae com 69,45%, seguida de Asteraceae com 16,51%. No inverno Poaceae com 28,9% e Asteraceae com 22,80%.

4 DISCUSSÃO

As baixas concentrações de P e C e o baixo pH no solo da área do PEVV eram esperados, pois segundo LOPES (1984) é uma característica comum a ambientes de campo. As altas concentrações de Al^{3+} também são comuns a esse tipo de solo. O índice de troca catiônica foi alto, o que possibilita uma alta mobilidade desses no solo, podendo ser mobilizados pelas espécies vegetais. Os efeitos dos tratamentos não causaram diferenças entre os valores dos nutrientes nos estudos de BATISTA *et al.*, 1997). A queima inicialmente aumenta as concentrações dos nutrientes, não retornando as características iniciais encontradas. Esse aumento pode se dar pelo acumulo desses nutrientes nas cinzas que com a ação pluvial tornam-se disponíveis novamente aos vegetais (POGGIANI *et al.*, 1983).

Comparando os resultados obtidos durante esse estudo com dados de outros estudos verifica-se uma diferença na riqueza entre a maioria das famílias, porém Asteraceae e Poaceae tiveram o mesmo número de espécies. KOZERA (2008) em seu trabalho descreveu uma maior riqueza de Asteraceae em ambientes de campo. Além de KOZERA (2008), RITTER (2008) e PEDRALLI *et al.* (2000) também descrevem em seus trabalhos uma maior riqueza de Asteraceae. Em outros estudos (CAPORAL & BOLDRINI, 2007; FREITAS *et al.*, 2009), é descrito uma maior riqueza da Família Poaceae. A diferença entre estudos pode estar relacionada com as características da Estepe Gramíneo Lenhosa, pois a composição florística é influenciada por fatores abióticos, pelo grau de substituição e de alteração da vegetação, pelos gradientes hídricos e também pelos diferentes métodos empregados em cada um dos estudos (FRANCHESCHINELLI & BAWA, 2005).

O maior número de espécies logo após o tratamento com fogo justifica-se por esse fenômeno alterar distribuição de plantas adultas e abrir espaços para as plantas mais jovens, promovendo dessa forma a sucessão ecológica (CARMO *et al.*, 2007). O fogo também é um fator que promove modificações na rebrota das plantas e na germinação das sementes, pois pode atuar nos processos de dormência, fazendo com que haja o desenvolvimento (WHELAN, 1997; MEDEIROS &MIRANDA, 2005). Com isso é possível verificar que a sucessão ecológica foi mais atenuada no tratamento com fogo. No tratamento do roçado houve a eliminação de muitas espécies, porém como não houve a remoção do material o solo ficou encoberto impedindo a passagem da luz e por isso a sucessão se deu de uma forma mais branda, já que a número de espécies encontradas foi menor que na área do fogo. Na área controle não houve modificações significativas durante o estudo, o número de espécies praticamente ficou estável, isso pode ser justificado pelo grau de desenvolvimento no qual a área se encontra, pois para ocorrer mudanças é necessário algum distúrbio que afete a distribuição e a riqueza das espécies (CARMO *et al.*, 2007; FREITAS *et al.*, 2009). Possivelmente a área de controle se encontra no estágio clímax de sucessão ecológica, tendo em vista as poucas modificações ocorridas durante o estudo (MIRANDA, 2009).

Pode-se perceber que há a tendência de que as composições florísticas das áreas dos tratamentos com fogo e roçado retornem ao estágio anterior, até atingirem as características observadas no controle. Isso se dá pela diminuição na riqueza do fogo nas quatro estações e ao aumento no predomínio de Poaceae em ambas as áreas.

A predominância de Asteraceae se dá por ser comum encontrar essa família em formações abertas, como na Estepe Gramíneo – Lenhosa, os gêneros mais comuns nessas formações são *Vernonia*, *Baccharis* e *Senecio* (LORENZI & SOUZA, 2002). No estudo foi possível verificar três espécies de *Baccharis*, uma espécie de *Vernonia* e uma espécie de *Senecio*. A Poaceae teve grande representatividade assim como Asteraceae devido a ser o principal componente das pastagens naturais, os gêneros *Paspalum* e *Panicum* se destacam como os mais comuns nessas paisagens (LORENZI & SOUZA, 2002).

5 CONCLUSÃO

Esse estudo possibilitou verificar que o fogo causou modificações na distribuição e na riqueza de espécies, as famílias com maior destaque foram Asteraceae e Poaceae. Comparando os três tratamentos demonstra que o fogo promoveu maiores modificações na composição florística e a sucessão ecológica foi mais acentuada, pois houve uma redução das espécies adultas e dominantes, assim possibilitou um aumento no número de espécies. No roçado houve uma menor diversidade e riqueza devido a não remoção do resíduo da roça, que formou uma camada no solo que impede a passagem de luminosidade e prejudica o desenvolvimento de novas espécies. Em ambos os tratamentos observa a tendência de retorno as características da área controle, pois essa área se encontra em um estágio de sucessão ecológica tendendo ao clímax.

O estudo demonstrou que o uso do fogo como forma de manejo da Estepe Gramíneo – Lenhosa pode ser de grande valia, pois promove um aumento da riqueza, possibilitando um melhor entendimento da dinâmica dos campos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, A.C.; REISSMAN, C.B.; soares, R.V. *Efeitos da queima controlada sobre algumas propriedades químicas do solo em um povoamento de Pinus taeda no Município de Sengés* - PR. Floresta, v.27, n.1/2, p.59-70. 1997.

BENGTSSON, J.; NILSSON, S.G.; FRANC, A.; MENOZZI, P. *Biodiversity, disturbance, ecosystem function and management of European forests. Forest Ecology and Management*, v.132, p.39-50. 2000.

Bond, W.J.; Wilgen, B.W. van. *Fire and plants*. London: Chapman & Hall, 1996. 263p.

BRAUN-BLANQUET, J. *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume, 1979. 803p.

CAPORAL, F.J.M.; BOLDRINI. I.I. *Florística e fitossociologia de um campo manejado na Serra do Sudeste*, Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências, v.5, n.2-3, p.37-44, 2007.

CARMO, F.F.; SOUSA, E.; FONSECA, F.C.; RIBEIRO, L.C.; JACOBI, C.M. *Recrutamento pós-fogo em dois habitats de um campo rupestre ferruginoso (canga) na serra da moeda*, MG. Congresso De Ecologia Do Brasil, VIII, 2007, Caxambu, MG. Anais... Caxambu: 2007.

CARMO, F.F.; SOUSA, E.; FONSECA, F.C.; RIBEIRO, L.C.; JACOBI, C.M. *Recrutamento pós-fogo em dois habitats de um campo rupestre ferruginoso (canga) na Serra da Moeda,* MG. Congresso de Ecologia Do Brasil, VIII, 2007, Caxambu, MG. Anais... Caxambu: 2007.

Francheschinelli, E.B.; Bawa, K.S. *The post–fire effects on the out crossing rate of a Brazilian savannah shrub, Helicteres sacarolha A*. ST-Hil. Revista Brasileira de Botânica, v.28, n.1, p 163-170, 2005.

FREITAS, E.M.; BOLDRINI, I.I.; MULLER, S.C.; VERDUM, R. *Florística e fitossociologia da vegetação de um campo sujeito à arenização no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul*, Brasil. Acta Botanica Brasilica. v.23, n.2, p.414-426. 2009.

HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. C*aracterísticas de um Latossolo Vermelho sob pastagem natural sujeita à ação prolongada do fogo e de práticas alternativas de manejo*. Ciência Rural, v.32, p.309-314, 2002.

IAPAR. Instituto Agronômico Do Paraná. Cartas Climáticas do Estado do Paraná. Londrina, IAPAR. 1994. 49p.

KOZERA, C. *Florística e Fitossociologia de uma formação pioneira com influência fluvial e de uma Estepe Gramíneo Lenhosa em diferentes unidades Geopedológicas, Município de Balsa Nova*, Paraná, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná. 2008.

LOPES, A.S. *Solos sob "Cerrado": características, propriedades e manejo*. 2.ed. Piracicaba: Associação brasileira para pesquisa do potassa e do fosfato. 1984. 162p.

LORENZI H.; SOUZA, V.C. *Botânica Sistemática*. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2002. 640p.

MARTINS, L.S.G.; Alves, R.J.V. *Regeneração natural do Morro Vermelho, Ilha Trindade*. Revista Brasileira de Biociências, v.5, n.1, p.39-41. 2007.

MEDEIROS, M.B.; Miranda, H.S. *Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo submetido a três queimadas prescritas anuais*. Acta Botanica Brasilica, v.19, n.3, p.493-500, 2005.

MIRANDA, J.C. *Sucessão Ecológica: Conceitos, Modelos e Perspectivas*. SaBios: Revista Saúde e Biologia, v.4, n.1, p.31-37. 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hidráulicos/Secretaria de Estado do Turismo. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. *Plano de revitalização do Parque Estadual de Vila Velha*, Curitiba, 2002.

PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M.C.B.; FREITAS, V.L.O.; MEYER, S.T.; NUNES, Y.R.F. *Florística e fitossociologia da Estação Ecológica do Tripuí,* Ouro Preto, MG. Ciência e Agrotecnologia, v. 24, p.103-136. 2000.

PETERSON, G.; ALLEN, C.R.; HOLLING, C.S. *Ecological resilience, biodiversity, and scale*. Ecosystems, v.1, p.6-18. 1998.

PETERSON, H.; LUXTON, M. *A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes*. Oikos, v.39, p.288-388. 1982.

POGGIANI, F.; REZENDE, G.C.; SUITER FILHO, W. *Efeitos do fogo na brotação e crescimento de Eucalyptus grandis após o corte raso e alterações nas propriedades do solo*. IPEF, n.24, p.33-42. 1983.

POMIANOSKI, D.J.W.; DEDECEK, R.A.; VILCAHUAMAN, L.J.M. *Efeito do Fogo nas Características Químicas e Biológicas do Solo no Sistema Agroflorestal da Bracatinga*. Boletim Pesquisa Florestal, 52, p.93-118. 2006.

RITTER, L.M.O. *Composição florística e aspectos físicos do cerrado nos Campos Gerais, Paraná.* Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná. 2008.
STEUTER, A.A.; MCPHERSON, G.R. *Fire as a physical stress*. In: BEDUNAH, D.J., SOSEBEE, R.E. Wild land plants physiological ecology and developmental morphology. Denver: Society for Range Management, 1995. p.550
UFPR. Universidade Federal Do Paraná. *Diagnóstico e recomendações de manejo de solo – aspectos teóricos e metodológicos*. LIMA, M.R. de (editor). Curitiba: UFPR, 2006.
VASCONCELOS, P.B.; SILVA, R.C.; REZENDE, D.A.; PACHECO, R.; LOPES, C.T.; COSTA, H.L, AN. *Efeitos do fogo sobre a comunidade de artrópodos da serrapilheira em área do cerrado do Brasil Central*. Congresso de Ecologia Do Brasil, VIII, 2007, Caxambu, MG. Anais... Caxambu: 2007.
WHELAN, R.J. *The Ecology of Fire*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR, BRASIL APÓS REMOÇÃO DE *Eucalyptus* spp.

David Amud Bertoni[1]
Leila Teresinha Maranho[2].

RESUMO

A restauração ecológica tem como principal objetivo promover e acelerar a sucessão ecológica natural, resgatando as características originais do ambiente que foi degradado. O estudo realizado visou implantar e avaliar uma ecotecnologia que utiliza biomanta de fibra de coco, uso de substrato e transposição de solo na restauração de uma área degradada após a erradicação de *Eucalyptus* spp. A área de estudo está localizada dentro do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. O modelo implantado foi constituído por 22 ilhas de restauração divididas em quatro grupos, sendo Grupo I com solo, Grupo II com solo transplantado e fibra de coco, Grupo III com substrato obtido pela mistura de solo transplantado e esterco (1:1, v/v) e fibra de coco, e Grupo controle. Após implantação, foi realizado o acompanhamento do processo de restauração, nas quatro estações do ano, por meio de levantamento florístico e fitossociológico. Foram ainda, realizadas análises do solo e substrato utilizados, para verificar a influência na sucessão vegetal. Os resultados obtidos permitiram uma avaliação preliminar da ecotecnologia empregada, assim como da evolução da sucessão ecológica. O modelo de ecotecnologia implantado foi eficiente, pois as ilhas de restauração apresentaram maior área de cobertura quando comparadas ao grupo controle, além de promover o surgimento de novas espécies nativas que não existiam anteriormente, comprovando a eficácia da transposição do solo. A fibra de coco e o substrato colaboraram para manter o ambiente propício, promovendo a sucessão por um período maior.

PALAVRAS CHAVE: biodiversidade, restauração ecológica, sucessão ecológica, ecotecnologia.

RESTORATION OF DEGRADED AREA IN THE PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR, BRAZIL AFTER *Eucalyptus* spp. REMOTION

ABSTRACT

The ecological restoration has as principal objective to promote and accelerate the natural ecological succession, restoring the original features of the environment was degraded. The study aimed to deploy and evaluate an ecotechnology using biomantle coconut fiber and implementation of transplanted soil, in degradated area after eradication of*Eucalyptus* spp. This area is located in the Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brazil. The model implemented consisting of 18 restoration islands divided into three groups, Group I transplanted soil, Group II transplanted soil and biomantle coconut fiber, Group III transplanted soil and substrate obtained by mixing (1:1 v/v) and coconut fiber. In a nearby area with similar characteristics was established a control group. After implantation, was performed to monitor the restoration process, during the four seasons, by means of floristic and phytosociological studies and physico-chemical properties of soil. This analysis allowed a preliminary assessment of ecotechnology employed, as well as the evolution of ecological succession. The ecotechnology model implemented was efficient because the restoration islands had greater cover compared with the control group and there were new native species that did not exist before treatment, demonstrating the efficacy of transposition of the soil to bring seeds and seedlings of these species. The coconut fiber and the substrate cooperated to maintain the proper environment for the succession for a longer period.

Keywords: biodiversity, ecology restoration, ecological succession, ecotechnology.

---

1 Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.
2 Professora do Curso de Graduação de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental da Universidade Positivo.

INTRODUÇÃO

Os campos gerais representam uma região fitoecológica no Estado do Paraná que corre sérios riscos de desaparecer devido aos diversos distúrbios ambientais provocados, principalmente, por ação antrópica. O desaparecimento desse ecossistema poderá acarretar na extinção de diversas espécies de fauna e flora endêmica.

Na área de estudo dentro do PEVV, em que foi desenvolvido o presente estudo observa-se que, após o corte de vários indivíduos de *Eucalyptus* spp. (em 2006), como parte do projeto de erradicação de espécies exóticas executado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), esta permaneceu inalterada até o presente momento, não ocorrendo a recomposição da vegetação natural. Constata-se ainda, uma carência de nutrientes no solo local, falta de estabilização física e enfraquecimento do banco de sementes, provavelmente causado pelo cultivo da espécie exótica. Além disso, a área sofreu constantes queimadas acidentais o que agravou ainda mais o processo de sucessão natural. Segundo SOUZA FILHO *et al.* (2007), a retirada de *Eucalyptus* spp. promove um considerável aumento no número de espécies de plantas no local, devido provavelmente pela mudança na disponibilidade de recursos como água, luz e nutrientes.

Conforme o previsto pelo Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha (IAP, 2004), as espécies exóticas seriam removidas e a restauração deveria ser natural, ou caso estes processos não fossem eficientes, a restauração seria induzida. Devido a este fato, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de implantar e avaliar a ecotecnologia que utiliza a fibra de coco e transposição de solo em área experimental do PEVV.

A área experimental era originalmente constituída pela formação transicional da Estepe *stricto sensu* e Savana Gramíneo Lenhosa. Atualmente observa-se invasão por várias espécies exóticas, principalmente *Eucalyptus* spp. (IAP, 2004). A vegetação da estepe local encontra-se comprometida e degradada em função da dominância por espécies exóticas invasoras. Dessa maneira, o modelo utilizado, no presente estudo, para restauração de área degradada após remoção de *Eucalyptus* spp., envolve o restabelecimento de diferentes níveis tróficos, além do resgate das relações ecológicas, o que garante a conservação dos ecossistemas. Para tanto, foi implantada a ecotecnologia que utiliza a fibra de coco associada a um substrato rico em nutrientes e transposição de solo rico em propágulos coletado em área adjacente a ser restaurada.

A escolha de um modelo de recuperação é um processo em constante aprimoramento, suprido por conhecimentos ecológicos e biogeográficos, bem como pelas informações das condições da região onde será implantado (REIS *et al*., 2003). Outro fator importante é a presença de substrato rico em nutrientes e com solo transposto dos remanescentes, que aumenta a fertilidade do solo, favorecendo a germinação de propágulos provindos da floresta. A transposição de porções de solo não degradado aumenta a possibilidade de recolonização da área com microorganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras (IAPAR, 2010).

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido em uma área experimental situada nas dependências do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV).

O experimento foi conduzido em uma área onde foi feita a remoção de um reflorestamento de *Eucaliptus* spp. em 2002 como previsão do plano de manejo. Em 2006 iniciou o acompanhamento da sucessão natural da área, feita por biólogos. Em 2009 ocorreu um grande incêndio acidental prejudicando a sucessão natural. Em Outubro de 2009, após o incêndio, o experimento foi montado e iniciaram os estudos do presente trabalho.

Para tanto, foi delimitada uma parcela permanente de 400 m², que foi subdividida em 18 subparcelas permanentes com largura de 1,25 m e 2,20 m de comprimento. Essas subparcelas, que serviram como ilhas de restauração, foram distribuídas de forma casual dentro da área experimental divididas em três grupos (fig. 1):

- Grupo I: seis ilhas com substrato constituído a partir da transposição de solo coletado nas áreas adjacentes à área de estudo e com características naturais de Estepe Gramíneo Lenhosa;
- Grupo II: seis ilhas com biomanta de fibra de coco e substrato composto pelo solo transposto;
- Grupo III: seis ilhas contendo biomanta de fibra de coco, solo transposto e esterco de eqüinos na proporção de volume de 1 kg de esterco para 1 kg de solo transplantado (1:1, v/v);
- Grupo Controle: seis sub-parcelas alocadas em área próxima e com as mesmas características.

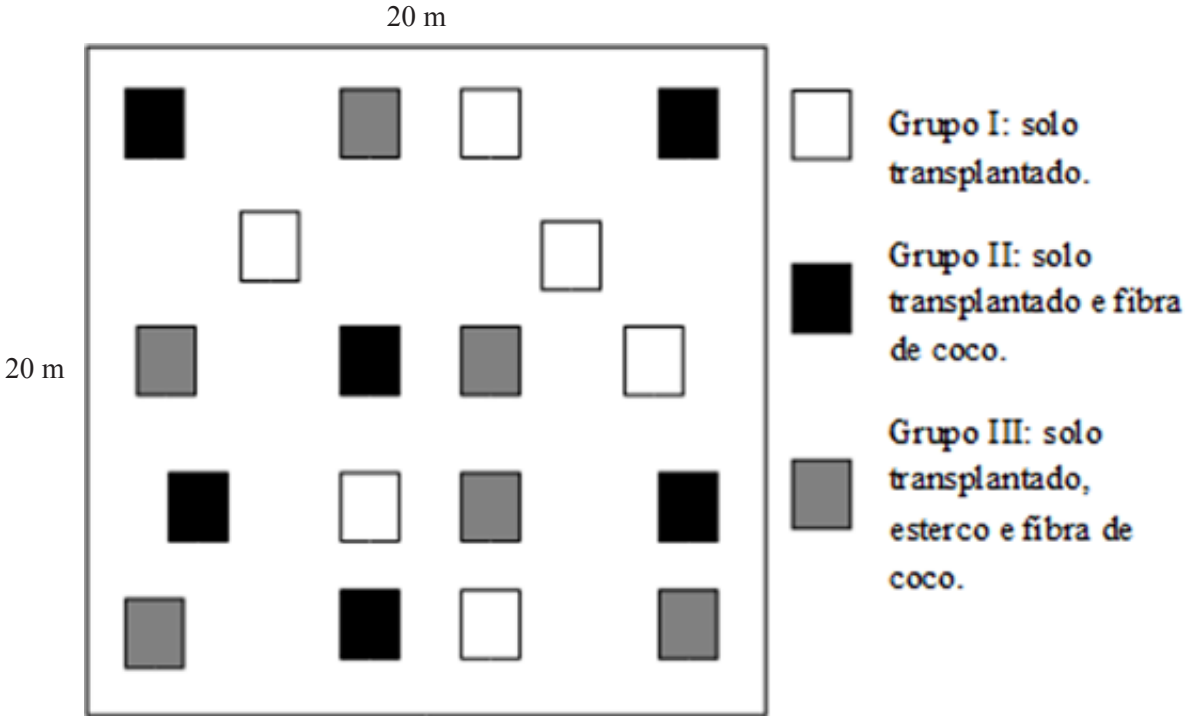


Figura 1 – Desenho esquemático da distribuição das subparcelas que serviram como ilhas de restauração na área experimental dentro do PEVV.

Logo após o estabelecimento do experimento foram realizadas coletas de solo e do substrato composto pelo esterco e solo transposto, que foram enviados para o laboratório de Solos do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) para análise de rotina.

No levantamento fitossociológico foram estimadas as coberturas dos indivíduos de cada espécie. Para a determinação do grau médio de cobertura das espécies em cada parcela, foi utilizada a escala proposta abundância-cobertura de BRAUN-BLANQUET (1979).

Os parâmetros fitossociológicos estimados foram: freqüência absoluta (FA = 100.pi/PT); freqüência relativa (FR = 100.FA/ΣFA); área de cobertura de espécies (AC = Σ gck.ap/100); valor de cobertura da espécie na parcela (VC = 100.AC/AT); e valor de cobertura relativa da espécie (CR = 100.AC/ΣAC).

Para o levantamento florístico todo o material presente na área experimental foi identificado e, quando não foi possível realizar a identificação em campo, exemplares foram coletados de indivíduos semelhantes presentes nas áreas de entorno das parcelas. O material foi coletado e herborizado de acordo com as técnicas usuais (FIDALGO & BONONI, 1989). Para identificação das espécies, além da consulta à literatura específica, foram feitas comparações com as coleções do herbário do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM).

RESULTADOS

As análises de solo revelaram grande variação entre o solo transplantado e substrato (1/1, v/v), principalmente quanto ao pH e nos teores de alumínio e fósforo (tab.1).

Tabela 1 – Valores de pH e teores de nutrientes nos diferentes tratamentos. (UFPR, 2006) T*: Troca catiônica.

	C g.dm^{-3}	**pH** $CaCl^2$	**Al^{3+}**	**Ca^{++}**	**Mg^{++}** cmol.dm^{-3}	**K^+**	**T***	**P** mg.dm^{-3}
Substrato	34,80 Muito alto	5,20 Baixo	0,00 Muito baixo	2,75 Médio	1,95 Muito alto	1,30 Muito alto	10,96 Alto	175,00 Muito alto
Solo do controle	13,60 Médio	3,90 Muito baixo	1,40 Alto	0,10 Muito baixo	0,05 Muito baixo	0,03 Muito baixo	9,19 Médio	1,90 Muito baixo
Solo Transplantado	31,50 Muito alto	3,90 Muito baixo	2,95 Alto	0,70 Muito baixo	0,70 Médio	0,26 Médio	15,73 Muito alto	3,00 Muito baixo

Durante as quatro estações do ano foi possível acompanhar a cobertura de 52 espécies pertencentes a 16 famílias (fig. 2).

A espécie *Zornia diphylla* (L.) Pers. apareceu em três estações do ano (verão, outono e inverno), porém, não foi encontrada na última avaliação (primavera). Esta espécie foi encontrada nos três tratamentos (grupos I, II e III), porém, não foi encontrada no grupo controle. No tratamento do Grupo II a espécie teve a maior cobertura relativa do outono (33,55%).

As espécies *Chamaecrista* sp. e *Bulbostylis capillaris* (L.) C.B. Clarke apresentaram grandes coberturas relativas em todos os tratamentos (Grupos I, II e III) durante as quatro estações do ano, quando comparadas com as outras espécies. *Chamaecrista* sp. teve maior cobertura no tratamento do Grupo III (verão: 13,85% e outono: 29,35%). No inverno observa-se cobertura relativa total de 42,79% no tratamento do Grupo II e na primavera 38,79% no tratamento do grupo I.

Bulbostylis capillaris (L.) C.B. Clarke teve cobertura relativa no tratamento do Grupo I de 19,88% durante o verão, 42,19% no outono e 32,28% na primavera. Apenas durante o inverno a cobertura foi maior no tratamento do Grupo III (18,30%).

No grupo controle ocorreu maior cobertura relativa de espécies da família Poaceae, entre elas, pode ser destacada a presença de *Brachiaria* sp. (21,72%), uma espécie exótica invasora com propagação de difícil controle. *Psidium* sp. apresentou cobertura relativa pequena que tiveram pequenas variações durante o ano.

Algumas espécies apresentaram coberturas apenas em uma estação do ano, por exemplo, *Spermacoce latifolia* Aubl. que apareceu nos tratamentos dos grupos I (31,41%), II (63,38%) e III (51,10%) apenas no verão. Nas demais estações a espécie não apareceu.

Richardia brasiliensis B.A. Gomes apareceu apenas no grupo I (12,77%), e *Panicum* sp. germinou apenas no grupo controle (22,82%). Ambas as espécies surgiram apenas no verão.

Erythroxylum microphyllum A. St.-Hil. (1,97% Grupo I e 9,47% Grupo II) e Poaceae sp. 4 (1,52% Grupo I, 23,74% Grupo II e 1,04% Grupo III) surgiram apenas na última avaliação, durante a primavera.

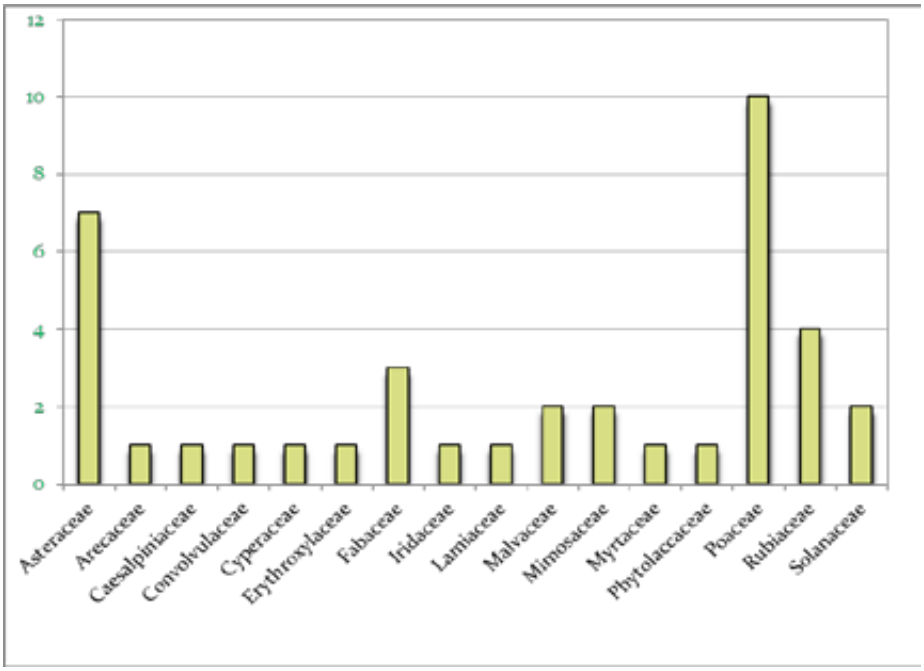


Figura 2- Famílias com os respectivos números de espécies encontradas.

Durante o período de um ano a média de espécies que surgiram nas estações do ano manteve-se com pouca alteração. No verão foram encontradas 24 espécies, no outono 23 espécies, inverno 25 espécies e primavera 20 espécies. As espécies encontradas, porém nem sempre foram as mesmas encontradas durante todo o ano, como foi comentado, algumas espécies surgiram esporadicamente em apenas uma estação.

Durante as quatro estações do ano foram levantadas 52 espécies pertencentes a 16 famílias botânicas e famílias não identificadas (oito espécies não foram identificadas devido à ausência de material fértil). A família

Poaceae apresentou maior representatividade florística com dez espécies, seguido pela família Asteraceae com sete espécies (fig. 3).

No grupo controle foram encontradas 18 espécies, sendo que 14 espécies ficaram restritas no grupo controle, ou seja, não germinaram em nenhum dos tratamentos.

No tratamento do Grupo I foram encontradas 18 espécies e entre elas, 8 espécies germinaram apenas no Grupo I. No tratamento do Grupo II foram encontradas 19 espécies e 7 delas germinaram no Grupo II. Por fim, o tratamento do Grupo III apresentou 14 espécies e entre estas, 4 ficaram restritas ao Grupo III.

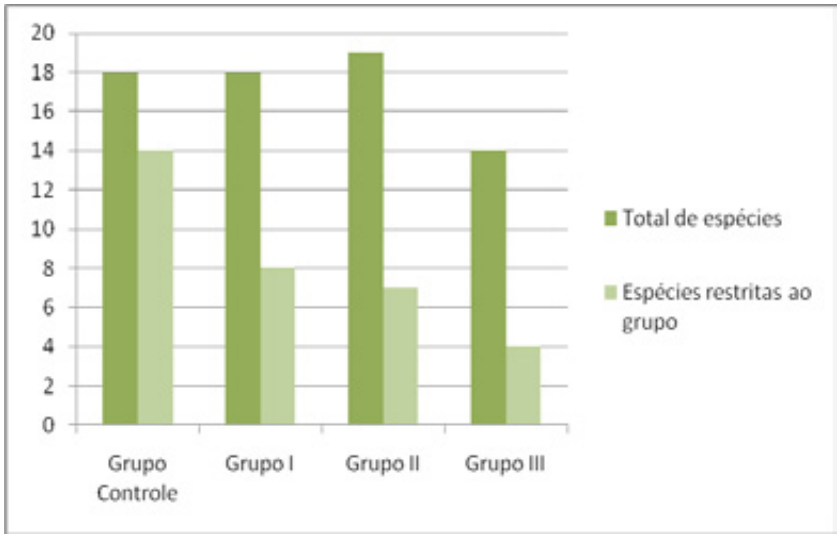


Figura 3 – Dados florísticos dos grupos que compreendem as ilhas de restauração implantadas no PEVV durante o período de um ano. Grupo I: solo transplantado; Grupo II: solo transplantado e fibra de coco; e Grupo III: solo transplantado, esterco e fibra de coco.

DISCUSSÃO

Os valores de pH do solo do tratamento controle e solo transplantado, considerados muito baixos, abaixo de 5,00, podem dificultar a disponibilidade dos nutrientes para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Dessa forma, o fósforo, elemento essencial às plantas, pode permanecer insolúvel quando os valores de pH são baixos (inferiores a 5,0), conforme afirma BRADY (1989). Diante disso, o uso de substrato pode alterar o valor do pH, conforme constatado no presente estudo e permitir maior disponibilidade de fósforo para as plantas, uma vez que BRADY (1989) cita que valores de pH entre 5,0 e 7,0 disponibilizam o fósforo presente no solo para o crescimento e desenvolvimento vegetal.

Solos de áreas degradadas possuem valores de pH muito baixo, fato que influencia na solubilidade de íons, principalmente o alumínio, que em excesso pode causar toxicidade ou deficiência nas plantas (BRADY, 1989). Dessa forma, o uso de substrato alterou o teor de alumínio, o que pode propiciar melhores condições ambientais e favorecer o desenvolvimento das plantas.

A partir destes dados é possível perceber a necessidade do manejo do solo em áreas degradadas, pois a transposição do solo juntamente com substrato rico em matéria orgânica pode promover o retorno de características ideais para o desenvolvimento das espécies vegetais. Este fato também foi observado por REIS *et al*. (2007) que citam a transposição como a possibilidade de fornecer às áreas degradadas um novo banco de sementes, pois seu revolvimento e transporte, favorecem o rápido recrutamento de novas espécies.

As principais espécies que apareceram nos tratamentos foram *Chamaecrista* sp. e *Zornia diphylla* (L.) Pers. que são espécies características das áreas de campo do PEVV de acordo com TAKEDA (2001), sendo que a primeira é uma planta arbustiva da família Caesalpiniaceae muito importante na restauração de áreas degradadas, pois é fixadora de nitrogênio, além de dificultar o crescimento e desenvolvimento de plantas do grupo das gramíneas (Poaceae), principalmente as exóticas invasoras (SÁVIO & MARANHO, 2008).

Outra espécie que apareceu nos grupos tratamentos I, II e II com grande cobertura vegetal foi *Bulbostylis capillaris* (L.) C.B. Clarke, que também é uma espécie característica dos Campos Gerais (TAKEDA, 2001).

Estas três espécies não foram constatadas em nenhuma estação do ano no tratamento controle, fato que comprova a eficácia da transposição de solo que certamente havia sementes ou propágulos das espécies.

A presença da fibra de coco promoveu estabilidade da área degradada e potencializou a permanência das espécies vegetais, dado corroborado por SÁVIO & MARANHO (2008), uma vez que evitou que, tanto o solo transplantado como o substrato fossem carregados pela chuva, mantendo por um período mais longo um ambiente propício para a sucessão ecológica.

A implantação das ilhas de restauração na área degradada do PEVV mostrou o sucesso da ecotecnologia testada, pois acelerou o processo de sucessão e remanejou espécies nativas para a área degradada.

A presença de espécies que não existiam no local, indica que as sementes e propágulos de indivíduos presentes no solo transplantado conseguiram se estabilizar no ambiente degradado. Entre elas destacam-se, *Chamaecrista* sp., *Bulbostilys capillaris* (L.) C.B. Clarke e *Zornia diphylla* (L.) Pers. que tiveram coberturas relativas consideráveis nos três Grupos de tratamento, durante todo o ano, se comparado com as outras espécies.

CONCLUSÃO

A recuperação do solo e a sucessão ecológica em áreas degradadas é um processo lento, e dependendo da gravidade da degradação ambiental a sucessão pode não ocorrer ou propiciar a invasão de espécies exóticas.

O solo degradado é um dos fatores que dificultam a restauração, e o aparecimento de espécies nativas dentro das ilhas mostrou a eficiência da transposição de solo que trouxe o banco de sementes. O substrato é essencial para disponibilizar os nutrientes necessários para as espécies vegetais e a fibra de coco promoveu estabilidade ao solo.

O modelo de ecotecnologia baseado em ilhas de restauração com diferentes tratamentos contribuiu para promover e acelerar a sucessão ecológica e restaurar a área degradada.

A cobertura relativa de novas espécies nas ilhas mostrou que monitoramento é essencial para constatar que os objetivos foram alcançados e que o modelo é eficiente.

Existem poucos trabalhos que utilizem esta ecotecnologia principalmente em área de Campos Gerais, que é uma fitofisionomia em processo de desaparecimento devido à degradação ambiental e a pressão exercida pelas espécies exóticas invasoras. A necessidade de novos trabalhos que utilizem este modelo em áreas de campo é essencial para a manutenção da biodiversidade nativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRADY, N. C. *Natureza e propriedades dos solos*. 7. ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1989.

BRAUN-BLANQUET, J. *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones, Madrid (España), 1979. 803p.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ; SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS; INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ; DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE DE ÁREAS PROTEGIDAS. *Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha.* Curitiba, 2004. [capturado em 2010 Mar 26]; Disponível em http//: www.uc.pr.gov.br/.../Plano_de_Manejo/...VilaVelha/PEVV_introducao_final.pdf

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. *Cartas Climáticas do Paraná.* [capturado em 2010 Mar 22] Disponível em http://www.iapar.br.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. *Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais.* Natureza e Conservação. v.1, n.1, p.28-36. 2003.

REIS, ADEMIR; RIBAS JR, ULISSES; LANGA, REINALDO; BASSO, SANDRO; SANT' ANNA, CRISTINA SILVA; TRES, DEYSI REGINA; *Banco e Chuva de Sementes como Indicadores para a Restauração Ecológica de Matas Ciliares*. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 309-311, jul. 2007.

SÁVIO, FRANCISCO BRUNETTA; MARANHO, LEILA TERESINHA. *Implantação e Avaliação de Ecotecnologia Utilizando Fibra de Coco na Restauração de Área Degradada*. In: VII Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, Curitiba, 2008. Anais... Curitiba, 2008. p. 247-265

SOUZA FILHO, PAULO CÉSAR DE; BECHARA, FERNANDO CAMPANHÃ; FILHO, EDUARDO MALTA CAMPOS; BARRETO, KLAUS DUARTE. *Regeneração Natural após Diferentes Níveis de Pertubação em Sub Bosque de Eucalyptus* sp. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl.1, p. 96-98, jul. 2007.

TAKEDA, INÊS J.M.; FARAGO, PAULO VITOR. *Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha: guia de campo*. Curitiba: Serzegraf, 2001; 419p.

UFPR. DEPARTAMENTO DE SOLOS E ENGENHARIA AGRÍCOLA DA UFPR. *Diagnóstico e Recomendações de Manejo do Solo*. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2006.

ANÁLISE ESTRUTURAL DE UM CAMPO LIMPO EM REGENERAÇÃO APÓS DUAS DÉCADAS DE USO AGRÍCOLA NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PR[1]

Douglas B. de Freitas[2]
Shyguek Nagazak Alves Miyamoto[3]
Marta Regina Barrotto do Carmo[4]

RESUMO

Os campos representam o maior percentual de cobertura vegetal original não florestal entre os estados do Sul do Brasil No entanto, esta fisionomia vem sofrendo forte influência antrópica, ocasionando redução significativa da vegetação original, havendo necessidade de estudos. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico em uma área de campo limpo em regeneração do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Estado do Paraná, de modo a contribuir com informações sobre a dinâmica em áreas impactadas pela agricultura e fornecer dados para subsidiar programas de manejo. Foram alocados dois quadrados de 10x10m, os quais foram subdivididos em 100 parcelas de 1x1m. Foram sorteadas 20 parcelas, onde todas as espécies vasculares foram amostradas, marcadas com plaquetas numeradas e tomando-se medidas do indivíduo maior. Os descritores quantitativos avaliados foram: presença, freqüência (absoluta e relativa), cobertura (absoluta e relativa) e valor de importância. Foram encontradas 22 espécies, distribuídas em sete famílias, valores que estão abaixo dos encontrados em outros estudos realizados na região. Asteraceae apresentou a maior riqueza florística (oito espécies), seguida por Poaceae (seis espécies). A degradação da área para experimentos agrícolas no passado reduziu a riqueza florística típica dos campos paranaenses, favorecendo o domínio de poucas espécies como *Andropogon bicornis*, *Baccharis dracunculifolia* e *Chloris disticophylla*, as quais foram encontradas altos Valores de Importância.

PALAVRAS-CHAVE: Campos Gerais do Paraná, fitossociologia, regeneração, vegetação campestre

INTRODUÇÃO

Os campos representam o maior percentual de cobertura vegetal original não florestal entre os estados do Sul do Brasil, destacando –se o Rio Grande do Sul, apresentando aproximadamente 60% do seu território (SOS Mata Atlântica/ INPE/ ISA, 1998). Para o Estado de Santa Catarina e Paraná estima-se que as formações campestres ocupavam uma área bem menor, correspondendo a 18,5% e 15,3%, respectivamente (SOS Mata Atlântica/ INPE/ ISA, 1998). No entanto, atualmente tal fisionomia sofreu forte influência antrópica, ocasionando redução significativa da vegetação original, restando apenas pequenas áreas frequentemente associadas à Floresta Ombrófila Mista.

Informações sobre a composição e/ou estrutura de comunidades em paisagem campestre (Buselato & Bueno, 1981; Boldrini & Miotto, 1987; Garcia & Boldrini, 1999; Heringer & Jacques, 2002; Quadros *et al.*, 2003; Carmo, 2006 e Dalazoana *et al.*, 2007) têm confirmado as observações de Klein & Hatschbach (1971), os quais relataram que apesar do aspecto homogêneo, os campos apresentam diferentes zonações e consequentemente uma alta heterogeneidade, ditadas pela abundância e frequência das espécies, em função das condições do substrato. Outro aspecto importante na composição e estrutura da vegetação campestre é o grau de degradação, já que são ecossistemas frágeis e estão permanentemente expostos ao pastejo, fogo ou a substituição por lavouras (Maia *et al*., 2003)

---

1 Trabalho apresentado no Congresso Iberoamericano e do Caribe sobre Restauração Ecológica, de 9 a 13 de novembro de 2009 - Curitiba-PR

2 Bolsista do Programa PIBIC/Fundação Araucária, UEPG

3 Prof. Adj. do Departamento de Biologia Geral, UEPG

4 Professora Adjunta do Departamento de Biologia Geral, UEPG

Destes fatores, estudos têm discutido a relação do pastejo na formação de um mosaico vegetacional (Garcia & Boldrini, 1999) e a resiliência da vegetação frente à ação do fogo (Quadros & Pillar, 2001; Heringer & Jaques, 2002). No entanto, diferentemente da fisionomia florestal, poucas informações tem-se sobre a regeneração dos campos em área completamente alterada por cultivos de monocultura.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico em uma área de campo limpo em regeneração do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa (PR), com intuito de contribuir com informações sobre a dinâmica em áreas impactadas pela agricultura, visando realizar uma avaliação da regeneração e auxiliando no entendimento do processo da restauração de vegetação campestre para o embasamento de projetos de recuperação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) está localizado no Segundo Planalto Paranaense, situado às margens da rodovia BR-376, no município de Ponta Grossa, Sul do Brasil (Figura 1). Apresentando uma área de 3.122,11ha., compreendido entre as coordenadas 25º12'34'' e 25º15'35'' S, e 49º58'04'' e 50º03'37'' W, com altitudes variando entre 800 e 1000m (IAP 2004).

O referido parque apresenta como característica marcante a presença de arenitos que constitui um relevo ruiniformes com esculturas singulares, resultantes de prolongada erosão (Melo, 2006). A fitofisionomia predominante é a campestre, com ocorrência principalmente de campos limpos, mas há áreas significativas de campos brejosos. Também ocorre fisionomia florestal, classificada como Floresta Ombrófila Mista, que aparecem na forma de capões isolados e ao longo dos cursos d'água.

O clima, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Cfb, representando um clima úmido e temperado, sendo a temperatura média entre 18 e 19ºC, a precipitação média anual entre 1200 e 1800 mm, e a umidade relativa do ar entre 75 e 80%.

A área escolhida para o presente estudo era originalmente de campo nativo, porém foi utilizada para experimentos agrícolas pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) entre a década de 1970 até o final de 1990, sendo abandonada desde então, estando atualmente sem nenhuma interferência antrópica para possibilitar a regeneração secundária, porém teve registro de queimadas nos anos de 1997, 1999 e 2003.

Coleta e análise de dados

Para o estudo, foram alocados dois quadrados de 10x10m, eqüidistantes em 50m. Os quadrados foram subdivididos em 100 parcelas de 1x1m. Realizou-se um sorteio de 20 parcelas em cada quadrado, totalizando 40m^2 de área amostral (Figura 2)

Todas as espécies vasculares presentes nas parcelas foram amostradas, as quais foram demarcadas com plaquetas numeradas e tomadas medidas do indivíduo maior. Foram realizadas coletas de material botânico para identificação correta das espécies, através de consulta à bibliografia especializada e comparações com espécimes do herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa e do Museu Botânico Municipal (MBM) de Curitiba.

Os descritores quantitativos avaliados seguiram Daubenmire (1968):

- Presença (Pi) = número de amostras em que a espécie ocorre.
- Freqüência Absoluta (FA) = Pi/Pt x 100, onde Pt é o nº total de amostras.
- Freqüência Relativa (FR) = FAi/FAt x 100, onde FAi – freqüência absoluta da espécie i e FAt – freqüência absoluta de todas as espécies.
- Cobertura (C) - foi atribuído um grau para cada espécie dentro de cada unidade amostral, segundo a escala de Daubenmire (1968): 1 (0 -5%), 2 (5 – 25%), 3 (25 – 50%), 4 (50- 75%), 5 (75 – 95%), 6 (95 – 100%).
- Cobertura Relativa (CR) = Ci/Ct x 100, onde Ci – cobertura total da espécie i e Ct – cobertura de todas as espécies.
- Somatória dos graus de Cobertura (ΣCi) = soma dos graus de cobertura relativa da espécie i.
- Valor de Importância (VI) = FR + CR

Para análises comparativas, em relação à composição florística, com outra área campestre dentro do PEVV calculou-se o Índice de Sorensen (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

Figura 1- Localização do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

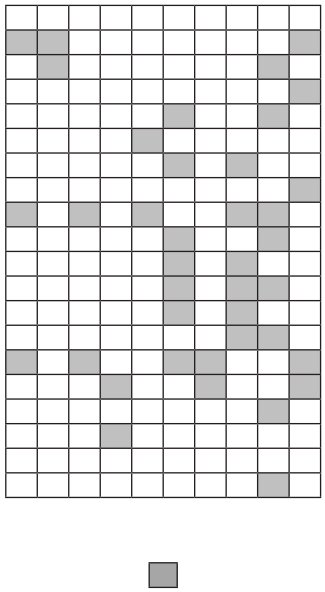


Figura 2: Representação esquemática da distribuição das parcelas amostrais de 1x1m dentro de cada bloco para o levantamento fitossociológico de um campo em regeneração no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 22 espécies, distribuídas em 15 gêneros e sete famílias (Tabela 1), sendo que dois espécimes não foram determinados. Estes valores estão bem abaixo dos encontrados em outros estudos fitossociológicos realizados nos campos do Rio Grande do Sul (Boldrini & Miotto, 1987; Garcia & Boldrini, 1999; Heringer & Jacques, 2002; Quadros *et al.*, 2003) e Paraná (Carmo, 2006), sendo que outro levantamento realizado por Dalazoana *et al.* (2007) em áreas de campo seco, brejoso, rochoso e local de visitação no Parque Estadual de Vila Velha, encontraram um total de 95 espécies.

Asteraceae apresentou a maior riqueza florística (oito espécies) seguida por Poaceae (seis). Estas duas famílias são predominantes em vegetação campestre (Boldrini & Miotto, 1987; Girardi-Deiro *et al*., 1992; Garcia & Boldrini, 1999; Heringer & Jacques, 2002; Quadros *et al.*, 2003; Cervi *et al*., 2007) e obtiveram valores de importância (VI) 109,86 e 72,79, respectivamente, contribuindo para o aspecto homogêneo da fisionomia. As demais famílias foram representadas por apenas uma espécie, com exceção de Cyperaceae que apresentou duas: *Cyperus flavus* J. Presl & C. Presl e *Bulbostylis capillaris* (L.) C.B. Clarke.

Cinco espécies foram pertencentes ao gênero *Baccharis* (Asteraceae), representando 22,72% do total amostrado, o que sugere que estas são importantes nos estágios de regeneração secundária em vegetação campestre. Segundo Boldrini & Eggers (1996) as Asteraceae têm papel relevante em campos limpos e pastejados, sendo substituídas por gramíneas cespitosas altas em etapas de sucessão mais avançadas.

As sete espécies mais frequentes (tabela 1) somaram 90,87% do valor de importância total *Andropogon bicornis* L. e *Baccharis dracunculifolia* DC. foram as espécies mais importantes, ocorrendo, respectivamente, em 100% e 94,87% do total das parcelas amostradas. Além disso, os altos valores de cobertura destas duas espécies foram discrepantes em relação as demais (tabela 1) e representaram aproximadamente 84% do total, refletindo a grande dominância destas na paisagem estudada.

Das espécies identificadas em nível específico para o levantamento 67% são consideradas ruderais segundo Lorenzi (1991), Kissman & Groth (1992, 1995) e Kissman (1997), embora estas espécies tidas como ruderais sejam, com exceção de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., próprias dos campos sul-brasileiros.

Através do índice de Sorensen, que alcançou um valor de 8,55%, foi notória a dissimilaridade entre o campo em regeneração do presente estudo e áreas nativas com menor intervenção antrópica (Dalazoana *et al*., 2007) dentro do Parque Estadual de Vila Velha. Estas diferenças na composição e no número de espécies mostraram que quando a vegetação original é destruída, mesmo com a presença de campo nativo nas proximidades, leva a mudanças irreversíveis do solo, acarretando em uma seleção de poucas espécies de ciclo curto que se adaptam a ambientes com intenso distúrbio (Favreto *et al*., 2007).

Tabela 1 – Espécies encontradas no levantamento realizado e descritores quantitativos. P*i* = Presença; FA = Freqüência Absoluta; FR = Freqüência Relativa; ∑C =Somatório dos Graus de Cobertura; CR =Cobertura Relativa; VI = Valor de Importância.

Lista de espécies	**Famílias**	**FA**	**FR**	**∑C**	**CR**	**VI**
Andropogon bicornis L.	Poaceae	100,00	19,70	1496,00	50,97	70,68
Baccharis dracunculifolia DC.	Asteraceae	94,87	18,69	969,00	33,02	51,71
Chloris distichophylla Lag.	Poaceae	89,74	17,68	199,00	6,78	24,46
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	46,15	9,09	83,00	2,83	11,92
Baccharis semiserrata DC.	Asteraceae	46,15	9,09	43,00	1,47	10,56
Baccharis trimera (Less.) DC.	Asteraceae	30,77	6,06	49,00	1,67	7,73
Adiantopsis chlorophylla (Sw.) Fée	Pteridaceae	30,77	6,06	27,50	0,94	7,00
Indeterminada sp. 1	Indeterminada	20,51	4,04	20,50	0,70	4,74
Poaceae sp. 2	Poaceae	10,26	2,02	9,00	0,31	2,33
Cyperus flavus J. Presl & C. Presl	Cyperaceae	7,69	1,52	5,00	0,17	1,69
Sisyrinchium sp.	Iridaceae	7,69	1,52	2,00	0,07	1,58
Eupatorium inulifolium Kunth	Asteraceae	5,13	1,01	6,00	0,20	1,21
Poaceae sp. 1	Poaceae	5,13	1,01	4,00	0,14	1,15
Indeterminada sp. 2	Indeterminada	5,13	1,01	2,00	0,07	1,08
Baccharis helichrysoides DC.	Asteraceae	2,56	0,51	8,00	0,27	0,78
Baccharis sp.	Asteraceae	2,56	0,51	2,00	0,07	0,57
Chaptalia nutans (L.) Pol.	Asteraceae	2,56	0,51	2,00	0,07	0,57
Desmodium sp.	Fabaceae	2,56	0,51	2,00	0,07	0,57
Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv.	Poaceae	2,56	0,51	2,00	0,07	0,57
Grazielia intermedia (DC.) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	2,56	0,51	2,00	0,07	0,57
Bulbostylis capillaris (L.) C.B. Clarke	Cyperaceae	2,56	0,51	1,00	0,03	0,54
Euphorbia heterophylla L.	Euphorbiaceae	2,56	0,51	1,00	0,03	0,54

CONCLUSÃO

A baixa riqueza de espécies e a composição florística encontradas neste estudo mostraram que os experimentos agrícolas conduzidos durante duas décadas resultaram na completa degradação da flora nativa; porém, após 16 anos do abandono de cultivo associado a presença de fogo esporádica, favoreceu a ocorrência das espécies *Andropogon bicornis*, *Baccharis dracunculifolia* e *Chloris disticophylla*, as quais foram encontradas

com altos valores de importância. Portanto, a degradação da área para fins agronômicos do passado reduziu a heterogeneidade florística típica dos campos sul-brasileiros, acarretando no domínio de poucas espécies.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) pela permissão para execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. 1996. V*egetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado*. Acta Botânica Brasílica, v. 10, n. 1, p. 37-50.

BOLDRINI, I. I.; MIOTTO, S. T. S. 1987. *Levantamento Fitossociológico de um Campo Limpo da Estação Experimental Agronômica*, UFRGS, Guaíba, Rs – 1ª Etapa. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, V. 1, N. 1, P. 49-56.

BUSELATO, T. C.; BUENO, O. L. 1981. *Composição florística de dois campos localizados no Município de Montenegro,* Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, n. 26, p. 65-84.

CARMO, M.R.B. 2006. *Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá*, Município de Tibagi, Estado do Paraná Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista.

CERVI, A. C.; VON LINSINGEN, L.; HATSCHBACH, G.; RIBAS, O. S. 2007. *A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha*, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Boletim do Museu Botânico Municipal, Curitiba, n. 69, p. 01-52.

DALAZOANA, K.; SILVA, M.A.; MORO, R.S. 2007. *Comparação de Três Fisionomias de Campo natural no Parque Estadual de Vila Velha*, Ponta Grossa, PR. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, supl. 1, p. 675-677.

DAUBENMIRE, R. 1968. *Plant communities*, Harper and Row New Yord.

FAVRETO, R.; MEDEIROS, R. B; LEVIEN, R.; PILLAR, V. P. 2007. *Vegetação espontânea em lavoura sob diferentes manejos estabelecida sobre campo natural*. Iheringia, v. 62, n. 1-2, p. 5-17.

GARCIA, E. N.; BOLDRINI, I. I. 1999. *Fitossociologia de um campo modificado da Depressão Central do Rio Grande do Sul*, Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, n. 52, p. 23-34.

GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES, J. O. E GONZAGA, S. S. 1992. *Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no Município de Bagé*, RS. 2: fisionomia e composição florísitica. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, n. 42, p. 55-79.

HERINGER, I. E JACQUES, A. V. A. 2002. *Composição florística de uma pastagem natural submetida a queima e manejos alternativos*. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n. 2, p.1085-1090.

IAP- INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. 2004. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha.* Curitiba.

KISSMAN, K. G. 1997. *Plantas infestantes e nocivas*. v. 1. Basf S.A., São Paulo.KISSMAN, K. G. & GROTH, D. 1992. Plantas infestantes e nocivas. v. 2. Basf S.A., São Paulo.

KISSMAN, K. G. & GROTH, D. 1995. *Plantas infestantes e nocivas.* v. 3. Basf S.A., São Paulo.

KLEIN; R.M.; HATSCHBACH, G. *Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná)*. Boletim Paranaense de Geociências 1970/71, 28/29, 159.

LORENZI, H. 1991. *Plantas daninhas do Brasil.* Editora Plantarum, Nova Odessa.

MAIA, F. C.; MEDEIROS, R. B.; PILLAR, V. D. P.; CHOLLET, D. M. S.; OLMEDO, M. O. M. 2003. *Composição, riqueza e padrão de variação do banco de sementes do solo em função da vegetação de um ecossistema de pastagem natural*. Iheringia, Série Botânica, v. 58, n. 1, p. 61-80.

MELO, M. S. 2006. *Formas Rochosas do Parque Estadual de Vila Velha*. Ponta Grossa: UEPG. 154p.

MUELLER-DOMBOIS, D. E ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methodos of vegetation ecology*. New York: Wiley and Sons.

QUADROS, F. L. F. de; BICA, G. S.; DAMÉ, P. R. V.; DOROW, R.; KERSTING, C. E POTTER, L. 2003. *Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria-RS*, Brasil. Ciência Rural , v. 33, n. 5, p. 1-12.

QUADROS, F. L. F. de; PILLAR, V. de P. 2001. *Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo*. Ciência Rural , v. 31, n. 5, p. 1-7.

SOS MATA ATLÂNTICA/ INPE/ ISA. 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995.* São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica/ Instituto de Pesquisa Espaciais/ Instituto Socioambiental. 55p.

ESPÉCIES VEGETAIS EXÓTICAS NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA : subsídios para controle e erradicação

Odete Terezinha Bertol Carapanezzi[1]

I. RESUMO

O Parque Estadual de Vila Velha é uma unidade de conservação de proteção integral, criada em 1953 com a finalidade de preservar uma amostra do ecossistema estepe (Campos Gerais). Em decorrência do uso anterior da área por atividades ligadas, principalmente, ao turismo desordenado, pesquisas agropecuárias e de silvicultura, e atividades desenvolvidas na zona de amortecimento, verifica-se a presença de espécies vegetais exóticas no Parque. Visando identificá-las, foi realizado levantamento de todas as espécies exóticas existentes, definida a sua origem, os principais usos, o porte, formas de propagação e categoria. O levantamento foi realizado por revisão de literatura, incursões de campo e coleta de material para comprovações em herbários. Foram identificadas 64 espécies, de 33 famílias, sendo 34 exóticas e 30 exóticas invasoras.

II.INTRODUÇÃO

Espécies exóticas invasoras são organismos que, introduzidos fora de sua área de distribuição natural, ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies, sendo consideradas a segunda maior causa de redução de biodiversidade do planeta, só perdendo para a destruição de habitats (UICN, 2000). Mesmo sendo um problema mundial, as espécies exóticas invasoras apresentam particularidades em cada país, região ou local. Por esta razão, além das estratégias gerais e globais de controle, há necessidade de desenvolvimento de estratégias regionais e locais.

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) é uma unidade de conservação de proteção integral, com área de 3.122 ha, localizada no segundo planalto paranaense, no Bioma Mata Atlântica, na região fitogeográfica denominada Estepe, no Município de Ponta Grossa-PR. Ele foi criado com o objetivo de proteger uma amostra importante do ecossistema dos Campos Gerais.

Desde 1953, ano de sua criação, o PEVV teve destinação de áreas a instituições de pesquisa agropecuária (IAPAR), turismo (PARANATUR) e proteção ambiental (ITC). Isso gerou problemas administrativos e de conservação de seus ambientes, incluindo a presença de espécies exóticas. Parques estaduais permitem a visitação pública, para lazer e aprendizado sobre a natureza. As espécies exóticas presentes transmitem ao visitante uma informação falsa sobre seu ambiente, supostamente um relicto da natureza original da região. O visitante, ao percorrer a unidade, tem a percepção de que o "ambiente natural" é constituído também por espécies exóticas, formando conceitos ecológicos errados e, assim, cria resistência para a sua erradicação.

Para desenvolver o manejo adequado da unidade de conservação e cumprir os objetivos para os quais ela foi criada, é fundamental o levantamento de informações sobre o ambiente. O presente trabalho tem por objetivo identificar as espécies exóticas existentes no PEVV.

III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Paraná, embora o estado tenha sido um dos pioneiros na criação de unidades de conservação, grande parte delas foi criada a partir de áreas remanescentes do processo de colonização, e de outras oportunidades legais. Também, a gestão destas áreas esteve a cargo de diferentes instituições que a usavam para diferentes finalidades, tais como: pesquisa agronômica, viveiros de produção de mudas florestais, reflorestamentos de espécies exóticas, etc.

A criação de UCs não garante, por si só, a conservação da biodiversidade. Muitas delas têm seus ecossistemas alterados por diversos fatores, e um desses tem sido a contaminação biológica (ZILLER, 2004). Outro aspecto importante e que interfere diretamente na qualidade ambiental de uma UC é o uso da terra na zona de amortecimento. A conservação dos campos tem sido ameaçada pela expansão da agricultura e reflorestamentos (principalmente de pínus) e pela legislação ambiental, que não contempla a preservação desta formação (PILLAR, 2003).

1 Mestre, Instituto Ambiental do PR, odetetbc@iap.pr.gov.br

Por ordem, a destruição de habitat e a invasão biológica são consideradas, atualmente, as principais causas de perda de biodiversidade no mundo (UICN, 2000). As taxas atuais de extinção de espécies são elevadas. Desde 1600, cerca de 2% de todos os mamíferos do mundo e 1,3% de aves já se extinguiram, sendo causas principais a perda de habitat e, em seguida, o impacto causado pelas espécies exóticas invasoras.

O equilíbrio de um ecossistema depende das condições ambientais locais, dos níveis de perturbação que estão ocorrendo neste local em um dado momento, do equilíbrio entre extinção e recrutamento e das espécies que compõem a comunidade. Se houver alterações nos níveis de transformações e no número de perturbações desse ecossistema pela introdução de espécies, o equilíbrio altera-se e ocorrem mudanças radicais no ecossistema. Nesta nova condição, as espécies adaptadas a colonizar ambientes perturbados são beneficiadas (EHRLICH & EHRLICH, 1995; McNEELY *et al*, 2001; UICN, 2000; ZILLER, 2006).

As espécies exóticas invasoras são extremamente eficientes na competição por recursos, têm alta capacidade reprodutiva e estratégias de dispersão eficientes tanto a curta como a longas distâncias facilitando, desta forma, o seu domínio sobre as nativas (PIVELLO, 2006). Pelos conceitos tradicionais de ecologia elas são, com freqüência, enquadradas como pioneiras de vida curta ou espécies de estratégia "r" (GRIME, 1979).

O sucesso dos processos de invasão depende não somente dos atributos da espécie, mas também da natureza, da história e da dinâmica dos ecossistemas invadidos. A grande maioria das espécies introduzidas permanecem nas etapas iniciais do processo: de todas as espécies que são introduzidas, apenas uma percentagem se naturaliza, e só uma percentagem muito pequena se torna invasora (MARCHANTE & MARCHANTE, 2006).

Unidades de conservação são criadas para preservar amostras importantes de ecossistemas regionais; seu manejo deve ser dirigido no sentido de manutenção e recuperação da biodiversidade local. A presença de espécies exóticas nestes locais constitui um problema ambiental conhecido no mundo todo, que deve ser corrigido por meio de práticas de recuperação (ZILLER, 2004; MIRANDA *et al.,* 2004).

O trabalho foi desenvolvido no PEVV que possui área de 3.122 ha, está localizado no Município de Ponta Grossa - PR, Segundo Planalto Paranaense, na região denominada Campos Gerais, entre as coordenadas geográficas 25º12'34'' e 25º15'35' S e 49º58'04'' e 50º03'37''W, com cota altitudinal máxima de 1068m (IAP, 2004). Segundo a classificação de Köeppen, o clima é Cfb, subtropical úmido mesotérmico, com ocorrência de geadas severas freqüentes no inverno, sem estação seca definida. A temperatura média do mês mais quente é de 21ºC e a do mês mais frio não ultrapassa 13º C. A temperatura média anual situa-se entre 16 e 17ºC, a precipitação média anual entre 1400 e 1500 mm e a média anual de umidade relativa do ar entre 80 e 85% (IAPAR, 1978).

Na zona de amortecimento o uso do solo é principalmente por agricultura intensiva de soja e grandes reflorestamentos de pínus. No passado a atividade predominante de toda a região foi a pecuária extensiva, que utilizava o fogo no manejo da pastagem. Incêndios periódicos, ao longo do tempo, são fatores ecológicos muito fortes e moldam a vegetação regional em mosaicos (PILLAR, 2003; LOOPER & GRUELL,1973).

Em 2000, com o processo de revitalização do PEVV, implementado pelo IAP, foram realizadas ações para o manejo e adequação da área no sentido de atender os objetivos de sua categoria de conservação. Entre as medidas executadas, incluía-se a elaboração do plano de manejo (IAP, 2004)

O PEVV está inserido no Bioma Mata Atlântica, na região fitogeográfica denominada Estepe (IBGE, 2004). A Estepe é também denominada Campos Gerais, Campos Naturais, Campos Gerais Planálticos ou apenas Campos. No PEVV encontram-se campos secos, a Estepe *stricto sensu* e os campos úmidos (Estepe higrófila). A Estepe é predominante no Parque e tem como características: a predominância absoluta (em biomassa) de plantas herbáceas (Poaceae e Cyperaceae), ausência de plantas arbóreas, e presença de poucas plantas arbustivas que ocorrem de forma isolada, principalmente das leguminosas e asteráceas. Nas várzeas dos rios encontram-se Formações Pioneiras de Influência Fluvial onde, além do elemento herbáceo, ocorrem plantas arbóreas como *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina*, *Schinus terebenthifolius* e *Syagrus ramanzoffiana*. Nas áreas com afloramentos de rocha ocorrem refúgios vegetacionais rupestres, abrangendo espécies endêmicas (SCHWARTSBURD, 2006).

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento das espécies vegetais exóticas foram realizadas pesquisas em livros, artigos científicos e no plano de manejo do parque, do que resultou uma lista preliminar. A seguir, foram realizadas incursões de campo para comprovação das espécies da lista e para complementação com espécies não incluídas. As incursões foram realizadas entre novembro de 2006 e março de 2007, percorrendo-se com funcionários experientes todo o parque, principalmente locais mais antropizados (estradas internas, aceiros, trilhas de visitação pública, reflorestamentos, antigos núcleos residenciais, antigas áreas experimentais agrícolas do IAPAR, arredores de edificações como: igreja, escritórios, casa de guarda-parque). Cada espécie exótica nova encontrada foi acrescentada à lista, independente de sua expressão quantitativa. Quando não foi possível identificar a espécie em campo, ou houve dúvidas, foi coletado material botânico para conferência no Herbário Fernando Cardoso, da Embrapa Florestas, Colombo - PR.

Para todas as espécies foram pesquisadas na bibliografia a origem, os usos principais, o porte, as principais formas de propagação e a categoria: espécie exótica ou espécie exótica invasora, conforme conceitos do Programa Global de Espécies Invasoras (GIPS , 2005).

V. RESULTADOS

Foram encontradas 64 espécies vegetais não nativas, pertencentes a 33 famílias, em toda a área do parque (Tabela 1). Deste total, 34 espécies foram enquadradas como apenas exóticas e 30 como exóticas invasoras. No caso de eucaliptos, várias espécies congêneres foram tratadas como apenas uma, pela dificuldade de diferenciá-las botanicamente. As informações da Tabela 1 baseiam-se em conhecimentos pessoais e nas seguintes fontes: ALCÂNTARA & BUFARAH (1982); BACKES & IRGANG (2004); BROSSFELD (1965); FERRI (1976); GISP (2005); IAP (2004); INSTITUTO HORUS (2007); LORENZI (1991); LORENZI & SOUZA (1999); LORENZI *et.a.* .(2003); REITZ (1980); SCHWARTSBURD (2006); TAKEDA & FARAGO (2001). Segundo SCHWARTSBURD (2006), as famílias de pteridófitas não estão suficientemente separadas; por isso, deve ser utilizada apenas a Divisão botânica.

Algumas espécies exóticas mencionadas no plano de manejo do parque (IAP, 2004) não foram observadas: oliveira (*Olaea europaea* L.), espirradeira (*Nerium oleander* L.), castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Miller), carvalho (*Quercus robur* L.) e primavera (*Bounganvillea spectablis* Willd.). Possivelmente, eram poucos indivíduos e foram erradicadas antes do levantamento atual, em atividades de implementação do plano de manejo.

TABELA 1: ESPÉCIES VEGETAIS EXÓTICAS E EXÓTICAS INVASORAS NO PEVV**.**

Nº.	*Família*	*Nome Científico*	Nome Comum	Origem	Uso	Porte	Propagação	Categoria
1	Agavaceae	*Agave americana* L.	agave-amarelo-espinhento, pita	México	Ornamentel, fibras	Herbáceo	Sementes/ vegetativa	Exótica
2	Balsaminaceae	*Impatiens walleriana* Hook.F.*	beijinho, maria-sem-vergonha	África	Ornamental	Herbáceo	Sementes/ vegetativa	Invasora
3	Bombacaceae	*Chorisia speciosa*	paineira	Brasil/ FESD[2]	Ornamental	Arbórea	Sementes	Exótica
4	Caesalpinaceae	*Senna macranthera* (Collad.) Irwin & Barneby*	cassia-manduirana	Brasil/FOD[1]	Ornamental	Arbórea	Sementes	Exótica
5	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* J.R. & G. Forst.*	casuarina	Austrália	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
6	Commelinaceae	*Tradescantia zebrina lambari* Hort.ex. Loud*	trapoeraba	México	Ornamental	Herbáceo	Sementes/ vegetativa	Invasora
7	Commelinaceae	*Tradescantia pallida* (Rose) D. R. Hunt var. *.purpurea* Boom	trapoeraba-roxa	México	Ornamental	Herbáceo	Sementes/ vegetativa	Exótica
8	Crassulaceae	*Kalanchoe fedtschenkoi* Ahti & H. Perrier	calancoê-fantasma	Madagascar	Ornamental	Herbáceo	Estacas	Exótica
9	Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	cipreste-do-mediterrâneo	Europa	Ornamental	Arbóreo	Sementes	Exótica
10	Cupressaceae	*Cupressus lusitanica* Mill.*	cedrinho	México/ Guatemala	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Invasora
11	Cycadaceae	*Cycas revoluta* Thunb.*	palmeira-sagu	Japão / Indonésia	Ornamental	Arbusto	Sementes	Exótica
12	Ericaceae	*Rhododendron simsii* Planch.*	azaléia	China	Ornamental	Arbusto	Estacas	Exótica
13	Euphorbiaceae	*Euphorbia milii* Des Moul. ex Boiss.*	coroa-de-cristo	Madagascar	Ornamental	Herbáceo	Estacas	Exótica
14	Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	mamona	África	Produção de Óleo	Arbustivo	Sementes	Invasora
15	Fagaceae	*Quercus robur* L.*	carvalho	Europa	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
16	Fabaceae	*Trifolium repens* L.	trevo-branco	Europa	Forragem	Herbáceo	Sementes	Exótica
17	Fabaceae	*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.	tamboril	Brasil/FESD	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
18	Fabaceae	*Ulex europaeus* L	tojo	Europa	Ornamental	Arbustivo	Semente	Invasora
19	Iridaceae	*Croscomia croscomiflora* (W. A. Nicholson) N. E. Br.	estrela- de- fogo	África do Sul	Ornamental	Herbáceo	Bulbos	Exótica
20	Iridaceae	*Gladiolus hortulanus* L. H. Bailey	palma-de-santa-rita	Ásia/África	Ornamental	Herbáceo	Bulbos	Exótica

Nº.	*Família*	*Nome Científico*	Nome Comum	Origem	Uso	Porte	Propagação	Categoria
21	Lauraceae	*Persea americana* C. Bauh	abacateiro	América Central/ México	Produção de Frutos	Arbóreo	Sementes	Exótica
22	Liliaceae	*Yucca elephantipes*Regel ex Trel.	dracena	México e Guatemala	Ornamental	Arbustivo	Sementes	Exótica
23	Liliaceae	*Sansevieria trifasciata* Hort ex Paine "Laurentii" *	espada-de-são-jorge	África	Ornamental	Herbáceo	Divisão de touceiras	Exótica
24	Liliaceae	*Lilium regale* E. H. Wilson	lírio-regalo	China	Ornamental	Herbáceo	Sementes / bulbos	Exótica
25	Lythraceae	*Lagostroemia indica* Lam.	extremosa	Índia	Ornamental	Arbóreo	Sementes	Exótica
26	Meliaceae	*Melia azedarach* L.*	cinamomo/santa bárbara	Índia/China	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Invasora
27	Mimosaceae	*Acacia mearnsii* Willd.*	acácia-negra	Austrália	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Invasora
28	Mimosaceae	*Acacia podalyriaefolia* A. Cunn. ex G. Don *	acácia-mimosa	Austrália	Ornamental	Arbóreo	Sementes	Invasora
29	Mimosaceae	*Parapiptadenia rígida (Benth.) Bren.*	angico-vermelho	Brasil/ FESD/FOM[3]	Produção Florestal	Arbórea	Sementes	Exótica
30	Myrtaceae	*Eucalyptus spp.**	eucalipto	Austrália	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
31	Myrtaceae	*Psidium guajava* L.	goiabeira	México	Produção de Frutos	Arbóreo	Sementes	Invasora
32	Oleaceae	*Ligustrum japonicum* Thunb.*	alfeneiro	China	Ornamental	Arbóreo	Sementes	Invasora
33	Oleaceae	*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton	alfeneiro	China	Ornamental	Arbóreo	Sementes	Invasora
34	Pinaceae	*Pinus taeda* L.	pínus	Estados Unidos	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Invasora
35	Pinaceae	*Pinus elliottii* Engel.*	pínus	Estados Unidos	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Invasora
36	Palmae	*Rhapis excelsa* Henry ex Rehder	palmeira-ráfia	China	Ornamental	Arbusto	sementes	Exótica
37	Poaceae	*Brachiaria decumbens*Stapf*	braquiária	África	Forragem	Herbáceo	Sementes/ Rizomas	Invasora
38	Poaceae	*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweicherdt	braquiária	África	Forragem	Herbáceo	Sementes/ Rizomas	Invasora
39	Poaceae	*Brachiaria brizantha* Hochst ex A. Rich) Stapf	braquiária	África	Forragem	Herbáceo	Sementes/ Rizomas	Invasora
40	Poaceae	*Eragrostis plana* Nees*	capim-annoni	África	Forragem	Herbáceo	Sementes	Invasora
41	Poaceae	*Melinis minutiflora* Beauv.*	capim-gordura	África	Forragem	Herbáceo	Sementes	Invasora
42	Poaceae	*Panicum maximum* Jacq.	capim-colonião	África	Forragem	Herbáceo	Sementes	Invasora
43	Poaceae	*Pennisetum purpureum* Schum.	capim-elefante	África	Forragem	Herbáceo	Sementes/ Rizomas	Invasora
44	Poaceae	*Chloris polydactyla* (L.) Sw.	pé-de-galinha	EUA até Argentina	Forragem	Herbáceo	Sementes	Invasora
45	Poaceae	*Rhynchelytrum repens* (Willd.) Hubbart	capim-favorito	Sul da África	Forragem	Herbáceo	Sementes	Exótica
46	Poaceae	*Rottboellia exaltata* L. f.	capim-camalote	Índia	Forragem	Herbáceo	Sementes	Exótica
47	Poaceae	*Pennisetum clandestinum* Hochst.	quicuio	Leste da África	Forragem	Herbáceo	Rizomas/ Estolões	Exótica
48	Proteaceae	*Grevillea robusta* A. Cunn. ex. R.Br.*	grevilha	Austrália	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
49	Pteridófita	*Deparia petersenii* (Kunze) M. Kato	samambaia	Ásia	Ornamental	Herbáceo	Esporos	Invasora
50	Pteridófita	*Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching	samambaia	Nova Zelândia	Ornamental	Herbáceo	Esporos	Invasora
51	Pteridófita	*Nephrolepis cordiflora* (L.) C. Presl.	samambaia	Austrália	Ornamental	Herbáceo	Esporos	Invasora
52	Pteridófita	*Pteris vittata* L.	samambaia	Asia/Africa	Ornamental	Herbáceo	Esporos	Invasora
53	Pteridófita	*Thelypteris dentata* (Forsskål) E. P. St. John	samambaia	Asia/Africa	Ornamental	Herbáceo	Esporos	Invasora
54	Rhamnaceae	*Hovenia dulcis* Thunb.*	uva-do-japão	Japão/ China/ Himalaia	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Invasora
55	Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.*	nêspera, ameixa-amarela	China	Produção de Frutos	Arbóreo	Sementes	Invasora
56	Rutaceae	*Balfourodendrom riedelianum (* Engl.) Engl	pau-marfim	Brasil/FESD	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica

Nº.	*Família*	*Nome Científico*	Nome Comum	Origem	Uso	Porte	Propagação	Categoria
57	Rutaceae	*Citrus limonia* Osbeck	limão-cravo	Ásia/Maásia	Produção de Frutos	Arbóreo	Estacas/ Sementes	Invasora
58	Salicaceae	*Populus nigra* L.	álamo	Europa	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
59	Sapindaceae	*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.	vassoura-vermelha	Brasil/FOD[2]	Ornamental	Arbusto	Sementes	Exótica
60	Saxifragaceae	*Hydragea macrophylla* Ser.*	hortência	Japão/ China	Ornamental	Herbáceo	Estacas	Exótica
61	Scrophulariaceae	*Paulownia imperialis* Siebold & Zucc.	quiri	China	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
62	Taxodiaceae	*Cryptomeria japonica* (L.f.)D. Don "Elegans"	cedro-do-japão	Japão/ China	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
63	Taxodiaceae	*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hooker f.	pinheiro-chinês	China	Produção Florestal	Arbóreo	Sementes	Exótica
64	Zingiberaceae	*Hedychium coronarium* Koening*	lírio-do-brejo	Ásia	Ornamental	Herbáceo	Sementes/ Rizomas	Invasora

[1] FOD - Floresta Ombrofila Densa Atlântica
[2] FESD - Floresta Estacional Semidecidual
[3]FOM - Floresta Ombrofila Mista
* - Espécies exóticas descritas no Plano de manejo do PEVV (IAP, 2004)
Fonte e organização: Este trabalho

VI. DISCUSSÃO

As unidades de conservação estaduais foram criadas para proteger ambientes importantes e representativos da diversidade regional. A presença de quaisquer espécies ou formações não nativas é contrária aos seus objetivos (BRASIL, 2000). Dentre as 64 espécies vegetais exóticas *lato sensu* encontradas no PEVV, 29 são herbáceas, 28 têm porte arbóreo e 7 arbustivo. Segundo o uso principal das espécies, 29 são ornamentais, 17 servem para produção de madeira, 4 para produção de frutos, 2 para produção de óleo e 12 são espécies forrageiras.

A vegetação do ecossistema campo caracteriza-se pela predominância de espécies de porte herbáceo. Árvores são encontradas naturalmente neste ecossistema, todavia apenas em capões e nas faixas ciliares. No levantamento realizado foram encontradas 28 espécies exóticas de porte arbóreo, distribuídas em toda a área do parque. Dependendo do uso econômico, elas estão na forma de reflorestamentos, de árvores isoladas presentes por contaminação ou plantadas de forma isolada. Há, no parque, áreas em que a comunidade herbácea ou arbustiva foi transformada em uma plantação arbórea monoespecífica há mais de 60 anos, caso dos talhões de araucária ainda existentes (MUNIZ, 1946).

Reflorestamentos experimentais de eucaliptos e pínus foram implantados na década de 80. Em 2001 foram removidos, com poucos resultados: devido a falta de manejo pós-corte, houve rebrotação das cepas (eucalipto) e germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas presentes no solo (pínus).

Entre as espécies arbóreas encontradas no Parque, a de maior freqüência e distribuição foi o pínus (duas espécies originárias do sul dos Estados Unidos). O pínus invade, principalmente, áreas degradadas e ambientes abertos, como campos e cerrados. Sua dispersão é pelo vento; a existência de reflorestamentos dentro e em áreas próximas ao parque facilita a contaminação. A formação de micorriza (simbiose entre raiz e um fungo) facilita o estabelecimento em solos pobres, pois auxilia a captação de água e nutrientes pela raiz (MAHMOUD *et al.,* 2007).

Observam-se no parque áreas com alta densidade de pínus, onde as espécies nativas já não estão presentes. A contaminação tende a se agravar, tanto dentro das manchas atuais, pelo crescimento vegetativo das árvores como fora via colonização por sementes.

Os reflorestamentos de eucaliptos ocupam área limitada e bem definida, e as espécies não são invasoras. Todavia, eles causam impactos: o sub-bosque é inexistente, as espécies nativas foram expulsas, sendo seu retorno imprevisível, e o forte poder de rebrotação das cepas dos eucaliptos dificulta a sua erradicação. Nos locais com eucalipto foi encontrada em abundância a acácia-mimosa, espécie de origem australiana cujo histórico de invasão, no parque, está associado aos plantios de eucalipto.

As demais espécies arbóreas consideradas invasoras estão presentes no parque em áreas de uso intensivo e ainda com pouca expressão na paisagem. Todavia, tem-se observado o aumento do número de indivíduos de espécies invasoras nestas áreas, particularmente acácia-mimosa, acácia-negra, cássia-manduirana e alfeneiro. O angico-branco, embora nativo da região, está hoje colonizando terrenos anteriormente ocupados apenas por espécies de campo. O conjunto de "Arenitos", formas monumentais esculpidas na rocha e principal atrativo do

PEVV, está com sua aparência comprometida em virtude da forte colonização de angicos em seu redor e em seu interior.

A fitofisionomia do Parque está se transformando de estepe para estepe gramíneo-lenhosa. Alterações provocadas pelas árvores exóticas podem, sem dúvidas, explicar alguns fatos associados à mudança. As árvores exóticas trazem mudanças no ambiente campestre, tais como: alteração dos regimes de fogo; diminuição da quantidade de água disponível; e remoção ou introdução de elementos nas cadeias alimentares. As alterações da disponibilidade de nutrientes no solo podem causar conseqüências graves e prolongadas em ecossistemas de campo: elas impulsionam a invasão por outras espécies exóticas as quais, de outra forma, não teriam capacidade para invadir um ecossistema pobre em nutrientes. Arvores em vegetação herbácea fornecem alimento, poleiro e abrigo para dispersores de sementes de outros ambientes, impulsionando a entrada de suas espécies.

Gramíneas africanas foram introduzidas no Brasil como forrageiras, para melhorar a qualidade das pastagens nativas; mais recentemente elas estão sendo utilizadas para recuperação de vegetação em taludes de estradas. Nas unidades de conservação de campos e cerrados, e em áreas de preservação permanente, a contaminação por gramíneas exóticas invasoras tem sido um problema de difícil solução. A fisionomia aberta e a falta de inimigos naturais favorecem o seu estabelecimento. Segundo PIVELLO (2006), as gramíneas africanas, como a braquiária e o capim-gordura, encontram nos cerrados brasileiros condições ecológicas semelhantes ao seu habitat de origem, o que facilita a sua adaptação. Além disso, eles possuem características que lhes permite competir com vantagem e deslocar as espécies nativas por possuírem: melhoramento genético, altas taxas crescimento e poucos ou nenhum inimigos naturais.

Foram observadas dez forrageiras de origem africana. As espécies mais distribuídas são as braquiárias e o capim-gordura; elas ocupam extensas áreas contínuas, onde grande parte das espécies nativas já foi expulsa. Assim como a vegetação, a fauna local também é afetada pela eliminação ou substituição de plantas nativas. A ocupação de novas áreas do PEVV está ocorrendo com grande velocidade. Tem sido observado (no horizonte dos últimos dois anos) o avanço da braquiária e do capim-gordura para locais onde elas não estavam presentes, principalmente nos aceiros, abertos recentemente em grande quantidade e em todo o parque. Os aceiros funcionam como canais de contaminação, por intermédio dos veículos que fazem a sua manutenção.

As unidades de conservação podem atuar não somente na preservação dos recursos naturais, mas também como locais de aprendizagem e sensibilização da comunidade acerca da problemática ambiental. O plano de manejo do PEVV recomenda a recuperação de ambientes com contaminação biológica por espécies exóticas. A retirada delas já faz parte do planejamento das atividades do parque. Estas atividades podem introduzir conceitos sobre as espécies exóticas, seus impactos, causas de contaminação de UCs, etc., e esclarecer o visitante sobre métodos de erradicação e controle que serão adotados.

Invasões biológicas no PEVV não constituem apenas uma questão teórica. O parque é o habitat de muitas espécies endêmicas e raras (MORO, 2007). SCHWARSBURD (2006), estudando pteridófitas, encontrou uma espécie não descrita *(Ctenitis bigarellae*) e sugere haver outras, neste ambiente. A expansão das espécies invasoras, principalmente do pínus, capim-gordura e braquiárias, está contribuindo na redução da biodiversidade e para a própria extinção local de espécies, algumas antes mesmo de serem descritas. As invasões biológicas, portanto, têm constituído um fator adicional de risco para a fauna local, já afetada, por causas tradicionais como destruição de habitats e caça. Devido a estes fatores, nas décadas recentes, o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) foram extintos localmente; o lobo-guará (*Chrysocyon brachyrus*), espécie ameaçada de extinção, ainda é observada (IAP, 2004).

O manejo para erradicação de espécies exóticas nas unidades de conservação é desejável e necessário. Todavia, a sua realização é um desafio, pois deve vencer barreiras emocionais, estruturais e técnicas. Emocionais, pois as espécies exóticas já presentes têm apelo paisagístico e utilitário, que ao leigo obscurecem os aspectos ecológicos. Estruturais, pois a legislação ainda é frágil e não contempla todas as medidas a serem adotadas, havendo preconceito e desconhecimento da população e de alguns dirigentes de UCs quanto à necessidade de erradicação de exóticas. Técnicas, pois as práticas de controle ainda não estão suficientemente comprovadas.

6. CONCLUSÕES

A presença de espécies exóticas no Parque causa fortes impactos ambientais e paisagísticos. Todavia, em decorrência dos usos anteriores ao programa de revitalização do PEVV, implementado a partir de 2000, ali encontram-se muitas espécies vegetais exóticas. A causa original da sua introdução está associado ao uso das plantas. Foram observadas 29 espécies ornamentais, 17 para produção de madeira, 4 para produção de frutos, 2 para produção de óleo e 12 forrageiras. O turismo exercido de forma desordenada, as pesquisas agropecuárias e de silvicultura feitas no interior do parque, ações recentes no manejo do parque (como ajardinamento e aceiros)

e atividades comerciais desenvolvidas no entorno são, entre outros fatores, os responsáveis pela contaminação biológica. As espécies que hoje mais preocupam são gramíneas forrageiras e árvores comerciais do gênero *Pinus*.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P. B. & BUFARAH, G. *Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas*. São Paulo: Nobel, 1982. 150 p.

BACKES, P.; IRGANG, B. *Árvores cultivadas no sul do Brasil; guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas* . v.1. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.. 204p.

BRASIL. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação* – SNUC. Lei Federal 9985, de 18 de julho de 2000. Brasília:MMA/SBF, 2000. 32 p.

BROSSFELD, H. *Jardinagem*. São Paulo: Melhoramentos, 1965. 418 p.

EHRLICH, P.R.;EHRLICH, A.H. *Extinción II: La desaparición de las especies vivientes en el planeta.* Barcelona: Salvat, 1995. 201p.

FERRI, M.G. *Plantas produtoras de fibra*. São Paulo:EPU, 1976. 43p.

GISP - PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS. *América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras*. [s.l.]: GISP, 2005. 80p. .

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha*. Curitiba: IAP, 2004. 675p.

IAPAR. Fundação Instituto Agronômico do Paraná. *Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná* . Londrina:IAPAR, 1978. 38p.

INSTITUTO HORUS.DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL/ *The Nature Conservancy,* 2006. Base de dados de espécies exóticas invasoras:www.institutohorus.org.br.

IUCN - *Conservation of Nature and Natural Resources*, 2000. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. International Union For 51st meeting of council, february

LOOPE, L. L.; GRUELL, G. E. *The ecological role of fire in the Jacksons Hole area*, Northwestern Wyoming. Quaternary Research, v.3, p. 425-444. 1973.

LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil*. 2ª ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. *Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. 2ª ed. Nova Odessa: Plantarum, 1999. 1088 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. *Árvores exóticas no Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 2003. 368 p.

MAHMOUD, A.G.E.; VIRILLO, C. B.; RIBEIRO, D. B.; ALCANTARA, S. de F. I*nvasão de Pinus elliottii em um fragmento de cerrado em Itirapina-SP.* Disponível em: http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/bt791r2a2003.pdf. Acesso em: 20 fevereiro 2007.

McNEELY, J.A.; MOONEY, H.A.; NEVILLE, L.E.; SCHEI, P.J.; WAAGE, J.K. (eds). *Global strategy on invasive allien plants.* IUCN: Cambridge, 2001. 50p.

MARCHANTE, E; MARCHANTE, H. *Invasões biológicas*. 2006. Disponível em: http://www.uc.pt/invasoras/invasoes/invasoes.htm . Acesso em: 20 novembro 2006.

MIRANDA, C. R. R.; MORAIS, M. M. de; BECK, B. B. VERONA, C. E. *O impacto de espécies invasoras em comunidades naturais.* O caso do mico-estrela vs. Mico-leão-dourado In: CONGRESO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: Rede Pró-Unidades de Conservação/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. p.64-73.

MUNIZ, P. J. C. *Notas sobre uma plantação experimental de pinheiro do Paraná (Araucaria brasiliana, A. Rich.) nos solos dos Campos Gerais. Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v.3, 1946. p. 32-44.

PILLAR, V.de P. D*inâmica da expansão florestal em mosaicos de florestas e campos no sul do Brasil.* In: CLAUDINO-SALES, V. (org). *Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p. 209-216.

PIVELLO, V.R. *Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade*. ECOLOGIA. IINFO 33. Disponível em: http://www.ecologia.info/cerrado.htm . Acesso em: 30 outubro 2006

POORTER, M. de; ZILLER, S.R. *Biological contamination in protected areas: the need to act and turn the tide of invasive alien species.* In: MILANO, M.S; TAKAHASHI, L.Y.; NUNES, M. DE L. (org.). Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências 2004. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. p. 118-131.

REITZ, R. Sapindáceas. Itajaí:Herbário Barbosa Rodrigues, 1980.155p. (*Flora Ilustrada Catarinense*)
SCHWARTSBURD, P.B. *Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha*, Paraná, Brasil. 161f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
TAKEDA, I.J.M.; FARAGO, V. P. *Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha*. v.1. Curitiba: I.J.M. Takeda, 2001. 419p.
UICN – UNIÓN MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. C*entro de Derecho Ambiental. Guia para elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a lãs espécies exóticas invasoras Gland*: UICN; 162 p. 2000. (UICN. Série de Política y Derecho Ambiental, 40).
ZILLER, S. *Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação*. In: CONGRESO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: Rede Pró-Unidades de Conservação/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. p.74-77.
ZILLER, S. *Espécies exóticas da flora invasoras em unidades de conservação*. In: CAMPOS, J.B.: TOSSULINO, M. de G. P. ; MULLER, C.R.C. (org.). *Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 34-52.

INVENTÁRIOS DA AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, UMA ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.

Pedro Scherer Neto[1]
Louri Klemann Jr[2]
Gabriel DeLa Torre[3]
Rafael Amorin[4]
Eduardo Carrano[5]

RESUMO

A avifauna do Parque Estadual de Vila Velha começou a ser pesquisada entre os anos de 1983 e 1984 por uma equipe do Museu de História Natural "Capão da Imbuia" com o registro da ocorrência de 165 espécies de aves. Mais tarde, a partir de 1999 foi realizada a primeira repetição do inventário com outra equipe, resultando no registro de 216 espécies para os vários ambientes que compõem essa unidade de conservação e seu entorno próximo. Com o objetivo de verificar a atual composição da comunidade de aves nesse parque foi proposto ao Instituto Ambiental do Paraná a repetição do inventário a partir de 2009 em seis amostragens com três dias de duração, seguindo o mesmo método utilizado nos períodos anteriores. Nessa etapa foram identificadas 228 espécies de aves, com a notável adição de novos taxa e a ausência de outros registrados somente nas primeiras pesquisas. Nos três períodos de pesquisa foram registradas 280 espécies de aves pertencentes a 59 famílias distintas. Estas modificações na composição da avifauna ao longo do período de realização dos inventários podem estar relacionadas a diferentes causas, como alterações no ambiente causadas pela visitação e manejo na unidade, flutuações naturais nas populações das diferentes espécies ou falhas inerentes a metodologia.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual de Vila Velha, com área de 3122 hectares, está situado no segundo planalto paranaense em uma região onde formações areníticas são superficiais e afloram com intensidade, o que motivou a criação deste parque, um dos mais importantes do Paraná pelo conjunto que protege.

O Parque está inserido numa matriz de paisagem já bastante alterada por ação antrópica, onde os campos naturais foram substituídos por grandes cultivos de grãos e reflorestamentos com espécies arbóreas exóticas e onde muitos dos capões de mata foram alterados pelo corte seletivo de árvores úteis a fins econômicos. É um local de rara beleza cênica e com potencial para prática de atividades de turismo de aventura e contemplação.

Esta unidade de conservação encontra-se situada dentro de uma área de endemismos de aves denominada "Paraná Center" (CRACRAFT, 1975) que se estende até o oeste do estado do Paraná onde domina a Floresta Ombrófila Mista com a presença do pinheiro-do-paraná *Araucaria angustifolia* e campos naturais que se desenvolvem sobre solos rasos.

Os afloramentos areníticos que se destacam em altura e forma propiciam a presença de algumas espécies de aves que os utilizam para reprodução e repouso, em especial para a grande colônia de andorinhões do gênero *Streptoprocne*.

O primeiro naturalista a visitar a região do Parque Estadual de Vila Velha, foi Johan Natterer que percorreu parte da porção oriental paranaense incluindo os campos de Ponta Grossa e cerrados de Jaguariaíva, entre os anos de 1820 e 1821. Nesta ocasião coletaram-se várias espécies de aves de bionomia totalmente ignorada e que se encontra sob a guarda do *Naturhistorischen Museum* de Viena, Áustria. Entretanto suas importantes anotações em manuscritos foram perdidas no incêndio neste museu ocorrido em 1849 (STRAUBE e SCHERER-NETO *in* STRAUBE (ed), 2001).

1 Ornitólogo M.Sc. Zoologia. Museu de História Natural "Capão da Imbuia" – MHNCI. pedroschererneto@yahoo.com.br

2 Biólogo colaborador. klemannjr@yahoo.com.br

3 Biólogo colaborador. gabrielmdelatorre@hotmail.com

4 Biólogo colaborador. amorin.rafael@hotmail.com

5 Biólogo M.Sc. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. e.carrano@pucpr.br

Ainda no século 19, no ano de 1828, o naturalista Friedrich Sellow percorreu diversas regiões do Paraná, entre elas Ponta Grossa, Castro, Piraí do Sul e Jaguariaíva. Durante sua expedição coletou 457 espécimes de aves, além de ninhos, ovos, esqueletos e várias peças anatômicas que foram distribuídas entre vários museus, além do Museu de Berlim e do Museu Nacional, no Rio de Janeiro, para o qual trabalhou por muitos anos como naturalista viajante (STRAUBE e SCHERER-NETO *in* STRAUBE (ed), 2001).

Os primeiros estudos em ambientes semelhantes tiveram início em 1976, através do Programa de Recursos Naturais Renováveis, do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), quando foram inventariados os campos e formações vegetais adjacentes aos municípios de Palmeira, Ponta Grossa, Castro e Piraí do Sul.

A região de campos gerais do segundo planalto paranaense foi objeto de tese de doutorado (ANJOS, 1992) a qual se desdobrou em outros trabalhos (ANJOS, 1993a; 1993b; 1993c). Ainda na década de 80, foram pesquisados os arenitos da Fazenda Santa Rita (Palmeira, PR), onde foram encontradas mais de 60 espécies de aves utilizando estas formações para repouso, alimentação e reprodução (SCHERER-NETO *et al.,* 1990). O Parque de Vila Velha tornou-se um grande centro de pesquisas ornitológicas através das investigações efetuadas pela bióloga Angélica Uejima que, além de ter essa unidade de conservação como um dos locais para os estudos de sua tese de mestrado e doutorado, atraiu inúmeros estudantes de cursos de Biologia para um aprendizado único e altamente importante para suas carreiras profissionais.

O primeiro inventário da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha foi realizado entre 1983 e 1984 (SCHERER-NETO, STRAUBE & ANJOS, 1987; 1994). A partir de 1999 foi repetido o inventário com o apoio da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e com a participação dos ornitólogos Eduardo Carrano e Cassiano Fadel Ribas.

A realização de um novo inventário da avifauna e sua comparação com os dois anteriores pretende confirmar a ocorrência das espécies de aves registradas nestes três períodos e constatar a ausência e a adição de outras. Esta pesquisa se reveste de especial importância, com a possibilidade de indicar ações de manejo ambiental para conservação de ambientes e de espécies. Este trabalho recebeu apoio da Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas – DIBAP, Instituto Ambiental do Paraná e da administração do parque.

A repetição da pesquisa teve como objetivo principal verificar a ocorrência das espécies registradas anteriormente, indicando as ausências e adições de espécies na comunidade geral de aves.

METODOLOGIA

Para a realização do inventário foram utilizadas técnicas de identificação de aves por contato visual e auditivo, com auxílio de binóculos (08x30), bibliografia especializada e arquivos sonoros, percorrendo-se trilhas e estradas já existentes nesta unidade de conservação em vários horários do dia.

Foram realizadas amostragens bimestrais a partir de junho de 2009 até abril de 2010, com três dias de duração cada e com o apoio de um auxiliar de campo e de outro ornitólogo com comprovada experiência em identificação imediata das espécies encontradas.

Os métodos de pesquisa ornitológica empregado nos inventários anteriores são semelhantes, o que permitiu a comparação entre os três períodos de realização dos inventários, à exceção do emprego da técnica de "play-back" em algumas fases do último período, para atrair espécies mais inconspícuas e facilitar a identificação.

Para fins de distribuição das espécies consideramos como ambientes principais, os campos naturais que englobam formações herbáceas que se desenvolveram sobre solos rasos e úmidos; várzeas ao longo dos rios Quebra-Perna e Guabiroba; capoeiras que surgiram após o abandono de áreas exploradas; matas de galeria e as florestas com grande predominância do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) existente ao redor das formações areníticas e reentrâncias do relevo. Além da lagoa Dourada e seu entorno há também o grande lago criado com o represamento do rio Quebra-Perna o qual se une com as várzeas marginais a esse curso d'água.

Em todas essas formações vegetais há caminhos ou estradas que facilitaram as observações ornitológicas nas mais diferentes horas do dia e sob várias condições climáticas.

A cada visita ao parque foram feitas listas de espécies que foram reunidas em uma única para facilitar a comparação com os inventários anteriores. Este artigo é conclusivo e engloba todos os registros de aves silvestres obtidos nos três períodos de pesquisa, contendo as listas de espécies de aves desse último período (por amostragem e final) e as listas finais dos anteriores.

O enquadramento taxonômico para a coletânea de espécies de aves registradas no Parque Estadual de Vila Velha, seguiu o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos CBRO (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro inventário da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, realizado em 1983 e 1984, foram registradas 165 espécies de aves. Na repetição do inventário, em 1999, foram registradas 216 espécies e neste último inventário, realizado em 2009 e 2010, foram registradas 228 espécies (Tabela 01). Considerando os três períodos de pesquisas foram identificadas 280 espécies de aves, pertencentes a 59 famílias distintas. Deste total se distribuem respectivamente entre Não Passeriformes e Passeriformes, 118 e 162 espécies de aves. Na divisão de Passeriformes, 98 espécies são Sub-Oscines e 64 Oscines. Algumas espécies não foram incluídas na coletânea geral de registros devido a dúvidas quanto a sua identificação, isso demonstra que a riqueza de aves pode ser maior para o parque e entorno próximo.

Nas seis amostragens realizadas entre 2009 e 2010 as que apresentaram maior riqueza foram a de outubro e dezembro de 2009, com cerca de 150 espécies, sendo nos meses de primavera e verão quando há a presença de uma comunidade composta por aves migratórias e também por uma intensa atividade reprodutiva. As amostragens que ocorreram durante o outono e inverno apresentaram um menor número de espécies, todavia as condições de clima na última fase de campo podem ter influenciado na percepção das aves em seus ambientes (Figura 01).

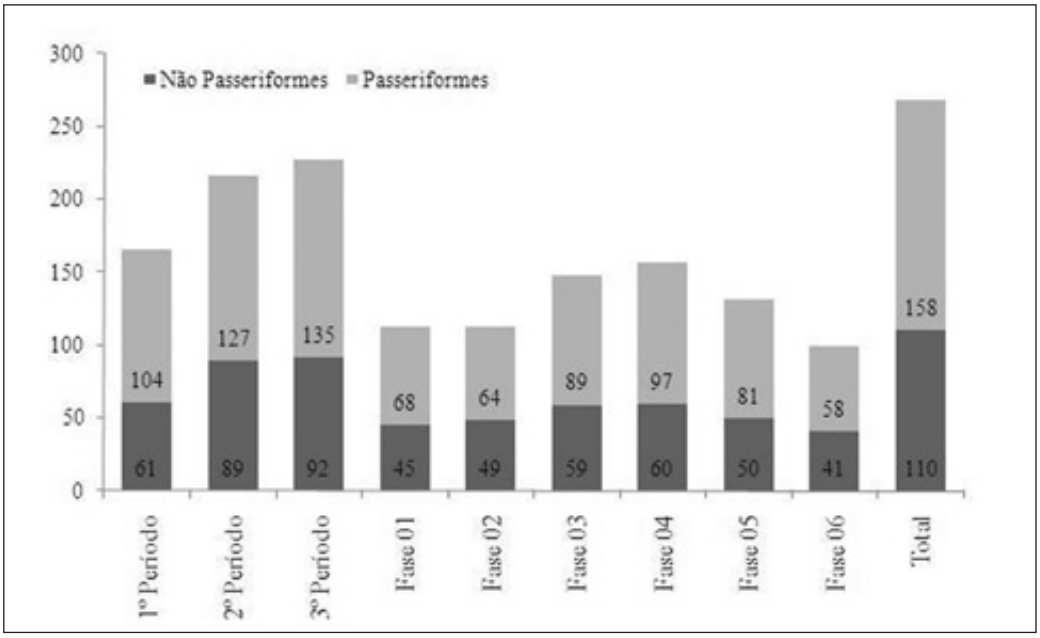


Figura 01 – Número de espécies de aves registradas no Parque Estadual de Vila Velha em todos os períodos de pesquisa e em seis fases do terceiro, ocorrido entre 2009 e 2010.

A falta de registro de espécies de aves durante as amostragens não reflete a ausência no parque, elas podem estar presentes e não serem percebidas visualmente ou auditivamente, como o caso do curiango-do-brejo *Eleothreptus anomalus,* do macuquinho-da-várzea *Scytalopus iraiensis* e outras de hábitos crípticos em qualquer ambiente. Todavia, espécies comuns e de fácil percepção no passado não estiveram presentes em algumas amostragens sem causa aparente de suas ausências como Passeriformes das famílias Furnariidae e alguns tiranideos.

A família que apresentou maior riqueza em espécies no Parque Estadual de Vila Velha foi Tyrannidae e suas subfamílias com 46 táxons, podendo aumentar esse número com a possibilidade de melhor identificar espécies do gênero *Elaenia*.

No terceiro período de pesquisas foram encontradas 34 novas espécies de aves, não registradas nos inventários anteriores, sendo que algumas dessas espécies não são esperadas para essa região, como o cabeça-seca *Mycteria americana* e o periquito-rico *Brotogeris tirica,* observados em apenas uma ocasião no entorno próximo dessa unidade de conservação.

Nessa comunidade de aves poucas se encontram ameaçadas a nível estadual (STRAUBE *et al*., 2004), são elas: a águia-cinzenta *Harpyaliaetus coronatus,* cujos registros ocorreram em 2000 e 2010; a patativa *Sporophila plumbea*, registrada nos dois últimos períodos de pesquisas; o curió *Sporophila angolensis*, observado apenas no último período; e o papa-moscas-do-campo *Culicivora caudacuta* e o macuquinho-da-várzea *Scytalopus iraiensis*, encontrados apenas no segundo período.

A ocorrência de espécies de aves ao longo dos três períodos de pesquisa pode ser verificada na Tabela 01, onde se encontra a coletânea de registros de espécies de aves nos três períodos de pesquisa e sua distribuição nos diferentes ambientes existentes nessa unidade de conservação e seu entorno próximo.

CONCLUSÕES

O grande número de espécies registradas nos três períodos de inventário, representando mais de 35% das aves que ocorrem no estado do Paraná (SCHERER-NETO *et al.,* 2011), com a presença de representantes típicos de formações de várzea, campos e Floresta Ombrófila Mista, além de espécies ameaçadas estadual e nacionalmente, reforça a importância deste parque para a conservação da avifauna no estado.

As modificações na composição avifaunística observadas ao longo dos anos em que foram realizados os inventários, com a adição e ausência de algumas espécies, podem estar relacionadas com a regulamentação da visitação a determinadas regiões e a implementação de ações de manejo ambiental no parque, especialmente relacionadas ao controle do fogo e da ação do gado nas áreas de campos naturais. Entretanto, estas modificações também podem ser decorrentes de variações naturais nas populações de determinadas espécies ao longo de grandes períodos de tempo, porém, devido à falta de estudos de longo prazo, não há informações suficientes para compreendê-las. Outra possibilidade, já abordada neste trabalho, é a não detecção de algumas espécies pela falha inerente a metodologia aplicada.

Outra forma de interpretar as modificações na composição da avifauna, assim como de qualquer outro grupo animal ou vegetal, é considerando que o ambiente está em constante mudança, causando alterações nas comunidades a ele associadas. Ligado a isso estão as ampliações e diminuições nas áreas de distribuição das espécies, além de diversos outros fatores que afetam a estrutura do ecossistema.

Dessa forma, o entendimento da dinâmica da comunidade de aves ao longo do tempo nesta, assim como em outras unidades de conservação, só será obtido com a repetição de pesquisas e com a realização de trabalhos de longa duração, obedecendo-se a padrões e métodos que permitam comparações entre diferentes esforços amostrais realizados por diferentes pesquisadores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Maria Ângela Dalcomune, gerente dessa unidade de conservação e a todos os funcionários do Instituto Ambiental do Paraná pela atenção e apoio recebido nesse último período de pesquisas com a avifauna. Em especial à bióloga Fabiane Girardi Schmidt pelo auxilio na elaboração desse artigo e a muitos colaboradores como Luiz Fernando F. de Macedo presente em todas as últimas amostragens e também a Pedro Sanches, Adão Schoroeder *in memorian* e Cassiano Fadel Ribas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, L.dos. 1992. *Riqueza e abundância de aves em "ilhas" de Floresta de Araucária.* Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia. Tese de doutorado.

ANJOS, L.dos. 1993a. *As aves das paisagens naturais com araucária no sul do Brasil.* II Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos de Mesas-Redondas, Palestras, etc.p.13-15.

ANJOS, L.dos. 1993b. *Riqueza de aves em manchas de floresta de araucária na região dos campos gerais*, estado do Paraná. III Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos R 15.

ANJOS, L.dos. 1993c. *Abundância de aves em manchas de floresta de araucária dos campos gerais*, estado do Paraná. III Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos, p.6.

CBRO, Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2009. Lista de aves do Brasil. 8ª ed. Disponível em <http://www.cbro.org.br> Acesso em 05/07/2011.

CRACRAFT, J *in* BUCKLEY, P.A. et al. (eds.). 1985. *Historical Biogeography and Patterns of Differentiation within the South American Avifauna: Areas of Edemism*. Neotropical Ornithology. Washington, D.C.: The American Ornithologists' Union.

SCHERER-NETO, P.; ANJOS, L.dos & STRAUBE, F.C. 1987. *Composição ornitofaunística do Parque Florestal de Caxambu,* Castro, Paraná. XIV Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos 425, p.154.

SCHERER-NETO, P.; ANJOS, L.dos & STRAUBE, F.C. 1994. *Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha*, Estado do Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia 37 (1):223-229.

SCHERER-NETO, P.; DOMBROWSKI, L.T.D. e VIANA, D.R. 1990. *Avifauna ocorrente na vegetação rupestre de arenitos do 2° planalto paranaense.* VI Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Anais, p.40.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. 2011. *Lista das aves do Paraná.* Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. & KAJIWARA, D. 2004. Aves. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (eds.). *Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.

STRAUBE, F.C. & SCHERER-NETO, P. in STRAUBE, F.C. (Ed.). 2001. *História da Ornitologia no Paraná.* Ornitologia sem Fronteiras - IX Congresso Brasileiro de Ornitologia.

Período: 1983 e 1984; 2º Período: 1999; 3º Período: amostragens bimestrais entre junho de 2009 e abril de 2010. Fases do 3º Período: (1) junho/2009; (2) agosto/2009; (3) outubro/2009; (4) dezembro/2009; (5) fevereiro/2010; (6) abril/2010. Ambiente: (F) Floresta Ombrófila Mista; (C) Campo; (CP) Capoeiras; (L) Lacustre; (B) Brejo; (AE) Aéreo; (A) Arenito; (AT) Antrópico.

					Fases do 3° Período						
Nome do Táxon	**Nome Popular**	**1° Período**	**2° Período**	**3º Período**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Ambientes**
Tinamidae (4)											
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	X	X	X		X	X	X	X	X	F
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inhambu-chintã			X	X			X	X		CP
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	X	X	X		X	X	X	X		C, CP
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	X	X	X	X		X	X	X		C
Anatidae (4)											
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê		X	X		X					L
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato			X		X					L
Anas versicolor Vieillot, 1816	marreca-cricri		X								L
Cracidae (1)											
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuaçu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Odontophoridae (1)											
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	X	X								F
Podicipedidae (2)											
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		X	X			X			X	L
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		X	X	X	X	X			X	L
Phalacrocoracidae (1)											
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá		X	X				X			L
Ardeidae (6)											
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho		X	X				X			L, B
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		X								C, CP
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura		X								L
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	X	X	X	X		X	X	X	X	L, C
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		X	X	X					X	L
Threskiornithidae (2)											
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró			X			X				L
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, A
Ciconiidae (1)											
Mycteria americana Linnaeus, 1758	cabeça-seca			X	X						L
Cathartidae (3)											
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AE, A
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AE, A, AT
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	X									AE
Accipitridae (12)											
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	X	X								C, CP
Accipiter poliogaster (Temminck, 1824)	tauató-pintado			X		X					F
Accipiter striatus Vieillot, 1808	gavião-miúdo		X								F
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		X	X			X				F
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo		X	X			X		X		C, CP
Harpyhaliaetus coronatus (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta		X	X				X			F, AE
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, F
Buteo melanoleucus (Vieillot, 1819)	águia-chilena		X								AE
Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	gavião-de-rabo-branco		X	X	X			X			C, AE
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		X	X					X	X	AE
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-de-rabo-barrado		X	X	X						F, AE
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco		X								AE
Falconidae (6)											
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracará	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, F, AT
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, F
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		X								F
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	X	X	X	X	X		X	X	X	C, CP
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	X	X	X	X	X			X		C, CP
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino		X			X					C
Aramidae (1)											
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	carão			X	X						L
Rallidae (6)											
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L, B
Laterallus leucopyrrhus (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha		X	X					X		L, F, CP
Porzana albicollis (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	X	X	X				X			B
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã			X	X	X		X	X		B
Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1837)	saracura-do-banhado		X								B
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum		X	X	X	X	X	X			L
Cariamidae (1)											
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema		X	X				X			C
Charadriidae (1)											
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, L, AT
Recurvirostridae (1)											
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		X	X			X				L
Scolopacidae (3)											
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja	X	X								B

Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário		X								L
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		X								L
Jacanidae (1)											
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	X	X	X		X	X	X			L
Columbidae (9)											
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	X	X	X		X	X	X	X	X	C, CP, AT
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou		X	X			X			X	C, CP
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, F
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	X	X	X	X	X	X		X		CP, F
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa			X		X					CP, F
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, AT
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	X	X	X		X	X	X	X		C, CP, F
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira	X	X	X			X	X		X	C, CP, F
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri			X				X			CP, F
Psittacidae (4)											
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-rico			X			X				CP, F
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	X	X								F
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Cuculidae (5)											
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto		X	X		X		X			C, CP, F
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	X	X	X		X	X	E	X	X	C, CP, F
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	X	X	X		X	X	X	X		CP, F
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	X	X	X		X		X	X		CP, F
Tytonidae (1)											
Tyto alba (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja		X								AT
Strigidae (5)											
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	X	X	X		X	X	X	X		CP, F
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada		X								F
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	X	X	X	X			X	X	X	C, CP
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo	X									CP, F
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados		X								C
Nyctibiidae (1)											
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua			X			X				F
Caprimulgidae (8)											
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	X		X			X				F
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão		X	X			X	X	X	X	C, CP
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	X		X		X	X			X	C, CP, F
Caprimulgus longirostris Bonaparte, 1825	bacurau-da-telha		X								C
Caprimulgus rufus Boddaert, 1783	joão-corta-pau			X					X		CP, F
Caprimulgus parvulus Gould, 1837	bacurau-chintã	X	X								C, CP
Macropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesoura-gigante		X	X					X		C, CP
Eleothreptus anomalus (Gould, 1838)	curiango-do-banhado		X								C
Apodidae (5)											
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto			X				X			AE
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	X	X	X				X			AE
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AE
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha			X	X		X	X	X		AE
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento		X	X	X			X			AE
Trochilidae (7)											
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		X								CP, AT
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	X	X	X		X	X	X	X		C, CP
Stephanoxis lalandi (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete	X	X	X	X		X				CP, F
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	X	X	X			X	X		X	CP, F
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	X	X	X	X		X				CP, F
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	X	X	X		X	X	X			CP, F
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		X	X			X				C, CP
Trogonidae (1)											
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Alcedinidae (3)											
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X	X	X		X			X		L
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	X		X						X	L
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	X	X	X			X		X		L
Bucconidae (1)											
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo		X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP
Ramphastidae (1)											
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Picidae (10)											
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	X	X	X	X	X	X	X			CP, F
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	pica-pau-anão-carijó	X	X								CP, F
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	birro, pica-pau-branco		X	X	X	X	X	X	X	X	CP, AT
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela		X	X				X	X		CP, F
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	X	X								CP, F
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	X	X	X	X		X	X		X	CP, F
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP

Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		X	X	X	X	X	X			CP, F
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei			X				X		X	CP, F
Thamnophilidae (5)											
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão		X								F
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		X	X		X	X	X	X	X	CP
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	X	X	X	X			X	X		CP, F
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	X	X	X	X			X			F
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó		X								CP, F
Conopophagidae (1)											
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	X	X	X			X	X		X	F
Rhinocryptidae (1)											
Scytalopus iraiensis Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998	macuquinho-da-várzea		X								B
Formicariidae (1)											
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha			X		X	X	X			F
Scleruridae (1)											
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha	X		X				X		X	F
Dendrocolaptidae (8)											
Dendrocincla turdina (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo			X		X					F
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	X	X	X	X	X	X		X	X	CP, F
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca			X	X						F
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	X	X	X					X		F
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado			X	X					X	F
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado		X								F
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul			X						X	F
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto			X	X						F
Furnariidae (17)											
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, AT
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	X	X	X	X	X					CP, F
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí	X	X	X	X	X	X	X			CP, F
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim	X		X		X	X	X	X		CP, F
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	X	X	X	X		X	X	X	X	CP
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	X		X	X	X			X	X	CP, F
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido	X	X								CP, F
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié		X	X	X						B
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro		X								F
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	cochicho	X	X	X	X	X			X	X	C, CP
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	X									F
Philydor atricapillus (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado			X	X						F
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	X	X	X				X	X	X	F
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	X		X	X						F
Heliobletus contaminatus Berlepsch, 1885	trepadorzinho	X									F
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó			X	X	X					F
Tyrannidae (46)											
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	X	X								F
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo		X	X	X	X	X	X	X		F
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	X	X	X				X			CP, F
Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso		X								F
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		X	X			X	X		X	F
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		X	X			X	X	X	X	CP
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto			X			X	X	X		CP
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque		X	X				X			CP
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	chibum		X								CP
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		X	X			X	X			CP
Elaenia sp.		X	X								CP
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento		X	X			X				C, CP
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre	X	X	X	X			X			L, B
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho	X	X	X		X	X	X	X	X	CP
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento			X			X	X			CP
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	X	X	X	X	X		X			CP, F
Culicivora caudacuta (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo		X								C
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	X	X	X		X			X		F
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	X	X	X					X		F
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	X	X	X			X	X	X		CP, B
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	A, C, CP, F
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado		X	X	X		X	X	X	X	CP, F
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu			X			X	X			CP, F
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	X		X					X	X	CP, F
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	X	X	X			X				CP
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		X	X	X			X			C, CP, F
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	X	X	X	X	X				X	C, CP, F
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		X	X			X	X			C, CP
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera	X	X	X	X		X	X			C, CP
Xolmis dominicanus (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto	X		X	X						C, B
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	freirinha	X	X								L, B
Alectrurus tricolor (Vieillot, 1816)	galito	X	X								C
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	X	X	X	X			X			C, CP, AT
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	X	X	X				X	X		C, F

Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho			X			X	X			F
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	X	X	X	X	X	X	X	X		C,CP,F, AT
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	X	X	X			X	X	X		F
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	X	X	X			X	X	X	X	F
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	X	X	X			X	X	X		F
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	X	X	X			X	X	X	X	F,CP
Tyrannus savana Vieillot, 1808	tesourinha	X	X	X			X	X	X		C, CP
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	X	X	X				X	X		CP, F
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		X	X			X	X	X		CP, F
Cotingidae (1)											
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	X	X								F
Pipridae (1)											
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Tityridae (5)											
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	X	X	X		X	X	X	X	X	F
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	X	X	X			X				F
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro		X	X	X						F
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	X	X	X			X	X	X		F
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	X	X	X		X	X	X	X		F
Vireonidae (3)											
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	juruviara	X	X	X			X	X	X	X	CP, F
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado		X	X			X				CP, F
Corvidae (2)											
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul	X	X	X	X				X		F
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F, AT
Hirundinidae (6)											
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AE, AT
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena	X	X	X	X		X				AE
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	X	X	X	X	X	X	X	X		AE
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	X	X	X		X	X	X	X		AE, AT
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	X	X	X			X	X	X		AE, AT
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	X	X	X		X	X	X			AE
Troglodytidae (2)											
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, AT
Cistothorus platensis (Latham, 1790)	corruíra-do-campo		X	X		X	X	X			C, CP
Turdidae (5)											
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una		X								F
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F, AT
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco			X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	X	X	X	X	X	X	X	X		CP, F
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	X	X	X		X	X	X	X		F
Mimidae (1)											
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, AT
Motacillidae (3)											
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	X	X								C
Anthus hellmayri Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada			X		X					C
Anthus sp.		X	X	X				X	X		C
Thraupidae (13)											
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	X	X	X	X	X	X	X	X		CP, F
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	bico-grosso			X	X		X				CP, F
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo			X	X	X	X	X	X		C, CP
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	X	X	X	X			X	X	X	F
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	X	X	X	X	X	X	X	X		CP, F
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	X	X	X			X	X	X	X	CP, F, AT
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade		X	X	X						CP, F
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	X	X	X			X	X		X	CP, F
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	X	X	X	X	X	X		X	X	CP, F
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	X	X	X		X	X	X	X		CP, F, A, AT
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	X	X	X				X		X	CP, F
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	X	X	X	X	X	X	X		X	F
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		X	X	X	X	X	X	X	X	F
Emberizidae (19)											
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, AT
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	X	X	X			X	X	X	X	C, CP
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	X	X								CP, F
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado		X	X					X		C, CP, B
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		X								CP, B
Poospiza cabanisi Bonaparte, 1850	tico-tico-da-taquara	X	X								CP, F
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		X	X	X	X	X		X	X	C, A
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, AT
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	X	X	X		X	X		X		C, CP
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	X	X	X	X	X	X	X	X		C, CP, B
Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo			X				X		X	C, CP, B
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	X	X	X	X	X	X	X	X		C, CP, B
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	X	X	X				X	X	X	C, CP
Sporophila plumbea (Wied, 1830)	patativa		X	X				X		X	C
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	X	X	X			X	X	X	X	C, CP
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho	X									C, CP

Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	X	X								C, CP
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	curió			X				X			CP, F
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	X	X	X		X		X	X	X	CP
Cardinalidae (2)											
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão		X	X				X			CP
Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	X									C, CP
Parulidae (4)											
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra		X	X	X	X	X	X	X	X	CP, B
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	X	X	X	X	X	X	X	X	X	CP, F
Basileuterus leucoblepharus (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	X	X	X	X	X	X	X	X	X	F
Icteridae (8)											
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	tecelão	X	X	X	X	X	X	X	X		F
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe		X	X	X	X	X	X		X	F
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	graúna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, AT
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi			X			X				CP, B
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C, CP, B
Agelaioides badius (Vieillot, 1819)	asa-de-telha		X								C, CP
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	vira-bosta	X	X	X		X	X	X	X		C, CP, AT
Sturnella superciliaris (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-sul			X					X		C, CP
Fringillidae (5)											
Sporagra magellanica (Vieillot, 1805)	pintassilgo	X	X	X	X		X	X	X		C, CP, F
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim		X	X		X	X			X	CP, F
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro		X	X				X			F
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais	X	X								F
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	bandeirinha		X								F
Estrildidae (1)											
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		X	X	X		X				C, CP
Passeridae (1)											
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal		X	X		X	X				CP, AT

MONITORAMENTO DE *Sus scrofa* (MAMMALIA, SUIDAE) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Edinalva Oliveira[2]
Mayara Putrique[3]
David Camargo Ribas[4]
Marlon Panizon[5]

RESUMO

O presente estudo apresenta informações preliminares sobre as áreas de ocorrência de javalis no Parque Estadual de Vila Velha. Programas de amostragens foram desenvolvidos entre janeiro e julho/2011, nestes foram aplicadas metodologias diretas e indiretas. A metodologia direta consistiu no deslocamento a pé dos pesquisadores portando GPS para georeferenciar os dados através do método de busca visual e complementar com o método de foto-captura com armadilhas fotográficas marca Tigrinus modelo 6.0c versão 1.0; instaladas em cinco pontos amostrais, cada uma contendo filmes de 24 poses, totalizando 120 fotografias. A metodologia indireta consistiu na busca de vestígios da presença dos indivíduos: fuçados, rastros e/ou pegadas. Foram obtidos 2 registros diretos de indivíduos adultos durante o período noturno nas coordenadas S 25º14'112" e W 50º02'348. As armadilhas fotográficas foram disparadas 81 vezes, sendo 18 registros positivos, o ponto de maior registro dispõe-se nas coordenadas S 25º14'329" e W 50º02'282. Registros indiretos de fuçados, rastros e/ou pegadas confirmaram a presença de indivíduos em 13 pontos amostrais dispostos em diferentes coordenadas nos limites do PEVV.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de estratégias para a conservação da biodiversidade tem se mostrado uma necessidade premente em todos os biomas brasileiros. Na literatura científica há consistente fundamentação teórica para embasar as ações que visam essa finalidade e diversas estratégias são atualmente colocadas em prática. Entre estas se destaca a criação e manutenção de áreas protegidas, considerado o principal instrumento para a conservação da biodiversidade. A manutenção destes espaços protegidos é uma alternativa para garantir a preservação da diversidade biológica. Todavia, a invasão por espécies exóticas e/ou domésticas nas áreas de reservas biológicas destes ambientes afetam diretamente as espécies silvestres, podendo levá-las a extinção (PRIMACK 1998).

Entre os efeitos diretos das espécies exóticas sobre a fauna silvestre destacam-se a predação, competição por recursos limitados e introdução de doenças (RODRIGUES 2002, GASPAR 2005). De acordo com o Plano de Controle de Espécies Exóticas Invasoras no Estado do Paraná, as introduções de espécies, acidentais e/ou deliberadas, são algumas das grandes mudanças globais causadas pelo Homem nos últimos séculos, podendo ser tão ou mais preocupantes que o aquecimento global. Tais problemas são análogos e possuem como a base de suas causas e soluções a sociedade atual. O crescimento abrupto e incessante das populações humanas, o fenômeno da globalização e o livre comércio intercontinental, são alguns dos fatores que vêm incrementando as invasões biológicas via agricultura, controle biológico, água de lastro, incrustação, aquicultura, entre outras vias, que têm causado sérios impactos e, o mais preocupante, elevando muito as taxas de introduções. Tudo isso pode vir a resultar em uma homogeneização biológica global (IAP, 2009).

Nos estudos científicos com mamíferos, é comum os pesquisadores utilizarem diferentes estratégias metodológicas para o monitoramento populacional. Entre estas, destacam-se os transectos lineares, captura-marcação-recaptura, busca de fezes e pegadas, bem como a análise de qualquer outro tipo de vestígio deixado pelos animais. Contudo, algumas espécies são esquivas, de difícil observação sob condições naturais, especialmente aquelas de hábitos crípticos, crepuscular ou noturno, as quais muitas vezes dificultam a ação dos pesquisadores que aplicam estes métodos (WILSON & DELAHAY, 2001; CULLEN *et al.* 2004). A seleção de um ou outro destes métodos interfere no desenvolvimento das atividades de campo, em particular quando o objetivo é obter estimativas de abundância e/ou monitorar tendências populacionais (TOMAS *et al.* 2006).

---

1 Parte do Projeto Monitoramento Populacional de *Sus scrofa* (Mammalia, Suidae), no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil do Parque Estadual de Vila Velha. Autorização de Pesquisa n.260/2010.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

5 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

O uso da técnica de amostragem por armadilhas fotográficas é um método relativamente antigo, mas que apenas recentemente começou a ser aplicada intensamente em função do aperfeiçoamento do circuito eletrônico, do seu tamanho e da maior facilidade de instalação do equipamento (SANTOS 2004). Apesar destas facilidades no Brasil pesquisas com esta estratégia metodológica podem ser consideradas recentes em abordagens qualitativas da mastofauna (MARQUES & RAMOS 2001; SANTOS-FILHO & SILVA 2002).

CARBONE *et al*. (2001) salientam que o emprego de armadilhas fotográficas é uma metodologia aceita nos levantamentos faunísticos, para estimar densidades e abundância e monitorar os padrões de atividade das espécies. Entre as vantagens desta técnica ressalta-se o fato da mesma ser uma metodologia não invasiva e proporcionar longos períodos de armadilha aberta nas matas sem muito esforço do pesquisador.

Dentre os diversos sinais indicativos da presença de animais em uma determinada área destacam-se os rastros: pegadas, restos de repasto, abrigos, tocas, ninhos e fezes, por serem facilmente encontrados no ambiente (BECKER & DALPONTE, 1991). As pegadas de animais silvestres são basicamente as impressões que estes deixam ao se deslocarem numa determinada área. São encontradas em locais úmidos ou lamacentos, próximos a corpos da água, e podem fornecer informações a respeito do sexo, da idade, do tamanho aproximado e do comportamento do animal. A qualidade dessas impressões vai variar de acordo com o tipo de terreno e também a época do ano. Em geral terrenos mais argilosos e na época de chuvas permitem melhores condições para "marcar" a pegada de um animal (GRAIPEL *et al.* 2003).

De acordo com NOWAK (1999), o gênero *Sus* (Mammalia, Suidae) compreende cinco espécies vivas, entre elas a *Sus scrofa* L. é uma espécie comum na Eurásia e ocorre no noroeste da África; acredita-se na existência de no mínimo 16 subespécies (GIUFFRA *et al.* 2000), como por exemplo, o javali europeu (*S. s. scrofa*), o porco doméstico (*S. s. domestica*) e o javali da Malásia e Indonésia (*S. s. vittatus*) (CHEN & LEIBENGUTH, 1995).

No início do século XX, foram trazidos alguns animais para a Argentina, com o propósito de servir como caça esportiva, que acabaram escapando e se espalharam pelo norte da Argentina, Uruguai e Sul do Brasil. O primeiro relato de introdução da espécie no Estado do Paraná data da década de 1960, no município de Palmeira (MOURA-BRITTO & PATROCÍNIO, 2006). Houve nesta época uma soltura ou fuga de um grupo que se estabeleceu na natureza e a partir daí esta população se dispersou pelos municípios de Ponta Grossa e Campo Largo. Atualmente é proibida a criação de javalis no Estado do Paraná e nos restantes estados do país em função da Portaria nº 102, de 15 de julho de 1998, em face da dificuldade de contenção em casos de criadouros mal construídos ou administrados (DEBERDT, 2005).

Sob o ponto de vista genético o javali apresenta 2n = 36 enquanto que o porco doméstico 2n = 38 cromossomos (BOSMA, 1976). O polimorfismo do número diploide é o resultado da translocação robertsoniana (ou fusão cêntrica), podendo ocorrer de duas maneiras: envolvendo os cromossomos 16 e 17 ou os cromossomos 15 e 17 (BOSMA *et al*., 1991). Atualmente considera-se o cariótipo padrão para o javali europeu (*Sus s. scrofa*) 2n = 36 (DARRÉ *et al.* 1992). Segundo LUI (2000), os cruzamentos entre javalis e suínos geram animais com novo cariótipo, resultando em animais híbridos e não melhorados.

Um estudo citogenético foi desenvolvido no Rio Grande do Sul em um total de 1.308 javalis procedentes de três grupos genéticos provenientes de criatórios comerciais das regiões Sul e Sudeste do Brasil, de ambos os sexos e com idade entre 5,5 a 30 meses. Os resultados evidenciaram que os animais apresentaram número diploide (2n) de 36 cromossomos (46,71%), de 37 (39,68%) e de 38 cromossomos (13,61%) (MIRANDA & LUI, 2003).

Relatos de moradores das fazendas próximas e equipe técnica do PEVV destacam registros da presença de exemplares de javalis no interior desta unidade de conservação. Contudo, não há dados que permitam dimensionar a área de distribuição e o tamanho populacional. Diante do exposto, a presente abordagem busca analisar de forma preliminar as áreas de distribuição desta população no interior do parque.

MATERIAL E MÉTODOS

Cinco programas de amostragem foram desenvolvidos entre janeiro e julho/2011, nestes os esforços foram concentrados na comprovação dos pontos de ocorrência de exemplares de javalis no interior do PEVV. Pesquisadores portando GPS, para georeferenciar os registros diretos e indiretos se deslocaram a pé pelas trilhas e no interior da mata na busca ativa de dados desta população. Os registros diretos correspondem a visualizações de exemplares e registros complementares aplicando o método de foto-captura com armadilhas fotográficas, enquanto que os registros indiretos equivalem aos vestígios: pelos, marcas em árvores, e rastros e pegadas, fuçados; aplicados no monitoramento populacional.

As armadilhas fotográficas de marca Tigrinus modelo 6.0c versão 1.0 foram instaladas em cinco pontos escolhidos ao longo das trilhas, tomando como parâmetros características da vegetação, proximidade a corpos d'água e presença de registros indiretos - rastros. Utilizou-se como isca para os animais espigas de milho maduras, as quais foram dispostas a cerca de 1m de cada armadilha fotográfica, a fim de confirmar a presença ou ausência da espécie em questão. Foram utilizados cinco filmes coloridos da marca Kodak Color Plus, ISO 100 e 200, 24 exposições para cópias coloridas em papel; totalizando 120 fotografias. (FIGURA 1)

FIGURA 1. Armadilha fotográfica Tigrinus modelo 6.0c versão 1.0. Disposição em campo no sub bosque na área do entorno da Lagoa Dourada.

Cada armadilha consistiu em um dispositivo contendo uma câmera fotográfica acoplada a um temporizador e um sensor que detecta o calor e o movimento, disparando automaticamente quando houver a presença de animais. As câmeras possuem um programador que ajuda na instalação do equipamento, o qual pode ser regulado para disparos diurnos, noturnos ou contínuos, bem como a sensibilidade para os disparos. A regulagem deste intervalo de disparos é indicada para retardar grandes números de disparos seguidos, e desta forma, economizar material fotográfico e baterias, uma vez que a câmera utiliza duas pilhas AA enquanto que os sensores, 4 pilhas AA.

Com o intuito de obter amostra de sangue para determinação posterior do cariótipo de exemplar capturado no interior de PEVV, foi instalada uma armadilha que captura o animal vivo. A armadilha foi fornecida pelo IAP, de formato retangular, confeccionada em metal, medindo 3,0 m de comprimento x 1,5 m de altura e abertura frontal de 1,5m. Essa foi disposta nas seguintes coordenadas S 25°14,007' e W 50°02.809'permanecendo armada por 24 horas, sendo vistoriada em intervalos de 3 horas. O interior da armadilha foi devidamente preparado sendo adicionado para ceva espigas de milho, abóbora e sal de cozinha. Além disto, foi utilizado um atrativo para javalis, de marca Border Crossing, composto do cio de fêmeas da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram realizadas cerca de 400 horas de busca ativa para registros diretos e indiretos da presença de javalis no PEVV. Através dos registros diretos foi confirmada a presença positiva de indivíduo deslocando-se no interior do parque, durante o período noturno no mês de junho/2011, em área de ocorrência de Araucária - *Araucária angustifólia* (Bert.) nas seguintes coordenadas: Altitude de 839m, Latitude S 25º14'112" e Longitude W 50º02'348. A fisionomia vegetal característica corresponde a Floresta Ombrófila Mista Montana, o solo equivale

a Latossolos Vermelhos, neste local há disponibilidade de raízes e outros itens alimentares que podem servir de recurso aos indivíduos.

Esta proposição está de acordo com HENRY & CONLEY (1972), DIONG (1973) e KLAA (1992), os quais apontam os hábitos onívoros da espécie. Salientando que a dieta varia grandemente conforme o habitat e a área de distribuição geográfica. Os indivíduos fuçam o ambiente buscando preferencialmente itens de origem vegetal, sendo mais consumidos frutos, castanhas e partes subterrâneas das plantas, além de insetos, ovos de pássaros, lagartos e pequenos mamíferos. DEBERDT e SCHERER (2007) relatam a ingestão de pinhões e sementes de *A. angustifolia* no Rio Grande do Sul.

A TABELA 1 apresenta os dados georeferenciados (altitude, longitude e latitude) da distribuição dos cinco pontos amostrais nos quais foram dispostas as armadilhas fotográficas, destacando ainda números de disparos e o registros exemplares de *Sus scrofa.* Após a revelação das 120 poses disponíveis, foi verificado que 82 equivalem a registros negativos, destes 10 equivalem a testes nos quais verificou-se a presença do pesquisador, 44 não foi possível identificar nenhum organismo e 28 não foram disparadas.

Em 28 poses foi possível identificar de forma assertiva o animal registrado, destas 10 correspondem a registros de outros representantes da fauna do PEVV e 18 são registros de exemplares de *Sus scrofa* de diferentes proporções. Os pontos de disposição das armadilhas fotográficas 1, 4 e 5 não apresentaram registros positivos. O ponto 2 apresentou 8 registros e o ponto 3 apresentou 10 registros. A FIGURA 2 apresenta registros positivos para javalis no PEVV.

FILHO & SILVA (2002), destacam que o uso de armadilhas fotográficas nos inventários faunísticos é cada vez mais frequente. O emprego desta metodologia potencializa a obtenção dos resultados nos estudos que requerem tecnologia, permitindo a diagnose e levantamento de espécies de difícil visualização e captura. Além disso, os autores salientam que estudos da mastofauna brasileira em áreas de florestas utilizando câmeras fotográficas, são cruciais, uma vez que a metodologia indireta permite que o animal não sofra interferência, ou tenha um estresse mínimo, durante o registro de dado.

Além disso, o uso de armadilhas fotográficas possibilita estimar o tamanho populacional de espécies de difícil observação sob condições naturais, baixa densidade e dificuldade de identificação através de pegadas (SACRAMENTO *et al*. 2000). Contudo, salienta-se que a aplicabilidade desta metodologia eleva os custos de uma pesquisa, pois os gastos com a manutenção do estudo (baterias e filmes) e a revelação dos negativos, são fatores que limitam o uso das mesmas em atividades de campo. Porém, essa estratégia permite a obtenção de resultados irrefutáveis conforme evidenciado por SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO (2007).

TABELA I. Pontos amostrais georeferenciados no Parque Estadual de Vila Velha. Pontos de distribuição das armadilhas fotográficas para registro de *Sus scrofa* entre janeiro e julho/2011

Coordenadas	Caracterização Geral	Armadilha Fotográfica
1 Alt. 882 S 25º 13’213”´ W 50º 00’737”	Margem do Rio Quebra Perna Associações Neossolos Flúvicos, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e zona ripária com Estepe Higrófila	0 registros
2 Alt. 839 S 25º 14’112” W 50º 02’348”	Capão de Araucária Latossolos Vermelhos e Floresta Ombrófila Mista Montana.	8 registros
3 Alt. 813 S 25º 14’329” W 50º 02’282”	Reflorestamento Latossolos Vermelhos e Floresta Ombrófila Mista Montana.	10 registros
4 Alt. 798 S 25º 14´ 326´´ W 50º 03´099´´	Margem do Rio Guabiroba I Associações Neossolos Flúvicos Formação Pioneira de Influência Aluvial	0 registros
5 Alt. 796 S 25º 24’190” W 50º 05’260”	Margem do Rio Guabiroba II Associações Neossolos Flúvicos Formação Pioneira de Influência Aluvial	0 registros

Legenda: Alt. Elevação ao nível do Mar; S - Latitude Sul; W - Longitude Oeste.

FIGURA 2. Registros fotográficos de indivíduos de *Sus scrofa,* obtidos através do uso de armadilhas fotográficas no Parque Estadual de Vila Velha, obtido entre janeiro e julho/2011. A e B ponto amostral 2 e C ponto amostral 3.

Estudo de SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO (2005) demonstraram a eficiência das armadilhas fotográficas no inventário de mamíferos de médio e grande porte em áreas florestadas neotropicais, fornecendo resultados satisfatórios em longo prazo. Entretanto, a aplicação desta metodologia deve ser complementar ou parcial, devendo estar aliada a outras técnicas para obtenção de dados conforme proposto por VOSS & EMMONS (1996).

A grande extensão dos impactos ambientais causados por esta espécie levou a ISSG (Invasive Species Specialists Group) a incluí-la na lista das cem piores espécies invasoras (GISD, 2007) Alguns estudos destacam interações negativas da espécie e outros componentes da biota no território nacional, dentre estes se destacam SICURO & OLIVEIRA (2002), os quais verificaram uma maior eficiência na obtenção e processamento de determinados itens alimentares por porcos monteiros em relação a Taiassuídeos (*Pecari tajacu, Tayassu pecari*) na região do Pantanal.

Foi confirmada a ocorrência de fuçados e pegadas de diferentes portes, as quais supostamente pertencem a mais de um indivíduo, em um total de 13 pontos amostrais. As FIGURAS 3 e 4 apresentam o registro de fuçados e pegadas em diferentes pontos amostrais do PEVV, respectivamente. De acordo com TOMAS *et al,* (2006) as populações não são absolutamente estáveis ao longo do tempo. As flutuações na abundância podem ocorrer, e a ocorrência se estabelece em vários níveis, desde imperceptíveis até flutuações dramáticas tanto positivas quanto negativas.

FIGURA 3. Vestígio de fuçado de exemplares de javali nas proximidades da Lagoa Seca do Parque Estadual de Vila Velha - Coordenadas: Altitude 812 m; S 25º13´420´´ e W 50º02´140´´, registrado entre janeiro e julho/2011.

A

B

FIGURA 4. Registro de pegadas de javali nas proximidades da Lagoa Dourada **A** - altitude 827 m; S 25º13´747´´ e W 50º02´145´´ e do Rio Quebra Perna **B** altitude 822 m; longitude S 25º 13´ 335´´ e latitude W 50º 00´ 593´´ do Parque Estadual de Vila Velha, registrado entre janeiro e julho/2011.

Os registros de fuçados observados no PEVV corroboram as observações de CASTRO (2001). O autor destaca que a espécie deixa no campo vestígios bem visíveis de sua passagem. Além destes vestígios é comum observar em campo pegadas, excrementos, árvores marcadas e camas. Durante as observações em campo foi possível constatar o registro de ambientes que possivelmente representariam espaço de dormitório (cama conforme proposto pelo autor) em área próxima ao registro positivo em armadilhas.

Além desses registros a presença de javalis no interior do PEVV foi comprovada em treze pontos amostrais pelos registros georeferenciado de pegadas. Cabe salientar que todos estes pontos representam locais próximos a ambientes de águas continentais, nos quais a condição do subtrato permite a formação de pegadas mais nítidas. Em outros ambientes mais distantes de locais úmidos o registro de pegadas foi igualmente percebido, contudo as condições do terreno dificultam a interpretação dos dados. Os "fuçados" e trilhas características de deslocamento são encontradas em muitos pontos de passagem entre os diferentes ambientes de registro das pegadas.

A TABELA II apresenta a relação completa dos 13 pontos amostrais georeferenciados nos quais foram confirmados os registros de pegadas e/ou fuçados de javalis no interior do PEVV, entre janeiro e julho/2011.

TABELA II. Pontos amostrais georeferenciados no Parque Estadual de Vila Velha. Pontos de registro de pegadas e/ou fuçados de javali no período entre janeiro e julho/2011.

Ponto Altitude	Latitude Longitude	Caracterização Geral
1 Alt.827	S 25º13´747´´ W 50º02´145´´	**Lagoa Dourada** Latossolos Vermelhos e Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
2 Alt.799	S 25º14´619´´ W 50º01´830´´	**Lagoa Tarumã** Associações Gleissolos e Formação Pioneira de Influência Aluvial
3 Alt. 814	S 25º15´631´´ W 50º00´389´´	**Represa do Barrozinho** Associações Gleissolos e Formação Pioneira de Influência Aluvial
4 Alt.812	S 25º13´420´´ W 50º02´140´´	**Lagoa Seca** Associações Gleissolos e Floresta Ombrófila Mista Montana.
5 Alt. 882	S 25º 13´213´´ W 50º 00´737´´	**Tributário do Quebra Perna** Associações Cambissolos Haplicos e Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
6 Alt. 796	S 25º 14´724´´ W 50º02'403´´	**Charcos do Bambuzal.** Associações Gleissolos e Formação Pioneira de Influência Aluvial
7 Alt. 794	S 25º 15´562´´ W 49º 58´728´´	**Tributário do Barrozinho.** Associações Gleissolos e Formação Pioneira de Influência Aluvial
8 Alt. 798	S 25º 15´587´´ W 50º 01´530´´	**Trecho do Rio Guabiroba I.** Associações Neossolos Flúvicos e Formação Pioneira de Influência Aluvial
9 Alt. 795	S 25º 14´ 794´´ W 50º 02´ 061´´	**Trecho do Rio Guabiroba II.** Associações Neossolos Flúvicos Formação Pioneira de Influência Aluvial.
10 Alt. 796	S 25º 14´ 326´´ W 50º 03´099´´	**Trecho do Rio Guabiroba III**. Associações Neossolos Flúvicos e Formação Pioneira de Influência Aluvial.
11 Alt. 822	S 25º 13´ 335´´ W 50º 00´ 593´´	**Trecho do Rio Quebra Perna I.** Associações Neossolos Flúvicos e Floresta Ombrófila Mista Aluvial..
12 Alt. 798	S 25º 14´ 401´´ W 50º 01'404´´	**Trecho do Rio Quebra Perna II.** Associações Neossolos Flúvicos e Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
13 Alt. 801	S 25º 14´ 701´´ W 50º 01'583´´	**Trecho do Rio Quebra Perna III.** Associações Neossolos Flúvicos e Floresta Ombrófila Mista Aluvial.

Legenda: Alt. Elevação ao nível do Mar; S - Latitude Sul; W - Longitude Oeste.

A análise de pegadas é um método não invasivo, muito usado em levantamentos de fauna, que evidencia a presença da espécie na área e pode servir como importante instrumento para a pesquisa de mamíferos em um curto período de tempo (DIRZO & MIRANDA,1990). Contudo, podem haver casos nos quais muitos animais evitam a utilização das trilhas, enquanto outros têm nestes locais seu hábitat preferencial (KASPER *et al.* 2007).

Existem várias diferenças morfológicas entre o javali e o porco doméstico devido aos efeitos da seleção artificial. No javali a cauda é sempre reta, o focinho e as patas são escuros, havendo a presença de crina e pêlos longos no corpo. A altura dos membros torácicos é ligeiramente maior que dos pélvicos, além de ser um animal mais alto e mais curto que o porco doméstico (NOWAK, 1999).

Com o intuito de posteriormente determinar o cariótipo desta população ocorrente no interior do PEVV, em julho/2011, foi montada uma armadilha que captura animal vivo. Foi capturado um exemplar adulto do sexo feminino, com aproximadamente de 90 kg, altura de 82 cm de cernelha e 1,53 cm de comprimento; o qual foi anestesiado utilizando-se a associação de Ketamina e Cloridrato de Xilazina 2%. Na sequência foi extraída uma amostra de 15 ml de sangue para ser enviado ao Laboratório de Citogenética Animal da Universidade Federal do Paraná, a fim de compor novos estudos com a espécie. A FIGURA 5 apresenta o registro desta captura.

FIGURA 5. Exemplar de javali capturado com armadilha de ferro no interior do Parque Estadual Vila Velha em julho/2011.

Muitos são os desafios e as dificuldades enfrentadas para a implementação e funcionamento das UC's. De um modo geral, estas áreas apresentam um alto grau de vulnerabilidade, sendo afetadas por diversos tipos de pressões e ameaças, o que tem gerado sérios problemas à conservação da biodiversidade (OLIVATO & GALLO, 2007).

Efetivamente a presença dos javalis no PEVV afeta o equilíbrio das populações de espécies nativas ali residentes. O desenvolvimento de um programa de erradicação é uma necessidade premente conforme disposto no Plano de Controle de Espécies Exóticas Invasoras no Estado do Paraná (IAP, 2009). A continuidade das abordagens aqui elencadas é crucial para que se possa mitigar os efeitos desta espécie exótica invasora.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela Autorização de Pesquisa Científica nº260/10, para realização das atividades no Parque Estadual de Vila Velha. A Universidade Positivo pelo apoio logístico ao desenvolvimento deste estudo. Ao Dr. Ives Sbalqueiro do Laboratório de Citogenética Animal da Universidade Federal do Paraná e Dra. Danielle Malheiros, Universidade Positivo pela orientação nas análises cariotípicas. Aos companheiros do grupo de pesquisa pela colaboração nas atividades de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, M. DALPONTE, J. C. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo*. 2ª ed. Brasília; Ed. IBAMA, 1999. 180p.

BOSMA, A. A. *Chromosomal polymorphism and G banding patterns in the wild boar (Sus scrofa L.) from the Netherlands.* Genetic, n. 46, p. 391-399, 1976.

BOSMA, A. A; HAAN, N. A; MACDONALD, A. A. *The current status of cytogenetics of the Suidae: a review*. Bongo, v.18, p. 258-272, 1991.

CARBONE, C.; CHRISTIE, S. CONFORTI, K.; COULSON, T.; FRNKLIN, N.; GINSELBERG, J. R.; GRIFFITHS, M.; HOLDEN, J.; KAWANISHI, K.; KINNAIRD, M.; LAIDLAW, R.; LYNAM, A.; MACDONALD, D. W.; MARTYR, D.; MCDOUGAL,C.; NATH, L.; O'BRIN, T.; EIDENSTICKER, J.; SMITH, D. J. L.; SUNQUIST, M.; TILSON, R.; SHAHRUDDIN, W. N. W.. *The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other mammals*. Animal Conservation, v.4, p.75-79, 2001.

CASTRO, M. J. P de. *Parque Natural Serra da Estrela. Estudo da população de javali (Sus scrofa Linnaeus, 1758) no Parque Natural da Serra da Estrela*. Instituto da Conservação da Natureza. 85 p., 2001.

CHEN, H.; LEIBENGUTH, F. *Restriction patterns of mitochondrial DNA in European wild boar and German Landrace*. Comparative Biochemistry and Physiology, v. 110, n.4, p.725-728, 1995.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Organizador). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.* Curitiba: UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2004.

DARRÉ, R.; BERLANO, H. M.; GOUSTAT, P. *Statut chromosomique des populations de sangliers sauvages et d'élevages en France*. Revue de Médicine Vétérinaire, v. 143, n. 3, p. 225-232, 1992.

DEBERDT A. J. Javali europeu (e seus híbridos) *Sus scrofa scrofa (Linnaeus 1758)*. IBAMA, v. 4, n. 17, p. 2005.

DEBERDT, A. J; SCHERER, S. B. *O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil.* Natureza e Conservação, v.5, n. 2, p.31-44, 2007.

DIONG, C. H. S*tudies of the Malayan wild pig in Perak and Johor*. Malaysian Nature Journal, v. 26, p. 120-151, 1973.

DIRZO, R. & MIRANDA, A. *Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity* - a sequel to John Terborgh. Conservation Biology, v. 4, p. 444-447, 1990

FILHO, M. S; SILVA MARIA, N. F. *Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas*. Rev. bras. Zoociências, Juiz de Fora. v. 4, n. 1, p.57-73, 2002.

GASPAR, D. A. *Comunidade de mamíferos não-voadores de um fragmento de floresta atlântica semidecídua do município de Campinas, SP*. 2005. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.

GISD 2007. *Global Invasive Species Database.* Disponível em: http://www.issg.org/database/species; Acesso em 20/12/2009.

GIUFFRA, E.; KIJAS, J.; AMARGER, V.; CARLBORG, O.; JEON, J.; ANDERSSON, L. *The origin of the domestic pig: independent domestication and subsequent introgression.* Genetic, n.154, p. 1785-1791, 2000.

GRAIPEL, E. M., MILLER, P. R. M., GLOCK, L. *Padrão de atividade de Akodon montensis e Oryzomys russatus na Reserva Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil*. Mastozoología Neotropical. Journal of Neotropical Mammalogy, v.10, n. 2, p.255-260, 2003.

HENRY, V. G. & CONLEY, R. H. *Fall foods of European wild hogs in the Southern Appalachians*. Journal of Wildlife Management, n. 36, p. 854-860, 1972.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Plano de Controle de Espécies Exóticas Invasoras no Estado do Paraná*. Projeto Paraná Biodiversidade. 2009.

KASPER, C. B.; MAZIM, F. D.; SOARES, J. B. G.; OLIVEIRA, T. G. de & FABIÁN, M. E. *Composição e abundância relativa dos mamíferos de médio e grande porte no Parque Estadual do Turvo*, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 24, n. 4, p. 1087-1100, 2007.

KLAA, K.. *The diet of Wild Boar (Sus scrofa L.) in the National Park of Chrea (Algeria)*. In: SPITZ, F., JANEAU, G.; GONZALEZ, G.; AULAGNIER, S. *OnguleÂs/ungulates 91*. Institute Techerche Grand Mammiferes, Paris-Toulouse, France. p. 403-407, 1992.

LUI, J. F. *Estudo citogenético de javalis puros (Sus Scrofa Scrofa) e híbridos nas regiões sudeste e sul do Brasil*. São Paulo, v. 3, p. 043 – 048, 2000.

MARQUES, R. V.; RAMOS, F. M. *Identificação de mamíferos ocorrentes na floresta Nacional de São Francisco de Paula/IBAMA, R.S.* com a utilização de equipamento fotográfico acionado por sensores infravermelhos. Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia, v. 6, p. 83-94, 2001.

MIRANDA, L. L. de; LUI, J. F. *Citogenética do javali em criatórios comerciais das regiões Sul e Sudeste do Brasil.* Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 11, p. 1289-1295, 2003.

MOURA-BRITTO M.; PATROCÍNIO D. N. M. *A Fauna de Espécies Exóticas no Paraná: Contexto Nacional e Situação Atual*. Pp. 53-94. In: Campos, J.B.; M.G.P. Tossulino e C.R.C. Müller (Orgs.). Unidades de Conservação: Ações para valorização da Biodiversidade. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 348 p. 2006.
NOWAK, R. M. *Walker's mammals of the world. Baltimore*: John Hopkins University, 6ª ed., v. 2, 1999.
OLIVATO, D.; GALLO, H. J. . *Unidades de Conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais*. São Paulo. 2007.
PRIMACK, R. B. *Essentials of conservation biology*. 2 ed. Sunauer Associates, Sunderland, 564 p. 1998.
RODRIGUES, F. H. G. 2002. *Ecologia do lobo guará na estação Ecológica de Águas Emendadas*, DF. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas.
SANTOS, L. G. R. O. *Usando armadilhas fotográficas no monitoramento de antas (Tapirus terrestris - Perissodactyla) no semi-cativeiro na restinga da Baixada do Massiambu. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro* – Santa Catarina. 2004.
SACRAMENTO, M. F.; TOMAS, W. M.; JOHNSON, M. A.; KUTCHENSKI, F. E. JR.; MIRANDA, G. H. B. *Estudo da Relação Espécie-Habitat de Paca (Agouti paca) em Matas de Galeria do Parque Nacional de Brasília*. In Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia. Cuiabá-MT. 2000.
SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. *Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas.* Revista Brasileira de Zoociências, v. 4, n. 1, p. 57-73, 2002.
SICURO F. L.; OLIVEIRA L. F. B. *Coexistence of peccaries and feral hogs in the Brazilian pantanal wetland: An ecomorphological view. Journal of Mammalogy*, v. 83, n.1, p. 207 – 217, 2002.
SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. *Armadilhas fotográficas na amostragens de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos*. Revista Brasileira de Zoologia, v. 24, n. 3, p. 647–656, 2007.
SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. *Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil*. Journal of Tropical Ecology, v. 21, n. 1, p. 121-125, 2005.
TOMAS, W. M.; RODRIGUES, F. H. G.; FUSCO-COSTA, R. 2006. *Levantamento e monitoramento de populações de carnívoros.* In: MORATO, R. G.; RODRIGUES, F.H.G.; EIZIRIK, E. MANGINI, P. R.; AZEVEDO, F. C.C.; MARINHO-FILHO, J. *Manejo e conservação de carnívoros neotropicais*. São Paulo; IBAMA. 147-167. 2006.
VOSS, R. S. & EMMOS, L. H. *Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assesment.* Bulletin of American Museum of Natural History, v. 230, p. 1-115, 1996.
WILSON, G.L.; DELAHAY, R. J. *A review of methods to estimative the abundance of terrestrial carnivores using fields signs and observation*. Wildlife Research. v. 28, n. 2, p. 151-164, 2001.

RIQUEZA DE ANFÍBIOS (AMPHIBIA: ANURA) DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL

Lucas Batista Crivellari [1]
Carlos Eduardo Conte [2]
Denise Cerqueira Rossa Feres [3]

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi descrever a riqueza e composição das taxocenoses de anuros em duas Unidades de Conservação presentes na região dos Campos Gerais paranaense. O esforço amostral foi concentrado nos meses de outubro de 2010 a março de 2011, sendo realizadas etapas de amostragem com duração de seis dias consecutivos. Ao todo foram amostrados 25 corpos d'água pelos seguintes métodos: levantamento em sítio de reprodução; busca ativa. Foram registradas 33 espécies de anfíbios pertencentes a duas ordens e nove famílias. A riqueza registrada para a região corresponde a 25% da riqueza relatada para o Estado do Paraná.

INTRODUÇÃO

Os inventários de fauna permitem a identificação das espécies que ocorrem em um ecossistema e constituem o ponto de partida para os demais estudos científicos, além de que as informações geradas servem de subsídios na orientação e formulação de estratégias de conservação (MILANO et al.,1986; DAY et al., 1987, LOPES, 2000). Deste modo, a identificação das espécies de anfíbios anuros para a região dos Campos Gerais e o estudo de suas particularidades ecológicas como aspectos de sua ecologia e comportamento revelam-se decisivos para o sucesso das ações que buscam a compreensão dos fatores que influenciam a composição da anurofauna em áreas de Campos Naturais associados a Floresta Ombrófila Mista, contribuindo nas definições de estratégias de conservação para a anurofauna da região.

Muito pouco se conhece sobre a ecologia dos anfíbios dos Campos Gerais, um peculiar ecossistema que é formado pelo mosaico de ambientes que compõem sua paisagem alternando capões de floresta, estepes (campos naturais), matas de galerias e afloramentos rochosos (MAACK, 1968). Tendo em vista a sua originalidade ecológica, juntamente com a baixa representatividade de áreas protegidas, pressões antrópicas impostas pela colonização e atividades agropecuárias, é um dos ecossistemas mais ameaçados do Brasil (ROCHA et al., 2001, 2006).

A carência de estudos e a ausência de informações sobre a anurofauna da região, seja na literatura ou mesmo em registros nas coleções de referência do Estado do Paraná, dificultam não só a identificação de endemismos quanto a determinação do estado de vulnerabilidade das populações de anuros frente aos impactos ambientais registrados na região nos últimos anos. Concomitantemente com a importância biológica das formações de Campos Naturais associados à Floresta com Araucária (IAP, 2004, 2002), torna evidente a relevância do presente estudo, o qual o objetivo foi descrever a riqueza e composição das espécies de anuros presentes na região dos Campos Gerais.

MATERIAL E MÉTODO

Áreas de estudo

O estudo é desenvolvido em duas áreas:

1) Parque Estadual do Guartelá, localizado no município de Tibagi, no Segundo Planalto Paranaense. Abrange uma área total de 798,97 ha sendo um dos últimos remanescentes de vegetação nativa original dos Campos Gerais. A região onde o PEG se insere apresenta um clima mesotérmico, sem estação seca (Cfa de Köppen com influência indireta do clima Cfb), com médias das temperaturas no mês mais quente superior a 22ºC e no mês mais frio inferior a 18ºC, com verões quentes e invernos com geadas menos freqüentes, sem estação seca bem definida,

1 Pós-Graduação Biologia Animal – UNESP/IBILCE, São José do Rio Preto: lucasanuros@hotmail.com
2 Universidade Federal do Paraná, Programa PRODOC/CAPES, Departamento de Zoologia. kadu_conte@yahoo.com.br
3 Pós-Graduação Biologia Animal – UNESP/IBILCE, São José do Rio Preto: denise@ibilce.unesp.br

apresentando influência indireta do subtropical úmido com verão quente à moderadamente quente. Exibe um relevo suave ondulado a ondulado. As altitudes variam de 800 m a 1.200 m (IAP, 2002).
2) Parque Estadual de Vila Velha (PEVV; 25º14'S; 50º01'W), localizado no município de Ponta Grossa, no Segundo Planalto Paranaense, totalizando uma área de 3.803ha, sendo uma das poucas áreas na região dos Campos Gerais com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista sob preservação permanente no Estado do Paraná (UEPG, 2003). A região onde o PEVV se insere apresenta clima do tipo Cfb de Köppen (subtropical úmido). Apresenta em sua topografia relevo ondulado com escarpas e altitudes que variam entre de 800 m a 1068 m (IAP, 2004)

Coleta de dados e delineamento das amostragens

Em vários estudos tem sido demonstrada a importância da chuva na ocorrência e na abundância das espécies de anfíbios anuros (ROSSA-FERES & JIM, 1994; ETEROVICK & SAZIMA, 2000, CONTE & MACHADO 2005, CONTE & ROSSA-FERES 2006, 2007). Neste sentido o esforço amostral foi concentrado nos meses de Outubro de 2010 a Março de 2011, na fase de alta pluviosidade e de médias das temperaturas mensais mais elevadas (IAP 2002, 2004). Com isso, a concentração das amostragens nos seis meses centrais da estação chuvosa, possíveis variações nas comunidades, influenciadas por flutuação sazonal, são amortizadas.

Foram realizadas fases com duração de seis dias consecutivos, sendo três dias no Parque Estadual do Guartelá, três dias no Parque Estadual de Vila Velha. Foram amostrados de quatro a cinco corpos d'água por dia, sendo 13 ambientes no Parque Estadual de Vila Velha e 12 ambientes no Parque Estadual do Guartelá. Ao todo foram amostrados 25 corpos d'água. As amostragens no período diurno se iniciavam a partir das 14:00h até as 16:00h e no período noturno das 18:00h até 1:00h, totalizando aproximadamente 54horas/homem de esforço amostral por campanha mensal. A riqueza e a composição das espécies de anuros foram determinadas pela combinação de dois métodos de amostragem: 1) (ASR) amostragem em sítio de reprodução (SCOTT Jr. & WOODWARD, 1994); 2) (BA) busca ativa (SCROCCHI & RETZSCHMAR, 1996);

Foram coletados exemplares testemunho de todas as espécies registradas em campo com a finalidade de se organizar uma coleção científica representativa da região.

RESULTADOS

Foram registradas para a região de estudo 33 espécies de anfíbios pertencentes a duas ordens e nove famílias: Brachycephalidae (1), Bufonidae (3), Cyclorhamphidae (2),Hylodidae (1), - Hylidae (19), Leiuperidae (2),Leptodactylidae (3), -*;* Mycrohylidae (1), e Caeciliidae (1).

Tabela 01: Espécies de anuros registradas no Parque Estadual de Vila Velha,(PEVV) e no Parque Estadual do Guartelá (PEG). * = spp espécies registradas pela primeira vez no PEVV e + = espécies registrada pela primeira vez no PEG.

	PEVV	PEG
ORDEM ANURA		
Família Brachycephalidae		
1. Ischnocnema henseli (Peters,1870) (*)	**X**	**-**
Família Bufonidae		
2. Rhinella abei (Baldissera, Caramaschi, Haddad, 2004)	**X**	**X**
3. Melanophryniscus sp.(gr.*tumifrons)* (*)	**X**	**-**
4. Melanophryniscus vilavelhensis (Steinbach-Padilha, 2008) (+)	**X**	**X**
Família Cyclorhamphidae		
5. Odontophrynus americanus (Duméril and Bibron, 1841)	**X**	**X**
6. Proceratophrys brauni Kwet & Faivovich, 2001	**X**	**-**
Família Hylodidae		
7. Crossodactylus sp. (+)		**X**
Família Hylidae		
8. Aplastodiscus perviridis Lutz, 1950	**X**	**X**
9. Aplastodiscus albosignatus (A. Lutz & B. Lutz, 1938) (*)/ (+)	**X**	**X**
10. Bokermamnohyla circumdata (Cope, 1870) (+)	**-**	**X**
11. Dendropsophus microps (Peters, 1872)	**X**	**-**
12. Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	**X**	**X**

13. Dendropsophus sanborni (Schmidt, 1944)	**X**	**-**
14. Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	**X**	**X**
15. Hypsiboas cf. *curupi*	**X**	**X**
16. Hypsiboas bischoffi (Boulenger, 1887) (+)	**X**	**X**
17. Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	**X**	**X**
18. Hypsiboas prasinus (Burmeister, 1856)	**-**	**X**
19. Phyllomedusa tetraploidea Pombal & Haddad, 1992	**X**	**X**
20. Scinax aromothyella Faivovich, 2005	**X**	**-**
21. Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	**X**	**X**
22. Scinax perereca Pombal Jr., Haddad & Kasahara, 1995	**X**	**X**
23. Scinax rizibilis (Bokermann, 1964) (*)	**X**	**-**
24. Scinax sp. (gr. *ruber*)	**X**	**X**
25. Scinax squalirostris (A. Lutz, 1926)	**X**	**X**
26. Spahenorhynchus cf. *surdus* (Cochran, 1953) (*)	**X**	**-**
Família Leiuperidae		
27. Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	**X**	**X**
28. Physalaemus aff. *gracilis* (Boulenger, 1883*)*	**X**	**X**
Família Leptodactylidae		
29. Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	**-**	**X**
30. Leptodactylus gracilis (Duméril and Bibron, 1840)	**X**	**X**
31. Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	**X**	**X**
Família Microhylidae		
32. Chiamocleis cf. *leucosticta* (+)	**-**	**X**
ORDEM GYMNOPHIONA		
Família Caeciliidae		
33. Siphonops sp. (+)	**-**	**X**

DISCUSSÃO

A riqueza encontrada para a região de estudo representa aproximadamente 25% da riqueza registrada para o estado que é de 142 espécies (CONTE et al., 2009). Pode se observar também que as riquezas obtidas nas UCs estão bastante próximas àquelas relatadas para outras localidades paranaenses cuja anurofauna é conhecida (BERNARDE & MACHADO 2000; CONTE & ROSSA-FERES, 2006). A riqueza entre as UCs foram semelhante, sendo o PEVV com 26 espécies correspondendo a 18% da riqueza relatada para o Estado enquanto o PEG com 24 espécies correspondendo a 16% da anurofauna paranaense. As duas UCs apresentaram uma elevada riqueza de espécies, ressaltando a importância destas áreas na preservação e conservação dos sítios reprodutivos utilizados por estes organismos.

Este estudo possibilitou aumentar a lista das espécies registradas para PEVV em cinco espécies (Tabela 01). Houve também a confirmação de mais três espécies que antes eram tidas no Plano de Manejo como de provável ocorrência para o PEVV, mas ainda não haviam sido registradas: *Dendropsophus microps*, *Physalaemus* aff. *gracilis*, *Scinax perereca.*

Para o Parque Estadual do Guartelá as amostragens realizadas com o projeto permitiram aumentar a lista do PEG em sete novas espécies registradas pela primeira vez para área. Houve também a confirmação de 10 espécies que eram tidas como de provável ocorrência pelo Plano de Manejo, mas ainda não haviam sido registradas.

Com este estudo foram geradas informações sobre as taxocenoses de anfíbios presentes na região dos Campos Gerais e iniciada uma base de dados contribuindo para a diminuição de lacunas no conhecimento da anurofauna associada a esta formação fitogeográfica. Além de que através do levantamento bibliográfico observou-se que as informações disponíveis para as áreas de estudo foram obtidas a partir de avaliações ecológicas rápidas (AER) realizadas na elaboração dos planos de manejo das Unidades, representando apenas dados preliminares, pois devido as atividades de campo compreenderem um curto período de tempo, podem também ter sido realizadas em uma época do ano que as espécies de anfíbios se encontram em baixa atividade (IAP 2002, 2004).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2001. *Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná*, Brasil (Amphibia: Anura). Cuadernos de Herpetología, 14(2): 93-194p.

CONTE & MACHADO 2005.

CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2006. *Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia: Anura) em São José dos Pinhais*, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 23(1): 162-175p.

CONTE, C. E. & ROSSA-FERES, D. C. 2007

CONTE, C. E.; NOMURA, F; MACHADO, R. A.; KWET, A.; LINGNAU, R.;ROSSA FERES, D. C. 2009. *Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e a importância da vocalização no reconhecimento de espécies crípticas*. Biota Neotropica. 10(2): 000-000.

DAJOZ, R. 1972. *Ecologia geral.* Petrópolis, Editora Vozes, Editora da Universidade de São Paulo,174p.

DAY, G. I.; SCHEMITZ, S. D. & TARDER, R. D. 1987. *Captura y marcación de animales silvestres*. In manual de técnicas de gestión de vida silvestres. 4 ed., Wildlife Society. 703p.

ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2000. *Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation*. Amphibia-Reptilia, 21: 439-461p.

HADDAD, C. F. B. 1998. *Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo*. In: Castro. R.M.C. (org). Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6. Vertebrados. São Paulo, (ed) FAPESP, 17-26p.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2002. Plano de Manejo do Parque Estadual do Gurtelá. Curitiba.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. 2004. Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha. Curitiba.

LOPES, J.A.M. 2000. *In*: C. Alho (Ed.). *Fauna Silvestre do rio Manso*, MT. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 350p.

MAACK, R. 1968. *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT. 350 p.

MILANO, M.S.;RIZZI,N.E & KANIAK,V.C.1986. *Princípios básicos de manejo administração de áreas silvestres.* Inst.de Terras, Cart. e Florestas , Curitiba , Dep de Rec.Nat.Renov.56p.

ROCHA, C. H. 2006. *Seleção de áreas prioritárias para a conservação em paisagens fragmentadas: estudo de caso nos Campos Gerais, do Paraná.* Natureza & Conservação, 4(2): 77 – 99p.

ROCHA, C. H. et al. 2001. *Plano para a conservação das paisagens remanescentes e desenvolvimento sustentável na área de entorno do Parque Estadual de Vila Velha nos Campos Gerais do Paraná*. Projeto financiado pelo Fundo PROBIO/Ministério de Meio Ambiente. Ponta Grossa, Paraná.

ROSSA-FERES, D. C & JIM. J. 1994. *Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo*. Revta bras. Biol. 54 (2): 323-

SBH. 2009. *Lista de espécie de anfíbios do Brasil*. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em htpp// www.sbherpetologia.org.br

SCOTT Jr., N. J. & WOODWARD, B. D. 1994. *Surveys at breeding*. In: Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; Mcdiarmid, R. W.; Hayek, L. A. C. & Foster, M. S., (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians.* Washinton. Smithsonian Institution Press, 118-125p.

SCROCCHI, G. J. & S. KRETSZCHMAR. 1996. *Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios cinetíficos y manejo de colecciones herpetológicas.* San Miguel de Tucumán: Fundación Miguel Lillo: Miscelanea 102: 1-44.

UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2003. *Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.* Projeto financiado pela Fundação Araucária e CNPq. Ponta Grossa. (Relatório final).

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ASSEMBLEIA DE LARVAS DE ODONATA (HEXAPODA) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Guilherme Rodrigo Teitge[2]
Edinalva Oliveira[3]
Ana A. N. Meyer[4]

RESUMO

Os Odonata apresentam um modo de vida duplo, sendo as formas imaturas aquáticas e os adultos alados terrestres. A composição e estrutura de populações destes organismos podem ser alteradas por condições bióticas, abióticas ou antrópicas, tornando as mesmas excelentes bioindicadores. O Parque Estadual de Vila Velha apresenta uma grande diversidade de adultos de Odonata a qual é facilmente percebida, porém não há estudos destes organismos nos ambientes aquáticos. Este trabalho tem como objetivo analisar a composição dos gêneros de larvas de Odonata em cinco ambientes aquáticos - 3 lênticos e 2 lóticos. Foram coligidas ao total 587 larvas de Odonata, distribuídas em 6 famílias: Aeshnidae (9,20%), Calopterygidae (1,70%), Coenagrionidae (22,32%), Gomphidae (4,09%), Lestidae (2964%) e Libellulidae (33,05%). Nenhum ambiente registrou as 6 famílias. Em nenhum dos ambientes ocorreu a presença das 6 famílias simultaneamente, os ambientes lóticos registraram 5 famílias e os ambientes lênticos 4. São registrados 8 gêneros e 6 modos de existência: *Aeshna* e *Acanthagrion* - escaladores; *Dythemis* - reptante; *Erythemis* - reptante/agarrador; *Hetaerina* - agarrador/escalador; *Lestes* - escalador/nada*do; Phyllocycla* e *Phyllogomphoides* - fossadores.

INTRODUÇÃO

A ordem Odonata inclui insetos, cujos adultos apresentam hábito aéreo, enquanto que as larvas são aquáticas, existe uma relação direta entre a presença dos dois estágios num determinado ambiente. A seleção dos locais de oviposição pelos adultos, muito provavelmente, é realizada de modo visual. Após a eclosão, as larvas se distribuem no corpo d'água, considerando suas características morfológicas e comportamentais, visando satisfazer basicamente três requisitos: respiração, alimentação e refúgio. Além destes, a partilha de recursos, quantidade de presas e a presença de predadores tem se mostrado fatores preponderantes na ocorrência destes organismos (CORBET, 1980).

Na região Neotropical este grupo é representado por cerca de 1500 espécies (TENESSEN, 1997). As formas larvais podem passar poucas semanas ou até alguns anos no ambiente aquático, se desenvolvendo num intervalo entre nove e quinze instares (CORBERT, 1980). Consequentemente, a presença ou ausência destes organismos afeta a dinâmica dos hábitat, nos quais recrutam e se estabelecem (DE MARCO JR. *et al*. 1999).

Larvas de Odonata exibem primariamente um modo de vida bentônico, este fato faz do substrato uma das principais variáveis que afetam sua distribuição e abundância. Em muitos corpos límnicos esse substrato pode apresentar modificações num contexto temporal e/ou espacial, considerando particularmente a estrutura física, composição orgânica, estabilidade e heterogeneidade. Em geral, a maioria das espécies apresenta preferência por determinados substratos em detrimento de outros, contudo algumas poucas se encontram restritas a um substrato particular (WARD, 1992).

A distribuição da comunidade de imaturos de Odonata é influenciada pelas trocas climáticas, alterações do hábitat, espécies exóticas invasoras, e fatores de origem antrópica. A partir das alterações de período seco e chuvoso estas larvas, representando uma peça fundamental no jogo da estrutura de comunidades aquáticas em ambientes lênticos. Num extremo têm-se gradientes ambientais representados por poças temporárias, as quais persistem por somente dias ou semanas, em outro extremo lagos e lagoas contínuas persistentes por centenas de anos (CORDOBA-AGUILAR, 2008). DUDGEON (1995) afirma que os gêneros desse grupo são predadores especializados e consomem presas de diversos tipos e tamanhos. MOTTA & UIEDA (2004) num estudo realizado em um riacho em Itatinga, observaram que entre os insetos aquáticos carnívoros, o maior valor da riqueza de gêneros pertence à ordem Odonata.

1 Parte do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha. Autorização de Pesquisa N. 69/2008.

2 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo. Especialista em Gestão dos Recursos Naturais pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Cursando pós graduação em Ecologia e Conservação da UFPR (Mestrado). Professor do Colégio Positivo, Curitiba/PR.

3 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

4 Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná. Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

Além disso, estes animais são caracterizados como excelentes bioindicadores, uma vez que sua presença reflete condições ambientais passadas nos ambientes aquáticos (WATSON, *et al.* 1982; CLARK & SAMWAYS, 1996; SAMWAYS & STETLER, 1996). JOHANSSON & SUHLING (2004) sugerem que a composição da assembleia de Odonata certamente esta condicionada ao longo de um gradiente temporal pela presença de água permanente quando comparada a locais brejosos, os quais sofrem flutuações sazonais. Ainda, a riqueza de larvas desta assembleia traduz em muitos aspectos a própria riqueza da comunidade de macroinvertebrados (FOOTE & RICE, 2005). Na última década do século XX, ampliaram-se os estudos com estes organismos como ferramenta para se avaliar a saúde de ecossistemas aquáticos (OSBORN & SAMWAYS 1996; SAMWAYS *et al.* 1996; MOULTON, 1998; VON ELLENRIEDER, 2000; OSBORN, 2005).

No Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) a presença de adultos de Odonata é visível e abundante. Contudo apenas TEITGE *et al.* (2009) analisaram representantes deste grupo na Lagoa Seca, com registro de larvas pertencentes a 4 famílias: Aeshnidae, Coenagrionidae, Lestidae e Libellulidae. Diante do exposto o presente estudo tem por meta analisar a composição e distribuição das larvas de Odonata presentes em cinco ambientes líminicos: 2 lóticos e 3 lênticos do PEVV.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram desenvolvidas ao longo de quatro programas amostrais, realizados sazonalmente nos seguintes meses de abril, agosto, dezembro/2007 e fevereiro/2008, em cinco ambientes distintos do PEVV: **1** Represa da Piscina (S $25^0$14'872"; W $49^0$59'524"), **2** Arroio da Capela (S $25^0$14'825"; W $49^0$72'825"), **3** Lagoa Seca (S $25^0$13'708"; W $50^0$02'140"), **4** rio Quebra-Perna (S $25^0$14'401"; W $50^0$01'404") e **5** Lagoa Dourada (S $25^0$14'461"; W $50^0$02'935"). A FIGURA 1 apresenta o mapa de distribuição da localização dos pontos amostrais.

As larvas foram coletadas por quatro pesquisadores, cada um empregando peneira de 35 cm de diâmetro com 0,2 mm de abertura de malha. A unidade de esforço amostral foi de quinze minutos (CPUE = 15 minutos). Neste espaço de tempo, foram vasculhados diferentes microambientes nos pontos de coleta, a fim de obter a maior representatividade dos gêneros presentes. Todas as larvas presentes na peneira foram coletadas com pinças e transferidas para recipientes plásticos com água do local. As amostras foram identificadas e fixadas em formol a 10%, no campo. Em todos os pontos amostrais foram obtidos parâmetros ambientais de temperatura do ar e da água de superfície e potencial hidrogeniônico.

No laboratório, após a triagem os exemplares foram conservados em álcool 70%, sendo as larvas examinadas sob estereomicroscópio. Para a identificação das famílias e determinação dos gêneros foram utilizados: PÉREZ (1988), CUMMINS & MERRITT (1996) e COSTA *et al*. (2000). Os modos de existência (hábitos) dos gêneros foram classificados conforme CUMMINS & MERRITT (1984). Na tradução da terminologia do original em inglês, para o português foi considerado: burrowers - fossadores; climbers - escalador; clingers - agarradores; sprawlers - reptantes e swimmers - nadadores.

FIGURA 1. Mapa de localização do Parque Estadual de Vila Velha, indicando os pontos amostrais para coleta das

larvas de Odonata, no período entre abril/2007 e fevereiro/2008. Adaptado de IAP, 2004.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

A FIGURA 2 apresenta os valores máximos, mínimos e médios da temperatura da água de superfície em cada um dos cinco pontos amostrais registrados entre abril/2007 e fevereiro/2008 no PEVV. Entre os ambientes lênticos a temperatura da água de superfície registrou maior amplitude de variação na Lagoa Seca, enquanto que a menor variação ocorreu na Represa da piscina. Em relação aos ambientes lóticos a maior variação foi registrada no Rio Quebra Perna. Na Lagoa Dourada o pH variou entre 7,0 e 8,0, enquanto que nos demais ambientes em estudo variou entre 5 e 6.

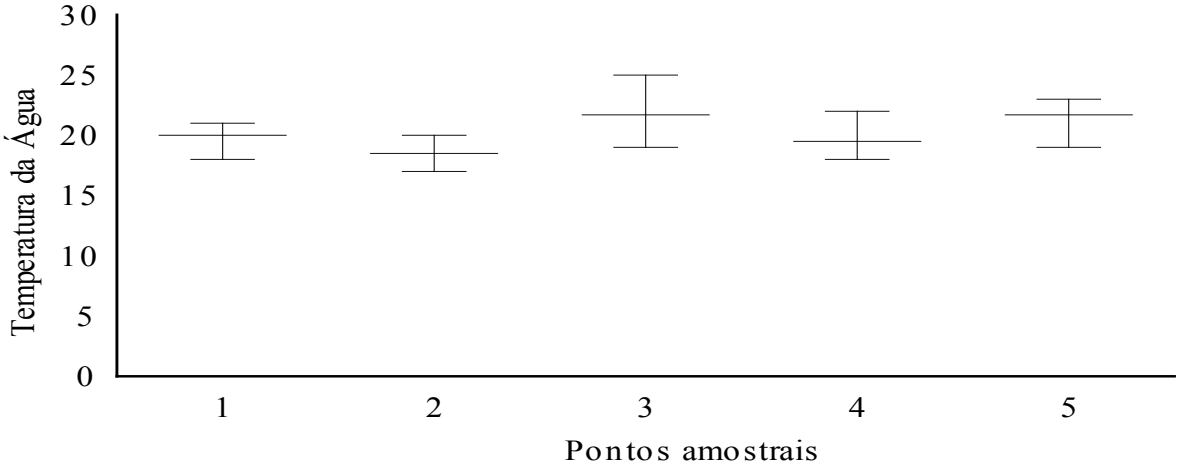


FIGURA 2.Valores máximos, mínimos e médios da temperatura (^{0}C) da água de superfície registrados nos cinco ambientes límnicos do Parque Estadual de Vila Velha, entre abril/2008 e fevereiro/2009.

Foram coligidas ao total 587 larvas de Odonata em diferentes estágios de desenvolvimento. A FIGURA 3 apresenta os valores de distribuição da frequência absoluta destas larvas registrados em cada ponto amostral. Entre os ambientes lênticos, a maior abundância foi registrada na Lagoa Seca n=428 e a menor na Lagoa Dourada n=35. Nos ambientes lóticos a maior abundância ocorreu no Arroio da Capela n= 59 e a menor no Rio Quebra Perna n= 29.

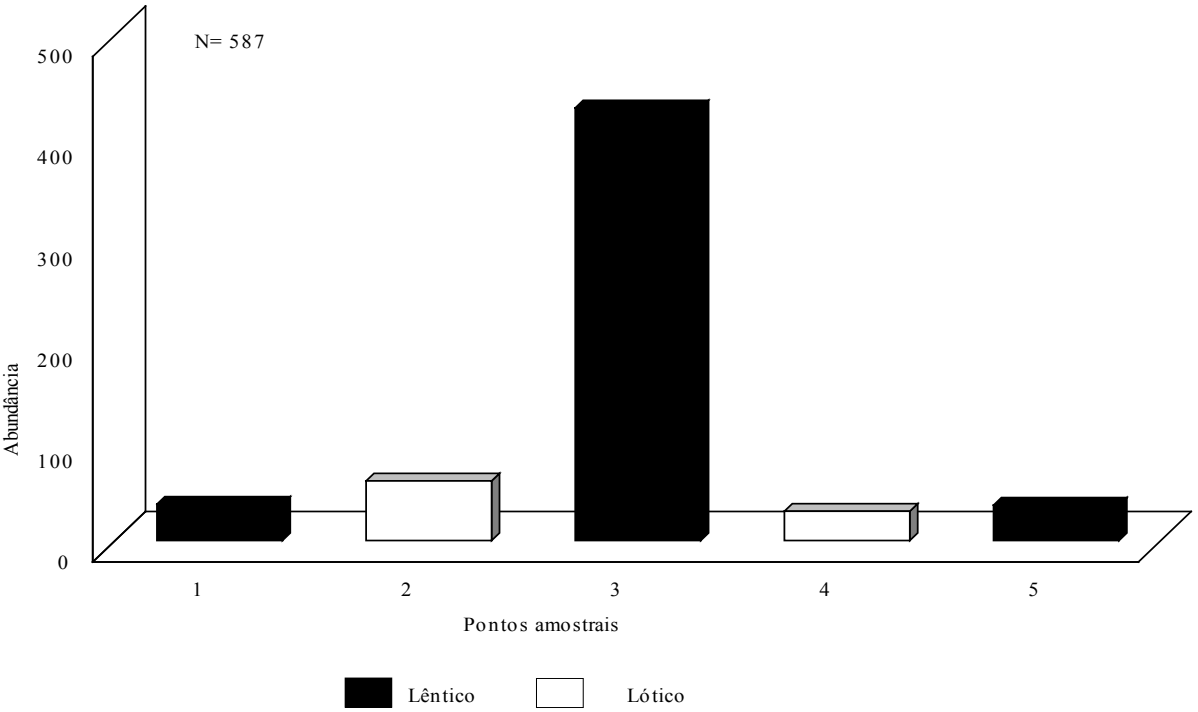


FIGURA 3. Distribuição da abundância total de larvas de Odonata, registrados em cinco ambientes límnicos do Parque Estadual de Vila Velha, entre abril/2008 e fevereiro/2009.

De acordo com CORDOBA-AGUILAR (2008) comunidades de larvas de Odonata podem ser registradas em uma ampla variedade de sistemas de água doce, desde ambientes lênticos até lóticos. Além disso, CORBET (1999) destaca que os fatores abióticos temperatura e pH exercem papel preponderante na persistência de uma determinada espécie de Odonata num dado local. No PEVV oscilações de temperatura mais amplas foram registradas na Lagoa Seca, assim como o maior valor de abundância ocorreu neste ponto amostral.

As larvas de Odonata estão distribuídas em 6 famílias: Aeshnidae (9,20%), Calopterygidae (1,70%), Coenagrionidae (22,32%), Gomphidae (4,09%), Lestidae (29,64%) e Libellulidae (33,05%). A FIGURA 4 apresenta A distribuição de frequências relativas destas famílias nos cinco pontos de amostragem no PEVV, no período entre abril/2007 e fevereiro/2008. Em nenhum dos ambientes ocorreu À presença das 6 famílias simultaneamente.

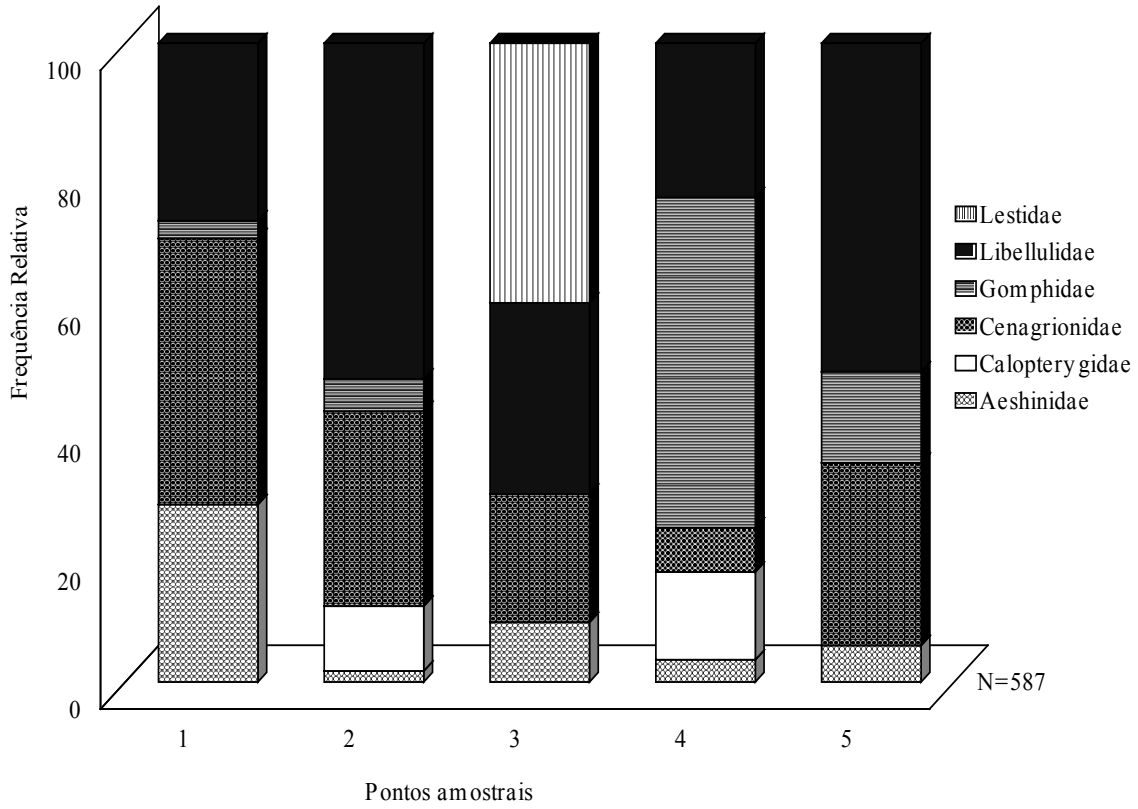


FIGURA 4. Assembleia de larvas de Odonata. Distribuição de frequências relativas das famílias registradas nos cinco ambientes em estudo do Parque Estadual de Vila Velha entre abril/2008 e fevereiro/2009.

A composição e distribuição de frequências relativas das famílias de larvas de Odonata nos ambientes lênticos apresentou variações, embora em todos os casos tenham ocorrido 4 famílias e a ausência de Calopterygidae. Os Lestidae ocorrem exclusivamente na Lagoa Seca. Valores mais expressivos foram obtidos na Represa da Piscina para Coenagrionidae (41,66%), na Lagoa Seca para Lestidae (40,66%) e na Lagoa Dourada para Libellulidae (52,9%). Os menores valores são registrados para Gomphidae (2,78%) na Represa da Piscina e Aeshinidae (9,34%) na Lagoa Seca e (5,9%) na Lagoa Dourada.

Nos ambientes lóticos os Lestidae não foram registrados e as demais famílias apresentaram oscilações na distribuição de frequências relativas. Em ambos os casos, Arroio da Capela e Rio Quebra Perna, os Aeshnidae apresentaram valores menos expressivos: 1,79% e 3,49%, respectivamente. No Arroio da Capela a maior representatividade é de Libellulidae (52,54%) no Rio Quebra Perna os Gomphidae (51,72%) são mais frequentes.

Larvas de Odonata compreendem um grupo relativamente homogêneo no qual os estudos sobre as interações entre as espécies estão bem desenvolvidas para as regiões temperadas, mas certas particularidades tais como diferenças de microhabitat, estrutura e composição das guildas tróficas são ainda obscuras. Além disso, a importância relativa e variação espacial da competição e predação não estão plenamente estabelecidas (DE MARCO, 1992). No PEVV comparando-se as distribuições de frequências relativas entre os ambientes lênticos e lóticos foi verificado que um maior número de de famílias ocorreu em sistemas lótico corroborando as observações de COBERT (1995), contudo a maior abundância foi verificada em ambiente lêntico.

A FIGURA 5 apresenta a distribuição de frequências relativas dos 8 gêneros de Odonata registrados nas 6

famílias durante os períodos seco e chuvoso no PEVV. Todos os gêneros ocorrem em ambos os períodos.
A família Aeshnidae representada por *Aeshna* Fabricius, 1775 ocorreu no Arroio da Capela apenas no período seco, enquanto que no Rio Quebra Perna esteve restrita ao período chuvoso. Nos dois ambientes lênticos em que ocorrem, os valores, para os períodos seco e chuvoso estão próximos. De um modo geral, Coenagrionidae representada por *Acanthagrion* Selys, 1876 registrou maiores valores mais elevados durante o período seco, em especial no Arroio da Capela (88,8%) e Lagoa Dourada (90,6).

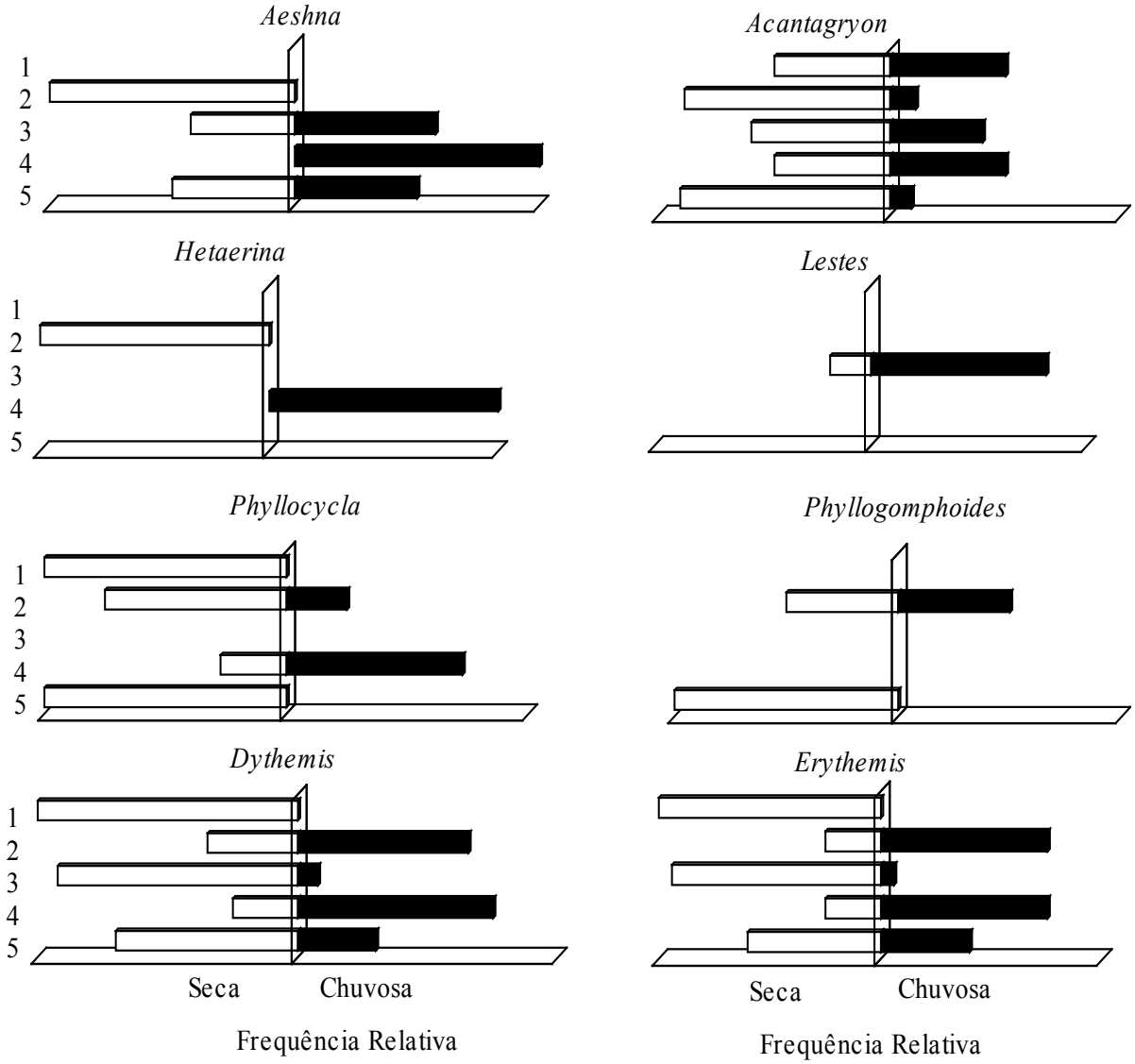


FIGURA 5. Distribuição de frequências relativas dos gêneros de larvas de Odonata, registradas nos cinco ambientes em estudo do Parque Estadual de Vila Velha entre abril/2008 e fevereiro/2009.

Calopterygidae representada por *Hetaerina* Hagen,1853 esteve restrita ao Arroio da Capela no período seco, enquanto que no período chuvoso restringiu-se ao Rio Quebra Perna. Lestidae representada por *Lestes* Leach, 1815, registrou um valor mais expressivo (81,04%) no período chuvoso na Lagoa Seca. Gomphidae foi representada por *Phyllocycla* Calvert, 1948 e *Phyllogomphoides* Belle. Ambos registram valores mais elevados no período seco. Na Represa da Piscina e Lagoa Dourada o valor atinge 100%. Entretanto, no Rio Quebra Perna *Phyllocyclas* registrou (72,72%) no período chuvoso. Libellulidae representada por *Dythemis* Hagen, 1861e *Erythemis* Hagen, 1866 ocorreu nos períodos seco e chuvoso, a exceção da Represa da Piscina. Com os valores mais elevados nos ambientes lênticos no período seco, enquanto que nos ambientes lóticos no período chuvoso

A ocorrência de *Aeshna* em ambientes lênticos e lóticos, *Hetaerina* exclusivamente em ambientes lóticos e *Lestes* exclusivamente em ambiente lêntico concorda com análises de CARVALHO & NESSIMIAN (1998). Os demais gêneros foram registrados em ambientes lênticos e lóticos, embora o autor destaque que *Acanthagrion* e *Erythemis* são de ambientes lênticos enquanto que *Phylocyclas, Phyllogomphoides* e *Dythemis* são encontrados em ambientes lóticos.

Todas as larvas de Odonata são predadores do tipo "senta e espera" facultativos de qualquer presa disponível e em tamanho apropriado. Nesse sentido, cada espécie apresenta um modo de existência que implica em táticas particulares para captura de suas presas. Normalmente as larvas se escondem em abrigos no substrato, arrastam-se entre o sedimento fino ou escalam plantas vasculares (MERRITT & CUMMINS, 1996; CARVALHO & NESSIMIAN, 1998). Na presente abordagem dois gêneros são considerados escaladores *Aeshna* e *Acanthagrion* os indivíduos se associam a macrófitas, sua coloração apresenta tons esverdeados e nos de maior porte verificam-se faixas longitudinais escuras disruptivas, conforme proposto por (CARVALHO, 1993).

As larvas de *Hetaerina* foram classificadas como agarrador/escalador, os indivíduos apresentam o corpo de formato cilíndrico com apêndices locomotores alongados, conforme descrito por COSTA, *et al.* (2004). As larvas *Phyllocycla* e *Phyllogomphoides* foram classificadas como fossadores, ambos apresentam adaptações para se enterrar no sedimento, que incluem corpo alongado fusiforme, apêndices locomotores curtos, tegumento rígido e coloração parda, com destaque especial para o prolongamento do último segmento abdominal. Estes dados concordam com as análises de BELLE (1992).

Larvas de *Dythemis* foram classificadas como reptante e *Erythemis* como reptante/agarrador. De um modo geral o corpo de ambas apresenta formato oval com abdome curto, plano e liso ventralmente, o tegumento é escuro, com espinhos laterais ou dorsais, que facilitam as mesmas permanecerem enterradas no sedimento fino. Finalmente, larvas de *Lestes* Leach foram classificadas como escalador/nadador apresentam corpo particularmente alongado, em especial no abdome, achatado lateralmente, apêndices locomotores finos, e branquiais foliáceos muito longos, a coloração é uniformemente verde. Estas analises concordam com as observações de COSTA & CARNEIRO, (1994)

Reconhecer a amplitude de fatores abióticos (temperatura, pH, luminosidade, fluxo de corrente e arquitetura de habitats) e bióticos (disponibilidade de presas, refúgios e interações ecológicas diretas e indiretas) que afetam a composição e distribuição dos componentes de uma determinada comunidade é um desafio e uma necessidade para a conservação da biodiversidade. Os Odonata desempenham papel relevante na estrutura de comunidades aquáticas particularmente em função de seus longos ciclos de vida e amplitude de distribuição (CAPÍTULO, 1992; CORBET, 19830. O recrutamento, estabelecimento e desenvolvimento destes organismos nos ambientes límnicos do PEVV é fundamental para o equilíbrio dos mesmos, ressaltando a importância desta unidade de conservação.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela liberação da Licença 69/2008 para desenvolvimento dos estudos no interior do Parque Estadual de Vila Velha. À Universidade Positivo pelo auxílio concedido ao desenvolvimento da Pesquisa. Aos componentes do grupo de Estudos em Ecologia de Ambientes Aquáticos pela colaboração nas atividades em campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLE, J. *Studies on ultimate instar larvae of Neotropical Gomphidae*, with the description of Tibiagomphus gen. nov. (Anisoptera). Odonatologica, v. 2, n. 1, p.1-25, 1992.

CAPITULO, A. R. *Los Odonata de la República Argentina (Insecta): Fauna de agua dulce de la República Argentina*. La Plata: Profadu (Conicet), v. 34, p.91, 1992.

CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, *Brasil: habitat e hábitos das larvas*. p. 3-28. In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO, A. L. (ed.). *Ecologia de Insetos Aquáticos*. Oecologia Brasiliensis, 5. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, xvii+309 p.

CARVALHO, A. L. *Aspectos da biologia de Coryphaesma perrensi* (McLachlan, 1887) (Odonata, Aeshinidae), com ênfase no período larval. Revista Brasileira de Entomologia, v. 37, n. 1, p. 413-419, 1993.

CLARK, T. E.; SAMWAYS, M. J. *Dragonflies (Odonata) as Indicators of biotype quality in the Kruger national Park, South Africa*. Journal of Applied Ecology, 33, p.1001-1012, 1996.

CORBET, P. S. *A biology of Odonata. Annual Review of Entomology*, v.25, p.189-217, 1980.

CORBET, P. S. *Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata*. Cornell University Press, Ithaca. 1999.

CORDOBA-AGUILAR, A. *Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research*. Oxford, University Press, 2008.

COSTA, J. M.; CARNEIRO, S. M. V. *Duas novas espécies de Lestes Leach e dados morfológicos sobre Lestes pictus Hagen* (Odonata, Zygoptera, Lestidae). Revista Brasileira de Zoologia, v. 11, n. 2, p. 303-309, 1994.

COSTA, J. M.; MACHADO, A. B. M; LENCIONI, F. A. A.; SANTOS, T. C. *Diversidade e distribuição dos Odonata (Insecta) no Estado de São Paulo*, Brasil. Publicações Avulsas do Museu Nacional, v.80, p. 1-27, 2000.

COSTA, J. M.; SOUZA, L. O. I.; OLDRINI, B. B. *Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: Comentários e registros bibliográficos (INSECTA, ODONATA)*. Publicações Avulsas do Museu Nacional, v. 99, p. 1-44, 2004.
CUMMINS, K. W.; MERRITT, R. W. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hunt, 1996.
DE MARCO, P. JR. *Estrutura de comunidade e co-ocorrência de espécies em larvas de Odonata: uma abordagem morfológica.* Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. 91p. 1992.
DE MARCO, P. JR.; LATINI, A. O.. *Estrutura de guildas e riqueza de espécies em uma comunidade de larvas de Anisoptera (Odonata)*, p. 101-112. In: J. L. NESSIMIAN; CARVALHO, A. L. (Eds.). Ecologia de Insetos Aquáticos. Series Oecologia Brasiliensis, 5. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 1998. xvii+309 p.
DUNGEON, D. T*he ecology of rivers and streams in tropical Asia*. In: CUSHING, C. E.; CUMMINS, K. W.; MINSHALL, G. W. *River and stream ecosystems*. Elsevier Science, Amsterdam, 817p. 1995.
FERREIRA-PERUQUETTI, P. S.; FONSECA-GESSNER, A. A.. *Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo,* Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 219–224, 2003.
FOOTE, A. L.; RICE, C. L. *Odonates as biological indicators of grazed and ungrazed Canadian prairie wetlands.* Ecological Entomology, v. 30, p.1-11, 2005.
HENRY, R.; STRIPARI, L.. *The invertebrate colonization during decomposition of Eichhornia crassipes Solms in the mouth zone of Guarei River into Jurumirim Reservoir* (São Paulo, Brazil). The Ekologia, v. 3, p. 01–12, 2005.
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha*. Paraná. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Encarte 3a. 30p. 2004.
JOHANSSON, F.; SUHLING, F. *Behaviour and growth of dragonfly larvae along a permanent to temporary water habitat gradient.* Ecological Entomology, v. 29, p.196–203, 2004.
MATHAVAN, S.. *Effect of temperature on the bio-energetics of the larvae of Brachythemis contaminate (Frabricius) and Orthetrum Sabina (Drury) (Anisoptera: Libellulidae)*. Odonatologica, v. 19, p. 153–165, 1990
MINTER, J. W. JR.; KENNETH; J. T. Odonata, p. 164–211. In: MORMUL, R. P.; VIEIRA; L. A. PRESSINATE, S.; MONKOLSKI, A.; SANTOS, A. M. 2006. *Sucessão de invertebrados durante o processo de decomposição de duas plantas aquáticas (Eichhornia azurea e Polygonum ferrugineum)*. Acta Scientarum Biological Sciences, v.28, n. 109–115. 1996.
PÉREZ, G. R. *Guia para el studio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioqua,* Bogotá: Presencial. 1988.
ROCHA, O. A*valiação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil.* , Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas Diretoria de Conservação da Biodiversidade. Projeto Estratégia Nacional de Diversidade Biológica. 2003.
SAMWAYS, M. J.; STETLER, N. S. *Dragonfly (Odonata) distribution patterns in urban and forested landscapes, and recommendations for riparian management*. Biological Conservation, v.78, p. 279-288, 1996.
STEWART, D. A. B.; SAMWAYS, M. J. *Conserving dragonfly (Odonata) assemblages relative to river dynamics in African Savanna Game Reserve*. Conservation Biology, v. 12, p. 683–691, 1998
STOKS, R.; McPEEK, M. A. *Predators and life histories shape Lestes damselfl y assemblages along the freshwater habitat gradient.* Ecology, v. 84, p.1576–1587, 2003.
STOKS, R.; McPEEK, M. A. *A tale of two diversify cations: reciprocal habitat shifts to fill ecological space along the pond permanence gradient*. American Naturalist, v. 168, p. S50–S72, 2006.
TENESSEN, K. J. *The rate of species descriptions in Odonata. Entomological News*, v. 108, n. 2, p. 122-126, 1997.
MOTTA, R. L.; UIEDA, V. S. *Diet and thophic groups of an aquatic insect community in a tropical stream.* Brazilian Journal of Biology; v. 64, n. 4, p. 809-817, 2004.
VON ELLENRIEDER, N. *Species composition and temporal variation of odonate assemblages in the subtropical-pampasic ecotone*. Odonatologica, v. 29, p. 17–30, 2000
WARD, J. V. *Aquatic insects ecology - 1. Biology and habitat*. New York, John Wiley & Sons, viii+438 p. 1992.
WATSON, J. A. L., ARTHINGTON, A. H. CONRICK, D. L. *Effect of sewage effluent on dragonflies (Odonata) of Bulimba Creek,* Brisbane. Australian Journal of Marine and Freshwater Resources, v. 33, p. 517-528, 1982.
WELLBORN, G. A.; SKELLY, D. K.; WERNER, E. E. *Mechanisms creating community structure across a freshwater habitat gradient.* Annual Review of Ecology and Systematics v. 27, p. 337–363, 1996.

COMPOSIÇÃO DA ARTROPODOFAUNA NO ENTORNO DA LAGOA DOURADA, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Rodolfo Corrêa de Barros[2]
Edinalva Oliveira[3]

"Não podemos ganhar a batalha de salvar as espécies e os ambientes se não formarmos uma ligação emocional entre nós e a natureza... Temos de deixar espaço para a natureza em nossos corações." (Stephen J. Gould, 1991)

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 maio/2011, nos períodos diurno e noturno. Um conjunto de técnicas foi aplicado para obtenção dos espécimes: armadilhas de interceptação e queda, busca ativa em Bromeliacea, 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.

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 unidades de conservação não garante, necessariamente, a 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). Consequentemente, 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).

---

1 Parte do Projeto Composição e Distribuição da Artropodofauna no entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha.

2 Mestre em Zoologia, rodolfobarros@up.edu.br; [3]Doutora em Zoologia, edinaoli@yahoo.com.br. Universidade Positivo - Rua Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300. Campo Comprido, CEP: 81.280-330, Curitiba, Paraná.

3 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

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 cerda 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.).

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.

ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa Dourada (S 25^{0}14'461"; W 50^{0}02'935") juntamente com a floresta ciliar estabelecida em seu redor (FIGURA 1), 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 m^2, 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).

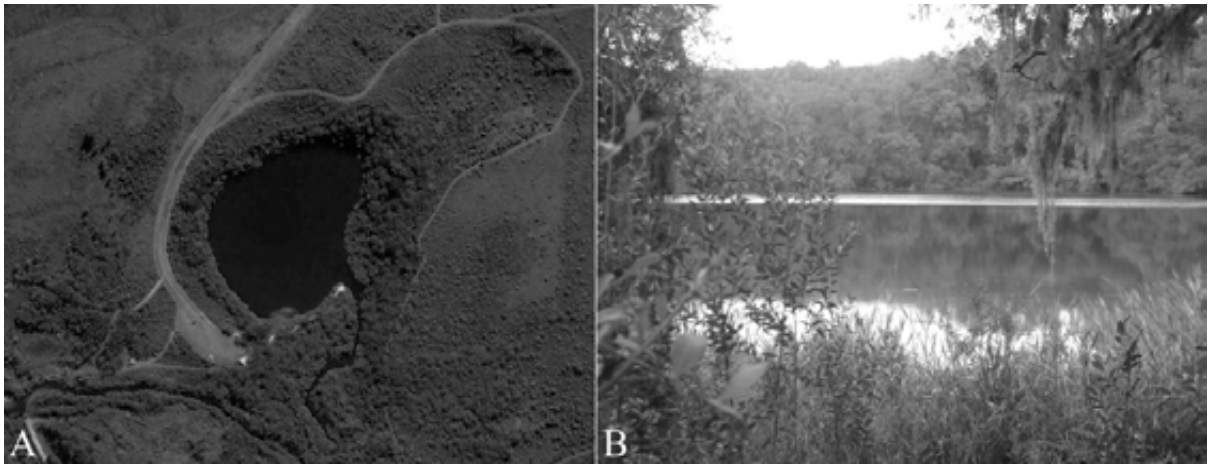


FIGURA 1. Lagoa Dourada. **A**, vista aérea da lagoa e do canal de drenagem; **B**, vista panorâmica evidenciando a mata ciliar. Fonte: Google™ Earth.

MATERIAL E MÉTODOS

No período entre dezembro/2010 e maio/2011 foram desenvolvidas quatro 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: **a)** armadilhas de interceptação e queda (Pitfall traps) - foram utilizados 30 potes de plástico (500 ml, 75 mm □) enterrados no solo com 100 ml de álcool 80%, cada pote foi disposto no interior da mata ou nas trilhas, permanecendo durante 50 horas no local; **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; **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 auxilio de pinças e com de redes de varredura para a fauna arbustiva (passada junto a vegetação) e com o uso de guarda-chuva entomológico ("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.

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 E DISCUSSÃO

Foram registrados 6.104 espécimes do filo Arthropoda. A FIGURA 2 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 87,5% dos espécimes, enquanto que a menor eficiência foi registrada no protocolo busca ativa em Bromeliaceae. Armadilha de queda é, provavelmente, o mais antigo método de amostragem quantitativa de Arthropoda 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 fluído de captura/preservação (CLOUGH *et al*. 2006), por isso é necessária uma análise ponderada dos dados.

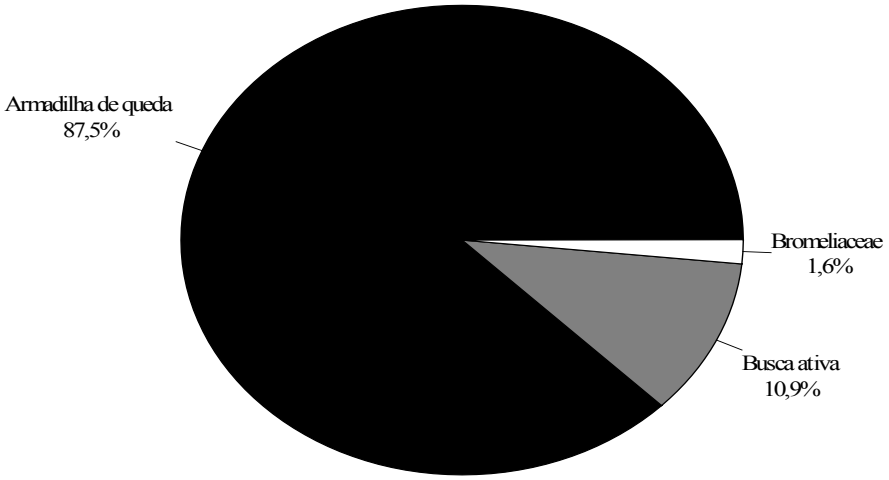


FIGURA 2. Distribuição de frequências relativas dos Arthropoda coletados nos diferentes protocolos de amostragem no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e maio/2011.

A eficiência da armadilha de queda é incomparável uma vez que a abundância obtida através desse protocolo supera em até sete vezes a soma dos demais. Os valores de diversidade e abundância da artropodofauna verificados através das armadilhas de queda sugerem que a técnica e os materiais empregados pouco influenciaram nos resultados. Além disso, destaca-se a vantagem desse método ter potencializado o registro de Collembola e Acari.

A FIGURA 3 apresenta a distribuição de frequências relativas 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 (50,61%), enquanto que a menor ocorreu em maio/2011 (8,34%). As temperaturas médias registradas foram: dezembro 18 ºC, janeiro 21 ºC, março 19 ºC e maio 14 ºC. 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. Esta variação sazonal observada na comunidade de Arthropoda da Lagoa Dourada corrobora estudos realizados em diferentes épocas e ecossistemas (PIETRUSZKA, 1980; SCHOWALTERA & GANIO, 1998; PALACIO-VARGAS *et al*. 2007).

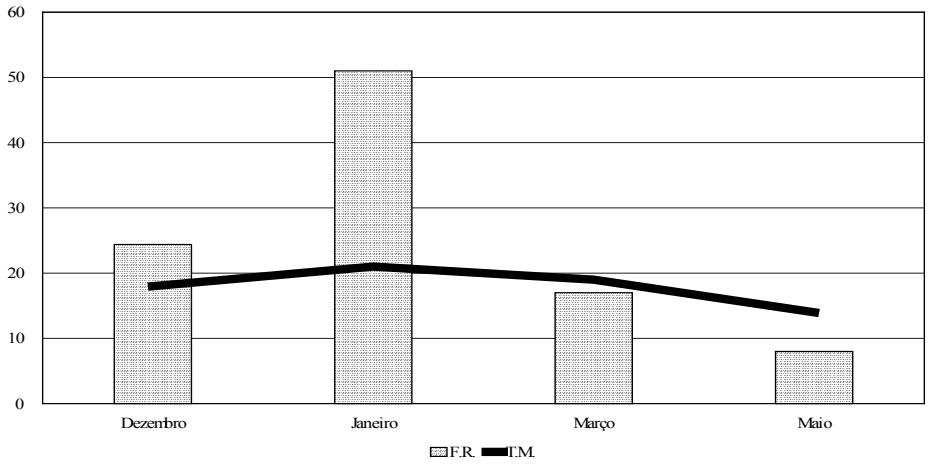


FIGURA 3. Relação da distribuição de frequências relativas dos Arthropoda coletados e das temperaturas médias nos meses amostrados no entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha. Legenda: F. R.: frequências relativas; T. M.: temperatura média.

Ao final das campanhas amostrais foi verificado o registro dos quatro subfilos de Arthropoda no entorno da Lagoa Dourada. A FIGURA 4 apresenta a distribuição de frequências relativas desses subfilos coletados nos diferentes protocolos de amostragem, entre dezembro/2010 e maio/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 Crustacea em janeiro e março de 2011.

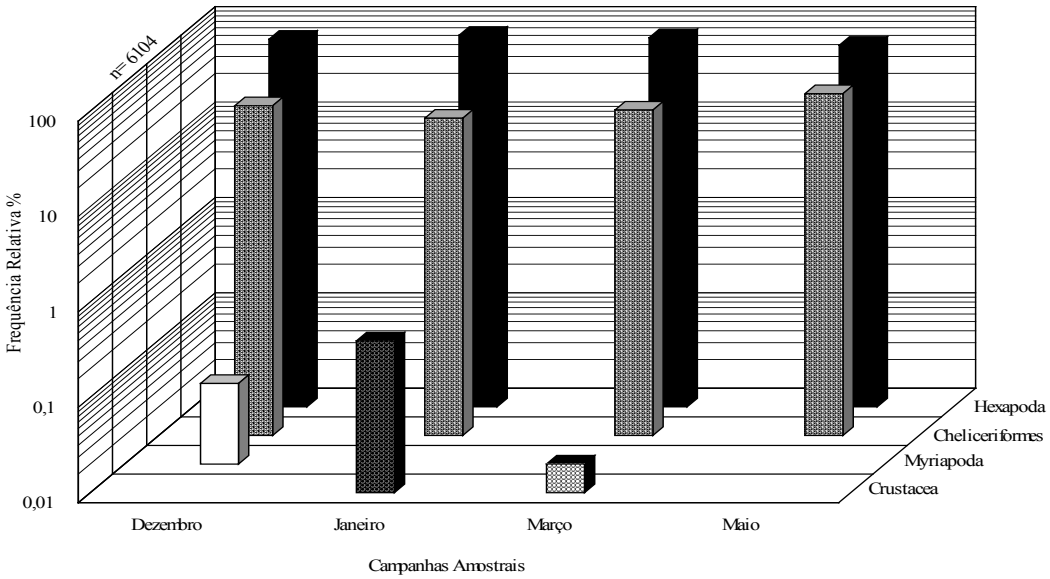


FIGURA 4. Distribuição de frequências relativas dos subfilos de Arthropoda coletados nos diferentes protocolos de amostragem no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e maio/2011. Os valores estão expressos em escala logarítmica.

A TABELA 1 apresenta a distribuição de frequências absolutas e relativas de cada taxa de Arthropoda, registrados no entorno da Lagoa Dourada no período entre dezembro/2010 e maio/2011. Hexapoda foi o táxon mais representativo, perfazendo entorno de 75% dos Arthropoda verificados, seguido de Cheliceriformes (25,18%), Crustacea (0,23%) e Myriapoda (0,02%).

TABELA 1. Distribuição de frequências absoluta e relativa dos Arthropoda coletados no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e maio/2011.

ARTHROPODA		Dezembro		Janeiro		Março		Maio		
		F. A.	F. R.	F. A.	F. R.	F. A.	F. R.	F. A.	F. R.	Total
Hexapoda	Blattodea	11	0,74	12	0,03	8	0,79	14	2,75	45
	Coleoptera	415	27,87	284	9,19	98	9,64	29	5,70	826
	Collembola	336	22,57	1280	41,44	384	37,76	135	26,52	2135
	Dermaptera	6	0,40	8	0,26	21	2,06	3	0,59	38
	Diptera	40	2,69	62	2,01	38	3,74	55	10,81	195
	Ephemeroptera	1	0,07	0	0	0	0	1	0,20	2
	Hemiptera	33	2,22	42	1,36	21	2,06	7	1,38	103
	Homoptera	10	0,67	0	0	0	0	1	0,20	11
	Hymenoptera	163	10,95	613	19,48	144	14,16	39	7,66	959
	Lepidoptera	1	0,07	0	0	3	0,29	3	0,59	7
	Neuroptera	2	0,13	0	0	0	0	0	0	2
	Odonata	7	0,47	1	0,03	2	0,20	1	0,20	11
	Orthoptera	33	2,22	106	3,43	24	2,36	25	4,91	188
	Thysanoptera	4	0,27	15	0,49	10	0,98	1	0,20	30
Cheliceriformes	Acari	205	13,77	476	15,41	227	22,32	152	29,86	1060
	Araneae	210	14,10	173	5,60	34	3,34	42	8,25	459
	Opiliones	11	0,74	5	0,16	1	0,10	1	0,20	18
Myriapoda	Diplopoda	1	0,07	0	0	0	0	0	0	1
Crustacea	Isopoda	0	0	12	0,39	2	0,20	0	0	14
	Total	1489		3089		1017		509		6104

Legenda: F. A. Frequência Absoluta, F. R. Frequência Relativa.

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, eventualmente família. Além disso, os organismos registrados serão encaminhados a especialistas para que se proceda uma determinação mais elaborada.

Dentre os Hexapoda, Insecta representou 53,1% e Collembola 46,9%. A FIGURA 5 apresenta a distribuição de frequências relativas das cinco ordens de maior representatividade de Insecta encontradas no entorno da Lagoa Dourada. Neste particular, destacam-se Coleoptera (34,17%) e Hymenoptera (39,68%). Estas apresentaram alternância em sua abundância. Os Coleoptera foram mais frequente em dezembro/2010 enquanto que os Hymenoptera foram mais abundantes em janeiro/2011, ainda nos meses de maio e março de 2011, os resultados mostraram equivalência.

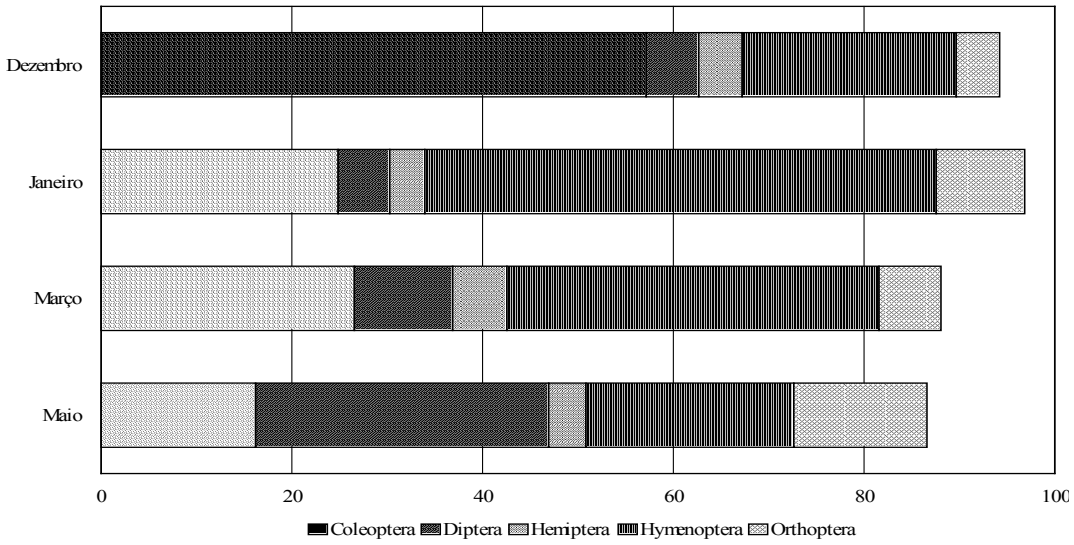


FIGURA 5. Distribuição de frequências relativas das ordens mais representativas de Insecta coletadas no entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha, entre dezembro/2010 e maio/2011.

Numa abordagem mais detalhista foi possível verificar que entre os Coleoptera, os Staphylinidae foram especialmente abundantes nas armadilhas de queda. Este dado ressalta a representatividade desta família no

solo, uma vez que os mesmos desempenham papel predatório na teia trófica do folhiço conforme abordado por GULLAN & CRANSTON (2008).

A ordem Hymenoptera foi composta por 95,1% de representantes da família Formicidae, enquanto que os demais 4,9% pertencem as "vespas". Os Diptera, Orthoptera e Hemiptera, representam, em termos de frequência relativa, 8,07%, 7,78% e 4,26%, respectivamente. A baixa representatividade de Diptera contrasta com outras abordagens (COSTACURTA, 2003; OLIVEIRA *et al*., 2008).

Este contraste esta atrelado as metodologias selecionadas para a presente abordagem. O registro destes organismos foi mais abundante através das armadilhas de queda e, portanto, acidentalmente. O uso de métodos de captura específicos para esses Arthropoda (*e.g.* armadilha Malaise) seguramente fornecerá resultados mais fiéis da contribuição desse grupo para a artropodofauna associada à Lagoa Dourada. As ordens consideradas menos frequentes (freq. rel. < 2,0%) foram: Blattodea (1,86%), Dermaptera (1,57%), Ephemeroptera (0,08%), Homoptera (0,46%), Lepidoptera (0,29%), Neuroptera (0,08%), Odonata (0,46%) e Thysanoptera (1,24%) e suas frequências relativas estão representadas na FIGURA 6.

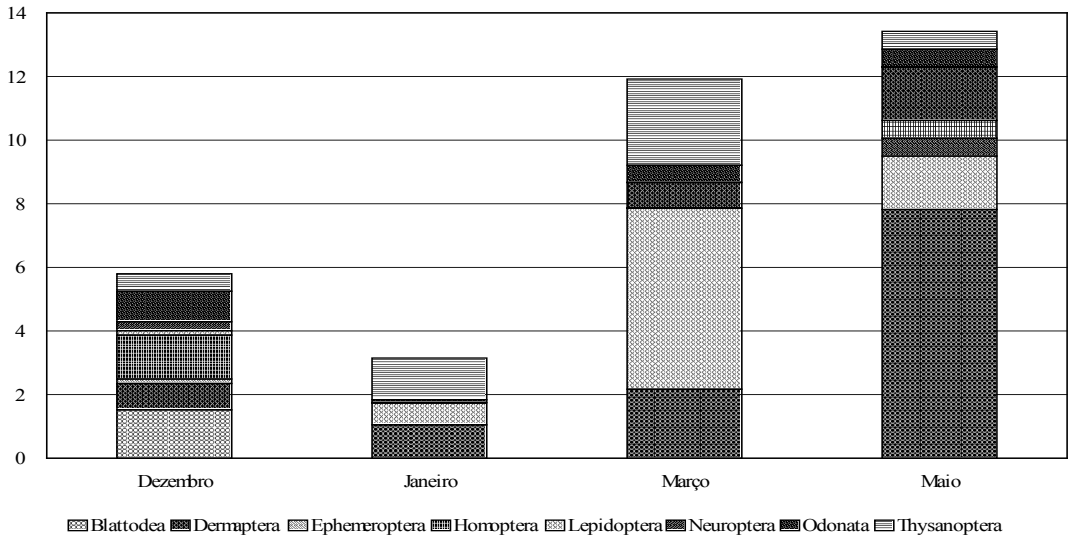


FIGURA 6. Distribuição de frequências relativas das ordens menos representativas de Insecta verificadas no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e maio/2011.

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 (FIGURA 7) não foram tão abundantes quanto os Hexapoda. Entretanto, os mesmos representam um relevante componente da artropodofauna da Lagoa Dourada. Dentre esses, os Acari representaram, aproximadamente, 70% do total. Sua presença foi especialmente detectada através do método de armadilha de queda ou *in situ*, parasitando outros Arthropoda. A araneofauna do entorno da Lagoa Dourada é abundante e diversificada. Levantamento preliminar apontou para a existência de, pelo menos, dezesseis famílias (SILVEIRA, 2010) ocorrendo na área de estudo. Crustacea ocorreu apenas associado à Bromeliaceae epífitas, sendo representado por Isopoda. O único espécime de Myriapoda (Diplopoda) foi coletado 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 diversidade da artropodofauna, incluindo a representativa presença de Collembola na comunidade edáfica, indica que a área no entorno da Lagoa Dourada encontra-se em razoável estado de preservação.

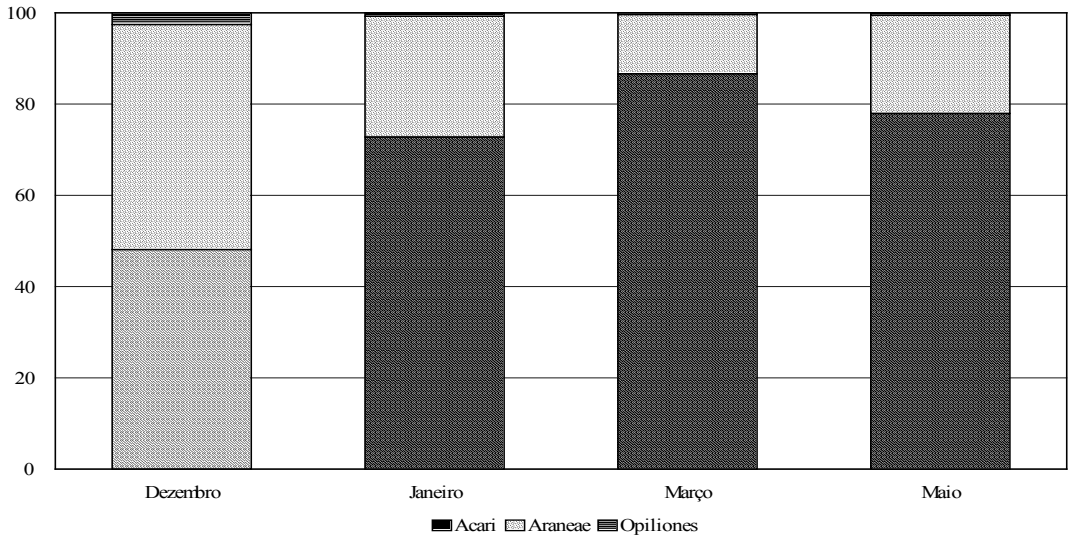


FIGURA 7. Distribuição de frequências relativas dos grupos Cheliceriformes coletados no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e maio/2011.

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 entre os Insecta; 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 BIBLIOGRÁFICAS

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.

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 pitffall 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 pitffal na coleta de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em gramas batatais (Paslum 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.; ORIANS, 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. V*ertical 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.
SILVERIA, M. B. I*nventário preliminar da araneofauna do entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil.* Curitiba: UP, 2010. 20p. Monografia (Graduação) - Universidade Positivo.
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.

DYNASTINAE (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA: MELOLONTHIDAE) DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ, BRASIL[1]

Paschoal Coelho Grossi[2],
Fernando Willyan Trevisan Leivas[3]
Lúcia Massutti de Almeida[4]

RESUMO

Dynastinae é uma subfamília diversificada e amplamente distribuída no mundo, possuindo os maiores e mais pesados insetos conhecidos. Na Região dos Campos Gerais são conhecidas até o momento 51 espécies, distribuídas em 23 gêneros, de seis tribos. Esta é a primeira compilação deste grupo para a região Sul do Brasil e visa auxiliar na ampliação do conhecimento dos dinastíneos do Estado do Paraná. Considerando a perda de habitat ocorrida nos Campos Gerais, salienta-se a importância de levantamentos faunísticos com métodos apropriados e a formação de recursos humanos, a fim de trabalhar e divulgar a diversidade desta subfamília.

INTRODUÇÃO

A fauna entomológica de alguns grupos no Estado do Paraná tem sido amostrada e inventariada principalmente nas regiões do primeiro planalto e litorânea, porém sem o intuito de realizar análises comparativas entre os diferentes levantamentos (LAROCA & MIELKE, 1975; RIEHS, 1982; CURE-HAKIM, 1983; YAMAMOTO, 1984; LAROCA *et al.*, 1982; LAROCA *et al.*, 1989).

Os primeiros esforços para o conhecimento da biodiversidade do Estado do Paraná foram feitos com a criação do projeto PROFAUPAR onde se coletou em oito pontos, abrangendo a planície litorânea, primeiro, segundo e terceiro planaltos (MARINONI & DUTRA, 1991; MARINONI & DUTRA, 1997). Posteriormente, alguns levantamentos de Coleoptera foram feitos através do projeto PROVIVE, somente para o Parque Estadual de Vila Velha, em Ponta Grossa (GANHO & MARINONI, 2003; MARINONI & GANHO, 2003; GANHO & MARINONI, 2005; MARINONI & GANHO, 2006; LINZMEIER, *et. al.*, 2009; LINZMEIER & RIBEIRO-COSTA, 2009). Apesar destes esforços, muitos grupos de Coleoptera não foram trabalhados e conseqüentemente permanecem pouco estudados ou mesmo desconhecidos na região dos Campos Gerais. Nos referidos trabalhos há somente listagens das famílias coletadas e suas respectivas morfoespécies. Boa parte deste material é pertencente à superfamília Scarabaeoidea e permanece ainda com identificação supraespecífica.

Os Scarabaeoidea são um grupo cosmopolita e de grande diversidade com aproximadamente 35.000 espécies descritas em cerca de 2.500 gêneros no mundo (JAMESON & RATCLIFFE, 2001). A monofilia da superfamília é muito bem aceita por especialistas com um alto suporte de estudos morfológicos e moleculares (LAWRENCE & BRITTON, 1991; BROWNE & SCHOLTZ, 1995; 1999; SMITH, *et al*. 2006).Scarabaeoidea é provavelmente um dos táxons de Coleoptera mais bem conhecido em todo o mundo, embora estudos sobre a fauna Neotropical ainda sejam insuficientes, em especial na América do Sul, sendo a região mais diversa do Novo Mundo.

Historicamente a superfamília Scarabaeoidea tem sido dividida em dois grupos artificiais com base no posicionamento dos espiráculos abdominais, os Laparosticti e os Pleurosticti. Os Laparosticti, conhecidos como sapro-coprófagos, são caracterizados por possuírem a maioria dos espiráculos abdominais localizados na membrana pleural, entre os tergos e os esternos (RITCHER, 1966), enquanto que nos Pleurosticti os espiráculos se encontram na porção superior dos esternos abdominais (RITCHER, 1966), sendo representados na sua maioria por grupos fitófagos.

Os Pleurosticti representam mais da metade de todos os Scarabaeoidea na região Neotropical, correspondendo a aproximadamente 4.900 espécies descritas. Segundo MORÓN (2004) são representados pela

---

1 Contribuição número 1852, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

2 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências (Entomologia). Universidade Federal do Paraná, E-mail: paschoal.grossi@gmail.com

3 Biólogo, Mestre em Ciências Biológicas (Entomologia). Universidade Federal do Paraná, E-mail: fwleivas@gmail.com

4 Bióloga, Doutor em Ciências (Entomologia). Universidade Federal do Paraná, E-mail: lalmeida@ufpr.br

família Melolonthidae, dividida em quatro subfamílias nessa região, Cetoniinae (com cerca de 280 espécies), Dynastinae (800 espécies), Melolonthinae (2.705 espécies) e Rutelinae (1.133 espécies). Os adultos se alimentam basicamente de material vegetal como folhas, flores e frutos. As larvas se desenvolvem principalmente em madeira em decomposição, no entanto muitas espécies podem ser encontradas no solo se alimentando freqüentemente de raízes, constituindo importantes pragas agrícolas (SALVADORI & OLIVEIRA, 2001; MORÓN, 2004B; OLIVEIRA, *et al*. 2008).

São poucos os trabalhos que abrangeram a fauna brasileira com relação aos Pleurosticti. A monografia de Endrödi (1985) para os Dynastinae do mundo é a única literatura disponível que permite a identificação de todos os gêneros e espécies de um dos grupos de Pleurosticti com o auxílio de chaves dicotômicas, ilustrações e descrições dos táxons nela inclusos. Outros trabalhos compreensivos para alguns grupos de Pleurosticti da região Neotropical são BLACKWELDER (1944), KRIKKEN (1984), EVANS (2003), JAMESON & HAWKINS (2005), SMITH & EVANS (2005), ABADIE *et al*. (2008), GASCA-ÁLVAREZ & RATCLIFFE (no prelo). Embora de grande importância para o conhecimento dos gêneros e espécies que ocorrem na região Neotropical, os citados trabalhos não permitem a identificação em níveis genéricos ou específicos dos grupos por eles abordados, uma vez que se tratam basicamente de catálogos com compilação de dados, sendo apenas o guia de ABADIE *et al.* (2008) passível de uma tentativa de identificação dos Dynastinae abordados pelos autores.

Poucos trabalhos têm sido desenvolvidos em relação aos Dynastinae do Brasil (ANDREAZZE & FONSECA,1998; ANDREAZZE, 2001; ANDREAZZE & MOTTA, 2002; GASCA-ALVAREZ *et al*., 2008), sendo todos restritos à fauna amazônica. Para a região sul, os únicos trabalhos existentes trazem informação específica sobre a fenologia de alguns gêneros (RIEHS, 1982; 2000; 2004; 2006; LINK,1976).

Sendo assim, esta contribuição tem como objetivo principal apresentar a primeira listagem das espécies de Dynastinae que ocorrem na região dos Campos Gerais do Estado do Paraná, ampliando o conhecimento do grupo no Brasil. Além disso, são fornecidos métodos de coleta apropriados ao grupo em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os táxons tratados nesta publicação se referem somente aqueles provenientes de coletas realizadas no Parque Estadual de Vila Velha, Parque Estadual do Cânion Guartelá e Parque Estadual do Cerrado.

O material estudado é proveniente do projeto PROVIVE (Levantamento da fauna entomológica no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná), do projeto de doutorado do primeiro autor (N° 40/07) com coletas esporádicas, principalmente nos períodos mais quentes do ano, e do material depositado na Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure (DZUP) da Universidade Federal do Paraná.

MÉTODOS DE COLETA DE DYNASTINAE

Os Dynastinae são em sua maioria besouros com hábitos noturnos e praticamente todas as suas espécies são atraídas por luz artificial, sendo denominados insetos fototácticos RIEHS (1982, 2000, 2004, 2005, 2006). O esforço amostral para a coleta deste grupo é relativamente baixo comparado com outros métodos e as populações de muitas espécies são geralmente altas, podendo ser atraídos às centenas em poucas horas. Os métodos para a coleta dos dinastíneos envolvem tanto coletas ativas quanto coletas passivas.

As coletas ativas estão relacionadas principalmente em se saber onde procurar os grupos desejados, através principalmente de observações de campo. Os dinastíneos podem ocorrer dentro de troncos apodrecidos, sobre plantas se alimentando de seivas (Fig. 1), dentro de formigueiros ou cupinzeiros. As coletas passivas envolvem o uso de armadilhas luminosas que podem ser confeccionadas de diversas maneiras ou através do auxílio de geradores ligados durante toda a noite como descrito a seguir.

Armadilha luminosa

Este tipo de armadilha é o principal método de captura de Dynastinae (Fig. 2), possibilitando a coleta de todos os gêneros que ocorrem no Brasil. A forma mais usual de se coletar estes grupos é com o uso de um gerador, que permanece ligado durante toda a noite, possibilitando assim uma coleta uniforme conforme o horário de vôo de cada gênero ou espécie. Além disso, pode-se fazer uma coleta seletiva em casos que não há interesse em se estudar a sazonalidade destes grupos.

Esta armadilha consiste em geral de uma ou mais lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão, de 250 Watts e 220 Volts, panos brancos esticados verticalmente e no solo para auxiliar na reflexão da luz, aumentando o seu espectro. Normalmente são instaladas em clareiras ou nas bordas das áreas que se deseja amostrar, assim como

em áreas abertas, como aquelas dos Campos Gerais. As coletas são realizadas preferencialmente na lua nova, ou seja, em noites escuras, para haver o mínimo de concorrência de fontes luminosas externas.

DYNASTINAE DOS CAMPOS GERAIS

A fauna de Dynastinae da região dos Campos Gerais é até o momento, representada por 51 espécies (Tabela 1). Mais coletas em diferentes áreas dentro dos Parques Estaduais podem incrementar este número de forma considerável, assim como em outras áreas dentro desta região.

No Parque Estadual de Vila Velha são registrados 13 gêneros e 27 espécies de quase todas as tribos que ocorrem no Brasil, exceto Agaocephalini e Dynastini. A maioria destas espécies foi coletada através do projeto PROVIVE e somente agora este material está sendo devidamente identificado. Os seguintes gêneros estão representados no parque: *Cyclocephala* (8 espécies), *Stenocrates* (1 espécies), *Augoderia* (1 espécie), *Dyscinetus* (2 espécies), *Chalepides* (2 espécies), *Ligyrus* (1 espécie), *Bothynus* (4 espécies), *Eutheola* (1 espécie), *Gibboryctes* (1 espécie), *Coelosis* (1 espécie), *Strategus* (2 espécies), *Enema* (1 espécie) e *Archophileurus* (2 espécies).

No Parque Estadual do Cânion Guartelá ocorrem 16 gêneros e 26 espécies correspondentes a todas as tribos registradas para o Brasil, com exceção de Agaocephalini e Dynastini. As coletas foram realizadas em pelo menos três diferentes pontos dentro do Parque, todos abrangendo áreas de campo natural. Em uma destas coletas houve uma revoada de Dynastinae (Fig. 3) com milhares de espécimes, o que de certa forma atrapalhou a coleta, já que não foi possível a visualização de todas as espécies que estavam ocorrendo. Dentre os dinastíneos conhecidos para o Parque podem ser destacados *Strategus mandibularis* Sternberg (Fig. 4) e *Enema pan* (Fabricius) (Fig. 5) como os maiores representantes da subfamília. Os seguintes gêneros estão representados no parque: *Aspidolea* (1 espécie), *Cyclocephala* (4 espécies), *Stenocrates* (1 espécies), *Augoderia* (1 espécie), *Dyscinetus* (3 espécies), *Chalepides* (1 espécie), *Ligyrus* (1 espécie), *Bothynus* (3 espécies), *Eutheola* (1 espécie), *Gibboryctes* (1 espécie), *Coelosis* (1 espécie), *Megaceras* (1 espécies), *Heterogomphus* (2 espécies), *Strategus* (3 espécies), *Enema* (1 espécie), *Actinobolus* (1 espécie).

O Parque Estadual do Cerrado foi amostrado por coletas esporádicas realizadas em duas visitas, onde foram coletados 12 gêneros e 20 espécies, como nos dois Parques citados anteriormente, com ocorrência de quase todas as tribos de Dynastinae que ocorrem no Brasil. Os seguintes gêneros estão representados no parque: *Cyclocephala* (4 espécies), *Stenocrates* (1 espécie), *Augoderia* (1 espécie), *Dyscinetus* (2 espécies), *Chalepides* (1 espécie), *Bothynus* (3 espécies), *Eutheola* (1 espécie), *Coelosis* (3 espécies), *Megaceras* (1 espécie), *Strategus* (1 espécie), *Archophileurus* (1 espécie), *Homophileurus* (1 espécie).

De todos estes gêneros pelo menos duas novas espécies foram encontradas e estão em vias de descrição para publicação em revistas especializadas, uma do gênero *Cyclocephala* e outra do gênero *Gibboryctes*. Estas duas espécies estão aparentemente relacionadas com as áreas de campo natural, sendo todos os exemplares de *Gibboryctes* coletados na fase de larva no interior de cupinzeiros de *Nasutitermes* sp., associados com as áreas rupestres ou de campo.

Outros gêneros foram coletados ou citados em literatura ocorrendo na região dos Campos Gerais, *Aegopsis* sp. e *Brachysiderus paranensis* Arrow (Agaocephalini) e *Megasoma anubis* (Chevrolat) (Dynastini). Além destas, outras que não foram coletadas dentro do limite dos Parques são listadas, as quais foram encontradas no acervo da DZUP, ou na literatura (ENDRÖDI, 1985).

Tabela 1. Espécies de Dynastinae do Paraná registradas para a região dos Campos Gerais nos Parques Estaduais de Vila Velha (Vila Velha), Estadual do Cerrado (Cerrado), Estadual do Cânion Guartelá, e fora dos limites dos mesmos (Outros).

Táxon	Tribo	Cerrado	Guartelá	Outros	V. Velha	Mét. coleta
Aegopsis sp.	Agaocephalini	-	-	X	-	-
Brachysiderus paranensis	Agaocephalini	-	-	X	-	-
Megasoma anubis	Dynastini	-	-	X	-	Luz
Bothynus ascanius	Pentodontini	-	X	-	-	-
Bothynus cyclops	Pentodontini	-	-	-	X	Malaise
Bothynus medon	Pentodontini	X	X	X	X	Luz
Bothynus exaratus	Pentodontini	-	-	-	X	Malaise
Bothynus stenellus	Pentodontini	-	-	X	-	Luz

Bothynus striatellus	Pentodontini	X	X	X	X	Luz
Bothynus villiersi	Pentodontini	X	-	-	-	Manual
Bothynus sp.	Pentodontini	-	-	X	-	Luz
Eutheola humilis	Pentodontini	X	X	X	X	Luz
Ligyrus sp. 1	Pentodontini	-	X	-	-	Luz
Ligyrus sp. 2	Pentodontini	-	-	-	X	-
Aspidolea pelioptera	Cyclocephalini	-	X	-	-	Luz
Augoderia nitidula	Cyclocephalini	X	X	X	X	Luz
Chalepides fuliginosus	Cyclocephalini	X	X	-	X	Luz
Chalepides sp.	Cyclocephalini	-	-	-	X	Luz
Cyclocephala fankenelli	Cyclocephalini	-	-	-	X	Luz
Cyclocephala paraguayensis	Cyclocephalini	X	X	X	X	Luz
Cyclocephala signaticollis	Cyclocephalini	X	X	X	X	Luz
Cyclocephala suturalis	Cyclocephalini	X	X	-	-	Luz
Cyclocephala variabilis	Cyclocephalini	-	-	X	X	Luz
Cyclocephala sp. 1	Cyclocephalini	-	-	-	X	Luz
Cyclocephala sp. 2	Cyclocephalini	-	X	-	X	Luz
Cyclocephala sp. 3	Cyclocephalini	-	-	-	X	Luz
Cyclocephala sp. 4	Cyclocephalini	X	-	-	X	Luz
Dyscinetus plicatus	Cyclocephalini	X	X	X	X	Luz
Dyscinetus sp. 1	Cyclocephalini	X	X	-	X	Luz
Dyscinetus sp. 2	Cyclocephalini	-	X	-	-	Luz
Stenocrates sp. 1	Cyclocephalini	X	X	X	X	Luz
Stenocrates sp. 2	Cyclocephalini	-	-	X	-	Luz
Coelosis bicornis	Oryctini	X	X	X	X	Luz
Coelosis biloba	Oryctini	X	-	-	-	Manual
Coelosis inermis	Oryctini	X	-	-	-	Manual
Enema pan	Oryctini	-	X	-	X	Luz
Gibboryctes sp.	Oryctini	-	X	-	X	Cupinzeiro
Heterogomphus eteocless	Oryctini	-	X	-	-	Luz
Heterogomphus ulysses	Oryctini	-	X	-	-	Luz
Megaceras sp.	Oryctini	X	X	-	-	Luz
Strategus mandibularis	Oryctini	-	X	X	-	Luz
Strategus surinamensis	Oryctini	-	X	-	X	Luz
Strategus validus	Oryctini	X	X	-	X	Luz
Actinobolus radians	Phileurini	-	X	-	-	Malaise
Archophileurus foveicollis	Phileurini	-	-	-	X	Madeira
Archophileurus kolbeanus	Phileurini	-	-	X	X	Luz
Archophileurus oedipus	Phileurini	X	-	-	-	Luz
Archo. opacostriatus	Phileurini	-	-	X	-	Luz
Homophileurus luederwaldti	Phileurini	X	-	-	-	Luz & Cupim
Phileurus sp.	Phileurini	-	-	X	-	Luz
Trioplus cylindricus	Phileurini	-	-	X	-	Luz

Agaocephalini

Esta tribo distribui-se exclusivamente na Região Neotropical com a maioria das espécies ocorrendo na América do Sul, sendo o menor grupo dentro da subfamília (ENDRÖDI, 1985). No Brasil são conhecidos quatro gêneros e 17 espécies, destes, três gêneros e três espécies ocorrem no Sul do país, com *Brachysiderus paranensis* Arrow e *Aegopsis* sp. conhecidas para o Estado do Paraná, ambas com distribuição em áreas de Campos Gerais, Castro e Ponta Grossa, respectivamente. O gênero *Aegopsis* é pela primeira vez reportado para a região Sul por apenas um exemplar macho coletado em Ponta Grossa, "Lajeado" na década de 1950. *Brachysiderus paranensis* não foi mais coletada no Estado do Paraná desde a sua descrição, 1902. Ambos os gêneros são pela primeira vez associados à Região dos Campos Gerais.

Cyclocephalini

Cyclocephalini é um grupo de distribuição tropical ocorrendo nas Américas, África e Ásia com algumas poucas espécies na região Neártica (RATCLIFFE & CAVE, 2006; JAMESON & WADA, 2004). Esta tribo é representada por 15 gêneros e cerca de 500 espécies, sendo *Cyclocephala* responsável por 335 espécies exclusivamente americanas (RATCLIFFE, 2008). Adultos de muitos gêneros desta tribo estão associados com a polinização de plantas da família Araceae (RATCLIFFE & CAVE, 2006; JAMESON & WADA, 2009), enquanto as larvas de algumas poucas espécies se tornaram pragas de culturas.

Na Região dos Campos Gerais foram coletados representantes de seis, dos 11 gêneros da tribo que ocorrem no Brasil e 18 espécies. O número de espécies poderia ser maior se coletas sistematizadas fossem realizadas nesta região. Dentro do gênero *Cyclocephala* uma nova espécie foi reconhecida e está em estudo para publicação em periódico especializado. Considerando a Região dos Campos Gerais, todos os registros são novos, e uma atenção especial deve ser dada para os mesmos, já que novas espécies continuam a ser encontradas.

Dynastini

Os representantes desta tribo estão entre os maiores e mais pesados insetos do mundo, com seus maiores representantes ocorrendo no Brasil, *Dynastes hercules* (Linnaeus) e *Megasoma mars* (Reiche). A tribo apresenta distribuição tropical, sendo encontrada em todos os continentes do hemisfério sul, com pouco mais de 70 espécies descritas. Apresenta acentuado dimorfismo sexual com os machos possuindo cornos na cabeça e pronoto, que são utilizados normalmente como adornos ou em combates entre machos na disputa das fêmeas.

Na região Sul são registradas apenas *Megasoma gyas* (Jablonsky) e *M. anubis* (Chevrolat), esta última representada na região dos Campos Gerais por uma única fêmea coletada no município de Piraí do Sul. Apesar do grande tamanho destes besouros, pouco se sabe sobre a sua biologia, com os adultos se alimentando de seiva de árvores ou frutas e as larvas se desenvolvendo em solos ricos em matéria orgânica ou em troncos mortos (RATCLIFFE & CAVE, 2006).

Oryctini

Os Oryctini encontram-se distribuídos em praticamente todo o Mundo, exceto na Região Australiana e ao norte da Ásia, Europa e América do Norte. A maioria de suas espécies ocorre na Região Neotropical com 14 gêneros e cerca de 140 espécies (RATCLIFFE & CAVE, 2006). No Brasil são encontrados oito gêneros, sendo que destes, seis têm ocorrência para Região Sul, todos sendo igualmente encontrados nos Campos Gerais, representados por 11 espécies. Dentre estes gêneros, *Gibboryctes* é pela primeira vez registrado para a Região Sul, por uma espécie ainda não descrita, e só foi coletado no interior de cupinzeiros em área de campo aberto. Até o momento nada se sabia sobre a história natural deste gênero o qual é um importante elemento para o reconhecimento destas áreas de campos naturais no Estado do Paraná.

Pentodontini

Pentodontini é a maior tribo de Dynastinae com mais de 550 espécies conhecidas. Já foi considerada por alguns autores como representante de Oryctini (ARROW, 1937; BLACKWELDER, 1944), mas esta classificação não foi seguida (ENDRÖDI, 1985; RATCLIFFE & CAVE, 2006). Para o Brasil são reportados 10 gêneros, dos quais três podem ser encontrados na Região dos Campos Gerais (Tabela 1). *Bothynus* é o mais diverso, com oito espécies coletadas, sendo que duas delas, *B. medon* Germar e *B. striatellus* Fairmaire possuem a característica de apresentarem revoadas no início do verão, com milhares de indivíduos podendo ser encontrados nas áreas de

campos naturais. Grande parte destes espécimes podem ser atraídos com luz artificial. *Ligyrus* é representado por apenas duas espécies, mas com coletas sistematizadas este número poderia ser facilmente incrementado, devido ao grande numero de espécies pertencentes ao mesmo. Todos os seus representantes possuem hábitos noturnos, e as larvas se alimentam de raízes, humos, madeira em decomposição sendo algumas espécies consideradas importantes pragas de cultivos no Sul do Brasil (SALVADORI & OLIVEIRA 2001; MORÓN 2004).

Phileurini

No Parque Estadual do Cerrado foram coletadas mais de 30 larvas de *Homophileurus luederwaldti* Ohaus, as quais foram criadas em laboratório até o estágio adulto. Para a região Sul do Brasil são reportados oito gêneros, dos quais cinco foram coletados na Região dos Campos Gerais, correspondendo a oito espécies. Este grupo encontra-se amplamente distribuído no Mundo, com a maioria das espécies nas regiões tropicais. Nas Américas são conhecidos 22 gêneros e 125 espécies, sendo que 13 gêneros ocorrem no Brasil (GROSSI & GROSSI, 2011). Os adultos desta tribo são em geral atraídos por luz e as larvas podem ser encontradas associadas a cupinzeiros ou dentro de troncos podres (IDE, 1998).

DESAFIOS PARA O CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE DE DYNASTINAE

Considerando que nas últimas décadas tem havido uma grande perda dos campos naturais do Paraná pelo crescimento de plantios de espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*, assim como devido ao aumento dos cultivos extensivos, salienta-se a importância dos grandes levantamentos de fauna. Estes estudos trazem a luz o conhecimento de grupos relevantes, tanto do ponto de vista básico, como para estudos aplicados. Além disso, a biodiversidade dessas formações vegetacionais é muito pouco ou nada conhecida, mesmo havendo um grande acervo de Scarabaeoidea na coleção do Departamento de Zoologia da UFPR. Muitas espécies novas continuam a ser encontradas nesta região, como por exemplo, do gênero *Gibboryctes*. Para isso, coletas com a utilização de métodos apropriados devem ser realizadas para suprir essa carência, tornando assim a fauna não só de Dynastinae, mas também de outros grupos, mais bem conhecida, auxiliando na preservação destas áreas de campos naturais.

Igualmente, deve ser considerada a formação de recursos humanos, que devem ser treinados para essa tarefa de coletar, reconhecer as entidades taxonômicas, trabalharem os dados, divulgando catálogos e checklists regionais e gerais, que poderão ser disponibilizados para trabalhos mais abrangentes.

Apesar da carência de coletas de Dynastinae nesta região, estes resultados iniciais fornecem uma idéia parcial da grande diversidade do grupo, na medida em que todas as espécies são primeiros registros para a região dos Campos Gerais. Esforços devem ser feitos também em áreas externas aos Parques Estaduais, para uma eventual possibilidade de ampliação dos mesmos ou da criação de novas áreas de preservação permanente dentro do Estado do Paraná.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Ambiental do Paraná, pela concessão da licença de coleta; aos gerentes e funcionários dos Parques Estaduais dos Campos Gerais; ao Programa de Pós-graduação em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela infraestrutura cedida durante a identificação do material; ao Programa Tax*on line* Rede Paranaense de Coleções Biológicas, pelas imagens dos espécimes que serão utilizadas nas descrições das novas espécies; em especial ao Prof. Dr. Renato C. Marinoni, pela inestimável contribuição através das coletas realizadas no estado do Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIE, E. I. ; GROSSI, P. C. ; WAGNER, P. *A field guide of the Dynastidae family of the south of South America,* Argentina, 117p., 2008.

ANDREAZZE, R. ; FONSECA, C. R. *Dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeoidea, Melolonthidae) em uma área de terra firme na Amazônia Central*, Brasil. Acta Amazonica, 28 (1), 59-66, 1998.

ANDREAZZE, R. *Dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeoidea, Melolonthidae) do Parque Nacional do Jaú,* Amazonas, Brasil. Acta Amazonica, 31 (3), 431-435, 2001.

ANDREAZZE, R. ; MOTTA, C. *Besouros dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae) de Querari, município de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas*, Brasil. Acta Amazonica, 32 (4), 725-727, 2002.

ARROW, G. J. *Coleopterorum Catalogus*, pars 156. Scarabaeidae: Dynastinae. W. Junk; Berlin,Germany. 124 p., 1937.
BLACKWELDER, R. E. *Checklist of the coleopterous Insects of México*, Central America, the West Indies and South America. U. S. National Museum Bulletin, 185(2), 220-265, 1944.
BROWNE, D. J. ; SCHOLTZ, C. H. *A phylogeny of the families of Scarabaeoidea (Coleoptera)*. Systematic Entomology, 24, 51-84, 1999.
BROWNE, D. J. ; SCHOLTZ, C. H. *Phylogeny of the families of Scarabaeoidea (Coleoptera) based on characters of the hindwing articulation, hindwing base and wing venation*. Systematic Entomology, 20(3), 145-173,1995.
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. Curitiba: UFPR, 1983. 96p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
ENDRÖDI, S. *The Dynastinae of the World*. Dr W. Junk; Dordrecht, Netherlands. 800 p., 1985.
EVANS, A.V. *A checklist of the New World chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae)*. Zootaxa, 211, 1-458, 2003.
GANHO, N. G. ; MARINONI, R. C. *Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha,* Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, n. 4, p.727-733, 2003.
GANHO, N. G. ; MARINONI, R. C. *A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária*. Revista Brasileira de Entomologia, v. 49, n. 4, p.535-543, 2005.
GASCA-ÁLVAREZ H. J. ; RATCLIFFE, B. C. *An annotated checklist of the oryctine rhinoceros beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae: Oryctini) of the Neotropical and Nearctic realms.* Zootaxa, (no prelo).
GASCA, H. J. ; FONSECA, C. R. V. ; RATCLIFFE, B. C. *Synopsis of the Oryctini (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) from the Brazilian Amazon.* Insecta Mundi, 0061: 1-62, 2008.
GROSSI, P. C. ; GROSSI, E. J. *A new species of Amblyodus Westwood, 1878 (Coleoptera, Melolonthidae, Dynastinae) from South America*. Zookeys, 75, 21-28, 2011.
IDE, S. *Sistemática e evolução dos generous neotropicais de Phileurini (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae)*. São Paulo: USP, 1998. xiii + 159p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
JAMESON, M. L. ; HAWKINS S. L. *Synopsis of the genera of Geniatini (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) with an annotated catalog of species*. Zootaxa, 874, 1-76, 2005.
JAMESON M. L. ; RATCLIFFE, B. C. (2001). S*eries Scarabaeiformia Crowson 1960, Superfamily Scarabaeoidea Latreille 1802*, 1-5 pp. In, Arnett, R, H., Thomas, P. E. Skelley, & J. H. Frank (eds.), American Beetles, vol. 2. CRC Press, Boca raton, FL, 861 p., 2001.
JAMESON, M. L. ; K. WADA, K. *Revision of the genus Peltonotus Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) from Southeastern Asia*. Zootaxa, 502, 1-66, 2004.
JAMESON, M. L. ; WADA, K. *Five new species of Peltonotus Burmeister (Scarabaeidae: Dynastinae: Cyclocephalini) from Southeast Asia*. Insecta Mundi, 0102, 1-16, 2009.
KRIKKEN, J. *A new key to the suprageneric taxa in the beetle family Cetoniidae, with annotated lists of the known genera.* Zoologische Verhandelingen, 210: 1-75, 1984.
LAROCA, S. ; MIELKE, O. H. H. *Ensaios sobre ecologia de comunidade em Sphingidae da Serra do Mar*, Paraná, Brasil (Lepidoptera). Revista Brasileira de Biologia, v. 35, n. 1, p.1-19, 1975.
LAROCA, S. ; CURE-HAKIM, J. R. ; BORTOLI, C. *A associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da Cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica*. Dusenia, v. 13, n. 3, p.93-117, 1982.
LAROCA, S. ; BECKER, V. O. ; ZANELLA, F. C. V. *Diversidade, abundância relativa e fenologia em Sphingidae (Lepidoptera) na Serra do Mar (Quatro Barras,PR), sul do Brasil*. Acta Biologica Paranaense, v. 18, n. 1/4, p.13-54, 1989.
LAWRENCE, J. F. ; BRITTON, E. B. Coleoptera (Beetles). pp. 543-683. In: I. Naumann, (editor). *The Insects of Australia. A Textbook for Students and Research Workers*, 2nd Edition Vol. II. (CSIRO) Melbourne University Press, Melbourne. 1137 p., 1991.
LINK, D. *Abundância relativa e fenologia de alguns Scarabaeioidea fototácticos, na zona de campos de Santa Maria,* Rio Grande do Sul. Curitiba: UFPR, 1976. Tese (Doutoramento) – Universidade Federal do Paraná.
LINZMEIER, A. M. ; RIBEIRO-COSTA, C. S. ; MARINONI, R. C. *Fauna de Alticini (Newman, 1834) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em áreas com diferentes tipos de manejo e níveis de preservação vegetal na Floresta de Araucária do Paraná*, Brasil: diversidade e estimativa de riqueza de espécies. Revista Brasileira de Entomologia, v. 50, n. 2, p.101-109, 2006.

LINZMEIER, A. M. ; RIBEIRO-COSTA, C. S. Spatio-temporal dynamics of Alticini (Coleoptera, Chrysomelidae) in a fragment of Araucaria Forest in the state of Parana, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, v. 53, n. 2, p.294-299, 2009.
MARINONI, R. C. ; DUTRA, R. R. C. Levantamento da fauna entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situação climática e florística dos oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. Revista Brasileira de Zoologia, v. 8, n. 1-4, p. 1-73, 1991.
MARINONI, R. C. ; DUTRA, R. R. C. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha malaise em oito localidades do estado do Paraná, Brasil. Diversidades alfa e beta. Revista Brasileira de Zoologia, v. 14, n. 3, p. 751-770, 1997.
MARINONI, R. C. ; GANHO, N. G. A fauna de Coleoptera em áreas com diferentes condições florísticas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, n. 4, p.737-744, 2003.
MARINONI, R. C. ; GANHO, N. G. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. Revista Brasileira de Entomologia, v. 50, n. 1, p.64-71, 2006.
MORÓN, M. A. Escarabajos: 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología, A. C. y Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España, 204 p., 2004a.
MORÓN, M. A. Melolontídeos edafícolas, pp. 133-166 In: J. R. SALVADORI ; ÁVILA, C. J. ; SILVA M. T. [eds.], Pragas de Solo no Brasil. Embrapa Trigo, Passo Fundo, Brazil. 541 p., 2004b.
OLIVEIRA, C. M. ; MORÓN, M. A. ; FRIZZAS, M. R. Aegopsis bolboceridus (Coleoptera: Melolonthidae): an important pest on vegetables and corn in central brazil. Florida Entomologist, 91(2), 324-327, 2008.
RATCLIFFE, B. C. ; CAVE, R. D. The dynastine scarab beetles of Honduras, Nicaragua and El Salvador (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). Bulletin of the University of Nebraska State Museum 21, 1-424, 2006.
RATCLIFFE, B. C. More New Species of Cyclocephala Dejean, 1821 from South America (Scarabaeidae, Dynastinae, Cyclocephalini). The Coleopterists Bulletin, 62(2), 221-241, 2008.
RHIES, P. J. Fenoecologia de Dinastíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) noturnos fototáticos do Leste Paranaenses. Curitiba: UFPR, 1982. 77p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
RHIES, P. J. Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) fototácticos do leste e centrooeste do Paraná, (Brasil): alguns aspectos faunísticos e biogeográficos. Curitiba: UFPR, 2000. 208p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
RHIES, P. J. Influência de fatores meteorológicos sobre a atividade de vôo de Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) do leste e centro-oeste do Paraná, Sul do Brasil. Revista de Ciências Exatas e Naturais-RECEN, 6(1), 113-126, 2004.
RIEHS, P. J. Similaridade entre comunidades de Dynastinae (Coleoptera, Scarabaeidae) do Leste e Xentro-Oeste do Paraná: uma abordagem paleoclimática. Ambiência, 1(1), 59-69, 2005.
RIEHS, P. J. Fenologia de Algumas Espécies do Gênero Bothynus (Coleoptera, Scarabaeidae) do Leste e Centro-Oeste do Paraná, Brasil. Revista de Ciências Exatas e Naturais, 8(1), 20p., 2006.
RITCHER, P. O. White Grubs and Their Allies: A Study of North American Scarabaeioid Larvae. Oregon State University Press, Corvallis. 219 p. 1966.
SALVADORI, J. R. ; OLIVEIRA, L. J.. Manejo de Corós em Lavouras sob Plantio Direto. Embrapa/ CNPT, Passo Fundo, Brasil. 88 p, 2001.
SMITH, A. B. T. ; A. V. EVANS, A. V. A supplement to the checklist of the New World chafers (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae) with notes on their tribal classification. Zootaxa, 1032, 29-60, 2005.
SMITH A. B. T. ; HAWKS, D. C. ; HERATY, J. M.. An Overview of the Classification and Evolution of the Major Scarab Beetle Clades (Coleoptera: Scarabaeoidea) Based on Preliminary Molecular Analyses. Coleopterists Society Monograph, 5, 35-46, 2006.
YAMAMOTO, A. F. 1984. Fauna urbana e rural de Ichneumonidae (Hymenoptera) da região de Curitiba, Paraná. Curitiba: UFPR, 1982. 116p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

FIGURA1. Fêmea de *Coelosis bicornis* (Leske) alimentando-se de seiva de uma espécie de *Lantanna* sp., no Parque Estadual do Cerrado.

FIGURA 2. Armadilha luminosa instalada em uma caminhonete no Parque Estadual do Cânion Guartelá.

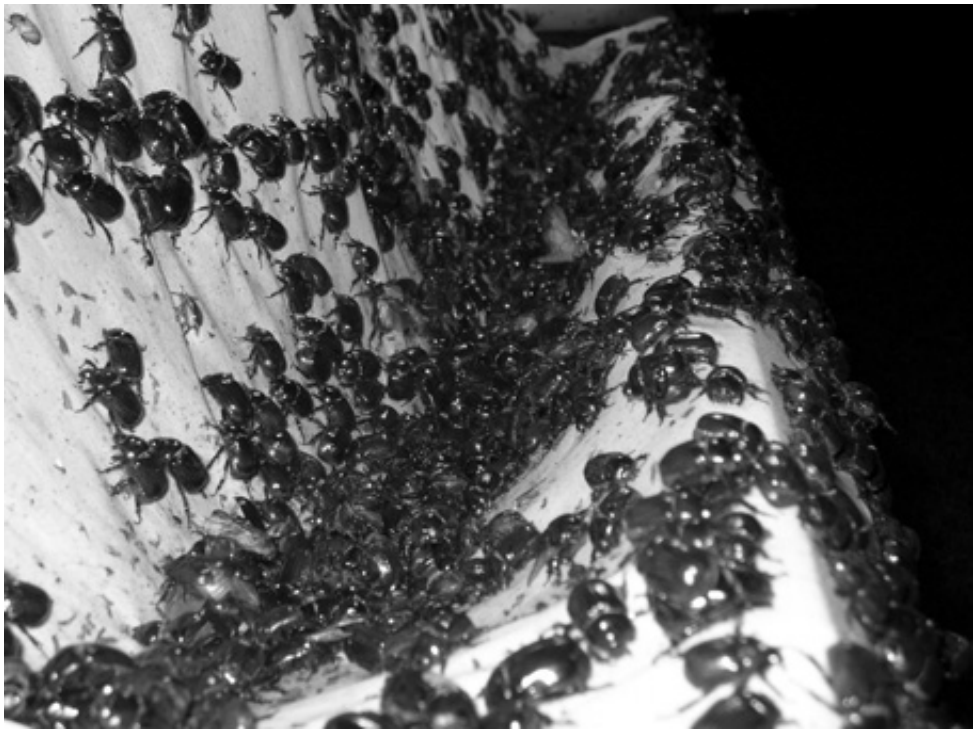


FIGURA 3. Revoada de *Bothynus striatellus* (Fairmaire) em uma noite de coleta no Parque Estadual do Cânion Guartelá.

FIGURA 4. Macho de *Strategus mandibularis* Sternberg no Parque Estadual do Cânion Guartelá.

FIGURA 5. Macho de *Enema pan* (Fabricius) no Parque Estadual do Cânion Guartelá.

COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE ARANHAS (ARACHNIDA: ARANEAE) DE SOLO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ, BRASIL.

Gustavo Henrique Migliorini[1]
Ivana de Freitas Barbola[2]
Antonio Domingos Brescovit[3]

RESUMO

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) é uma das mais importantes unidades de conservação do estado do Paraná, devido à grande biodiversidade que o torna alvo de muitos estudos. Contudo, nenhum levantamento das espécies de aranhas foi realizado até o momento. Duas áreas foram comparadas quanto à composição, abundância e riqueza. Coletas trimestrais foram realizadas durante um ano em duas áreas do parque, uma área de campo e outra de mata, utilizando armadilhas de queda. No campo foram coletadas 305 aranhas, das quais 188 adultos, pertencentes a 22 famílias e distribuídos em 46 morfoespécies. Na mata foram coletadas 462 aranhas, sendo 265 adultos, pertencentes a 19 famílias e distribuídos em 31 morfoespécies. No campo, as espécies mais abundantes foram *Lepthyphantes* sp. (Linyphiidae), *Lycosa* aff. *moesta* (Lycosidae) e *Mesabolivar* sp.1 (Pholcidae). Na mata, as espécies mais abundantes foram *Neomaso* sp. (Linyphiidae), *Guaraniella* sp. (Theridiidae) e *Tupigea* sp.1 (Pholcidae). Através do programa EstimateS 8.0 foram obtidas as estimativas de riqueza, utilizando os métodos Jack 1, Jack 2, Chao 1, Chao 2, ACE, ICE e Bootstrap.

PALAVRAS-CHAVE: armadilhas de queda; araneofauna; Campos Gerais, serapilheira.

INTRODUÇÃO

As aranhas constituem um grupo de organismos extremamente diverso e amplamente distribuído. São encontradas em todas as regiões zoogeográficas, com exceção da Ártica e Antártica, ocupando quase todos os ecossistemas terrestres (FOELIX 1992).

Podem viver junto aos ambientes aquáticos dulcícolas ou litorâneos, desde os interstícios do solo até o dossel das árvores, o que demonstra a grande capacidade de adaptação destes organismos (DIPENAAR-SCHOEMAN & JOCQUÉ 1997).

É considerado o sétimo maior grupo de artrópodes com 40700 espécies e 3733 gêneros incluídos em 109 famílias (PLATNICK 2009), sendo superado apenas pelos ácaros (Arachnida: Acari) e cinco ordens de insetos (PARKER 1982).

Como seria esperado em um grupo tão diverso, as aranhas apresentam uma grande variação de comportamentos e hábitos de vida ainda pouco estudados. Embora a maioria das espécies conhecidas esteja restrita às regiões tropicais do hemisfério sul, grande parte do conhecimento atual sobre a biologia das aranhas é derivada de estudos realizados em ambientes temperados (GONZAGA *et al*. 2007). A escassez de recursos e pesquisa científica combinados com a alta diversidade torna a fauna de aranhas da região neotropical pouco conhecida, este efeito com maior intensidade para a América do Sul (SANTOS *et al*. 2007).

Atualmente, as regiões que apresentam sua araneofauna quase que totalmente conhecida são os países do oeste da Europa, Região Neártica e Japão, onde se acredita que cerca de 80% das aranhas já foram descritas (CODDINGTON & LEVI 1991).

1 Bacharel em Ciências Biológicas, Laboratório de Bioecologia de Invertebrados, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Campus Uvaranas, Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, CEP 84030-900, Ponta Grossa, PR, Brasil. E-mail: gustavomig@gmail.com

2 Professora do Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Bioecologia de Invertebrados, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Campus Uvaranas, Av. General Carlos Cavalcanti, 4748, CEP 84030-900. Ponta Grossa, PR, Brasil. E-mail: ibarbola@yahoo.com.br

3 Pesquisador do Laboratório de Artrópodes Peçonhentos, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, 1500, CEP 05503-900, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: adbresc@terra.com.br

Estima-se que 60 a 70% do material sul-americano depositado em coleções, sejam constituídos de espécies novas (CODDINGTON & LEVI 1991). O Brasil é uma das áreas com a maior diversidade de espécies de aranhas no mundo, das 109 famílias propostas (PLATNICK 2009), 67 são encontradas em território brasileiro (BRESCOVIT *et al.* 2002), mas acredita-se que sejam conhecidos apenas 30% da sua araneofauna (BRESCOVIT 1999).

Os aracnídeos de solo integram o que se conhece por macrofauna e estão envolvidos com os processos essenciais do ecossistema, tais como, a transferência de energia nas cadeias alimentares (ROTH 1993). Em especial, participam da regulação dos processos de decomposição da matéria orgânica e constituem o maior grupo de predadores neste hábitat (ROTH 1993). Em sua maioria, as aranhas são predadores generalistas e sua diversidade é de grande influência na estrutura das comunidades, assim como no controle biológico em agroecossistemas (DIPENAAR-SCHOEMAN & JOCQUÉ 1997).

Armadilhas de queda são comumente utilizadas por aracnólogos, embora sua eficiência seja questionada por alguns (CURTIS 1980). Sabe-se que a taxa de captura por estas armadilhas é influenciada por vários fatores, tais como densidade e atividade dos indivíduos (CURTIS 1980), limitação pelo hábitat, fatores climáticos e até mesmo por características da armadilha em si (UETZ & UNZICKER 1976). Aranhas pertencentes às famílias Lycosidae, Clubionidae, Gnaphosidae, Hahniidae, Ctenidae e algumas espécies de Agelenidae e Pisauridae, que forrageiam ativamente no solo, são capturadas com maior freqüência por este método do que representantes de outras guildas (UETZ & UNZICKER 1976).

Considerando que estudos relacionados à araneofauna são escassos na região dos Campos Gerais do Paraná, esta pesquisa tem por objetivo inventariar e comparar a fauna de aranhas de solo de duas áreas do Parque Estadual de Vila Velha e a partir destes dados, efetuar diferentes análises ecológicas, como: composição e diversidade de espécies, atividade sazonal dos grupos mais abundantes e estimativas de riqueza de espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Descrição das áreas de estudo

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) encontra-se localizado no segundo planalto paranaense, na região denominada Campos Gerais, município de Ponta Grossa, Paraná, às margens da rodovia BR-376 (IAP 2004) (Figura 1).

Com uma área de 3.122,11ha, está localizado entre as coordenadas 25°12’34” e 25°15’35” de latitude S, 49°58’04” e 50°03’37” de longitude W e com uma altitude máxima de 1.068m na área denominada Fortaleza. A região apresenta um tipo climático Cfb, segundo a classificação de Köeppen, com temperatura média do mês mais frio inferior a 18 graus e no mês mais quente, inferior a 22 graus (IAP 2004).

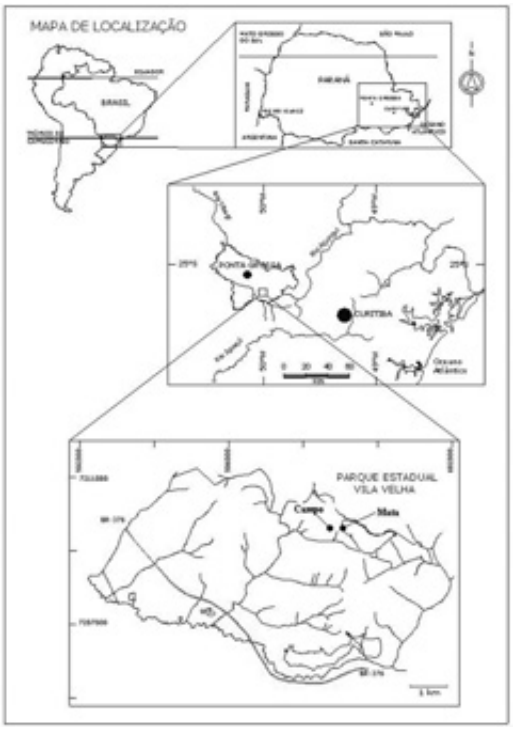


Figura 1 - Localização do Parque Estadual de Vila Velha (Fonte: Plano de Manejo)

Neste estudo foram selecionadas duas áreas para a realização das coletas, sendo uma área de campo (Campo Seco) e outra área formada por floresta, segundo denominação do plano de manejo (IAP 2004).

2. Campo Seco (Figura 2)

Extensão de transição entre Estepe *strictu sensu* e Savana Parque, com uma área de 185 hectares e altitude que varia entre 880 e 990 metros.

Encontra-se em bom estado de conservação, em área não destinada à visitação. Cobre uma encosta em relevo suave, correndo na base um córrego que propicia o desenvolvimento de pequena extensão de Estepe Higrófila e de Floresta Ombrófila Densa Aluvial. No meio da encosta encontra-se um capão de Floresta Ombrófila Mista Montana (IAP 2004).

Figura 2 – Aspecto geral da área de campo (Fonte: Plano de Manejo)

3. Mata da Fortaleza (Figura 3)

Área de Floresta Ombrófila Mista Montana com extensão de 176 hectares e altitude de 950 metros.

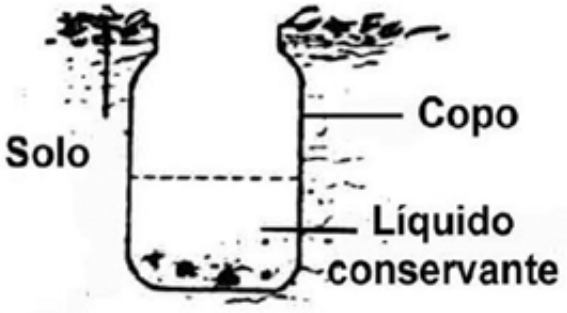
A área toda foi degradada no passado por exploração madeireira, observando-se facilmente a escassez de espécies de árvores características da floresta madura e a presença de espécies da fase sucessional intermediária. O sub-bosque do capão apresenta regeneração depauperada em função desses processos de degradação e, muito possivelmente, também pela presença de gado em décadas passadas. Esse uso pretérito que descaracterizou suas feições primitivas teve evidentes reflexos sobre a fauna local. No entanto, trata-se de uma floresta extensa que, dado seu atual isolamento, sobressai em importância no contexto do Parque (IAP 2004).

Figura 3 – Visão interna da Mata da Fortaleza (Fonte: Plano de Manejo)

4. Metodologia de coleta

Coletas trimestrais foram realizadas entre os meses de julho de 2008 e abril de 2009 nas seguintes datas: 25-30/VII/2008; 03-08/X/2008; 04-09/II/2009; 22-27/V/2009, sendo uma coleta para cada estação, utilizando-se de armadilhas de queda (Figura 4) dispostas em cinco fileiras de dez, distantes um metro uma da outra, em áreas de 50m², totalizando 50 armadilhas em área aberta (campo) e 50 armadilhas em área de mata. As armadilhas consistem de copos de plástico de 500ml com abertura de 7cm de diâmetro e 10cm de comprimento contendo 200ml de álcool 80% e 4 gotas de detergente neutro, enterradas até a abertura, para ficar ao nível do solo. Para a cobertura das armadilhas foram utilizados pratos de plástico sustentados por palitos de madeira a 5cm do solo (Figura 5), a fim de evitar a entrada direta da água da chuva e de materiais orgânicos. A cada estação os pontos de coleta eram alternados nas duas áreas, mas sem sair da vegetação correspondente. Isso foi feito para que os organismos afetados pelos buracos pudessem se recompor. As armadilhas permaneceram instaladas por seis dias consecutivos.

As aranhas capturadas foram identificadas, primeiramente, em nível de família e, posteriormente, a nível específico com auxílio de especialistas do Instituto Butantan. A maior parte do material encontra-se depositado no Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan, São Paulo e uma pequena parte, no Laboratório de Bioecologia de Invertebrados da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná.



Figuras 4 e 5 – Armadilha de queda e cobertura da armadilha

5. Metodologia de análise de dados

Inicialmente os dados das amostras foram listados em planilhas do Excell e posteriormente analisados com a seguinte metodologia:

Para as análises de riqueza e abundância, utilizou-se dos métodos a seguir, executados pelo programa PAST 1.92 (HAMMER & HARPER 2001):

a) Índice de diversidade de Shannon-Wienner (H');
b) Equitabilidade;
c) Índice de similaridade de Dice;

As estimativas de riqueza foram realizadas utilizando o padrão Jack-Knife (JACK-SD) de primeira ordem (Jack 1) e Jack-Knife de segunda ordem (Jack 2). Este teste não paramétrico é baseado somente na proporção de espécies raras (HELTSHE & FORRESTER 1983). Também foram utilizados os métodos ACE, ICE, Chao 1, Chao 2 e Bootstrap através do programa EstimateS 8.0 de COLWELL (2009). A ordem de entrada das amostras na análise foi aleatorizada e replicada 100 vezes. Dentro de uma mesma espécie a abundância dos indivíduos foi aleatorizada entre as amostras, para diminuir o efeito de heterogeneidade espacial (SANTOS 2003).

Estes métodos de análise foram escolhidos por serem destinados a analisar dados com diferentes distribuições de abundância (SANTOS 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Composição e diversidade de famílias

O total de aranhas coletadas foi de 767, sendo 453 adultos e 314 jovens, distribuídas em 26 famílias, sendo três pertencentes a infraordem Mygalomorphae e 23 pertencentes a infraordem Araneomorphae. Os indivíduos jovens representaram 41% do total amostrado, enquanto que os indivíduos adultos (machos e fêmeas) representaram 59%. Das 26 famílias, três apresentaram apenas indivíduos jovens: Philodromidae, Oxyopidae e Amaurobiidae, com apenas um exemplar em cada família.

As famílias com maior abundância de espécimes foram Linyphiidae com 185 espécimes, Lycosidae com 154 indivíduos e Theridiidae com 114 aranhas. CANDIANI *et al.* (2005), FERREIRA & LISE (2005), INDICATTI *et al.* (2005) e OTT (1997) também constataram Linyphiidae como a família com maior abundância de indivíduos. PAJUNEN *et al.* (1995) realizou coletas com armadilhas de queda em uma floresta de coníferas no sul da Finlândia e constatou as famílias Linyphiidae e Lycosidae como as famílias mais representativas, assim como foi observado neste trabalho.

Na área de campo foram coletadas 305 aranhas, das quais 188 adultos e 117 jovens. Das 22 famílias amostradas, as que apresentaram maior abundância foram Lycosidae, com 76 indivíduos (25%), Linyphiidae, com 45 indivíduos (15%) e Pholcidae com 30 indivíduos (11%).

Na área de mata foram coletadas 462 aranhas, sendo 265 adultos e 197 jovens. Foram identificadas 19 famílias, sendo as mais abundantes, Linyphiidae, com 140 exemplares (30%), seguida por Theridiidae com 96 exemplares (21%) e Lycosidae com 78 exemplares (17%).

2. Abundância e riqueza de espécies

A abundância de adultos na área de mata foi maior do que na área de campo, com um total de 265 aranhas contra 189. Quanto à riqueza de espécies, o campo apresentou um total de 46 espécies contra 31 coletadas na Mata da Fortaleza.

No campo foram reconhecidas 45 morfoespécies e as famílias com maior riqueza foram Linyphiidae e Theridiidae com cinco espécies cada e Lycosidae e Pholcidae com quatro espécies (Figura 6). INDICATTI *et al.* (2005) também constataram Linyphiidae e Theridiidae como as famílias com maior número de espécies, 13 e oito respectivamente.

As espécies mais abundantes foram *Lepthyphantes* sp. (Linyphiidae) com 30 exemplares, *Lycosa* aff. *moesta* (Lycosidae) e *Mesabolivar* sp.1 (Pholcidae), ambas com 17 exemplares (Tabela 1). A primavera foi a estação em que houve o maior número de indivíduos coletados, 75 indivíduos (Figura 10) e a maior riqueza de espécies, 25 espécies (Figura 11).

Na área de mata foram identificadas 31 morfoespécies, sendo que as famílias que tiveram maior riqueza de espécies foram Linyphiidae e Theridiidae com nove e seis espécies respectivamente (Figura 7). As espécies com maior número de ocorrência foram *Neomaso* sp. (Linyphiidae) com 41 espécimens, *Guaraniella* sp. (Theridiidae) com 35 aranhas e *Tupigea* sp1. (Pholcidae) com 32 exemplares (Tabela 1). Analisando-se sazonalmente, observa-se o mesmo para o campo, onde na primavera constatou-se maior abundância, com 100 espécimes (Figura 10) e maior riqueza, 22 espécies (Figura 11).

CANDIANI *et al.* (2005) coletaram nove espécies de Linyphiidae e oito de Theridiidae em três áreas de Mata Atlântica no estado de São Paulo, já INDICATTI *et al.* (2005) coletou 17 espécies de Linyphiidae e 18 de Theridiidae em duas áreas no Reservatório do Guarapiranga e assim como no presente trabalho, estas foram as famílias com maior riqueza de espécies. Ainda comparando-se com os trabalhos citados anteriormente e que também ocorreu neste, *Guaraniella* sp. foi a mais abundante dentre as espécies coletadas da família Theridiidae.

Aranhas da família Pholcidae, em geral, habitam os estratos superiores ou refúgios próximos ao solo, onde constroem suas teias (CANDIANI *et al.* 2005) o que faz pensar que seja incomum coletar essas aranhas com armadilhas de queda, método que tem como alvo, aranhas que forrageiam ativamente no solo (UETZ & UNZICKER 1976). Foram coletados neste trabalho 60 exemplares de folcídeos, incluídos em quatro espécies, duas do gênero *Mesabolivar* e duas do gênero *Tupigea.* CANDIANI *et al.* (2005) coletou 91 exemplares de apenas uma espécie do gênero *Mesabolivar* (Pholcidae) tendo sido a quarta espécie em abundância no seu trabalho. Pouco se conhece sobre a biologia dessas aranhas, o que torna difícil explicar seu elevado número de exemplares em armadilhas de queda (HUBER 2000).

3. Diversidade de espécies e similaridade

Entre as 23 famílias que apresentaram indivíduos adultos, foram identificadas 65 espécies (Tabela 1).

O índice de diversidade de Shannon-Wienner (H') foi de 3,19 para o campo e 2,81 para a mata e a equitabilidade foi de 83% para o campo e 82% para a mata. Tais resultados indicam que a elevada densidade de algumas espécies na área de mata pode ter reduzido sua diversidade, uma vez que quanto maior a densidade, maior a chance de algum grupo estar predominando e, portanto, reduzindo a equitabilidade.

O índice de similaridade de Dice, utilizado para comparar a composição da área de campo e da área de mata, revelou um valor de 0,66 (66%), o que indica que a composição da araneofauna de solo das duas áreas investigadas é consideravelmente similar.

Tabela 1. Lista das espécies de aranhas coletadas em uma área de campo e outra área de mata do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

Táxons	Campo	Mata	Total
Amphinectidae			
Metaltella sp.	1	2	3
Anyphaenidae			
Arachosia sp.1	2	----	2
Tasata sp.1	----	1	1
Araneidae			
Alpaida sp.	1	----	1
Metepeira sp.	1	----	1
Caponiidae			
Caponina alegre (Platnick 1994)	9	----	9
Corinnidae			
Castianeira sp.1	1	5	6
Corinna sp.1	2	10	12
Orthobula sp.1	3	----	3
Ctenidae			
Ctenus medius (Keyserling 1891)	1	----	1
Parabatinga brevipes (Keyserling 1891)	1	----	1
Dipluridae			
Diplura sp.	----	1	1
Gnaphosidae			
aff. *Zimiromus*	2	----	2
Apopyllus iheringi (Mello-Leitão 1943)	4	----	4
Zimiromus sp.1	----	1	1
Zimiromus sp.2	1	----	1
Hahniidae			
Hahniidae sp.1	----	7	7
Hahniidae sp.2	4	9	13
Hahniidae sp.3	4	----	4
Idiopidae			
Idiops sp.	5	----	5
Linyphiidae			
Pseudotyphistes sp.	1	----	1
Erigone sp.	----	1	1
Lepthyphantes sp.	30	1	31
Linyphiidae sp.1	----	7	7
Linyphiidae sp.2	4	----	4
Meioneta sp.	----	28	28

Neomaso damocles (Miller 2007)	----	13	13
Neomaso sp.	1	41	42
Scolecura sp.	----	10	10
Smermisia sp.	----	5	5
Sphecozone sp.	1	3	4
Lycosidae			
Allocosinae sp.1	13	----	13
Lycosa aff. *moesta*	17	----	17
Lycosa aff. *thorelli*	----	3	3
Lycosidae sp.1	1	----	1
Lycosinae sp.1	2	----	2
Mysmenidae			
Mymena sp.	----	2	2
Nemesiidae			
Pycnothele sp.	4	----	4
Ochyroceratidae			
Ochyrocera sp.1	9	----	9
Ochyrocera sp.2	----	1	1
Oonopidae			
gen. 1	1	8	9
Neoxyphinus sp.1	----	3	3
Oonops sp.1	1	----	1
Xiombarg plaumanni (Brignoli 1979)	15	----	15
Palpimanidae			
Otiothops sp.	1	----	1
Pholcidae			
Mesabolivar sp.1	17	1	18
Mesabolivar sp.2	7	----	7
Tupigea sp.1	1	32	33
Tupigea sp.2	2	----	2
Salticidae			
Salticidae sp.1	5	----	5
Salticidae sp.2	1	----	1
Synemosina sp.	1	----	1
Scytodidae			
Scytodes globula (Nicolet 1849)	3	----	3
Tetragnathidae			
Dyphia sp.	----	1	1
Theridiidae			
Dipoena pumicata (Keyserling 1886)	----	7	7
Dipoena sp.	----	4	4
Euryopis sp.1	1	3	4
Euryopis sp.2	1	----	1
Euryopis sp.3	1	----	1
gen.? sp.1	----	1	1
Guaraniella sp.	4	35	39
Styposis sellis	----	18	18
Tekellina sp.	1	----	1
Titanoecidae			
Goeldia sp.	1	----	1
Total	**189**	**264**	**453**

Doze espécies pertencentes a sete famílias foram comuns em ambas as áreas de coleta, das quais a família Linyphiidae com três espécies, sendo elas *Lepthyphantes* sp., *Neomaso* sp., *Sphecozone* sp., apresentou o maior número de indivíduos (Tabela 1). Pode-se observar também que muitas espécies foram restritas ou tiveram muitos exemplares em uma das áreas como, por exemplo, *Lepthyphantes* sp. que apresentou 30 exemplares no campo e apenas um na mata. A mesma situação pode ser observada para a espécie *Neomaso* sp., a qual teve 40 exemplares coletados na mata e, somente um no campo (Tabela 1).

As espécies das famílias Araneidae e Tetragnathidae devem ter sido coletadas acidentalmente, pois são aranhas pertencentes a outras guildas e não à serapilheira e solo. Tais famílias habitam árvores e arbustos, onde produzem teias orbiculares.

4. Estimativas de riqueza de espécies

As estimativas de riqueza obtidas variaram bastante ao se comparar as duas áreas de coleta. O campo (**S**obs. = 45) apresentou as maiores estimativas para todos os métodos utilizados, sendo os métodos Chao 1 e Chao 2 os que apresentaram os maiores valores, 125 e 114 espécies, respectivamente. Bootstrap foi o estimador que apresentou o menor valor, com aproximadamente 55 espécies (Tabela 2). As curvas dos estimadores para o campo (Figura 8) mostram pouca tendência à assíntota, o que indica a necessidade de fazer mais coletas na área a fim de se obter uma amostragem mais completa da araneofauna de solo.

Na mata, onde foram coletadas 31 espécies, ocorreu o mesmo que no campo em relação aos estimadores. A menor estimativa foi a de Bootstrap com 34 espécies, seguido por Jack 1 e ICE com aproximadamente 38 e 39 espécies, respectivamente e a maior estimativa foi com o método Chao 1, com 51 espécies estimadas (Tabela 2). As curvas referentes a mata mostram uma maior tendência a estabilização, embora tenha sido coletado um menor número de espécies em relação ao campo (Figura 9).

CANDIANI *et al.* (2005) e INDICATTI *et al.* (2005) que utilizaram, a mesma técnica de amostragem em áreas de Mata Atlântica no estado de São Paulo e os mesmos métodos de estimativas de riqueza, concluíram que Bootstrap apresentou as estimativas mais baixas.

As estimativas obtidas em ambas as áreas e as curvas formadas a partir destes dados, indicam a necessidade de ampliar o esforço amostral. De acordo com SANTOS (2003), a dificuldade em se amostrar por completo a fauna de um determinado grupo, é motivada pela grande freqüência de espécies raras ou não freqüentes baseadas nos exemplares coletados na amostragem.

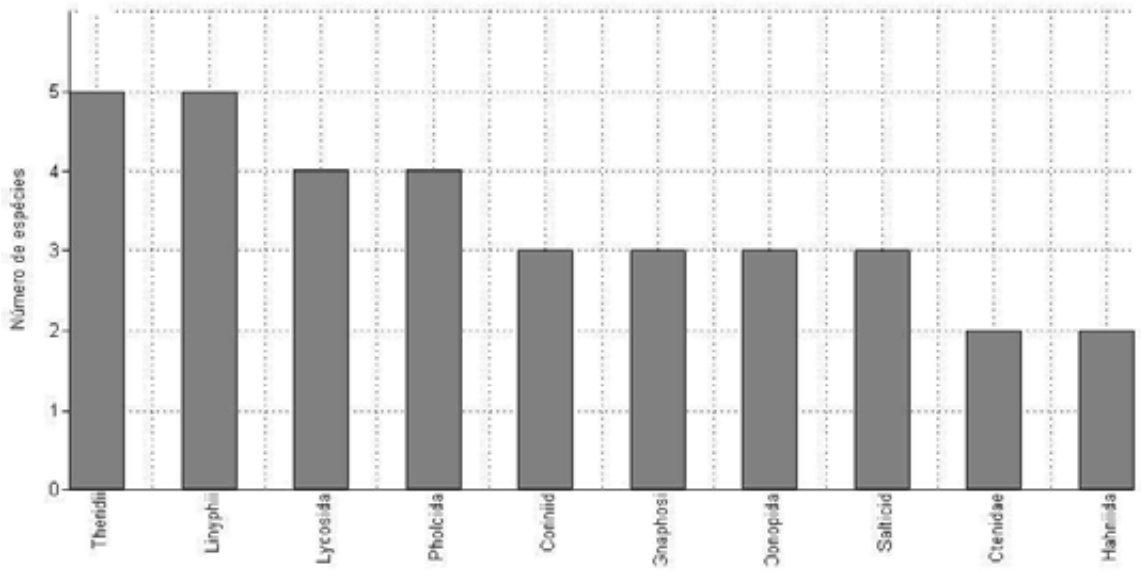


Figura 6. Riqueza de espécies por famílias de aranhas capturadas na área de campo (Campo Seco) do PEVV, PR, Brasil (N>1 ind.)

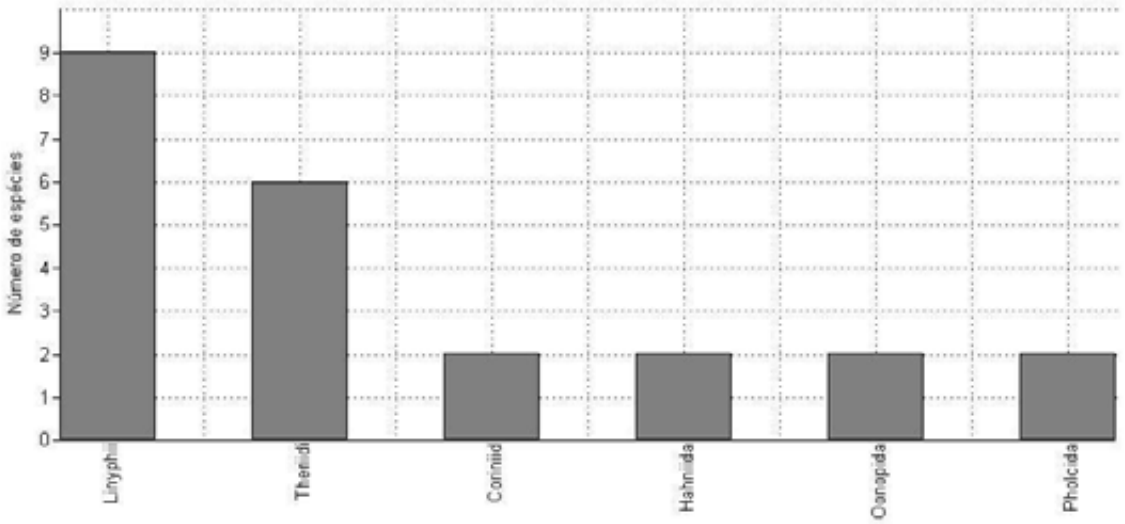


Figura 7. Riqueza de espécies por famílias de aranhas capturadas na área de mata (Mata da Fortaleza) do PEVV, PR, Brasil. (N>1 ind.)

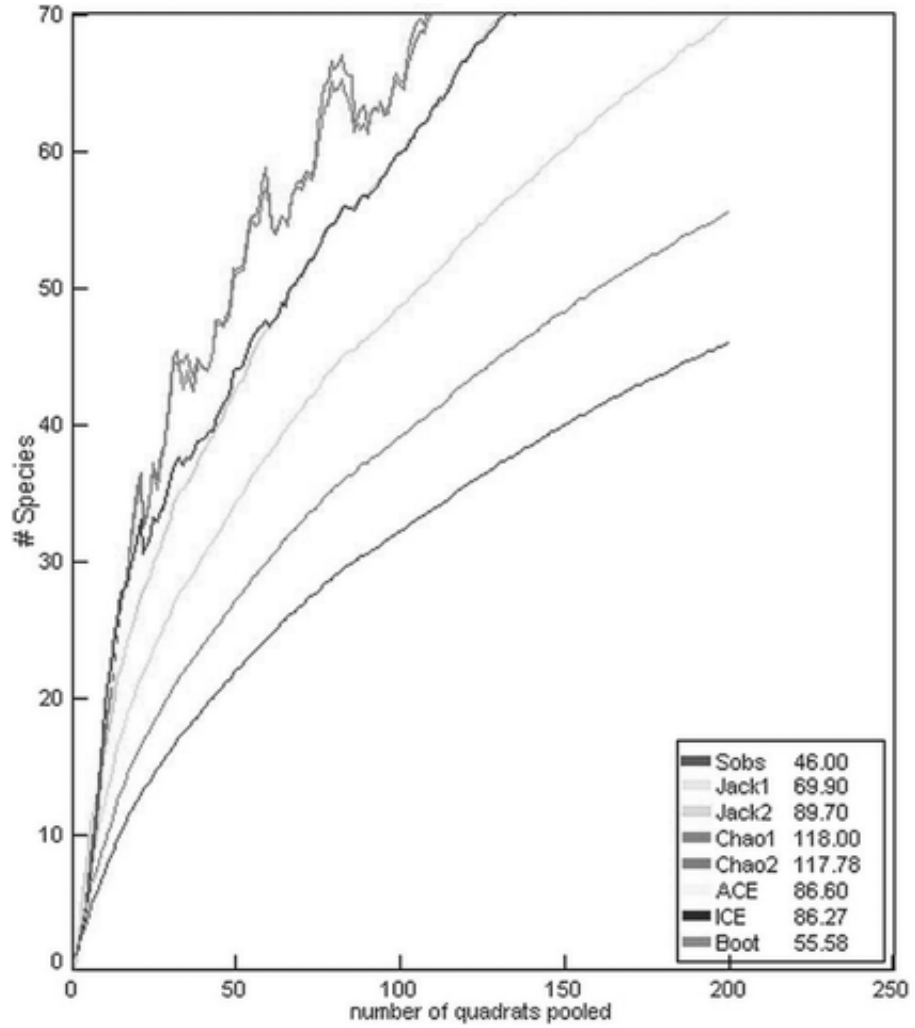


Figura 8. Estimativas de riqueza para a área de campo, utilizando os métodos Jackknife 1, Jackknife 2, Chao 1, Chao 2, ACE, ICE e Bootstrap (Sobs = número de espécies observadas)

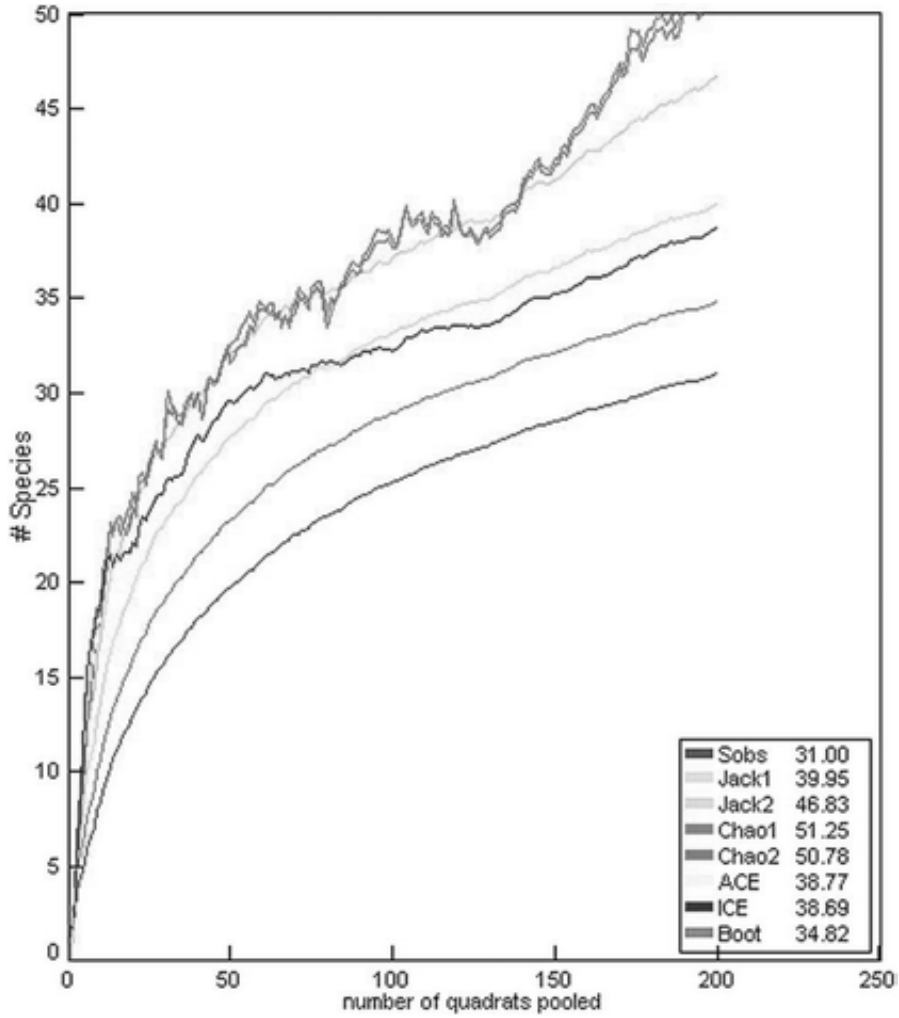


Figura 9. Estimativas de riqueza para a área de mata, utilizando os métodos Jackknife 1, Jackknife 2, Chao 1, Chao 2, ACE, ICE e Bootstrap (Sobs = número de espécies observadas)

De acordo com as estimativas, as espécies de aranhas de solo da área de mata, foram mais bem amostradas que no campo, onde as estimativas demonstram a necessidade de mais amostras por um período mais longo para se alcançar uma melhor representação das espécies locais.

A maior riqueza de espécies do campo em relação à mata deve-se, possivelmente, pelo fato de a área de campo ser muito maior do que a área de mata. A maior parte do parque é representada por vegetação de campo e uma pequena parte por floresta.

Como o esperado, a primavera foi a estação melhor representada para as duas áreas de coleta, tanto em relação à abundância de indivíduos quanto a riqueza de espécies. Isto se deve, provavelmente, ao fato de que este é o inicio do período de reprodução, em que as aranhas estão mais ativas, em busca de presas e parceiros para acasalamento, sendo possível a sua captura.

Mais estudos, com outros métodos de coleta, são necessários para se obter um inventário mais completo da araneofauna de solo do Parque Estadual de Vila Velha e da região dos Campos Gerais.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Ponta Grossa, IAP, IBAMA e direção do Parque Estadual de Vila Velha. À Prof.ª Dr.ª Ivana de Freitas Barbola pela orientação no desenvolvimento deste trabalho. Ao Dr. Antonio Domingos Brescovit (IBSP) pelo auxílio na determinação do material. Ao biólogo Rafael Yuji Lemos pela determinação de Linyphiidae, Ewerton Machado pela identificação dos exemplares da família Pholcidae e Rafael P. Indicatti pela determinação de Nemesiidae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESCOVIT, A. D. 1999. Araneae. In: Brandão, C. R. F. & Vasconcelos, E. M. (org.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo. Fapesp, p. 45-60.

BRESCOVIT, A. D.; BONALDO, A.B.; BERTANI, R.; RHEIMS, C.A. 2002. Araneae. In: *Amazonian Arachnida and Myriapoda.* Joachim Adis (Editor). Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, p. 303-343.

CANDIANI, D.F., INDICATTI, R.P. & BRESCOVIT, A.D. 2005. Composição e diversidade da araneofauna (Arachnida, Araneae) de serapilheira em três florestas urbanas da cidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. *Revista Biota Neotrópica* (V5 n1A).

CODDINGTON, J. A. & LEVI, H. W. 1991. Systematics and Evolution of Spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics*, 22: 565-592.

COLWELL, R.K. User's guide to estimates 8.0b1 statistical. Estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. Copyright 1994-2009.

COLWELL, R. K., & CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Series B) 345:101-118.

CURTIS, D. 1980. Pitfalls in spider community studies (Arachnida, Araneae). *The Journal of Arachology*. v. 8, p. 271-280.

DIPENAAR-SCHOEMAN, A. S. & JOQUÉ, R. 1997. *African Spiders: An identification Manual.* Johannesburg: Biosystematics Division, ARC-PPRI. 392 p.

FERREIRA, A. C. K. & LISE, A. 2005. *Biodiversidade de aranhas de solo em uma área restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.* 76 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Faculdade de Biociências - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005

FOELIX, R. F. 1996. *Biology of Spider.* Oxford University Press, New York, New York.

GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPIASSÚ, H. F. 2007. *Ecologia e comportamento de aranhas.* Rio de Janeiro: Interciência, 400p.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., and P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. 2001.

HELTSHE, J. F & FORRESTER, N. E. 1983 Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, 39: 1-11.

IAP-Instituto Ambiental do Paraná. Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Velha. 2004. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=67>. (acesso em 10 abr. 2009).

INDICATTI, R. P., CANDIANI, D. F., BRESCOVIT, A. D. & JAPYASSÚ, H. F. 2005. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) de solo na Bacia do Reservatório do Guarapiranga, São Paulo, São Paulo, Brasil. *Revista Biota Neotrópica*. V. 5 (n1A).

OTT, R. 1997. *Composição da fauna araneológica de serapilheira de uma área de mata nativa em Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.* 93 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Faculdade de Biociências - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1997.

PAJUNEN, T., HAYLA, Y., HALME, E., NIEMELA, J & PUNTTILA, P. 1995. Ground-dwelling spiders (Arachnida, Araneae) in fragmented old forests and surrounding managed forests in southern Finland. *Ecography*, Copenhagen, v.18 n. 1, p. 62-72.

PARKER, S. P. 1982. *Synopsis and quantification of living organisms.* New York: McGrawn-Hill. v. 2, 1232 p.

PLATNICK, N. I. The World Spider Catalog, version 9.5. Americam Museum of Natural History. Disponível em: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>. (acesso em 5 jun. 2009).

ROTH, M. 1993. Investigations on lead in the soil invertebrates of a forest ecosystem. *Pedobiologia*, v. 37, p. 270-279.

SANTOS, A. J.; BRESCOVIT, A. D.; JAPYASSU, H. F. 2007. Diversidade de Aranhas: sistemática, ecologia e inventários de fauna. In: Marcelo O. Gonzaga; Adalberto J. Santos; Hilton F. Japyassú. *Ecologia e Comportamento de Aranhas.* Rio de Janeiro: Interciência, p. 01-23.

SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr, L., Valladares-Padua, C. & Rudran, R. *Métodos de estudos em Biologia da conservação & Manejo da vida Silvestre.* Curitiba: Ed. UFPR; Fundação o Boticário de Proteção à natureza. p. 19-41.

UETZ, G. W.; UNZICKER, J. D. 1976. Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. *The Journal of Arachnology.* v. 3 p. 101-111.

A ICTIOFAUNA DAS LAGOAS ADJACENTES A LAGOA DOURADA E TARUMÃ NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ.

Maria Antonia Michels-Souza[1]
Carlos W. Hackradt[2]
Rafael Metri[3]
Roberto F. Artoni[4]
Gustavo Sene-Silva[5]

RESUMO

A ictiofauna presente nas lagoas no Parque Estadual de Vila Velha foi estudada quanto a dinâmica e do uso de micro-ambientes nas lagoas Dourada, Areia e Palmeirinha. As amostragens foram realizadas com os aparelhos de pesca e censo visual. A ictiofauna foi diversa na composição, com 11 famílias representadas por 22 espécies ictiicas. As três lagoas foram muito similares quanto a fauna de peixes e entre os fatores abióticos de pH, oxigênio e temperatura. A maioria das espécies encontradas nas lagoas tem o comportamento bento-pelágico, com o hábito alimentar onívoro, demersal e pelágico de hábitos herbívoro, detritívoro/herbívoro e carnívoro/piscívoro. Algumas espécies como: a tabarana, saicanga, acará, traíra, jundiá e corimba indicativos de reprodução, através do intenso desenvolvimento das gônadas masculinas e femininas nos meses de setembro a dezembro, período reprodutivo. Os ambientes estudados apresentam micro-ambientes compostos de vegetação aquática apropriados para a fauna aquática, com condições para o desenvolvimento e a reprodução de peixes.

I. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas de lagoas são sistemas hídricos do tipo lêntico, que pode ter origem de um lençol freático ou de uma rede de drenagem fluvial. São geralmente ambientes com alta produtividade primária (crescimento de plantas aquáticas e algas) proporcionada pelos nutrientes trazidos pela água dos rios, riachos e de percolação do meio terrestre, e ali depositados (Oyakawa *et al*., 2006). Estes ecossistemas, em geral, abrigam uma ictiofauna peculiar e diversa conseqüente da presença de micro-ambientes que propiciam locais ideais para a reprodução, alimentação, crescimento e abrigo para as formas juvenis, diminuindo a predação (Lowe-McConnell, 1999).

Nestes ambientes é esperado encontrar espécies de peixes com estratégias adaptativas variadas ligadas à morfologia e ao comportamento, correlacionadas às características do meio, como exemplos, as espécies de cascudos e bagres que ocorrem preferencialmente junto ao fundo e algumas espécies de lambaris às margens com vegetação enquanto outras ocupam toda a coluna d'água (Oyakawa *et al*., 2006).

Estudos das comunidades das lagoas do Médio Rio Paraná mostram que em alguns pontos, no período de chuva, as cheias são freqüentes, formando lagoas e lagos na planície de inundação, ocorrendo a migração de peixes para estes sistemas (Bonetto *et al*.,1969). Nessas lagoas são encontrados, abundantes e diversos, pequenos caracóides como *Astyanax* e jovens de espécies de grande porte como os de *Prochilodus*, abrigados na vegetação de hidrófitas flutuantes.

Uma das lagoas estudadas no Médio Rio Paraná foi a lagoa Don Felipe, onde foram registradas 52 espécies de peixes com 779128 indivíduos, com pelo menos cinco espécies de grande porte abundantes *Prochilodus platensis*, *Leporinus obtusidens*, *Schizodon fasciatus* e bagres pimelodídeos. As 47 restantes eram pequenas ou juvenis de espécies grandes. As proporções dos diferentes tipos tróficos categorizados foram de comedores de lodo, sete espécies (14% do número total de indivíduos); comedores de detritos, cinco espécies (8%); herbívoros, doze espécies (12%); onívoros, doze espécies (3%); comedores de invertebrados, doze espécies (62%); piscívoros, onze espécies (0,5% dos indivíduos) (Lowe-McConnell, 1999).

Ainda na região do Médio Rio Paraná foi estudada as populações de peixes em quatro lagoas permanentes, verificando a dominância de *P. platensis*, loricariídeos, *Pimelodus clarias*, *Hoplias malabaricus* e a presença de

1 Doutora, Universidade Estadual de Ponta Grossa, lagunense@hotmail.com
2 Mestre, Instituto Nautilus.
3 Doutor, Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá.
4 Doutor, Universidade Estadual de Ponta Grossa.
5 Doutor, Universidade Estadual do Centro Oeste.

juvenis de *Salminus maxillosus*, *Pseudoplatystoma corruscans* e *Colossoma mitrei* distribuídos nos diferentes micro-ambientes deste sistema (Bonetto *et al*., 1969 *apud* Lowe-McConnell, 1999).

No Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) foi elaborada como parte do plano de manejo uma descrição dos sistemas lacustres, Lagoa Dourada e do Tarumã e um inventário da ictiofauna (SEMA-RH/IAP 2004), tais informações são citadas a seguir de forma resumida.

A rede de drenagem fluvial do PEVV é formada pelos rios Barrozinho e Quebra Perna que se unem originando o rio Guabiroba, destacando-se também os arroios Capão Grande, Córrego da Roça, Lagoa Dourada e Lagoa do Tarumã.

A Lagoa Dourada tem no entorno a vegetação típica de espécies da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, com um sub-bosque bastante aberto, o que se deve à variação do nível da água e a inundações periódicas, que fazem a seleção de espécies no ambiente e com a regeneração natural esparsa.

Trata-se de um ambiente interessante para o refúgio de espécies de peixes do alto rio Tibagi. O fato de a água apresentar transparência total e ter origem subterrânea favorece a permanência dos peixes em diferentes períodos do ano. Estas condições permitem a reprodução e crescimento de peixes migradores como o corimba *Prochilodus lineatus,* tabarana *Salminus hilarii,* entre outras espécies menos vágeis como o acará *Geophagus brasiliensis* e a traíra *Hoplias malabaricus*. Além destas, mais de 10 espécies de peixes podem ser encontradas na Lagoa Dourada.

Alguns estudos foram realizados sobre aspectos da geologia e da hidrologia da Lagoa Dourada por Melo (2000), e da ecologia alimentar das espécies *H. malabaricus*, *G. brasiliensis* e *P. lineatus* por Moraes (1995). Com base neste último, Moraes *et al*. (2004) estudaram o hábito alimentar e a correlação com a morfologia do trato digestório de *G. brasiliensis*.

O estudo da dinâmica espacial e temporal, e do uso destas áreas pela ictiofauna, é necessário para o entendimento do funcionamento do ecossistema, gerando informações importantes para a conservação e o manejo destes ambientes no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, e de áreas semelhantes dos campos gerais.

Área de Estudo

As lagoas Dourada, Areia e Palmeirinha situam-se na bacia hidrográfica do Rio Guabiroba, um afluente do alto Rio Tibagi no Estado do Paraná. Estas fazem parte do sistema de furnas do Parque Estadual de Vila Velha, localizando-se cerca de 20 km a sudeste do centro da cidade de Ponta Grossa, e 70 km a noroeste de Curitiba (Melo, 2000). A área compreende uma área rebaixada, de várzea de 147 hectares e está situada a 790 metros de altitude (SEMA 2004) (Figura 1).

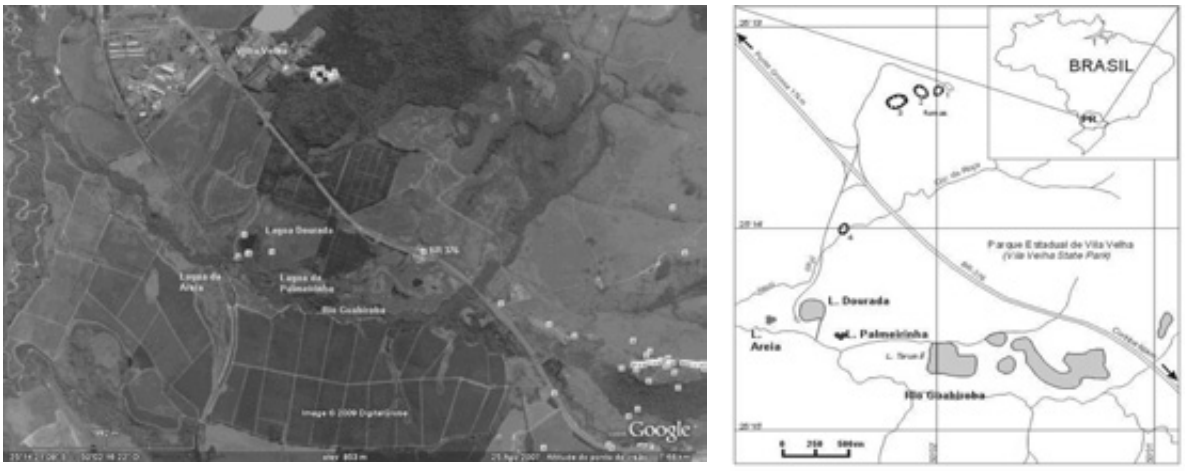


Figura 1. Localização das lagoas Dourada (22J0595677; UTM 7207986), Areia (22J0595923; UTM7207799) e Palmeirinha (22J0679984; UTM 7175031) no Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) município de Ponta Grossa, Paraná. Fontes: Melo (2000) e Google Earth Map.

Objetivo

Este estudo teve o intuito de conhecer a dinâmica e o uso dos micro-ambientes da ictiofauna presente nas lagoas Dourada, Areia e Palmeirinha.

II. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados da ictiofauna nas lagoas Dourada Areia e Palmeirinha realizou-se em três etapas nos anos de 2008 e 2009:

Etapa 1. Em caráter piloto que consistiu de visitas às lagoas, com o objetivo de fazer a seleção dos trechos amostrais, onde foram instalados os aparelhos de pesca e estabelecidos as transecções para a fase das observações subaquáticas. Esta etapa foi importante para a adequação logística do trabalho de campo.

Etapa 2. A amostragem da ictiofauna utilizou-se de aparelhos de pesca adequados para o ambiente lacustre, priorizando aqueles que mantêm o peixe com vida, para a identificação *in situ* de algumas espécies. Algumas espécies foram identificadas através das características morfológicas internas e externas, sendo assim foram fixadas em solução de formol tamponado a 4%, e após três dias conservadas em álcool 10%. Este material foi tombado na coleção do museu da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e destinado para o programa de educação ambiental do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná.

O material para a captura dos peixes consistiu de covos, peneiras, puçás, redes de arrasto e redes de espera.

Os **covos** são aparelhos cilíndricos confeccionados com tela de arame ou de pano, com uma única abertura em forma de funil em uma das extremidades, pela qual o peixe entra com facilidade, atraído por iscas, mas não consegue sair. Cada covo terá 1,60 X 60 m e 10 cm 45 cm de comprimento e 25 cm de altura. A malha foi de 5 mm entre nós consecutivos com a abertura do funil de 4 cm de diâmetro. Este aparelho foi colocado nos trechos com vegetação, nos poços e remansos. As revisões foram realizadas em intervalos curtos, o que garantiu a integridade física do peixe.

As **peneiras** são redondas e de arame com armação de madeira e malha quadriculada, de uso em construção civil. A malha utilizada foi de 0,5 cm entre nós consecutivos. Foram utilizadas as margens da lagoa, nos trechos com vegetação.

As **redes de emalhe** são confeccionadas com nylon com malhas variadas, dependendo das espécies alvo, possui uma corda com bóias na parte superior e outra corda com chumbos na parte inferior. Foram armadas paralelas ou perpendiculares às margens da lagoa nos trechos com ou sem vegetação. As revisões foram realizadas em intervalos curtos, garantindo a integridade física do peixe. Foram utilizadas redes de 10 m de comprimento com malhagem de 1,5; 2,0 e 3,0 cm entre nós consecutivos.

Etapa 3. As observações subaquáticas foram realizadas com o auxílio de máscara snorkel, com mergulhos de 1,5 h de duração por fase de campo em horários variados durante o dia. Os dados referentes à contagem de indivíduos e dos micro-ambientes das espécies, foram registrados em placas de PVC (poli cloreto de vinila) Barreto & Aranha (2005).

Para a obtenção dos dados para o censo visual e da estrutura das populações será utilizado o método descrito por Labrosse (2002) (Figura 2). Este método consiste da delimitação de transecções em metros, que abranjam diferentes micro-ambientes separados em transecções, para a realização da contagem dos indivíduos de cada espécie previamente identificada.

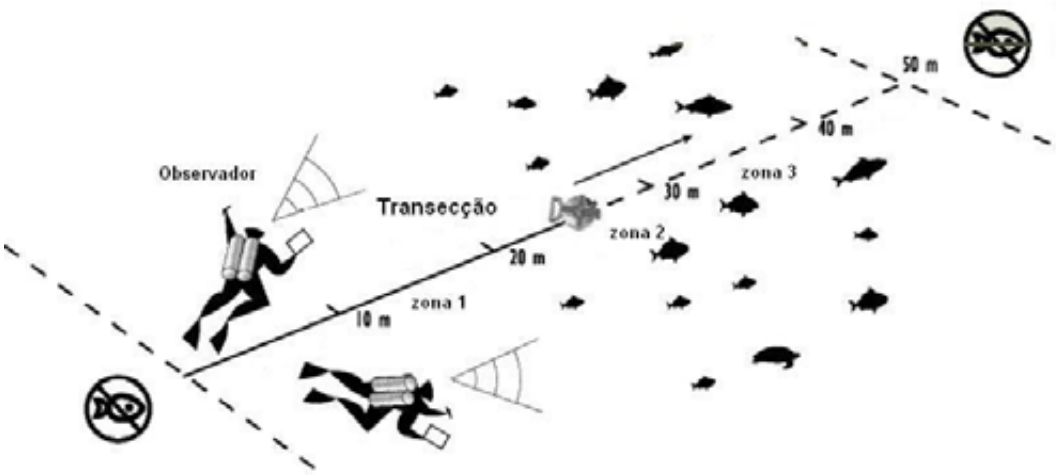


Figura 2. Método de transecção subaquática para o censo visual em ambientes aquáticos, cada zona é referente ao micro-ambiente local. Retirado de: Instituto Francês de Pesquisa para o Desenvolvimento (IDR) Labrosse (2002).

III. RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO ABIÓTICA

As lagoas Areia, Dourada e Palmeirinha foram similares quando analisados os fatores abióticos de pH, oxigênio e temperatura. Condizentes com a distância dos pontos amostrais (I, II e III) com a desembocadura da lagoa para o rio Guabiroba.

Os valores médios foram os esperados para ambientes fechados com a constante influência das correntes de entrada do rio. O pH médio foi de 6,0; oxigênio de 5 a 10 e a temperatura entre 16 e 23°C conforme a estação das chuvas e seca.

COMPOSIÇÃO

A composição da ictiofauna presente nas lagoas Areia, Dourada e Palmeirinha resume-se em 11 famílias representadas por 22 espécies ictiicas. As mais comuns e representativas na arte de pesca foram Characidae: *Bryconamericus iheringii* (Brih), *Astyanax scabrinnis paranae* (Aspa), *Hyphessobrycon reticulatus* (Hyre), e *A.* aff. *fasciatus* (Asfa), Cichlidae: *Geophagus brasiliensis* (Gebr) e *Cichlasoma facetum* (Cifa) e Loricariidae: *Hypostomus* gr. p*unctatus* (Hypu) (Tabela I).

As famílias Characidae e Cichlidae representadas pelas espécies *A. altiparanae* (Asal), *B. iheringii* (Brih) e *H. reticulatus* (Hyre) e *G. brasiliensis* (Gebr) e *C. facetum* (Cifa) também foram as mais freqüentes pelo método de censo visual. Com o diferencial da observação de Prochilodontidae: *Prochilodus lineatus* (Prli) (corimba) com mais de 500 indivíduos no centro da Lagoa Dourada e de Characidae: *Salminus hilarii* (Sahi) (tabarana) com mais de 15 exemplares, na Lagoa da Areia (Tabela II).

Na Tabela III, com 38% de ocorrência nos trechos das lagoas: Areia (LA), Dourada (LD) e Palmeirinha (LP) têm-se *Corydoras ehrhardti* (Coeh), *Astyanax altiparanae* (Asal), *B. iheringii* (Brih)*, Cichlasoma facetum* (Cifa), *G. brasiliensis* (Gebr) e *Hoplias malabaricus* (Homa)*,* e 14% nas lagoas e em dois trechos do rio Guabiroba, conectado com tais ambientes, *H. reticulatus* (Hyre), *G. brasiliensis* (Gebr) e *Hypostomus* gr *punctatus* (Hypu).

Quanto à guilda funcional, a maior parte das espécies encontradas nas lagoas tem o comportamento bento-pelágico (BP), com o hábito alimentar onívoro (O), comum nas espécies de lambari dos gêneros *Astyanax*, *Bryconamericus* e *Hyphessobrycon*, seguida pelo demersal e pelágico de hábitos herbívoro, detritívoro/herbívoro e carnívoro, muitas vezes piscívoro (Tabela III).

Ainda na Tabela III, a maioria das espécies encontrava-se no estágio adulto (A), algumas classificadas como adulto reprodutivo (AR), como: *Salminus hilarii* (tabarana), *Oligosarcus hepsetus* (Olhe) (saicanga), *G. brasiliensis* (Gebr) (cará), *H. malabaricus* (Homa) (traíra), *Rhamdia quelen* (Raqu) (jundiá), *H.* gr. *punctatus* (Hypu) (cascudo) e *Prochilodus lineatus* (Prli) (corimba).

TABELA I – Composição específica, freqüência absoluta mensal e total (n) e freqüência percentual dos peixes capturados nas lagoas Areia, Dourada e Palmeirinha, Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná. Capturados com os petrechos de pesca. **incertae sedis*.

Família	Espécie	2008 e 2009					
		Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Total (n)	Total %
Anostomidae	*Leporinus striatus* (Lest)	0	0	1	0	01	0,43
Callichthyidae	*Corydoras ehrhardti* (Coeh)	3	1	3	2	09	3,88
Callichthyidae	*Corydoras paleatus* (Copa)	0	0	7	0	07	3,02
Characidae	*Astyanax scabrinnis paranae* (Aspa)	2	0	11	0	13	5,6
Characidae	*A.* aff. *fasciatus* (Asfa)	0	0	11	0	11	4,74
Characidae	*Bryconamericus iheringii* (Brih)	14	0	32	0	46	19,8
Characidae	*Hyphessobrycon reticulatus* (Hyre)	4	2	6	0	12	5,17
Characidae	*Salminus hilarii**(Sahi)	2	2	1	0	05	2,16
Characidae	*Oligosarcus hepsetus**(Olhe)	2	0	2	0	04	1,72
Cichlidae	*Cichlasoma facetum* (Cifa)	17	4	10	3	34	14,7
Cichlidae	*Geophagus brasiliensis* (Gebr)	23	2	11	2	38	16,4
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus* (Homa)	2	3	3	0	08	3,45
Heptapteridae	*Rhamdia* cf. *quelen* (Raqu)	6	0	1	0	07	3,02
Loricariidae	*Hypostomus* gr. *punctatus* (Hypu)	10	1	6	0	17	7,33
Loricariidae	*Hypostomus plecostomus* (Hypl)	3	0	0	0	03	1,29
Loricariidae	*Kronichthys lacerta* (Krla)	0	1	0	1	02	0,86
Poeciliidae	*Phaloceros* sp. (Phal)	0	4	0	3	07	3,02
Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus* (Prli)	6	2	0	0	08	3,45
Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus* (Syma)	0	0	0	1	01	0,4
Total		94	22	105	12	233	100

TABELA II. Composição específica, freqüência absoluta mensal e total (n) e freqüência percentual dos peixes capturados nas lagoas Areia, Dourada e Palmeirinha, Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, contabilizados pelo método de censo visual. **incertae sedis*.

Família	Espécie	1,80E+308														
		Agosto			Outubro			Novembro			Total (n)			Total %		
		LA	LD	LP	LA	LD	LP	LA	LD	LP	LA	LD	LP	LA	LD	LP
Characidae	*Astyanax altiparanae*	578	674	234	-	-	-	-	-	-	578	674	234	10,2	11,9	4,1
Characidae	*Astyanax* aff. *fasciatus*	-	-	-	-	3	-	6	-	-	6	3		0,11	0,05	-
Characidae	*Bryconamericus iheringii*	675	560	78	296	231	96	450	398	120	1421	1189	294	25	20,9	5,2
Crenuchidae	*Characidium* sp.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	0,05	-	-
Cichlidae	*Cichlasoma facetum*	3	46	54	4	5	32	10	3	7	17	54	93	0,3	0,95	1,6
Callichthyidae	*Corydoras paleatus*	7	4	5	-	-	-	-	-	-	7	4	5	0,12	0,07	0,1
Cichlidae	*Geophagus brasiliensis*	161	98	25	26	-	-	24	10	1	211	108	26	3,71	1,9	0,5
Characidae	*Hyphessobrycon reticulatus*	37	67	5	46	-	6	48	4	9	131	71	20	2,31	1,25	0,4
Anostomidae	*Leporinus striatus*	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	0,05	-	-
Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	15	-	-	-	500	-	-	-	-	15	500	-	0,26	8,81	-
Characidae	*Salminus hilarii**	15	-	-	-	3	-	-	-	-	15	3	-	0,26	0,05	-
Total		1494	1449	401	375	742	134	538	415	137	2407	2606	672	42,3	45,9	12

Tabela III. FASE DE OCORRÊNCIA: A=Adulta, AR=Adulta Reprodutiva e J=Juvenil (segundo informações disponíveis na literatura e observadas em campo) das espécies coletadas nas lagoas areia, dourada e palmeirinha e áreas de rio, GUILDA FUNCIONAL: D=Demersal; P=Pelágico e BP=Bento-pelágico, Hábito Alimentar: D=Detritívoro; H=Herbívoro; O=Onívoro; C=Carnívoro; P=Piscívoro; DC=Detritívoro/Carnívoro; HD=Herbívoro/Detritívoro e CI=Carnívoro/Insentívoro. E Local De Ocorrência no Parque Estadual de Vila Velha: LA=Lagoa da Areia; LD=Lagoa Dourada; LP=Lagoa da Palmeirinha; RLA=Rio Lagoa da Areia e RLD=Rio Lagoa Dourada. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA: segundo a literatura. **incertae sedis*.

Família	Espécie	Nome comum	Fase de Ocorrência	Guilda Funcional	Hábito	Local de Ocorrência no PEVV	Importância econômica
Anostomidae	*Leporinus striatus*	joaninha	A	D	H	LA e LD	Baixa
Callichthyidae	*Corydoras ehrhardti*	cascudinho	A	D	O	LA, LD, LP e RLA	Baixa
Callichthyidae	*Corydoras paleatus*	cascudinho	A	D	O	LA	Baixa
Characidae	*Astyanax altiparanae*	lambari	A	BP	O	LA, LD e LP	Baixa
Characidae	*Astyanax scabrinnis paranae*	lambari	A	BP	O	LA e LD	Baixa
Characidae	*A.* aff. *fasciatus*	lambari	A	BP	O	LA e LD	Baixa
Characidae	*Bryconamericus iheringii*	lambari	A e J	BP	O	LA, LD e LP	Baixa
Characidae	*Hyphessobrycon reticulatus*	lambari	A	BP	O	LA, LD, LP, RLA e RLD	Baixa
Characidae	*Salminus hilarii**	tabarana	AR	P	P	RLA, RLD e LD	Alta
Characidae	*Oligosarcus hepsetus**	saicanga	AR	BP	C	LD e LP	Média
Cichlidae	*Cichlasoma facetum*	cará-vovó	A	BP	P	LA, LD e LP	Baixa
Cichlidae	*Geophagus brasiliensis*	cará ou acará	AR	BP	D	LA, LD, LP, RLA e RLD	Média
Cichlidae	*Geophagus iporangensis*	cará	-	BP	DC	LD	Baixa
Crenuchidae	*Characidium* sp.	canivete	A	D	O	LA	Baixa
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	traíra	AR	BP	C	LA, LD, LP e RLA	Alta
Heptapteridae	*Rhamdia* cf. *quelen*	jundiá	AR	BP	C	LD, RLA e RLD	Alta
Loricariidae	*Hypostomus* gr. *punctatus*	cascudo	AR	BP	HD	LA, LD, LP, RLA e RLD	Alta
Loricariidae	*Hypostomus plecostomus*	Cascudo abacaxi	A	BP	HD	RLD	Baixa
Loricariidae	*Kronichthys lacerta*	mãe-do-anhá	A	D	HD	RLA	Baixa
Poeciliidae	*Phaloceros* sp.	barrigudinho	A	BP	CI	RLA	Baixa
Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	corimba	AR	BP	D	LD, RLA e RLD	Alta
Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*	mussum	-	BP	C	LP	Baixa

IV. DISCUSSÃO

As lagoas são sistemas hídricos caracterizados como ambientes lênticos, com o regime de troca de água lento, apresentando padrões verticais e horizontais das variáveis físicas, químicas e biológicas, que influenciam a estrutura e a dinâmica da comunidade naquele sistema (Oliveira & Goulart, 2000).

Nestes ambientes os fatores abióticos como a temperatura, oxigênio e o pH tem direta correlação na ocorrência e na distribuição da biota, inclusive a de peixes (Allan, 1995).

Desta forma a temperatura influencia os processos fisiológicos e comportamentais determinando, por exemplo, o período reprodutivo (Oliveira & Goulart, op. cit.).

Como Magnuson *et al.* (1979) observaram que a distribuição espacial dos peixes é influenciada pelos gradientes de temperatura estabelecidos em lagos, interferindo na seleção de habitats de várias espécies, ocupando nichos térmicos.

Outro fator que altera a distribuição e o comportamento da ictiofauna é a taxa de oxigênio. Kramer (1987) relata que os peixes se utilizam de estratégias como a redução das atividades diárias, a respiração aquática superficial e aérea, e na ocupação vertical e horizontal da coluna d'água, onde a taxa de oxigênio varia ao longo do dia.

Outra opção, muito comum, seria o deslocamento a procura de ambientes salutares, adequados às exigências fisiológicas para a sobrevivência (Zavala-Camin, 2004).

E o pH, que em ambientes em equilíbrio encontra-se entre os valores, mínimo e máximo de 5,0 a 8,0, dentro da normalidade de sobrevivência dos peixes (Zavala-Camin, 2004). Fromm (1980) *in* Oliveira & Goulart (2000) descreve os efeitos da chuva ácida, sobre os peixes de água doce, como sendo: 1. redução do potencial reprodutivo; 2. danos sobre as membranas e o muco das brânquias, 3. perda de sal corpóreo e 4. redução da capacidade da hemoglobina de transportar oxigênio. Além da diminuição da atividade locomotora e de alimentação.

A maioria das lagoas presentes no parque são furnas antigas que com a ação de deposição constante de sedimentos carreados pelo rio Guabiroba, sofreram assoreamento ao longo do tempo, originando a atual conformação. Como foi observado por Melo (2000) na lagoa Dourada. Isto pode explicar a similaridade entre as lagoas quanto aos fatores abióticos e, como conseqüência, na composição da fauna de peixes.

As variações dos fatores abióticos de pH, oxigênio e temperatura foram pequenas e dentro da normalidade esperada para o tipo de ambiente com constante renovação de água proveniente das redes subterrânea e fluvial.

O que foi constatado nas lagoas Dourada, Areia e Palmeirinha no Parque Estadual de Vila Velha, a presença de uma fauna de peixes muito similar e diversa.

Explicada pela riqueza de micro-ambientes formados por galhos, troncos e muitas plantas aquáticas, algas e uma macrofauna de invertebrados rica em espécies (Teitge & Oliveira, 2007; Silva, 2005), muito utilizadas como fonte energética da comunidade íctica.

Esta fauna de peixes é formada por espécies residentes que realizam pequenas migrações, entre as lagoas e o rio Guabiroba, na procura de alimento e de locais para a reprodução. Apenas *Prochilodus lineatus* (corimba) e *Salminus hilarii* (tabarana) realizam migrações no período reprodutivo (Artoni & Shibatta, 2006; Bizzeril & Primo, 2001; Suzuki *et al*., 2001).

A família Characidae foi predominante nas três lagoas, Areia, Dourada e Palmeirinha. Assim como também foram abundantes em uma lagoa do rio Imbituva, que como o rio Guabiroba, faz parte da bacia do alto rio Tibagi. Corroborando com a afirmativa de Casatti (2005) e de Lowe-McConnell (1999) que reportam a maior abundância de Characiformes ocorre nas regiões fluviais do Neotrópico.

A família Cichlidae (acarás e carás-vovó) também foi representativa, embora, este resultado não seja comum na literatura para estes ambientes, provavelmente foi superestimado pelo método de censo visual.

As populações de peixes com comportamento bento-pelágico foram características destes ambientes, formadas por espécies que exploram o fundo e a coluna d'água, com o hábito alimentar onívoro, carnívoro, detritívoro e herbívoro.

Geophagus brasiliensis típica espécie encontrada nas lagoas, em especial na lagoa Dourada, é tido como onívoro. Moraes *et al.* (2004) descreveram a sua dieta e observaram a presença marcante de insetos.

Este tipo hierárquico da teia trófica foi descrito para a lagoa Don Felipe no médio rio Paraná, também com os seguintes tipos, em ordem da maior freqüência, de detritívoros, herbívoros, onívoros e piscívoros (Lowe-McConnell, 1999).

A onivoria é comum entre as espécies de lambari, *Astyanax altiparanae*, *A. scabrinnis paranae*, *A.* aff. *fasciatus*, *Bryconamericus iheringii* e *Hyphessobrycon reticulatus*. O que faz destas, espécies versáteis as alterações ambientais (Umbria, *com. pess*.).

E os peixes carnívoros como a saicanga *Oligosarcus hepsetus*, a traíra *Hoplias malabaricus* (Loureiro & Hahn, 1996) e o jundiá *Rhamdia quelen*, todos compondo a guilda trófica aquática do parque.

Muitas das espécies aqui registradas coincidem com aquelas listadas por Artoni & Shibatta (2006) para a lagoa Dourada. Com a adição de pelo menos mais cinco espécies, como: *Hypostomus* gr. *punctatus* e *Synbranchus marmorarus* nas lagoas Areia, Dourada e Palmeirinha. E no trecho do rio Guabiroba próximo a estas lagoas as espécies, *H. plecostomus*, *Kronichthys lacerta* e *Phaloceros* sp.

O que demonstra a subestimação do número de espécies, provavelmente pela limitação dos aparelhos de pesca e do esforço amostral.

A diversidade e a riqueza específica são conseqüências dos ambientes ricos em plantas macrófitas nas margens e no fundo, importantes como abrigo e locais de desova.

Também a fauna e flora associada ao sedimento, com algas e invertebrados aquáticos, fonte de alimento para muitas espécies, como *P. lineatus, G. brasiliensis,* cascudos e outros detritívoros, herbívoros/iliófagos e onívoros (Roche & Rocha, 2005; Jakovac *et al*., 2006), situação típica de ambientes eutróficos.

Embora, o esperado para ambientes lênticos é a alteração temporal do estado trófico de oligotrófico

(baixa produtividade) para eutrófico (alta produtividade) (Esteves, 1998). Nas lagoas do parque aparentemente tal situação não ocorre, ou não foi detectada no período estudado.

É possível que o rio Guabiroba traga nutrientes suficientes para a manutenção do sistema eutrófico nas lagoas. No entanto, tal afirmativa é incerta no momento, necessitando de maiores evidências.

É fato, que o contato do rio com as lagoas, permitiu o deslocamento de algumas espécies, como *P. lineatus* (corimba) e *S. hilarii* (tabarana), típicas migradoras no período reprodutivo e de grande porte. E que ocorrem na bacia do Paraná onde também realizam migrações reprodutivas (Suzuki *et al*., 2001).

Outro importante aspecto é a constante troca de água e nutrientes provenientes do rio, que altera sazonalmente as condições químicas e físicas da água. Condição especial para a sobrevivência das espécies ícticas, dentre outros organismos (Zavala-Camin, 2004 e Lowe-McConnell, 1999).

O fator período (dia e noite) foi registrado, mas não foi possível correlacionar com a composição, abundância e distribuição dos peixes. Para tanto haveria a necessidade de réplicas amostrais com sazonalidade (adição de um a dois anos de estudo).

Apenas pode-se dizer que representantes da família Characidae foram abundantes durante o dia, quando comparado com a noite. Supondo que estas espécies têm maior atividade diurna.

A estrutura em tamanho e biomassa da comunidade de peixes encontrados nas lagoas foi de pequeno porte, com exceção de corimbas e tabaranas, corroborado por Artoni & Shibatta (2006) para a comunidade.

No censo visual foi observado o predomínio das espécies de lambaris que não ultrapassaram mais que 15 cm de comprimento. Sendo as mais abundantes tanto na lagoa Dourada quanto na Areia, em especial junto à vegetação.

Fato verificado nas transecções de observação, ricas em vegetação aquática, galhos e troncos caídos, microambientes de alta produtividade para as espécies locais, grande fonte de alimento, refúgio e locais propícios para a reprodução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de conhecimento da ciência que as oscilações dos fatores abióticos influenciam na composição e distribuição dos peixes. No caso dos ambientes estudados no parque não foi possível correlacionar tal influência. Tudo indica que a maioria das espécies são consideradas como residentes e realizam todo o ciclo reprodutivo no sistema. Algumas podem ser consideradas como migratórias, como a *P. lineatus*, abundante no período de chuvas, nos meses que caracterizam a primavera e verão, coincidindo com o seu período reprodutivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J. D. *Stream ecology. Structure and function of running waters*. Chapman & Hall, London, UK. 1995. 387p.

ARTONI, R. F. AND SHIBATTA, O. A. *Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da história natural, da biologia evolutiva e da conservação.* Ponta Grossa, Editora UEPG, 2006. 153 p.

BIZERRIL, C. R S. F. & PRIMO, P. B. DA S. *Peixes de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro*. Fundação de Estudos do Mar (FEMAR-SEMADS). 2001. 417p.

BONETTO, A.A.; CORDIOVILA DE YUAN, E.; PIGNALBERI, C. & OLIVEROS, O. *Ciclos hidrológicos del Río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación*. Physis (Buenos Aires) 29: 213-224. 1969.

CASATTI, L. *Fish assemblage structure in a first order stream, Southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. Biota Neotropica* v.5(n1). 2005. http://bioneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN02505012005.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 2ª. Edição, Ed. Interciência. 1998. 602p.

JAKOVAC, A. C.; BUZATTO, B. A.; TOKMAN, D. G. & PINHEIRO, T. G. *Estruturação da comunidade de peixes associados a macrófitas aquáticas flutuantes no rio Solimões, Amazônia Central.* 2006.

KRAMER, D.L. *Dissolved oxygen and fish behavior*. Environmental Biol. Fish., 18(2):81-92. 1987.

LOUREIRO, V. E. & HAHN, N. S. *Dieta e atividade alimentar da traíra, Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo-PR.* Acta limnologica Brasiliensia, 8:195-205. 1996.

LOWE-McCONNELL, R. H. *Estudos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução Anna Emília A. de M. Vazzoler, Ângelo Agostinho, Patrícia Cunnhingham – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP). 1999. 515p.

MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. 2ª. Edição. Livraria J. Olympio Editora Curitiba. 1981. 451p.
MAGNUSON, J.J.; CROWDER, L.B. & MEDVICK, P.A. T*emperature as an ecological resource.* American Zoology, 19:331-343. 1979.
MELO, M. S. *Lagoa Dourada, furna assoreada do Parque Estadual de Vila Velha*, Ponta Grossa, PR. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 2000. Publicado na Internet no endereço http://www.unb.br/ig/sigep/sitio099/sitio099.htm.
MORAES, M. F. P. G.; BARBOLA, I. F. & DUBOC, L. F. F*eeding habits and morphometry of digestive tracts of Geophagus brasiliensis (Osteichthyes, Cichlidae), in a lagoon of high Tibagi river,* Paraná State, Brazil. Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 10(1): 37-45. 2004.
OYAKAWA, O.T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K.C. & NOLASCO, J.C. P*eixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo*, São Paulo: Neotrópica. 2006. 201p.
OLIVEIRA, E. F. & GOULART, E. *Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores*. Acta Scientiarum 22(2): 445-453. 2000.
SILVA, A. C. F. *Biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos e funcionamento de ecosistemas acuáticos: uma abordagem experimental*. Dissertação-Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro-RJ. 2005. 96p.
SUZUKI, H. I.; PELICICE, F. M.; LUIZ, E. A.; LATINI, J. D. & AGOSTINHO, A. A. *Estratégias reprodutivas da assembléia de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná*. Nupélia/PEA, Maringá, PR. 2001.
TEITGE, G.R. & OLIVEIRA, E. C*omposição e variação sazonal da guilda dos macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha*, Ponta Grossa, Paraná. Universidade Positivo-UP, Núcleo de Ciências Biológicas e da Saúde. Curitiba-PR. 2007.
ZAVALA-CAMIN, L. A. *O planeta água de seus peixes*. Edição do autor. Santos, SP. 2004. 326p.

ABUNDÂNCIA POPULACIONAL DE *Rhipidodonta burroughiana* (Lea, 1834) (MOLUSCA, BIVALVIA, HYRIIDAE) PELA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE LINCOLN-PETERSEN NA LAGOA DOURADA - PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL.[1]

Edinalva Oliveira[2]
Guilherme Teitge[3]
Ana A. N. Meyer[4]

RESUMO

Com o objetivo de analisar a abundância populacional de *Rhipidodonta burroughiana* na Lagoa Dourada do PEVV, em janeiro/2009 seis transectos foram distribuídos em quatro níveis de profundidade: 25cm, 50cm, 75cm e 100cm. Para amostragem foi utilizado um corer com 25cm de diâmetro e 25cm de altura, enterrado no substrato até a profundidade de 20cm. Foram realizadas três capturas. Na primeira captura 179 conchas foram registradas, desta166 animais vivos e 13 vazias. Todos os animais vivos foram marcados e liberados no local de captura. Após 24 horas procedeu-se a segunda captura, foram registrados 274 conchas, 229 animais vivos não marcados, 30 animais vivos marcados, e 15 vazias (nenhuma marcadas). O método de Lincoln-Petersen estimou maior abundância de indivíduos na profundidade de 50 cm - 1128 indivíduos e a menor na profundidade de 100 cm - 117,3 indivíduos. A terceira captura foi realizada a 50 cm de profundidade com o intuito de determinar a densidade nesta profundidade. Neste caso, quatro réplicas foram extraídas utilizando um delimitador de 1m^2. Todas as conchas presentes na superfície do substrato registradas no interior do delimitador foram coletadas manualmente. A densidade média foi de 337 ind./m^2.

INTRODUÇÃO

Os bivalves da ordem Unionoida, são cosmopolitas e ocorrem exclusivamente em águas continentais. Devido às suas características morfológicas, um pequeno número de caracteres diagnósticos está disponível, tornando a sistemática deste grupo ainda problemática. A ordem Unionoida inclui as famílias Hyriidae, Unionidae e Margaritiferidae (CALLIL, 2003). Os representantes desta ordem toleram de forma reduzida à salinidade, e são encontrados geralmente em temperaturas inferiores a 20ºC e em águas com pH próximo de 7,0 e evitam águas com baixo grau de oxigênio (REIS, 2004). O tipo de substrato é extremamente importante, em particular para os juvenis, que vivem enterrados e necessitam de oxigênio (ARAÚJO & RAMOS, 2001).

Ocorrem geralmente enterrados parcialmente na areia ou fundos lodosos, com as valvas ligeiramente abertas, as margens do manto fechadas e os sifões expostos. Podem locomover-se lentamente, estendendo o pé entre as valvas, expandindo-o ou enganchando-o em objetos do fundo e então deslocam o corpo pelas contrações dos músculos pedais (STORER *et al*., 2002).

Os Hyriidae são de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em habitats bastante variados, como lagos, lagoas marginais e represas na maioria das bacias hidrográficas do continente sul americano (AVELAR, 1999). A capacidade de filtração permite que estes controlem a quantidade de fitoplâncton, detritos e partículas inorgânicas, promovendo a diminuição da turgidez e o aumento da penetração da luz, estes dois fatores são fundamentais para o desenvolvimento das macrófitas submersas, das quais uma gama variada de componentes da macrofauna depende (VAUGHN & HAKENKAMP, 2001). Os bivalves representam normalmente o maior percentual de biomassa da comunidade bentônica e são considerados indicadores ambientais (MCMAHON, 1991).

A análise da distribuição espacial dos indivíduos de uma população é uma das características mais importantes em termos de compreensão da história de vida da espécie, em particular, suas interações com o meio ambiente (recursos alimentares, abrigos, predadores), relações intrapopulacional (interação entre os parceiros na época de reprodução) e o tamanho efetivo desta população

1 Parte do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha. Autorização de pesquisa N. 69/2008.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo. Especialista em Gestão dos Recursos Naturais pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Cursando pós graduação em Ecologia e Conservação da UFPR (Mestrado).

4 Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná. Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR

As populações animais apresentam padrões de distribuição espacial característico, os quais resultam do efeito que exercem sobre estas os fatores ambientais próprios de cada população. Deste modo, pode ocorrer em campo a distribuição ao acaso, uniforme ou agregada (RABINOVICH, 1982). Nesse sentido, as análises do tamanho populacional e da densidade representam um vasto campo de pesquisa, no qual a seleção adequada da metodologia de estudo estará diretamente relacionada à confiabilidade dos resultados produzidos. Para análises em populações fechadas, nas quais não há nascimento, morte, emigração e imigração durante o período de estudo, a aplicabilidade do Método de Lincoln-Petersen tem se mostrado efetiva (PERES-NETO, *et al.* 1995).

Nas concepções do método em questão é primordial que cinco pressupostos sejam garantidos no contexto do estudo a ser elaborado: as marcações não podem afetar a taxa de sobrevivência dos animais, além do fato de não serem descartadas, os animais marcados devem se misturar de forma aleatória na população em estudo; a população deve ser amostrada ao acaso, não sendo eventualmente afetada por perturbações relacionadas ao sexo ou idade. A, a marcação não deve interferir na probabilidade de captura dos animais; as amostras devem ser realizadas em intervalos distintos e o tempo real decorrido entre as coletas deve ser suficiente para que os animais marcados e misturem na população; não há nascimento ou imigração (ganho), não há mortalidade e emigração (perda), noutras palavras a população deve ser fechada (SHEPARD & BISHOP, 1973; SOUTHWOOD, 1978).

ÁREA DE ESTUDO

O estado do Paraná apresenta uma grande área de águas continentais, constituídas por rios, lagos e represas. Contudo, em contraste com a dimensão destes sistemas límnicos, a biodiversidade é ainda pouco conhecida (MEYER *et al.* 2010). O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) apresenta a rede de drenagem natural composta pelos rios Barrozinho e Quebra Perna que formam na sua confluência o Rio Guabiroba, destacando-se também os arroios Capão Grande, Córrego da Roça, Lagoa Tarumã e Lagoa Dourada. Nestes ambientes, *Rhipidodonta burrougiana* **(**Lea, 1834*)* (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae ocorre na Lagoa Dourada (S $25^0$14'461"; W $50^0$02'935).

A Lagoa Dourada é uma depressão com cerca de 200 m de diâmetro e lâmina d'água de até 5,4 m, formada sobre arenito da Formação Furnas (Devoniano da Bacia do Paraná), situada na bacia hidrográfica do Rio Guabiroba, um afluente do alto Rio Tibagi, no Estado do Paraná. Ela faz parte do sistema de furnas do Parque Estadual de Vila Velha, estando cerca de 20 km a sudeste do centro da cidade de Ponta Grossa. È considerada como uma furna assoreada, este fato se deve à inundação pelas águas barrentas do Rio Guabiroba durante as cheias (MELO, 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

A Lagoa Dourada é uma depressão com cerca de 200 m de diâmetro e lâmina d'água de até 5,4 m, formada sobre arenito da Formação Furnas (Devoniano da Bacia do Paraná), situada na bacia hidrográfica do Rio Guabiroba, um afluente do alto Rio Tibagi, no Estado do Paraná. Ela faz parte do sistema de furnas do Parque Estadual de Vila Velha, estando cerca de 20 km a sudeste do centro da cidade de Ponta Grossa. È considerada como uma furna assoreada, este fato se deve à inundação pelas águas barrentas do Rio Guabiroba durante as cheias (MELO, 2002).

Nas margens da Lagoa Dourada, no ponto de coleta, as águas são rasas e transparentes, o que permite a observação dos bivalves enterrados no substrato. Em janeiro/2009 foi realizada, em quatro níveis diferentes de profundidades, amostragens na Lagoa Dourada para avaliar a abundância populacional de *R. burroughiana,* pelo método de captura e recaptura; através da aplicação do índice de Lincoln-Petersen. Na área próxima ao mirante de observação da lagoa foram organizados seis transectos. Cada transecto foi dividido em quatro níveis de profundidade (25 cm, 50 cm, 75 cm e 100 cm).

A aplicação da metodologia de captura e recaptura, para estimar o tamanho populacional, consiste em selecionar uma amostra de tamanho n1 de uma população marcando a e devolvendo-a ao ambiente. Após um certo período de tempo seleciona-se uma segunda amostra aleatoriamente de tamanho n2, conta-se o número de elementos marcados e não marcados, aplicando-se os cálculos matemáticos para estimar a população em estudo (PAULA *et al.* 2009).

Em cada nível de profundidade foram extraídas seis amostras aplicando um amostrador do tipo corer com 25 cm de diâmetro e 25 cm de altura. O amostrador foi enterrado no substrato até 20 cm de profundidade e foi realizada a extração do material contido em seu interior. Todos os bivalves presentes na amostra, obtida no interior do corer foram coletados. A triagem em campo permitiu a contagem e separação de animais vivos, conchas vazias. Os animais vivos foram marcados e liberados no local de captura e as conchas vazias foram armazenadas em meio seco.

Após um intervalo de vinte e quatro horas, procedeu-se a segunda captura nos transectos e profundidades estabelecidos. Para determinação da profundidade de maior abundância os dados obtidos no campo foram submetidos à aplicação do método de Lincoln-Petersen considerando:

$$N = \frac{n1 + (n2 + 1)}{m2}$$

Onde:
N= valor final obtido após a aplicação do método de Lincoln-Petersen;
n1= número total de indivíduos capturados e marcados na primeira captura;
n2= número total de indivíduos capturados na segunda captura ou recaptura;
m2= número total de indivíduos marcados recapturados;

A partir dos resultados foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para testar se a distribuição dos indivíduos nas diferentes profundidades é regular. Após a verificação da profundidade de maior abundância, foi realizada uma terceira captura nesta profundidade com o intuito de determinar a densidade de indivíduos por metro quadrado. Neste caso para a coleta dos exemplares foi aplicado um delimitador de PVC com 1 metro quadrado, o qual foi disposto na superfície do substrato. Quatro réplicas foram coletadas, todas as conchas registradas próximas à superfície do substrato foram coletadas manualmente e contadas. A seguir 10 exemplares tiveram suas valvas abertas mecanicamente e foram fixados em formol 10%. Os demais indivíduos foram liberados novamente no local de captura.

No laboratório após 48 horas os exemplares foram transferidos e conservados em álcool 70%, Posteriormente foram enviadas ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. A espécie foi determinada como *Rhipidodonta burroughiana* Lea, 1834, pelo Dr. Luiz R. Simone e material testemunho depositado no lote número 95179 do Museu da USP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo nas margens da Lagoa Dourada, neste ponto o substrato é formado por mica e o sedimento é lodoso, com alta concentração de matéria orgânica. Estas características estão de acordo com o descrito para bivalves Unionidae por ALVARENGA & RICCE (1981) e MANSUR (1973). No local registra-se a presença da macrófita *Pontederia cordata* (Pontederiacea). Durante as amostragens foi observada a presença de indivíduos enterrados no sedimento associado às raízes desta macrófita. Segundo PARADA *et al.* (2009) a presença de macrófitas serve de refugio para proteção dos bivalves da família Unionidae.

A FIGURA 1 apresenta um desenho esquemático do perfil longitudinal da Lagoa Dourada. Em destaque são representados indivíduos de *R. burrougiana* distribuídos no sedimento nos quatro níveis de profundidade avaliados

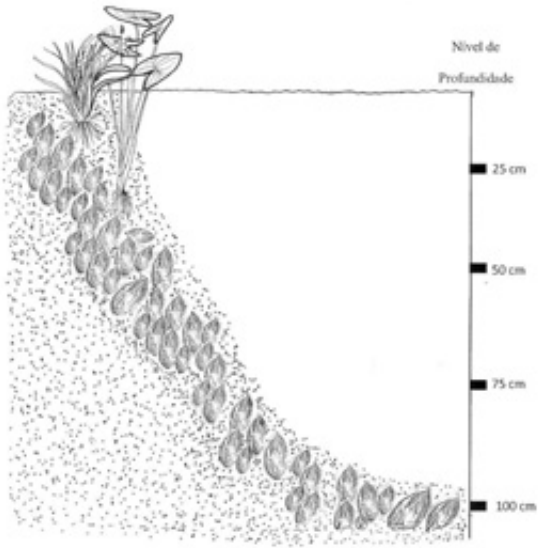


FIGURA 1. Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha. Parte do perfil vertical da Lagoa Dourada, destacando os níveis de profundidade e a presença da população de *Rhipidodonta burroughiana*.

A descrição da distribuição e abundância de espécies é um passo essencial para a compreensão da estrutura populacional de *R. burrougiana* na Lagoa Dourada do PEVV.

A FIGURA 2 apresenta inicialmente um vista área da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha na qual se busca destacar o ponto de disposição do mirante para observação dos turistas. Essa lagoa juntamente com a floresta ciliar estabelecida em seu redor, totalizam 14 hectares e constituem um hábitat particular no contexto do PEVV. Espécies características da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, são registradas na área dentre as quais dstacam-se: *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 ocorrendo inundações periódicas de água do Rio Guabiroba (IAP, 2004).

A seta branca destaca em **A** o ponto de amostragem para o presente estudo. Além disso, pode-se verificar o canal que liga esta lagoa ao Rio Guabiroba. Em **B** tem-se uma vista panorâmica da área de coleta com destaque para a presença da macrófitas *Pontederia cordata*. Em **C** e **D** observa-se o sedimento, através de visão subaquática, na profundidade de 25 cm. Registram-se pontuações escuras, as quais representam os sifões inalante e exalante dos indivíduos de *R. burrougiana* enterrados no substrato.

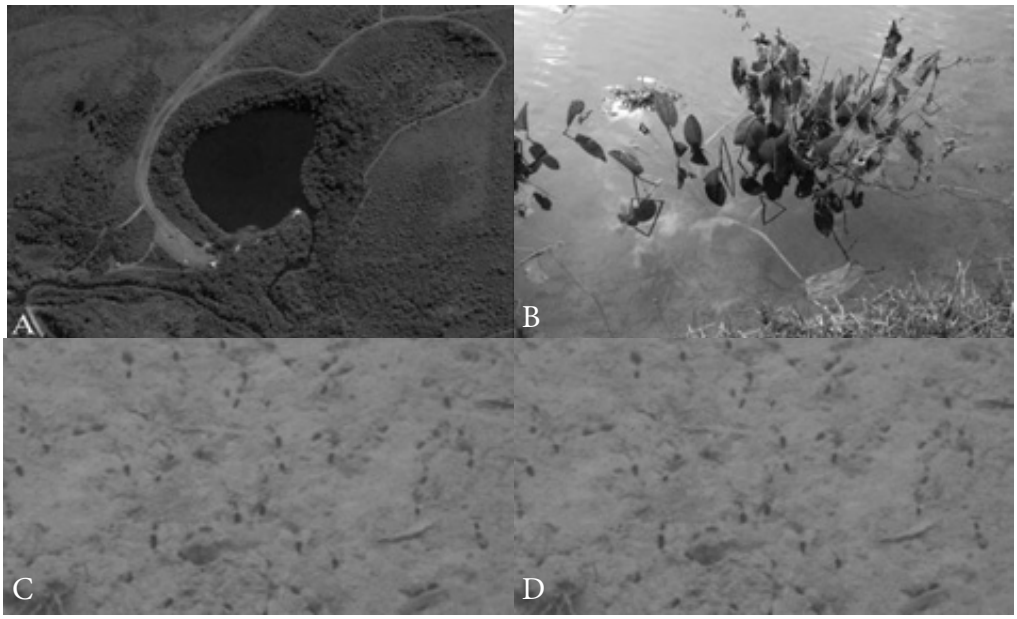


FIGURA 2. **A** - Vista área da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha (Fonte: Google™ Earth) a seta indica o ponto de amostragem e ocorrência de *Rhipidodonta burrougiana*, **B** - Vista panorâmica da área de coleta, **C** e **D** - vista subaquática na profundidade de 25 cm do sedimento da Lagoa Dourada, destacando pontuações escuras, as quais representam os sifões inalante e exalante dos indivíduos enterrados no substrato.

Na primeira captura foram registradas 179 conchas de *R. burroughiana*, destas 166 com animais vivos e 13 vazias. Na segunda captura foram registrados 274 conchas, das quais 229 com animais vivos, 15 vazias, nenhuma marcada e 30 animais vivos marcados. (TABELA I)

Na primeira captura o maior número de indivíduos vivos foi registrado na profundidade de 25 cm e na segunda captura na profundidade de 50 cm. Em ambos os casos o menor número de indivíduos foi registrado na profundidade de 100 cm. O número de conchas vazias acompanha este padrão de distribuição.

TABELA I. *Ripidodonta burroughiana*. Abundância total na primeira capture e segunda captura (recaptura), nos diferentes níveis de profundidade, na Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil

Profun	Primeira Captura			Segunda Captura			Lin-Pete
	Vivos	Vazias	Marc	Vivos	Vazias	Marc	
25 cm	48	4	48	61	4	3	744
50 cm	47	3	47	71	5	2	1128
75 cm	47	5	47	54	4	17	143,6
100 cm	24	1	24	43	2	8	117,3
Total	166	13	166	229	15	30	4675,7

Legenda: Profun – Níveis de profundidade; Marc – Conchas marcadas; Lin-Pete – Valor obtido pela aplicação do método de Lincoln-Petersen.

A aplicação do Índice de Lincoln-Petersen estimou a abundância populacional nos diferentes níveis de profundidade. A maior abundância foi registrada no nível 50 cm de profundidade com 1128 indivíduos, enquanto a menor abundância foi registrada no nível 100 cm de profundidade com 117,3 indivíduos (TABELA I e FIGURA 3).

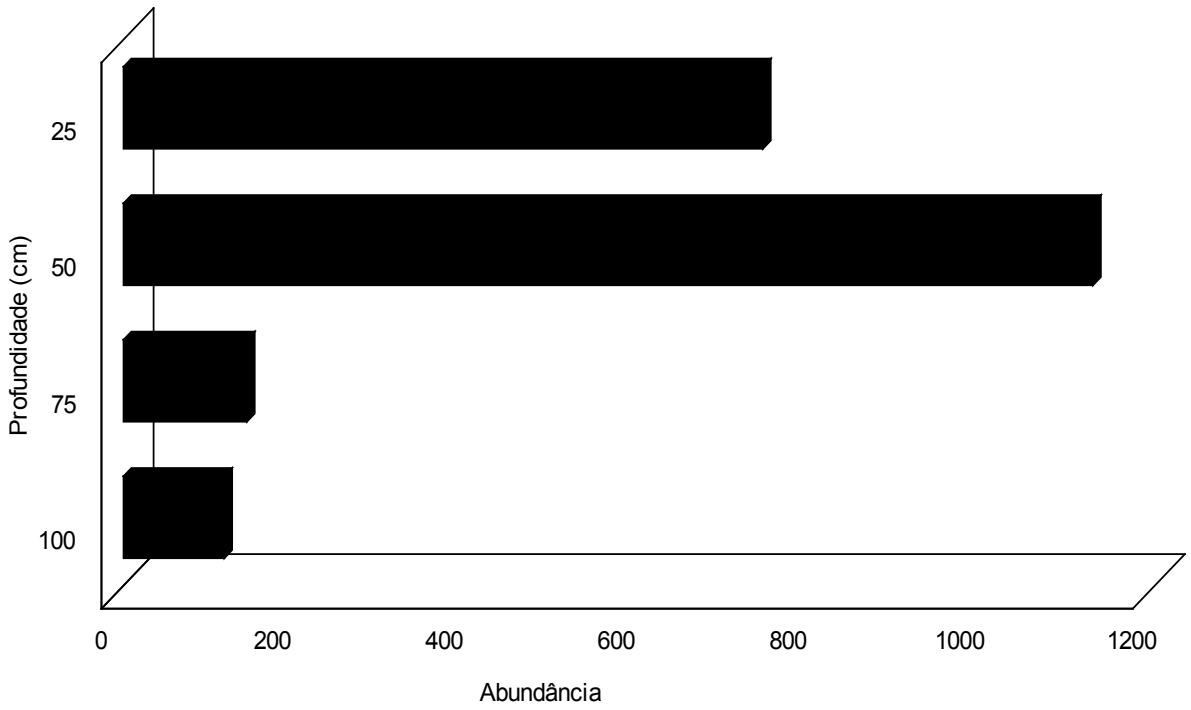


FIGURA 3. *Ripidodonta burroughiana*. Estimativa da abundância total após a aplicação do Índice de Lincoln-Petersen na Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil.

A análise dos dados da primeira e segunda capturas permitem inferir a efetividade da aplicação deste método na estimativa da abundância de *R. burroughiana* na Lagoa Dourada do PEVV. A frequência absoluta da segunda captura é superior ao observado na primeira captura; além disso não houve registro de indivíduo marcado vazios. Estes fatos atendem aos pressupostos para aplicação do método.

DARROCH (1958) destaca que a aplicação do método de captura-recaptura para estimar populações animais deu-se a partir da década de 30 no campo da ecologia. Além disso, OTIS *et al.* (1978) ressaltou a aceitabilidade desta metodologia, que ganhou adeptos de forma gradativa sendo posteriormente aplicado em análises de demografia em diferentes grupos animais. Basicamente, este método consiste numa alternativa barata e efetiva para a melhoria do monitoramento (KINGSOLVER, 2006).

A partir dos valores absolutos da abundância, registrados nas diferentes profundidades e em cada transecto, aplicou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para analisar o padrão da distribuição *R. burroughiana*, em estudo na Lagoa Dourada do PEVV. Os resultados indicam um valor máximo calculado igual a D Max= 79.9, enquanto que o valor tabelar equivale a D Tab=0.08. Este contraste evidencia que as diferenças são significativas com 95% de confiança, indicando uma clara formação de agregados populacionais nos níveis superiores com um declínio substancial no número de indivíduos na maior profundidade.

ALLEE *et al.* (1949) foi um dos primeiros a demonstrar que o padrão de distribuição espacial mais comumente registrado nas populações é o agregado. Além disso, o padrão de distribuição e abundância característico de qualquer espécie ao longo do tempo e no espaço é principalmente regulado por fatores ambientais de natureza biótica e/ou abióticos (KREBS, 1986; BEGON *et al.* 1999).

Estudos com populações de bivalves indicam que a formação de agregados populacionais é atribuída à capacidade dos mesmos em selecionar substratos favoráveis, nos quais a disponibilidade de alimento e de refúgios contra predadores é positiva (LARA & MORENO, 1995). Além disso, esta estratégia amplia o êxito reprodutivo na época da desova (AMYOT & DOWNING 1998).

A partir do registro de maior abundância na profundidade de 50 cm foi realizada uma amostragem para verificar a densidade (número de indivíduos por metro quadrado) nesta profundidade. As quatro réplicas totalizaram

1274 indivíduos. O cálculo da densidade de indivíduos vivos em cada réplica oscilou entre 144 ind.m^2 e 536 ind. m^2, sendo o valor médio desta densidade equivalente a 337 ind.m^2. Para conchas vazias a densidade variou entre 0 e 12 ind.m^2, o valor médio equivale a 7 ind.m^2. Em relação a conchas marcadas a variação oscilou entre 4 ind.m^2 e 16 ind.m^2, com valor médio de 11 ind.m^2.

HENRY & SIMAO (1985) registraram para *D. delodontus expansus* (Küster, 1856) em um reservatório tropical do Rio Pardo, município de Botucatu, São Paulo, um valor médio de densidade equivalente a 36,62 ind.m^{-2}, o qual está abaixo da densidade de indivíduos vivos estimados na profundidade de 50 cm, para a Lagoa Dourada.

LARA & PARADA (1988) analisaram *D. chilensis chilensis* Gray, 1828, em regiões litorâneas do Lago Villarica no Chile. Destacando que esta espécie forma agregados populacionais com densidades que variam de acordo com o tipo de substrato. No Lago Panguipulli (Chile), a mesma espécie foi estudada por LARA & PARADA (2008). Os dados registrados destacam padrões de densidades agregados em substrato arenoso que variaram entre 10 ± 2 ind.m^2 e 11 ± 4 ind.m^2, enquanto que no substrato areno-pedregoso a densidade variou entre 58 ± 2,4 ind. m^2 e 35,7 ± 3,1 ind.m^2.

A atividade antrópica nas imediações dos corpos límnicos pode provocar perturbações que induzem a diminuição da densidade populacional conforme reportado por PEREDO *et al.* (2003), conduzindo inclusive ao desaparecimento local de espécies. O fato da Lagoa Dourada estar inserida no Parque Estadual de Vila Velha, garante a manutenção das altas abundâncias aqui observadas.

A efetividade dos sistemas de unidades de conservação como um todo depende de quão adequadamente estas UCs podem cumprir sua missão em qualquer sítio e salvaguardar coletivamente a biodiversidade de um país (RYLANDS & BRANDON, 2005). Considerando a carência de informações sobre as populações de bivalves límnicos no Paraná e no Brasil, o presente estudo representa importante contribuição para o conhecimento desta espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela concessão de licença e apoio logístico para desenvolvimento do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha.; ao Dr. Luiz R. Simone, pela identificação dos exemplares e à Universidade Positivo pelo apoio através do Programa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; THOMAS, S. M. & GOMES, L. C. *Conservação da Biodiversidade em águas continentais do Brasil.* Megadiversidade, v.1, n.1, p.1-9, 2005.

ALLEE, W. C., A. E. EMERSON., O. PARK & K. P. SCHMIDT. *Principles of animal ecology*. Saunders. 1949.

AMYOT, J. P. & J. A. DOWNING. *Locomotion in Elliptio complanata (Mollusca: Unionidae): a reproductive function?* Freshwater Biology, v.39, n.2, p.351-358, 1998.

ARAUJO, R. & M. A. RAMOS. *Status and conservation of the giant european freshwater pearl mussel (Margaritifera auricularia) (Spengler, 1793) (Bivalvia: Unionoidea). Biological Conservation*, v.96, n.1, p.233–239, 2000.

ATKINSON, W. D.; SHORROCKS, B. 1981 *Competition on divided and ephemeral resource: a simulation model. Concorrência no recurso dividido e efêmero: um modelo de simulação*. Journal of Animal Ecology, v.50: 461-471

AVELAR, W. E. P. *Moluscos Bivalves*. In: D. ISMAEL, W. C.; VALENTIN, T. MATSUMARA – TUNDISI & O. ROCHA (eds). 1999. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Invertebrados de água doce*. 65-68. Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo. 1999.

BEGON, M; J. L. HARPER & C. R. TOWNSEND. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades* Ed. Omega S.A. Barcelona. 1999. 1148p.

CALLIL, C. T. *Base de dados direcionada à elaboração de um Programa de Monitoramento de águas continentais utilizando Moluscos Bivalves*. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 218p. 2003.

DARROCH J. N. *The multiple-recapture census l: estimation of a closed population*. Biometrika,

HASTIE, L. C.; P. J. BOON & M. R. YOUNG. *Physical microhabitat requirements of freshwater pearl mussels, Margaritifera margaritifera (L.)* Hydrobiologia v.429, p.59-71, 2000.

HAUER, R. F. & LAMBERTI, G. A. 1996. *Metods in Stream Ecology*. Academic Press Limited. San Diego California. 674p.

HAWKSWORTH, D.L. *The resource base for biodiversity assessments*. In: HEYWOOD, V. H. & WATSON, R. T. (eds.). Global biodiversity assessment. Cambridge University, Press, Cambridge, Reino Unido. 1995. p.549-605.
HENRY, R. & C. A. SIMAO. *Spatial distribution of a bivalve population (Diplodon delodontus expansus) (Kuster, 1856) in a small tropical reservoir*. Revista Brasileira de Biologia, v.45, n.4, p.407-415, 1985.
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha*. Paraná. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Encarte 3a. 30p. 2004.
KINGSOLVER, R. W. *Ecology on Campus; lab Manual*. Pearson. San Francisc. 2006.
KREBS, C. J. Ecología - *Análisis experimental de la distribución y la abundancia*. Ed. Pirámide S.A. Madrid. 1986. 782p.
LANZER, R.; SCHÄFER, A. *Moluscos dulceaquícolas como indicadores de condições trófi cas em lagoas costeiras do sul do Brasil.* Revista Brasileira de Biologia, v.47, n.½, p.47-56. 1985.
LANZER, R.; SCHÄFER, A. *Padrões de distribuição de moluscos dulceaquícolas nas lagoas costeiras do sul do Brasil*. Revista Brasileira de Biologia, v.45, n.4, p.535-545, 1985.
LARA, G. & C. MORENO. *Efectos de la depredación de Aegla abtao (Crustacea, Aeglidae) sobre la distribución espacial y abundancia de Diplodon chilensis (Bivalvia, Hyriidae) en el Lago Panguipulli*, Chile. Revista Chilena de Historia Natural, v.68, p.123-129. 1995.
LARA, G. & E. PARADA. *Distribución espacial y densidad de Diplodon chilensis chilensis (Gray, 1828) en el Lago Villarrica (39°18'S;72°05'W)*. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, v.59, p.105-114, 1988.
LARA, G. & E. PARADA. *Mantencion del patron de distribucion espacial, densidad y estructura de tamaños de la almeja de agua dulce Diplodon chilensis Gray*, 1828 (Bivalvia: Hyriidae) en el Lago Panguipulli, Chile. Gayana, v.71, n.1, p.45-51, 2008.
MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio. 1981. 442p.
MANSUR, M. C. D.; SCHULZ, C. & GARCES, L. M. M. P. *Moluscos bivalves de água doce: Identificação dos gêneros do sul e leste do Brasil.* Acta Biológica Leopoldensi, v.9, n.2, p.181-202, 1987.
MCMAHON, R. F. *Mollusca: Bivalvia.* In: THORP, J. H.; COVICH, A. P. (Ed.). Ecology and classifi cation of North America freshwater invertebrate. New York: Academic Press, 1991. p.315-399.
MELO, M. S. 2002. *Lagoa Dourada, PR - Furna assoreada do Parque Estadual de Vila Velha*. In: SCHOBBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A. ; QUEIROZ, E .T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. (Edits.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasilia: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002, v.1: 289-298.
MEYER, A. A. N.; OLIVEIRA, E. & MARTIM, J. *Classes de comprimento e proporção sexual em Diplodon expansus (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) no rio Piraquara,* Paraná, Brasil. Iheringia, Sér. Zoologia, v.100, n.4, p.329-335. 2010.
OTIS, D. L.; BURNHAM, P; WHITE, G. C. & ANDERSON, D. R. *Statistical inference from capture data on closed animal populations*. Wildlife Monographs, 1978 62p.
PARADA, P. & PEREDO, S. *Estado actual de la taxonomía de bivalvos dulceacuícolas chilenos: progresos y conflictos*. Revista Chilena de Historia Natural, v.75, p.691-701, 2002.
PAULA, M.; DINIZ, C. A. R.; LEITE, J. G. *Modelo Bayesiano Hierárquico de Captura-Recaptura com Distribuição Poisson-Gama*. Tendências Matemáticas Aplicadas a Computação, v. 10, n. 2, p. 191-202. 2009.
PEREDO, S.; PARADA, I.; JARA-SEGUEL, P. & PALMA-ROJAS, C. *Comparative karyology of lentic and lotic population of Diplodon chilensis chilensis (Mollusca: Bivalvia)*. The Veliger, v.46, n.4, p.314-319, 2003.
RABINOVICH, J. E. *Introducción a La Ecologia de Poblaciones*. Continental. S. A. México. 1982, 313p.
RYLANDS1, A. B.; BRANDON, K. *Unidades de conservação brasileiras*. Megadiversidade, v.1, n.1, p.1-9, 2005.
REIS, J. *Atlas de Bivalves de Água Doce de Portugal Continental.* Relatório Final. Projecto "Documentos Estruturantes" financiado pelo POA 1.100021. Instituto de Conservação da Natureza. *Plano Setorial Natural, 2004.*
SHEPPARD, P. M. & BISHOP, J. A. *The study of populations of Lepidoptera by capture-recapture methods.* Journal of Research Lepidoptera, v.12, p.135-144. 1973.
SOUTHWOO, T. R. E. *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. Chapman and Hall, London. 2ª ed. Revised, 1978. 524p.
STORER T. I.; USINGER, R. L.; STEBBINS, R. C. & NYBAKKEN, J. W. *Zoologia Geral*. 6ª Ed.. Editora Nacional, São Paulo. 2002.
VAUGHN, C. C. & HAKENKAMP, C. C. *The Functional role of burrowing bivalves in freshwater ecosystems*. Freshwater Biology, v.46, p.1431-1446, 2001.

GUILDAS TRÓFICAS E A QUALIDADE DE ÁGUAS COM BASE NOS MACROINVERTEBRADOS LIMNICOS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Guilherme, R. Teitge[2]
Edinalva Oliveira[3]
Ana A. N. Meyer[4]

RESUMO

A guilda trófica dos macroinvertebrados límnicos foi analisada em cinco pontos amostrais no PEVV: Represa da Piscina - S 25^{0}14' 872"; W 49^{0}59'524"; Arroio da Capela - S 25^{0}14'825"; W 49^{0}72'825"; Lagoa Seca - S 25^{0}13'708"; W 50^{0}02'140"; Rio Quebra-Perna - S 25^{0}14'401"; W 50^{0}01'404" e Lagoa Dourada: S 25^{0}14'461"; W 50^{0}02'935". Quatro coletas foram realizadas entre abril/2007 e fevereiro/2008. Os organismos coletados foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70%, identificados ao nível de família. Ao total foram registrados 1583 indivíduos, membros quatro filos: Annelida (4,9%), Mollusca (12,2%), Crustacea (7,3%) e Hexapoda (75,6%) divididos em 41 famílias. Sete grupos funcionais de alimentação foram registrados: Coletor/catador, Filtrador/coletor, Raspadores, Fragmentador, Predador, Predador perfurador e Predador engolfador. Os fragmentadores (Represa e Rio Quebra Perna) e raspadores (Lagoa Seca e Lagoa Dourada) são de ocorrência restrita. Na Represa, Lagoa Seca e Arroio da Capela os predadores são mais abundantes, enquanto que no Rio Quebra Perna e Lagoa Dourada os mais abundantes são os fragmentadores e filtradores/coletor, respectivamente. A qualidade da água é aceitável com pontuações que oscilam entre 74 e 89 pontos.

INTRODUÇÃO

As águas continentais fornecem hábitat para uma ampla gama de taxa, incluindo Monera, Protoctista, Fungi, Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Rotifera, Bryozoa, Mollusca, Crustacea, Aracnida, além de várias ordens dentro de Insecta (HAUER & RESH, 1996; ROCHA, 2003). Muitos desses passam parte de seu ciclo de vida no ambiente aquático e parte no terrestre: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Diptera, Hemiptera e Coleoptera (GULLAN & CRANSTON, 2008). No Brasil, estes ecossistemas apresentam enorme significado global em termos de biodiversidade. Não obstante, destaca-se que as espécies mais ameaçadas estão distribuídas principalmente nas regiões Sul e Sudeste (AGOSTINHO *et al.*, 2005).

O termo guilda foi proposto por ROOT (1967) ao interpretar um conjunto de espécies com similaridades nos modelos de exploração dos recursos, sem considerar, entretanto, as relações taxonômicas entre as mesmas. Esse termo é aplicável nos estudos de comunidades ecológicas por apresentar três vantagens: o foco centra-se sobre todas as espécies competindo simpatricamente, desconsiderando suas relações taxonômicas; a guilda elimina o dualismo do termo nicho e; é útil nos estudos comparativos de comunidades. SIMBERLOFF & DAYAN (1991), chamaram a atenção para o fato deste termo, aplicar-se adequadamente a um grupo de espécies que exploram uma mesma categoria de recurso ambiental, em especial o recurso alimentar.

A aplicação do termo, na análise de comunidades de macroinvertebrados, gradativamente ganha novos adeptos desde os estudos de CUMMINS (1973; 1974). Deste modo, os grupos funcionais de alimentação destacam o papel dos macroinvertebrados na utilização dos recursos alimentares de um modo morfo-comportamental similar. No Brasil, CALLISTO & ESTEVES (1998) salientam que as guildas tróficas possibilitam uma melhor compreensão dos padrões estruturais das comunidades destes organismos, alertando igualmente para a necessidade de interpretar os resultados de forma cautelosa.

Nessa perspectiva, a interpretação do mecanismo regulador das comunidades de macroinvertebrados é discutida sob diferentes visões. LAWTON (1984) sugere que as guildas tróficas são estruturadas por processos randômicos, enquanto que DIAMOND (1975), GOTELLI & GRAVES (1996) e GOTELLI & ELLISON (2002) alegam que a estrutura está fundamentada em forças determinísticas dirigidas pelas interações entre as espécies, para as quais os fatores ambientais agem como filtro modelador. TOWNSEND *et al*. (2003) consideram que a estrutura da guilda é regulada por um gabarito modelado com base nas características das espécies ali presentes.

1 Parte do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha. Autorização de Pesquisa N.69/2008.

2 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo. Especialista em Gestão dos Recursos Naturais pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Cursando pós graduação em Ecologia e Conservação da UFPR (Mestrado).

3 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

4 Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná. Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR

Importante componente do sedimento dos rios os macroinvertebrados são fundamentais para a dinâmica de nutrientes, a transformação de matéria e o fluxo de energia. Algumas espécies podem ser utilizadas para biomonitoramento da saúde e integridade destes ecossistemas (MOULTON, 1998). Entre as vantagens dessa abordagem destaca-se: a habilidade de selecionar táxons de acordo com a análise necessária, a disponibilidade de muitos táxons ubíquos (amplamente distribuídos), a importância funcional do grupo dentro dos ecossistemas aquáticos, a facilidade e ausência de restrições éticas na amostragem dos insetos aquáticos, a habilidade de identificar a maioria dos insetos a um nível significativo, a previsibilidade e facilidade de detecção das respostas de muitos organismos a perturbações como tipos específicos de poluição (GULLAN & CRANSTON, 2008).

O índice BMWP' (Biological Monitoring Working Party System) utiliza as famílias de macroinvertebrados, ordenando-as em nove grupos, seguindo um gradiente de menor a maior tolerância dos organismos quanto à alteração do meio e poluição orgânica. A cada família se faz corresponder uma pontuação, que oscila de 1 a 10. Além disso, as famílias mais sensíveis à contaminação recebem as pontuações superiores, chegando, em ordem decrescente, até 1, na qual encontram-se aquelas mais tolerantes (ALBA-TERCEDOR & SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988).

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) pela sua posição geográfica e altitude condicionam uma situação climática distinta na classificação de Köppen, a região apresenta tipo climático Cfb - cujas características são: temperatura média do mês mais frio inferior a 18^0 C, temperatura do mês mais quente inferior a 22^0C, não havendo uma estação seca definida. No PEVV, observa-se uma extensa gama de ambientes límnicos (lóticos e lênticos), nos quais diversas comunidades se distribuem IAP (2004).

A presente abordagem tem por meta descrever a composição das guildas tróficas das famílias de macroinvertebrados de cinco ambientes límnicos (três dos quais lênticos e dois lóticos). Assim como determinar a qualidade de água, com base na composição desta comunidade nestes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Quatro programas de amostragem foram realizados em abril, agosto e, dezembro/2007 e fevereiro/2008, para coleta dos organismos em cinco pontos amostrais georeferenciados no PEVV: **1** Represa da Piscina: S $25^0$14'872" e W $49^0$59'524"; **2** Arroio da Capela: S $25^0$14'872" e W $49^0$72'825"; **3** Lagoa Seca: S $25^0$10'708" e W $50^0$02'140"; **4** Rio Quebra-Perna: S $25^0$14'275" e W $50^0$01'275" e **5** Lagoa Dourada: S $25^0$14'461" e W $50^0$02'935". Em cada ponto foram extraídas quatro amostras empregadas a coleta manual, a catação e/ou uso de peneira de 35 cm de diâmetro com 0,2 mm de abertura de malha, a qual foi passada junto a vegetação marginal e no substrato. O esforço amostral consistiu na retirada de quatro amostras com CPUE de 15 minutos (Captura por Unidade de Esforço), cada uma. Os organismos foram fixados no campo em formal 10% com água do próprio local, acondicionados em recipientes plásticos e transportados para o laboratório.

No laboratório o material foi triado, conservado em álcool 70% e posteriormente identificado ao nível de família com o auxílio de chaves de identificação: USINGER, 1956; HURBERT *et al.*, 1981; PÉREZ, 1988; LOPRETTO, & TELL, 1995; MERRITT & CUMMINS (1996); FERNADEZ & DOMÍNGUES, 2001. Foram calculadas para cada local de estudo: a abundância total de indivíduos, distribuição de frequências relativas, abundância total de famílias, índices de riqueza de Margalef (DEATH & WINTERBOURN, 1995) e o índice de avaliação da qualidade da água baseado na adaptação do BMWP' proposta por LOYOLA (1994).

A categorização funcional em guildas tróficas foi estabelecida conforme a classificação de MERRITT & CUMMINS (1996); CUMMINS *et al.* (2005) e PEREIRA *et al.* (2011). Na tradução da terminologia do original inglês, para o português foi considerado: *filtering collectors* Filtrador/coletor - organismos que coletam partículas em suspensão na coluna d´água; *scrapers* Raspadores - organismos que apresentam aparelho bucal apropriado para raspar e mastigar perifiton aderido a rochas aderido, folhas, troncos caídos, macrófitas, estes se alimentam de algas, bactérias, fungos e matéria orgânica adsorvida na superfície do substrato; *sheldders* Fragmentadores - organismos detritívoros que se alimentam de MOPG (matéria orgânica particulada grossa), partículas maiores que 1 mm, tais como folhas, gravetos, galhos e outras partes de plantas derivadas da zona ripária; *predators* Predadores *Sensu Strictu* - organismos que consomem tecido vivo de origem animal; *predators piercing* Predador/perfurador - organismos que capturam presas vivas, perfuram o corpo ou células desta presa e sugam os fluídos das mesmas; *predators engulfers* Predador/engolfador - organismos que engolem a presa inteira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta a relação dos pontos amostrais analisados entre abril/2007 e fevereiro/2008, acompanhada da caracterização geral de cada ambiente. Um mapa de distribuição destes pontos amostrais pode ser encontrado em **Composição e distribuição da assembleia de larvas de Odonata (Hexapoda) no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil.** Basicamente três destes locais representam ambientes de águas lênticas, enquanto que dois representam ambientes lóticos. Nestes locais foram registrados ao total 1583 macroinvertebrados,

pertencentes a 41 famílias distribuídas em quatro filos: Annelida (4,9%), Mollusca (12,2%), Crustacea (7,3%) e Hexapoda (75,6%).

A FIGURA 1 apresenta a distribuição de frequência relativa do total amostrado em cada ambiente e a respectiva abundância de famílias. Os valores mais elevados foram registrados nos ambientes lênticos: Lagoa Seca - frequência relativa 43,0% e 23 famílias, Lagoa Dourada - 17,6% e 20 famílias e Represa da Piscina - 17,6% e 18 famílias. Os dois ambientes lóticos apresentaram valores muito próximos: Arroio da Capela 10,6% e 17 famílias, Rio Quebra Perna 10,9% e 16 famílias.

O valor de abundância de famílias registrado na Lagoa Seca está próximo ao registrado por SANTOS *et al.* (1998) na Lagoa dos Mares (27 famílias) e equivale ao valor na Lagoa Olhos D´água. Além disso, os valores registrados na Represa da Piscina e na Lagoa Dourada superam ao valor da Lagoa Santa, Lagoa do Confins e Lagoa do Sumidouro encontrados pelo autor.

Os baixos valores de abundância de famílias obtidos nos ambientes lóticos provavelmente refletem limitações da metodologia de amostragem. Uma vez que os sistemas lóticos se estendem por um gradiente longitudinal e a amostragem foi pontual, mascarando, deste modo a verdadeira abundância de famílias nestes sistemas.

MARQUES *et al.* (1999) analisaram duas lagoas no Parque Estadual do Rio Doce em diferentes estados de conservação e encontraram um valor máximo de abundância de 19 famílias na Lagoa Carioca. Em comparação com as observações aqui destacadas apenas na Repreza da Piscina o valor foi menor, sugerindo que o estado de conservação dos ambientes lênticos do PEVV é melhor.

A TABELA II apresenta a relação total das 41 famílias, indicando a distribuição de frequências absoluta e relativa, os escores do BMWP' e a categorização de cada táxon em grupos funcionais de alimentação, registrados nos respectivos pontos de amostragem no PEVV entre abril/2007 e fevereiro/2008. Os valores mais expressivos em termos de frequência relativa das famílias foram registrados para Odonata - Libellulidae (12,89%) e Coenagrionidae (10,99%), os quais ocorrerem nos cinco pontos amostrais, enquanto que os Lestidae (8,28%) foram exclusivamente registrados na Lagoa Seca. Ainda o menor valor de frequência relativa (0,06%) foi registrado para os Trichoptera (Odontoceridae) na Represa da Piscina, Coleoptera (Curculionidae e Lampyridae) na Lagoa Seca e Arroio da Capela, respectivamente e Diptera (Chironomidae), na Represa da Piscina.

TABELA I. Parque Estadual de Vila Velha. Coordenadas e caracterização dos pontos amostrais para a guilda dos macroinvertebrados, entre abril/2007 e fevereiro/2008.

Ponto Coordenadas	Caracterização dos pontos
1 Alt.926m S 25º 14´872´ W 49º 59´524´´	**Represa da Piscina** – Região com Formações Pioneiras de Influência Fluvial: regime lêntico, lâmina de água de diâmetro aproximado de 276m^2 dividido em dois planos, o primeiro de profundidade inferior a 50cm composto por gramíneas e outras macrófitas, o segundo de profundidade superior à 1m. Substrato rochoso. Águas claras, leve coloração marrom, pH entre 5 e 6; transparência total.
2 Alt. 829m S 25º 14´825´´ W 49º 72´825´´	**Arroio da Capela** – Região com a margem direita apresenta pequena Floresta Ombrófila Mista Aluvial e margem esquerda de campo úmido (Estepe Higrófila Stricto Sensu): regime lótico, tributários de primeira ordem do Rio Quebra-Perna, profundidade é inferior a 1m e distância entre as margens inferiores a 50cm, macrófitas representadas por gramíneas. Substrato areno-lodoso. Água cristalina, transparente, coloração marrom claro presença de ácidos húmicos, pH entre 5 e 6.
3ª Alt. 812m S 25º 13´708´´ W 50º 02´140´´	**Lagoa Seca** – Região de Floresta Ombrófila Mista Montana: regime lêntico, lâmina de água de diâmetro aproximado de 3500m^2 profundidade oscila entre 0,50cm e 2m (antiga furna). Substrato argilo-lodoso, alta concentração de macrófitas e matéria orgânica em decomposição. Água barrenta, transparência parcial, coloração marrom evidenciando ácidos húmicos, pH entre 5 e 6.
4 Alt. 803m S 25º 14´ 401´´ W 50º 01´ 404´´	**Rio Quebra-Perna** – Região de Floresta Ombrófila Mista Aluvial: regime lótico, trecho de estudo caracterizado por profundidade inferior a 1 m, raramente são observadas macrófitas, O neossolo flúvico formado ao longo do rio está sujeito a processos erosivos intensos. Água barrenta, transparência parcial, coloração levemente marrom, pH entre 5 e 6.
5 Alt. 786m S 25º 14´ 461´´ W 50º 02´ 935´´	**Lagoa Dourada** – Região de Floresta Ombrófila Mista Aluvial: regime lêntico (antiga furna), diâmetro aproximado de 27.000m^2, profundidade entre 15cm e 5m, substrato formado por mica e o sedimento é lodoso, com alta concentração de matéria orgânica e macrófitas marginais. Água cristalina, pH entre 7 e 8, transparência total.

Legenda: Alt. – Altitude acima do nível do mar; S - latitude; W - longitude.

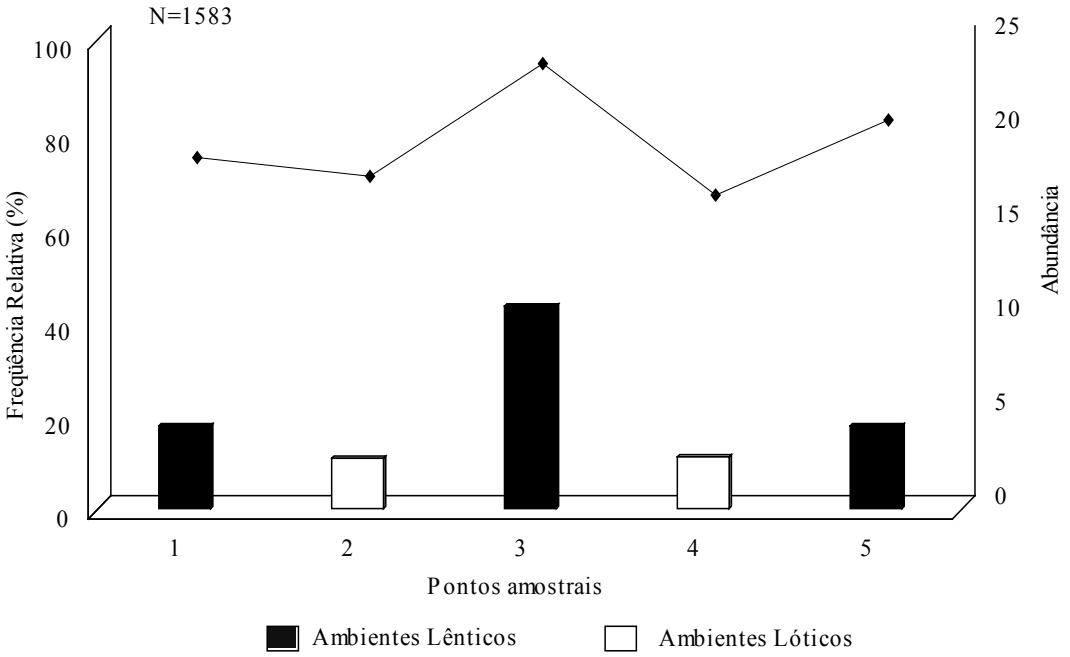


FIGURA 1. Macroinvertebrados no Parque Estadual de Vila Velha. Distribuição de frequências relativas e abundância total de famílias nos respectivos pontos de amostragem registrados entre abril/2007 e fevereiro/2008.

A FIGURA 2 apresenta a distribuição de frequências relativas dos macroinvertebrados nas guildas tróficas registradas nos cinco pontos amostrais do PEVV entre abril/2007 e fevereiro/2008. Um total de sete guildas tróficas se distribui nestes ambientes. Contudo em nenhum deles foi verificado a ocorrência de todas estas guildas.

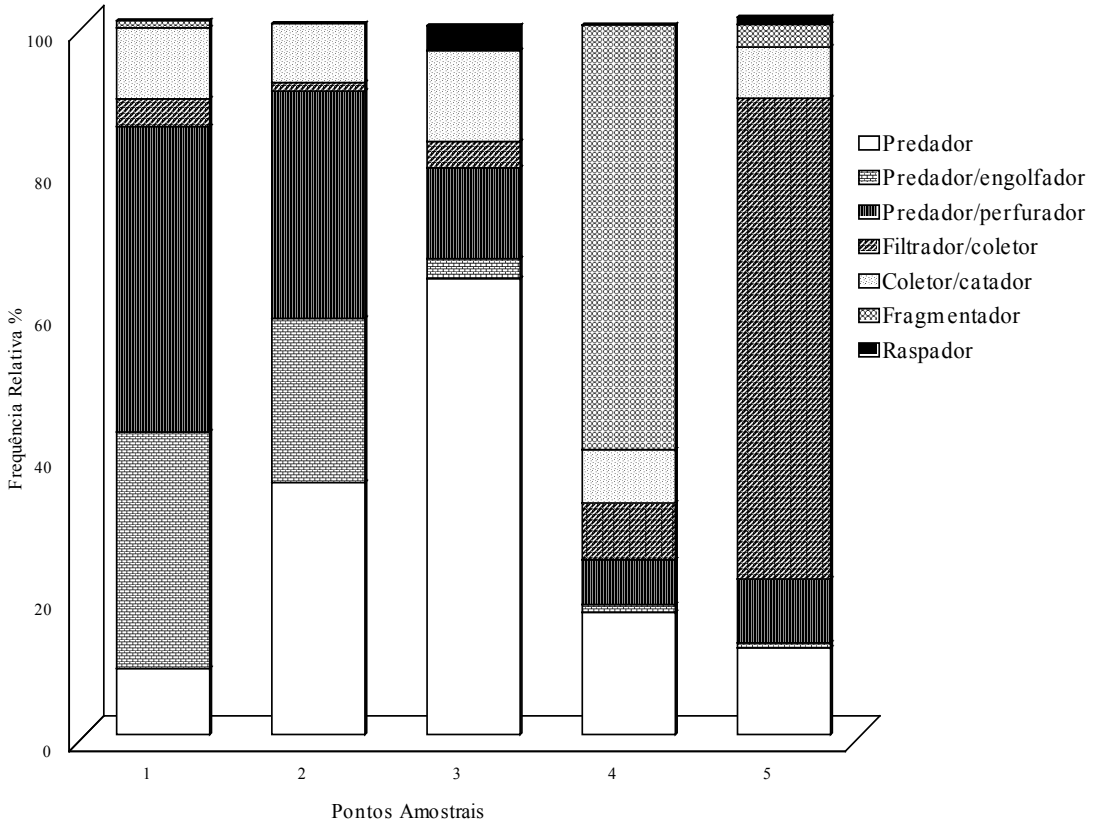


FIGURA 2. Guildas Tróficas de Macroinvertebrados no PEVV. Distribuição de frequências relativas registradas nos respectivos pontos de amostragem do Parque Estadual de Vila Velha, entre abril/2007 e fevereiro/2008.

As três guildas de predadores são registradas nos cinco pontos amostrais. Predadores *Sensu Strictu* está representada pelos Odonata - Aeshnidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Gomphidae, Lestidae, Libellulidae e Coleoptera - Lampyridae. Os valores mais expressivos foram registrados na Lagoa Seca (64,2%) e no Arroio da Capela (35,5%), enquanto que na Represa da Piscina foi verificado o menor valor (9,3%). A guilda dos Predador/ engolfador está representada por Trichoptera - Leptoceridae; Plecoptera - Perlidae e Coleoptera - Dytiscidae, Gyrinidae e Hydrophillidae, A maior representatividade ocorreu na Represa da Piscina (33,3%) enquanto que o valor menos expressivo foi registrado na Lagoa Dourada (0,7%). A guilda dos Predador/perfurador está representada pelos Heteroptera - Belostomatidae, Corixidae, Gerridae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Naucoridae, Nepidae, Notonectidae e Veliidae, Estes organismos ocorreram em maior valor na Represa da Piscina (43,0%) e são menos abundantes na Lagoa Dourada (9,0%).

Duas outras guildas ocorrem nos cinco pontos amostrais. A guilda dos Filtrador/coletor está representada por Trichoptera - Hydropsychidae; Mollusca, Bivalvia - Hyriidae; Annelida - Oligochaeta; Crustacea - Ostracoda; Ephemeroptera - Leptophlebiidae e Oligoneuriidae. A maior representatividade destes organismos ocorreu na Lagoa Dourada (67,7%), em especial pela presença dos Hyriidae, enquanto que o menor valor ocorreu no Arroio da Capela (1,2%). A guilda dos Coletor/catador está representada por Mollusca - Sphaeridae; Ephemeroptera - Baetidae, Polymitarcyidae e Trichorythidae; Coleoptera - Elmidae e Diptera - Chironomidae. A maior representatividade ocorreu na Lagoa Seca (12,8%), enquanto que o menor valor ocorreu na Lagoa Dourada (7,2%).

TABELA II. Macroinvertebrados límnicos. Distribuição de frequência absoluta, frequência relativa (%), escores de BMWP' e grupos funcionais registrados nos respectivos pontos de amostragem do Parque Estadual de Vila Velha, entre abril/2007 e fevereiro/2008.

TAXA		F. A.	F. R	BMWP'	Grupo Funcional	Pontos
Annelida	Oligochaeta	2	0,13	1	Filtrador/coletor	5
	Glossiphonidae	7	0,44	3	Predador	3
Mollusca	Sphaeridae	3	0,19	3	Coletor/catador	4
	Hyriidae	71	4,49	6	Filtrador/coletor	5
	Lymnaidae	4	0,25	3	Raspador	5
	Piliidae	3	0,19		Raspador	5
	Planorbiidae	26	1,64	3	Raspador	3,5
Crustacea	Aeglidae	97	6,13	5	Fragmentador	4
	Ostracoda	7	0,44	3	Filtrador/coletor	3
	Palaemonidae	7	0,44	6	Fragmentador	4
Ephemeroptera	Baetidae	120	7,58	4	Coletor/catador	1,2,3,4
	Leptophlebiidae	90	5,69	10	Filtrador/coletor	1,2,3,5
	Oligoneuriidae	50	3,16	5	Filtrador/coletor	5
	Polymitarcyidae	2	0,13	5	Coletor/catador	1
	Trichorythidae	28	1,77		Coletor/catador	Todos
Plecoptera	Perlidae	2	0,13	10	Predador/engolfador	2
Odonata	Aeshnidae	44	2,78	8	Predador	2,3,4,5
	Calopterygidae	10	0,38	8	Predador	2,4
	Coenagrionidae	131	8,28	6	Predador	Todos
	Gomphidae	24	1,52	8	Predador	1,2,4,5
	Lestidae	174	10,99	8	Predador	3
	Libellulidae	204	12,89	8	Predador	Todos
Heteroptera	Belostomatidae	35	2,21		Predador/perfurador	2,3,4
	Corixidae	68	4,36	3	Predador/perfurador	1,3
	Gerridae	3	0,19	3	Predador/perfurador	1,3
	Hydrometridae	3	0,19	3	Predador/perfurador	3,5
	Mesoveliidae	7	0,44	3	Predador/perfurador	3,5
	Naucoridae	59	3,73	3	Predador/perfurador	1,2,4
	Nepidae	10	0,63	3	Predador/perfurador	1,2,3,5
	Notonectidae	104	6,57	3	Predador/perfurador	1,4,3,5
	Veliidae	8	0,51	3	Predador/perfurador	3,4,5
Trichoptera	Hydropsychidae	11	0,69	5	Filtrador/coletor	1,2,3
	Leptoceridae	1	0,06	10	Predador/engolfador	1
	Odontoceridae	1	0,06	10	Fragmentador	1
Coleoptera	Curculionidae	1	0,06	4	Fragmentador	3
	Dytiscidae	128	8,09	3	Predador/engolfador	1,2,3,5
	Elmidae	13	0,82	5	Coletor/catador	2,4
	Gyrinidae	4	0,25	3	Predador/engolfador	3,4,5
	Lampyridae	1	0,06		Predador	2
	Hydrophillidae	11	1,2	3	Predador/engolfador	1,2,3
Diptera	Chironomidae	1	0,06	2	Coletor/catador	1
	Total	1583	100			

Legenda: F. A. - Frequência absoluta; F. R. Frequência relativa; BMWP' - Escore de pontuação da família no índice Biological Monitoring Working Party System.

Duas guildas registraram ocorrência mais restrita. Os Fragmentadores (*shredders*), representados pelos Crustacea - Aeglidae e Palaemonidae, Trichoptera - Odontoceridae e Coleoptera - Curculionidae. Incluem os organismos detritívoros que se alimentam de MOPG (matéria orgânica particulada grossa), partículas maiores do que 1 mm como folhas, gravetos, galhos e outras partes de plantas derivadas da mata ciliar. Ocorreram em três ambientes: Represa da Piscina (1,0%), Rio Quebra Perna (59,8%), com o valor mais expressivo e na Lagoa Dourada (3,2%). Os Raspadores (*scrapers*), representados por Mollusca - Limneidae, Piliidae e Planorbidae, apresentam aparelho bucal apropriado para raspar e mastigar perifiton aderido a rochas, folhas, troncos caídos e macrófitas, se alimentam de algas, bactérias, fungos e matéria orgânica em decomposição adsorvida na superfície destes substratos.Sua maior represrentatividade ocorreu na Lagoa Seca (3,5%) e a menor na Lagoa Dourada (1,0%).

No PEVV ocorrem 7 guildas tróficas, CALLISTO *et al* (2001) no Parque Nacional da Serra do Cipó, registrou 12 guildas. Todavia, o autor inclui os predadores numa única guilda. No presente estudo optou-se por uma subdivisão, em função das particularidades de cada grupo trófico de predador. WAIS (1990) na bacia do rio negro, Argentina, encontrou 5 guildas, das quais 4 são comuns aos registros do PEVV, destacando-se a ausência da guilda dos herbívoros. Esse autor categoriza os predadores em micropredadores e macropredadores, incluindo entre os últimos os Odonata e Heteroptera. Análises de ABÍLIO *et al* (2007) em corpos aquáticos da caatinga corroboram de forma parcial formação de guildas especializadas de predadores. A inclusão pelo autor na gulda predador engolidor de Odonata, difere da categorização proposta para este taxa no PEVV. Contudo, a guilda Predador/perfurador e/ou Predador/sugador é igualmente representada pelos Heteroptera.

No estado do Paraná CUMMINS *et al* (2005) em nove estações de rios e córregos no litoral aliado a SILVA *et al* (2009) em dois reservatórios em São Paulo categorizaram qualitativamente as mesmas guildas registrados no PEVV. Registros de PEREIRA *et al* (2010) para as guildas tróficas de Mollusca no Rio Grande do Sul incluem taxa similares aos registrados no PEVV.

A presença nos dois ambientes lóticos (Arroio da Capela e Rio Quebra Perna) da guilda trófica filtradores/coletores contrasta com as observações de CALLISTO & ESTEVES (1998). Este fato pode estar associado ao valor do pH entre 5 e 6, conforme proposto por WARD (1992). A guilda dos fragmentadores ocorreu em três ambientes, predominando apenas no Rio Quebra Perna. Neste caso, a presença de MOPG, procedentes da Floresta Ombrófila Mista Aluvial que margeia o rio, é mais acentuada; corroborando as proposições de OTTO & SVENSSON (1983), muito embora o valor do pH não indique águas ácidas.

A TABELA III apresenta os valores de Riqueza de Margalef (R), Equitabilidade de Pielou (J), Índice BMWP' e respectivas Classes de qualidade de águas, em cada ponto amostral durante o período de estudo. De um modo geral, os valores mais expressivos para todos estes índices foram registrados na Lagoa Seca, apenas o índice de riqueza foi maior na Lagoa Dourada. Contudo, a diferença não é expressiva. Além disso, os menores valores de riqueza e diversidade foram registrados no Rio Quebra Perna. A menor equitabilidade foi registrada na Lagoa Dourada. De acordo com o índice BMWP' todos os pontos amostrais estão inseridos na Classe IV de qualidade da água, a qual reflete uma qualidade de água aceitável, com valores que oscilaram entre 74 pontos (Lagoa Dourada) e 89 pontos (Lagoa Seca).

TABELA III. Guilda de Macroinvertebrados no PEVV. Valores totais dos índices de riqueza de Margalef, equitabilidade de Pielou, pontuação do BMWP' e respectivas Classes de Qualidade de Água registrados em cada ponto amostral entre abril/2007 e fevereiro/2008.

Índice	**Ponto 1**	**Ponto 2**	**Ponto 3**	**Ponto 4**	**Ponto 5**
Riqueza de Margalef	6,95	7,18	7,76	6,69	7,77
Shannon-Weaner	1,26	1,23	1,34	1,20	1,30
Equitabilidade Pielou	0,35	0,27	0,50	0,23	0,21
BMWP´	84	84	89	76	74
Classe de Qualidade	IV	IV	IV	IV	IV

O fato destes organismos apresentarem uma grande diversidade ecológica, sendo muitas espécies altamente sensíveis às perturbações ambientais, enquanto outras são tolerantes aos diferentes impactos os torna essenciais nos estudos de biomonitoramento. Ainda a baixa mobilidade, de alguns representantes implica no fato de muitos sofrerem diretamente com os efeitos dos impactos antrópicos locais (ROSENBERG & RESH, 1993; BAPTISTA *et al*., 2007).

O índice BMWP tem sua origem na década de 80 (Inglaterra) posteriormente foi adaptado para diversas regiões inclusive no Brasil: Minas Gerais (CALLISTO *et al*.,2004); Goiás (MONTEIRO *et al*. 2008), Paraná (LOYOLA, 1994). Nestes casos, considera-se a saprobidade para interpretação dos escores. Entretanto, ainda há necessidade de adaptação deste e outros índices para muitas áreas no território nacional. As condições particulares

de cada região atuam como fatores preponderantes na composição de suas comunidades biológicas.

Esse índice foi aplicado por COPATTI *et al* (2010) em uma microbacia do Rio Grande do Sul registrando qualidade de água duvidosa, aceitável e boa, em ambientes fora de uma unidade de conservação. Enquanto que MONTEIRO *et al* (2008) verificou que em ambientes próximos a UCs os valores de BMWP' apresentam um aumento no somatório dos escores, o que evidencia a preocupação dos gestores destas áreas com o constante monitoramento, conservação e manejo dos ecossistemas nativos.

Os resultados apresentados contribuem para o entendimento de uma parcela da dinâmica dos macroinvertebrados em ambientes límnicos do PEVV. A aplicação de táxons mais facilmente identificáveis ao nível de família e o uso de grupos funcionais é uma solução para maximizar informações ecológicas e reduzir o tempo de identificação. Entre os cinco ambientes estudados a Lagoa Seca apresenta especial relevância para a comunidade de macroinvertebrados. A variedade e abundância dos "predadores" apresenta implicações relacionadas a condições particulares de cada ponto amostral. Estas análises podem subsidiar programas de monitoramento no local.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela Autorização de Pesquisa Científica nº 69/08 para realização das atividades no Parque Estadual de Vila Velha e a Universidade Positivo pelo fomento ao desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO,F. J. P; RUFFO T L. M.; DE SOUZA A. H. F. F. H.; FLORENTINO, H. S; OLIVEIRA JÚNIOR, E T; MEIRELES, B. N.; SANTANA, A. C. D. *Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da caatinga*. Oecologia Brasiliensis, v.11, n. 3, p. 397-409, 2007.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAS, S. M.; GOMES, L. C. *Conservação da Biodiversidade em águas continentais do Brasil*. Megadiversidade, v.1, n.1, p. 1 - 9, 2005.

ALBA-TECEDOR, J.; SANCHEZ-ÓRTEGA, A. *Un método rápido y simples para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el hellawell (1978)*. Limnética, v. 4: p. 51-56, 1988.

BAPTISTA, D. F.; BUSS, D. F.; EGLER, M.; GIOVANELLI, A.; SILVEIRA, M. P. & NESSIMIAN, J. L. *A multimetric index base on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro state, Brazil.* Hydrobiologia, v. 575, n. 1, p. 83-94, 2007.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. *Categorização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia Central (Brasil).* In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO, E. (Eds). *Ecologia de Insetos* Aquáticos. Oecologia Brasiliensis, v. 5, p. 223-234, 1998.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F. A. R. *Diversity assessment of benthic macroinvertebrates, yeasts, and microbiological indicators along a longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brazil*. Revista Brasileira de Biologia, v. 61, n. 2: p. 259-266. 2004.

COPATTI, C. E.; SCHIRMER, F. G.; MACHADO, J. V. V. *Diversidade de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade ambiental de uma microbacia no sul do Brasil*. Perspectiva, v. 34, n. 125, p. 79-91. 2010.

CUMMINS, K. W.; MERRITT, R. W.; ANDRADE, P. *The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in southeast Brazil*. Studies on Neotropical Fauna and Environment, v. 40, n. 1, p. 69-89, 2005.

CUMMINS, K. W. *Trofic relations of aquatic insects. Annual Review of Entomology*, v. 18, p. 183-206, 1973.

CUMMINS, K. W. *Structure and function of streams ecosystems*. Biocience, v. 24, p. 631-641, 1974.

DEATH, R.; WINTERBOURN, M. *Diversity patterns in stream benthic invertebrate communities: the influence of habitat stability.* Ecologycal Society American, p. 1446-1460, 1995.

DIAMOND, J. M. *Assembly of species communities*. In: CODY, M. L. & DIAMOND, J. M. (Ed.), Ecological communities: Conceptual issues and the evidence, Princeton University Press. 316–331, 1975.

FERNADEZ, H. R.; DOMÍNGUES, E. *Guía para La determinación de los artrópodos bentônicos sudamericanos*. Editorial Universitária de Tucumán, 2001.

GOTELLI, N. J.; GRAVES, G. R. *Null models in ecology*. Washington and London, Smithsonian Institution Press. 1996.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. *Assembly rules for New England ant assemblages*. Oikos, v. 99, p. 591–599, 2002.

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

HURBERT, S. H; RODRIGUEZ, G; DOS SANTOS, N. D. *Aquatic Biota of Tropical South America,* Part 1: Artrhopoda. San Diego: University of San Diego, California. 1981.
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Plano de Manejo Parque Estadual de Vila Velha*. Paraná. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Encarte 3a. 30p. 2004.
LAWTON, J. H. *Non-competitive populations, non convergent communities, and vacant niches: The herbivores of bracken*. In: STRONG JR. D. J., SIMBERLOFF, D., ABELE L. G.; THISTLE A. B. (Ed.), Ecological communities: Conceptual issues and the evidence, Princeton: Princeton University Press, 67-99, 1984.
LOPRETTO, E. C.; TELL, G. *Ecossistemas de aguas continentales: metodologia para su estudia. Identificacion de organismos*. Buenos Aires: Ediciones Sur, 1995. Tomos 1; 2 e 3.
LOYOLA, R. G. N. *Contribuição ao Estudo dos Macroinvertebrados Bentônicos em Afluentes da Margem Esquerda do Reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil.* Curitiba, Tese, Doutorado, Universidade Federal do Paraná. 300p. 1994.
MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L. & BARBOSA, F. A. R. *A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e Da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, M.G.* Revista Brasileira de Biologia, v. 59, n. 2, p. 203-210, 1999.
MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 3 ed. Iowa, Kendall/ Hunt, 1996. 862p.
MONTEIRO, T. R.; OLIVEIRA, L. G.; GODOY, B. S. *Biomonitoramento da qualidade da água utilizando macroinvertebrados bentônicos: adaptação do índice biótico BMWP´à bacia do rio Meia Ponte – Goiás*. Oecologia Brasiliensis, v.12, n.3, p. 553-563, 2008.
MOULTON, T. P. *Saúde e integridade do ecossistema e o papel dos insetos aquáticos*. In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO, E. (Eds). *Ecologia de Insetos Aquáticos*. Oecologia Brasiliensis, v. 5, p. 281-289, 1998.
OTTO, C.; SVENSSON, B.S. *Properties of acid brown water streams in south Sweden*. Archives für Hydrobiologie, v. 99, p. 15-36, 1983.
PEREIRA, D.; ARRUDA, J. O.; MENEGAT, R.; PORTO, M. L.; SCHWARZBOLD, A.; HARTZ, S. M. *Guildas tróficas, composição e distribuição de espécies de moluscos límnicos no gradiente fluvial de um riacho subtropical brasileiro.* Biotemas, v. 24, n.1, p. 21-36, 2010.
PÉREZ, G. R. *Guia para el studio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioqua*. Bogota: Presencial. 1998.
ROCHA, O. *Águas doces: avaliação do estado de conhecimento da diversidade biológica do Brasil.* Universidade de São Carlos: São Paulo, p.11-12. 2003.
ROOT, R. B. T*he niche exploitation pattern of the blue-gray gnat-catcher.* Ecological Monographs, v. 37, p. 317-350, 1967.
ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates.* New York, Chapman & Hall. 1993.
SIMBERLOFF, D.; DAYAN, T. *The guild concept and the structure of ecological communities*. Annual Review of Ecology and Systematic, v. 22, p. 115-143, 1991.
TOWNSEND, C. R.; HILDREW, A. G.; FRANCIS, J. E. *Community structure in some southern English streams: the influence of physicochemical factors.* Freshwater Biology, v. 13, p. 521-544, 1983.
USINGER, R. L. *Aquatic Insects of California with keys to North America genera and California species.* California, University of California, 1956.
WAIS, I. R. *A checklist of the benthic macroinvertebrates of the negro river basin, Patagonia, Argentina, including an approach to their functional feeding groups.* Acta Limnológica Brasileira v. 3, p. 829-845, 1990.
WARD, J.V. *Aquatic Insect Ecology: I. Biology and habitat.* John Wiley & Sons, New York, 1992.

COMPOSIÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS EM AMBIENTES LÓTICOS NA REDE DE DRENAGEM DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Edinalva Oliveira[2]
Vânia Eloiza Cerutti[3]
Simone Satsuki Takeuchi [4]

RESUMO

A preservação dos recursos hídricos é imprescindível para assegurar a qualidade de vida e manutenção da biodiversidade, sobretudo das comunidades de organismos que utilizam os corpos d'água em parte do seu ciclo de vida. Nesse sentido, torna-se importante avaliar a diversidade de macroinvertebrados. A rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha compreende diversos ambientes lóticos, incluídos em três sub-bacias: rios Barrozinho, Guabiroba e Quebra Perna. Nestas, foram realizadas amostragens para macroinvertebrados no período entre março e maio de 2011, em 16 pontos utilizando peneiras e catação. No total, foram capturados 1236 organismos, distribuídos em 88 gêneros pertencentes a 53 famílias. O Filo mais representativo foi Arthropoda, no qual destacou-se a classe Insecta (79,13%), presente de forma abundante em todos os pontos amostrais. Valores mais expressivos de abundância, frequência relativa e riqueza de Margalef foram registrados na sub-bacia do rio Quebra Perna, enquanto que o índice de diversidade de Shannon-Wiener, foi mais elevado na sub-bacia do Barrozinho. Por fim, os dados aqui destacados evidenciam a potencialidade desta unidade de conservação na manutenção da biodiversidade, sugerindo novas abordagens.

INTRODUÇÃO

As águas continentais superficiais satisfazem uma reduzida fração do total dos recursos hídricos da Terra com aproximadamente 0,016 % da água do mundo contida em rios, lagos e outros reservatórios superficiais no interior dos continentes (HORNE & GOLDMAN, 1994). A despeito dessa quantidade reduzida de água doce, credita-se a esses ambientes um valor e importância inestimável, servindo não apenas como fonte direta para animais e vegetais, mas também habitat para várias espécies. Contudo, apesar da necessidade da disponibilidade de água em boas condições para consumo, estes ecossistemas tem sofrido por décadas os efeitos da urbanização e exploração irregular, contribuindo em processos de degradação, como assoreamento, erosão, eutrofização, salinização e contaminação por efluentes industriais, da agropecuária e da mineração (QUEIROZ *et al.*, 2008).

Neste contexto, a fim de assegurar a qualidade da água disponível, diversas metodologias de análise são utilizadas, permitindo mensurar o grau de contaminação dos corpos hídricos. Para tanto, análises físico-químicas e biológicas são empregadas, sendo que a segunda, com a utilização dos macroinvertebrados, constitui-se em uma maneira eficaz e abrangente na detecção de distúrbios ambientais, uma vez que estes organismos reagem integralmente a todas as substâncias solubilizadas na água (KÖNIG *et al.*, 2008).

Todo corpo de água, seja ele um rio, riacho, escoamento, córrego, lagoa ou lago mantém uma comunidade biológica, sendo essa composta por uma vasta gama de indivíduos e espécies de invertebrados, os quais também constituem os maiores níveis de biomassa e produtividade. Dentre estes destacam-se: Monera, Protoctista, Fungi, Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Rotifera, Bryozoa, Mollusca, Crustacea, Aracnida, além de várias ordens dentro de Insecta (HAUER & RESH, 1996; ROCHA, 2003). Muitos desses macroinvertebrados passam parte de seu ciclo de vida no ambiente aquático e parte no terrestre, tais como Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Diptera, Hemiptera e Coleoptera (GULLAN & CRANSTON, 2008).

O baixo conhecimento sobre a biodiversidade de águas doces para microrganismos e invertebrados tem relação direta com o tamanho dos organismos, até mesmo dentro do grupo dos invertebrados, os conhecimentos de riqueza de espécies e distribuição geográfica são maiores para aqueles de maior porte (ROCHA, 2003). Nesse sentido, o número de espécies em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros é ainda impreciso e difícil de ser estimado (AGOSTINHO *et al.*, 2005), em especial o conhecimento da biota de água doce por habitat ou bacia.

---

1 Parte do Projeto **Composição e Distribuição dos Macroinvertebrados na Rede de Drenagem do Parque Estadual de Vila Velha**. Autorização de Pesquisa N.270/2010

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

Os ambientes lóticos caracterizam-se pela dinâmica e variabilidade dos parâmetros abióticos e bióticos, sendo classificados como aqueles que possuem fluxo contínuo da fonte à foz, com velocidade de corrente superior a 0,01m/s (SCHÄFER, 1984). A ação da correnteza cria nítidas diferenças entre a distribuição dos macroinvertebrados na parte litorânea dos rios e na profunda (distribuição heterogênea). Na primeira, as condições ambientais são mais favoráveis aos organismos bentônicos, visto que nessas áreas existe uma maior oxigenação da água durante maior parte do ano, mais oferta de recursos e mais nichos ecológicos. Em contrapartida, a região profunda apresenta uma comunidade pouco variada, devido a pouca modificação de temperatura, mas que pode apresentar um número alto de indivíduos (ESTEVES, 1998). Além disso, a ação da corrente nesses ambientes propicia a dispersão dos organismos à jusante através de deriva (*drift*), de forma ativa ou passiva (SMOCK, 1996).

A dinâmica natural dos ecossistemas lóticos restringe a presença de organismos, os quais apresentam adaptações fisiológicas e morfológicas para habitar tais locais, como achatamento do corpo, comportamento de mobilidade e orientação dentro do ambiente, o que os possibilita resistir ao movimento de deriva e realizar dispersão à montante. (SILVEIRA, 2004; SMOCK, 1996). A presença de rochas no leito também cria condições propícias ao estabelecimento dos organismos com menor capacidade de fixação ao substrato, pois nesses locais a correnteza promove atrito na região de contato da água com o leito pedregoso, formando circulações entre as pedras, onde a força da corrente não é dirigida e cria uma ampla variedade de habitats (SCHÄFER, 1984).

No Estado do Paraná, pesquisas envolvendo macroinvertebrados aquáticos estão em estágio inicial. O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) exibe uma alta variedade de ecossistemas aquáticos (lênticos e lóticos), com elevados níveis de riqueza e abundância de espécies. Nesse contexto, o presente estudo descreve aspectos dos ambientes lóticos da rede de drenagem do PEVV destacando a composição da macrofauna ali presente.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nos meses de março e maio/2011 em dezesseis pontos amostrais tipicamente lóticos distribuídos na rede de drenagem do PEVV. Em cada ponto amostral foram retiradas 5 réplicas com CPUE (Captura Por Unidade de Esforço) equivalente a quinze minutos; totalizando 80 réplicas.

O protocolo de amostragem inclui a aplicação de diferentes metodologias levando-se em conta as particularidades de cada microambiente em estudo: peneiras de aro 25 cm e abertura de malha 2 mm (marca Victoria), hand net com 21 cm de diâmetro e 0,05 mm abertura de malha, surber e catação manual e com emprego de pinças. Após a coleta, todos os organismos foram fixados em campo com formol 10% e água do local, devidamente etiquetados e acondicionados em sacos plásticos para transporte ao laboratório da Universidade Positivo. Após uma semana no laboratório as amostras foram transferidas para álcool 70%. Em seguida os organismos foram identificados ao nível de gênero de acordo com: MERRIT & CUMMINS (1996), MELO (2003), DOMÍNGUEZ *et al.* (1994), PES *et al.* (2005) e PÉREZ (1988).

A análise comparativa entre os pontos amostrais será realizada a partir da interpretação dos dados mediante aplicação de testes estatísticos riqueza de Margalef, similaridade de Jaccard (utilizando o *software* BioDiversity Pro Versão 2), diversidade de Shannon-Wiener (*software* BioStat Versão 5.0), equitabilidade de Pielou, dominância de Berger-Parker, abundância e frequência relativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA I apresenta as coordenadas de cada ponto amostral, devidamente acompanhada de sua caracterização. Ao total foram registrados 1236 organismos, pertencentes ao Filos Annelida (0,73%), Mollusca (0,40%), e Arthropoda: Crustacea (16,02%), Arachnida (3,72%) e Insecta (79,13%), sendo este último representado pelas ordens Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Dermaptera, Heteroptera, Coleoptera, Neuroptera, Diptera e Trichoptera, cuja distribuição por ponto encontra-se na FIGURA 1. Os indivíduos estão distribuídos em 88 gêneros pertencentes a 53 famílias, como destacado na TABELA II.

Na TABELA I, Macroinvertebrados no Parque Estadual de Vila Velha. Pontos amostrais e respectivas coordenadas acompanhados da caracterização na rede de drenagem, entre março e maio/ 2011

Ponto Coordenadas	Caracterização dos pontos
1 Alt. 794 S 25º 15´562´´ W 49º 58´728´´	**Córrego de pequeno porte.** Tributário do Barrozinho, neste trecho as águas são marrom avermelhadas, substrato lodoso e grande quantidade de matéria orgânica. Cerca de 1,5 m de distância entre margens e profundidade máxima de 20 cm; pH 5,0 - velocidade de corrente superficial = 0,24 m/s; vegetação ciliar composta por gramíneas.
2 Alt. 811 S 25º 15´ 631´´ W 50º 00´ 388´´	**Trecho do rio Barrozinho I**. Coloração da água levemente turva, substrato lodoso, a presença de matéria orgânica é pouco expressiva. Cerca de 3 a 4 m de distância entre margens e profundidade inferior a 1m, pH = 5,0 - velocidade de corrente superficial = 0,33 m/s; vegetação ciliar formada apenas por gramíneas. Neste trecho evidencia-se a deposição de esgoto.
3 Alt. 803 S 25º15'597" W 50º00'544"	**Trecho do rio Barrozinho II**. Coloração da água levemente turva, substrato lodoso-argiloso, a presença de matéria orgânica é pouco expressiva. Cerca de 5-6 m de distância entre margens e profundidade média de 50 cm, pH= 7,2 - velocidade de corrente superficial = 0,12 m/s; vegetação ciliar composta em sua maioria por gramíneas.
4 Alt. 801 S 25º15'146" W 50º00'858"	**Canal do rio Barrozinho**. Coloração da água levemente turva com alguns pontos everdeados, substrato lodoso-argiloso, a presença de matéria orgânica abundante. Cerca de 20 m de distância entre margens e correnteza fraca. Profundidade média acima de 1 m, substrato lodoso e pH igual a 6,5 - velocidade de corrente superficial = 0,02 m/s; vegetação ripária constituída por Esterpe higrófila.
5 Alt. 797 S 25º 15´ 110´´ W 50º 00´ 982´´	**Trecho do rio Barrozinho III**. Águas claras, substrato arenoso, com matacões rochosos de diferentes dimensões distribuídos ocasionalmente, a presença de matéria orgânica é pouco representativa. Cerca de 10-15 m de distância entre margens e profundidade inferior a 1 m, pH= 5,0; - velocidade de corrente superficial = 0,29 m/s; vegetação de entorno com predomínio de gramíneas.
6 Alt. 798 S 25º 15´587´´ W 50º 01´530´´	**Trecho do rio Guabiroba I.** Água de coloração clara, substrato argiloso, com areia e alguns outros itens de origem antrópica (restos de construção civil, pneus, telhas, ferragens). Cerca de 7-10 m de distância entre margens e profundidade próxima a 1 m; pH= 5,5 - velocidade de corrente superficial = 0,45 m/s margens com vegetação escassa.
7 Alt. 795 S 25º 14´ 794´´ W 50º 02´ 061´´	**Trecho do rio Guabiroba II.** Água de coloração clara, substrato arenoso, com pouca matéria orgânica. Cerca de 8-10 m de distância entre margens e profundidade superior a 1 m, pH= 6,0 - velocidade de corrente superficial = 0,33 m/s; vegetação representada por galeria de Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
8 Alt. 796 S 25º 14´ 326´´ W 50º 03´099´´	**Trecho do rio Guabiroba III**. Água de coloração clara, substrato arenoso, com pouca matéria orgânica. Cerca 15-20 m de distância entre margens e profundidade superior a 1 m, pH= 6,0 - velocidade de corrente superficial = 0,33 m/s; vegetação ciliar formada por arbustiva-arbórea com erosão discreta.
9 Alt. 830 S 25º 13´063´´ W 50º 00´593´´	**Trecho do rio Quebra Perna I**. Águas límpidas, transparentes, substrato rochoso, com pontos de deposição de areia. Cerca de 15-20 m de distância entre margens, profundidade média inferior a 50 cm, pH= 6,0 - velocidade de corrente superficial = 0,30 m/s, registrando quatro pequenas corredeiras; vegetação composta por Estepe higrófila e algumas árvores.
10 Alt. 822 S 25º 13´ 335´´ W 50º 00´ 593´´	**Trecho do rio Quebra Perna II.** Água de coloração clara, substrato arenoso, com pouca matéria orgânica. Cerca de 7-10 m de distância entre margens e profundidade média de 1,2 m e pH igual a 6 - velocidade de corrente superficial = 0,59 m/s Substrato pedregoso, margens bem preservadas, forte correnteza. Ponto situa-se entre a ponte e a cachoeira do Quebra Perna.
11 Alt. 798 S 25º 14´ 401´´ W 50º 01'404´´	**Trecho do rio Quebra Perna III.** Água de coloração clara, substrato arenoso, com pouca matéria orgânica. Cerca de 14-15 m de distância entre margens e profundidade média de 40 cm, pH= 6,0 - velocidade de corrente superficial = 0,29 m/s; vegetação composta por galeria de Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
12 Alt. 801 S 25º14'701" W 50º01'583"	**Trecho do rio Quebra Perna IV.** Água de coloração clara, substrato arenoso, com pouca matéria orgânica. Cerca de 10-15 m de distância entre margens e profundidade média inferior a 1 m, pH= 7,4 - velocidade de corrente superficial = 0,36 m/s; vegetação representada por galeria de Floresta Ombrófila Mista Aluvial.

TABELA I. Macroinvertebrados no Parque Estadual de Vila Velha. Pontos amostrais e respectivas coordenadas acompanhados da caracterização na rede de drenagem entre março e maio/ 2011. Cont.

13 Alt. 804 S 25º14'706" W 50º00'988"	**Tributário I de primeira ordem do rio Quebra Perna**. Água de coloração clara, substrato argiloso com matacões de rocha de pequeno e médio porte, com pouca matéria orgânica. Cerca de 0,6 a 5,3 m de distância entre margens e profundidade média inferior a 1 m, pH= 6,6 - velocidade de corrente superficial = 0,21 m/s; vegetação de entorno constituída por Estepe higrófila.
14 Alt. 919 S 25º13'625" W 50º00'025"	**Tributário II de primeira ordem do rio Quebra Perna**. Águas límpidas, transparentes, substrato rochoso, com pontos de deposição de areia. Cerca 0,6 a 2 m de distância entre margens e profundidade inferior a 50 cm, pH= 6,1 - velocidade de corrente superficial = 0,64 m/s; vegetação com estepe higrófila e arbustivo-arbórea.
15 Alt. 822 S 25º14'825" W 50º00'274"	**Tributário III de primeira ordem do rio Quebra Perna.** Águas levementes turvas, substrato argiloso. Cerca de 50 a 60 cm de m distância entre margens e profundidade média entre 30 e 40 cm, pH= 6,0 - velocidade de corrente superficial = 0,28 m/s; vegetação de entorno constituída por estepe higrófila em ambiente inundado, formando atoleiros.
16 Alt. 901 S 25º14'869" W 49º59'543"	**Córrego com represamento**. Águas límpidas, transparentes, substrato rochoso, com pontos de deposição de areia. Cerca de 50 cm de extensão no trecho lótico e 2 m, na entrada do represamento e 15-20 m no represamento maior. Profundidade no trecho lótico inferior a 20 cm e no represamento oscila entre 40-50 cm a 1,2-1,8 m, pH= 6,4 - velocidade de corrente superficial no trecho lótico = 0,26 m/s; vegetação composta por Estepe-higrófila.

Legenda: Alt. Elevação ao nível do Mar; S - Latitude Sul; W - Longitude Oeste.

A maior abundância dos Insecta corrobora o proposto por HYNES (1970), o qual afirma que este grupo é o mais representativo em termos ecológicos nas águas correntes. À exceção de Lepidoptera, o trabalho de KIKUCHI & UIEDA (1998) registrou as mesmas ordens aqui elencadas para o córrego Itaúna – SP. Os autores ainda afirmam que a abundância de insetos é maior em corpos d'água com cobertura vegetal diminuída (áreas abertas) e grande presença de matéria orgânica alóctone, o que pode ser extrapolado aos ecossistemas lóticos do PEVV, uma vez que estes apresentam características semelhantes às descritas para o córrego Itaúna.

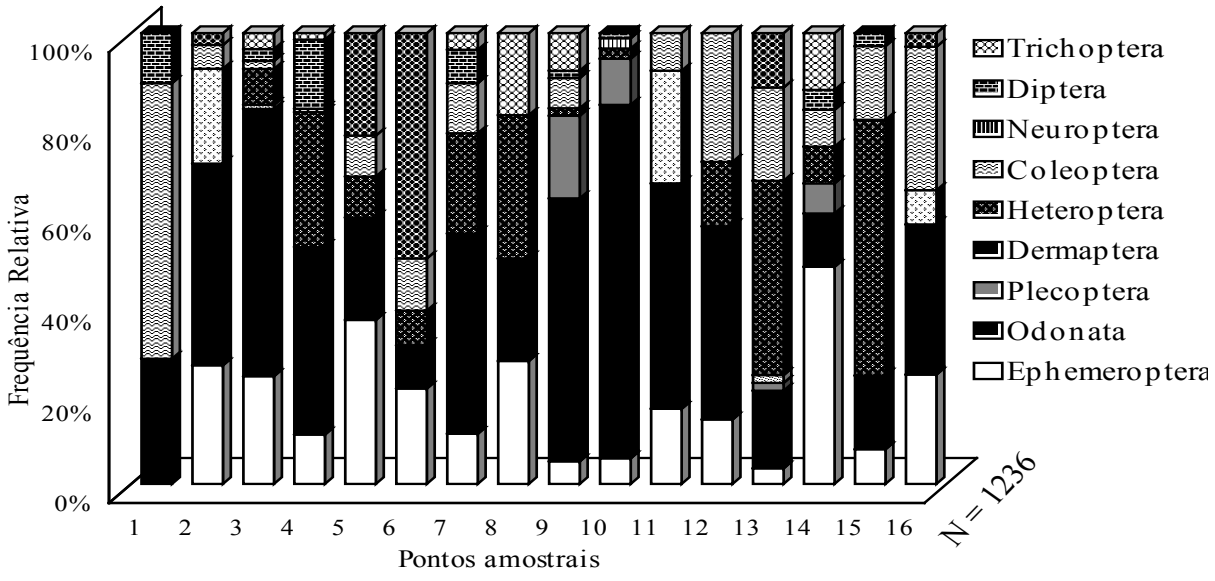


FIGURA 1 - Distribuição de Insecta registrados nos 16 pontos amostrais lóticos do Parque Estadual de Vila Velha no período entre março e maio/2011.

TABELA II – Macroinvertebrados registrados nos 16 pontos lóticos do PEVV entre março e maio/2011.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	n	FR%
ANNELIDA																		
Oligochaeta		1				4		2					1			1	9	0,73%
ARACNIDA	7	7	12	3	2	1		1			1		4	6	2		46	3,72%
CRUSTACEA																		
Amphipoda																		
Hyalella													1				1	0,08%
Decapoda																		
Aegla castro							88	16	12		19	34					169	13,67%
Macrobrachium			1		4	3	3	5			10	2					28	2,27%
MOLLUSCA																		
Veneroida																		
Musculium											5						5	0,40%
INSECTA																		
Ephemeroptera																		
Baetis		9	27	4	8	8	1	3	1		2	4	1	64	5	13	150	12,14%
Baetodes																2	2	0,16%
Caenis		1		5		1			1				1			1	10	0,81%
Hylister									1								1	0,08%
Massartella										2							2	0,16%
Nousia							2	1		1							4	0,32%
Terpides						2											2	0,16%
Thraulodes								1									1	0,08%
Ulmeritoides														1			1	0,08%
Siphlonurus				6											3		9	0,73%
Leptohypes								1		2							3	0,24%
Odonata																		
Aeshna	1	1		1												6	9	0,73%
Anax				4													4	0,32%
Staurophlebia										1							1	0,08%
Hetaerina		6	20		5	3			12	15		2	4	10		5	82	6,63%
Acanthagrion	1	2	17	27									3		6	7	63	5,10%
Argia								1									1	0,08%
Erpetogomphus														5	4		9	0,73%
Phyllocycla							6		1		3	4					14	1,13%
Phyllogomphoides							1					2					3	0,24%
Dasythemis	3														3		6	0,49%
Dythemis		3	1			1	1	4			1			1	1		13	1,05%
Erythemis													1		1		2	0,16%
Macrothemis		5	29	18		1	2		22	53	2	3	2		2	4	143	11,57%
Tramea				7													7	0,57%
Megapodagrion							2					1					3	0,24%
Plecoptera																		
Gripopteryx									1				1	7			9	0,73%
Paragripopteryx									1					2			3	0,24%
Anacroneuria									9	8							17	1,38%
Dermaptera																		
Doru			1										1				2	0,16%
Heteroptera																		
Belostoma		2		3						1	1				1		8	0,65%
Lethocerus															1		1	0,08%
Morphocorixa			3	6											1		10	0,81%
Tenagobia					1												1	0,08%
Nerthra													19		22		41	3,32%

TABELA II – Macroinvertebrados registrados nos 16 pontos lóticos do PEVV entre março e maio/2011. Cont.

Brachymetra		1	1														2	0,16%
Limnogonus			2														2	0,16%
Trepobates			1	10													11	0,89%
Hebrus			2														2	0,16%
Hydrometra				1													1	0,08%
Mesovelia				6													6	0,49%
Ambrysus															20		20	1,62%
Limnocoris													6		14	3	23	1,86%
Ranatra				2	1												3	0,24%
Buenoa				11												1	12	0,97%
Micracanthia				2													2	0,16%
Rhagovelia		5				4	6	7	1	1	2	3		11		1	41	3,32%
Steinovelia												1					1	0,08%
Coleoptera																		
Elmoparnus									3			1	3		1		8	0,65%
Eretes														2			2	0,16%
Laccophilus	1		2										3	6	4	15	31	2,51%
Thermonectus									1								1	0,08%
Macrelmis														2			2	0,16%
Dineutus		2			2		2					4					10	0,81%
Gyretes						6	1				1	2	6		1		17	1,38%
Scirtes	5																5	0,40%
Derallus	1														1		2	0,16%
Dibolocelus												1			3	1	5	0,40%
Suphisellus	3			1										1	7	5	17	1,38%
Paederus	1																1	0,08%
Neuroptera																		
Corydalus										2							2	0,16%
Diptera																		
Ablabesmyia							2										2	0,16%
Clinotanypus	2		3												1		6	0,49%
Krenopsectra				1													1	0,08%
Anopheles				9											1		10	0,81%
Culex				6													6	0,49%
Uranotaenia				4													4	0,32%
Culicidae (pupa)				1													1	0,08%
Simulium									1					5			6	0,49%
Tipula														1	1		2	0,16%
Trichoptera																		
Apatania						5											5	0,40%
Phylloicus									1								1	0,08%
Atopsyche														3			3	0,24%
Leptonema		1				2	1	3					6	2			15	1,21%
Smicridea									4								4	0,32%
Neotrichia						13											13	1,05%
Atanatolica					2	3											5	0,40%
Nectopsyche								1									1	0,08%
Oecetis				1	1												2	0,16%
Triplectides			4	1	1								1				7	0,57%
Marilia					1	1										2	4	0,32%
Chimarra														12			12	0,97%
Machairocentron						2											2	0,16%
																	1236	

O registro da maioria das ordens e famílias dos Insecta que compõem a comunidade dos macroinvertebrados são semelhantes aos obtidos por GONÇALVES & ARANHA (2004) para o rio Ribeirão – Paranaguá (PR). Particularmente os Odonata são representados pelas mesmas famílias (Aeshnidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Gomphidae, Libellulidae e Megapodagrionidae). Para Coleoptera, Heteroptera, Plecoptera, Trichoptera e Ephemeroptera o número de famílias aqui registrado supera as elencadas pelos autores. Além disso, a família Palaemonidae foi comum, enquanto que *Hyalella* Smith, 1874 (Dogielinotidae) e *Aegla castro* Schimitt, 1942 (Crustacea, Decapoda, Aeglidae) ocorreram apenas no PEVV, este último sendo anteriormente registrado por SWIECH-AYOUB & MASUNARI (2001) para o Buraco do Padre, localizado no rio Quebra Perna.

A TABELA III apresenta os valores da distribuição frequência absoluta e relativa, dominância de Berger-Parker, diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou e riqueza de Margalef, obtidos em cada ponto amostral do PEVV, no período de março e maio/2011. A maior distribuição de frequências absolutas e relativas ocorreu no ponto 14, um tributário de primeira ordem do rio Quebra Perna, enquanto que para o índice de diversidade de Shannon-Wiener e riqueza de Margalef os pontos que obtiveram os maiores valores foram 4 e 15, respectivamente. Os valores máximos para equitabilidade de Pielou ocorreram nos pontos 2 e 6. O maior índice de dominância foi obtido no ponto 7, onde *A. castro* apresentou valor igual a 0,74, ainda este foi o táxon dominante em 4 dos 5 pontos nos quais foi registrado. *Macrothemis* Hagen, 1868 e *Baetis* Leach, 1915, foram dominantes em 3 pontos cada. A FIGURA 2 apresenta os dados de abundância relativa e riqueza de Margalef para os 16 pontos amostrais.

TABELA III - Frequência absoluta e relativa, dominância de Berger-Parker, diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou e riqueza de Margalef, calculadas nas amostras em cada ponto amostral do PEVV.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
FA	25	46	126	140	28	60	118	46	72	86	47	64	64	141	106	67
FR (%)	2,02	3,72	10,19	11,33	2,27	4,85	9,55	3,72	5,83	6,96	3,80	5,18	5,18	11,41	8,58	5,42
D	0,20	0,20	0,23	0,19	0,29	0,22	0,74	0,35	0,31	0,62	0,40	0,53	0,30	0,45	0,21	0,22
H’	0,88	1,02	0,92	1,21	0,91	1,09	0,50	0,91	0,91	0,56	0,8	0,79	1,05	0,90	1,11	1,00
E	0,88	0,89	0,77	0,86	0,87	0,89	0,44	0,81	0,76	0,56	0,76	0,69	0,84	0,71	0,81	0,85
R	6,44	7,82	7,14	11,18	6,91	9,00	6,27	7,22	8,08	4,65	5,98	7,20	9,41	7,91	11,36	7,67

FA - Frequência absoluta; FR - Frequência relativa; D - Dominância de Berger-Parker; H’- Diversidade de Shannon-Wiener; E- Equitabilidade de Pielou; R - Riqueza de Margalef.

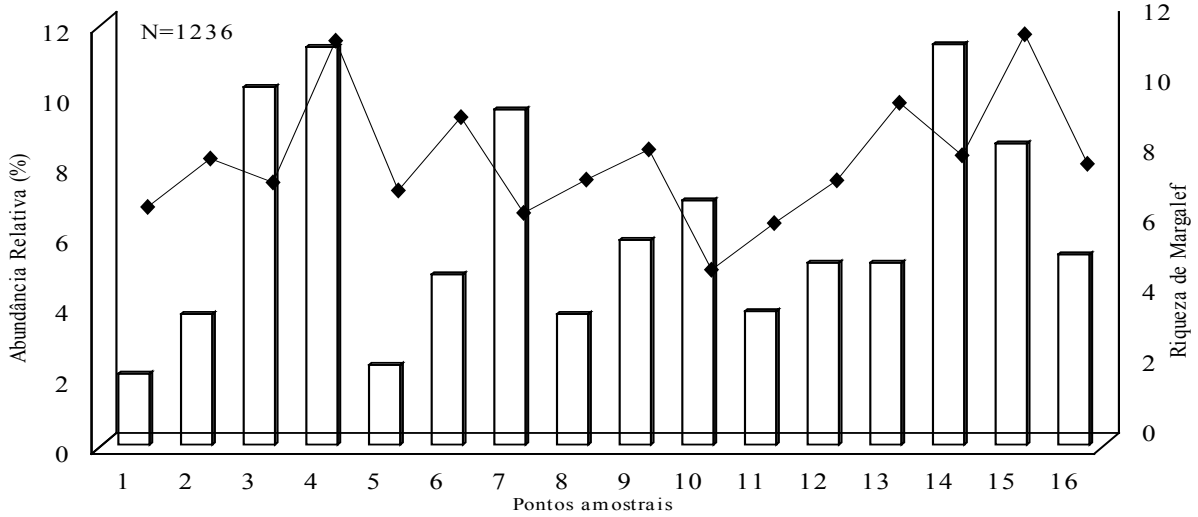


FIGURA 2 - Índices de abundância e riqueza registrados nos 16 pontos amostrais lóticos do Parque Estadual de Vila Velha no período entre março e maio/2011.

A FIGURA 3 apresenta o dendrograma de similaridade de Jaccard, considerando a composição da comunidade de macroinvertebrados, representada pela presença ou ausência de cada taxa, expressa em termos de distribuição de frequência absoluta em cada ambiente de estudo. As análises de agrupamento realizadas através do método de Single Link evidenciam maior similaridade entre os pontos 7 e 12, os quais compartilharam 10

gêneros, sendo que *Megapodagrion* Selys, 1885 (Hexapoda, Odonata, Megapodagrionidae) e *Phyllogomphoides* Belle, 1970 (Hexapoda, Odonata, Gomphidae) são exclusivos. O ponto 10 destacou-se no dendrograma como o mais afastado dos demais em termos de similaridade, devido à presença de 3 gêneros: *Massartella* Lestage, 1930 (Hexapoda, Ephemeroptera, Leptophlebiidae), *Staurophlebia* Brauer, 1865 (Hexapoda, Odonata, Aeshnidae) e *Corydalus* Latreille, 1802 (Hexapoda, Neuroptera, Corydalidae).

Estas análises corroboram as observações de CORTEZZI *et al.* (2009), o qual afirma que pontos que compartilham características ambientais semelhantes são colonizados por táxons semelhantes. Os pontos de maior similaridade situam-se em sub-bacias distintas (rios Quebra Perna e Guabiroba), porém a distância que os separa é inferior a 500 metros. Este dado concorda com o fenômeno conhecido como autocorrelação espacial, o qual afirma que pontos mais próximos compartilham táxons comuns (CORTEZZI *et al.*, 2009) e ainda corrobora as proposições do RCC (*River Continuum Concept*) (VANNOTE *et al.,* 1980), uma vez que o rio Quebra Perna é tributário do rio Guabiroba.

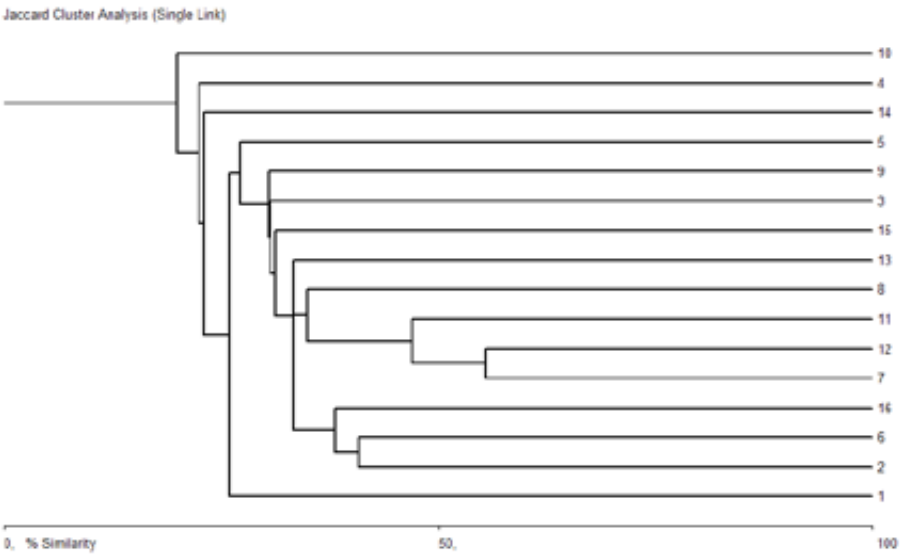


FIGURA 3. Dendrograma da estrutura da comunidade de macroinvertebrados. Composição de frequências absolutas dos gêneros de macroinvertebrados a partir da análise de agrupamento com base no índice de similaridade de Jaccard, registrados nos 16 pontos amostrais lóticos do Parque Estadual de Vila Velha no período entre março e maio/2011.

A FIGURA 4 apresenta uma representação esquemática da distribuição das famílias e gêneros predominantes nos 16 pontos amostrais lóticos do PEVV, a fim de ilustrar de forma sintética a estrutura da comunidade dos macroinvertebrados. Dos 88 taxa registrados foram destacados aqueles de maior abundância, assim como buscou-se privilegiar entre os taxa de menor abundância aqueles que são restritos a este ambiente ou ainda caracterizam uma família em particular.

Os dados aqui destacados em relação à composição e distribuição dos macroinvertebrados nos ambientes lóticos do PEVV são patentes. Este fato evidencia a potencialidade desta unidade de conservação na manutenção da biodiversidade. Os ambientes lóticos apresentam condições ambientais favoráveis, que permitem o recrutamento, estabelecimento e desenvolvimento de uma variedade de táxons, muitos dos quais bioindicadores. Sugerem-se novas abordagens a fim de elucidar aspectos da dinâmica desta complexa comunidade em interação com fatores ambientais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela Autorização de Pesquisa Científica nº 270/10 para realização das atividades no Parque Estadual de Vila Velha e a Universidade Positivo pelo fomento ao desenvolvimento deste estudo.

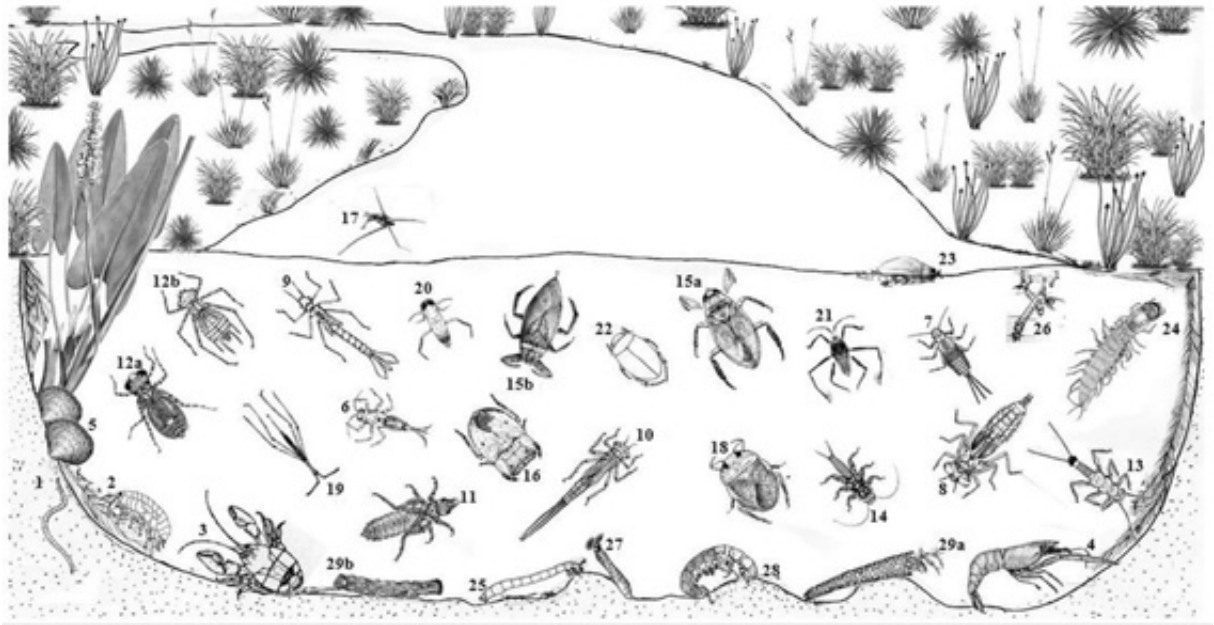


FIGURA 4: Representação esquemática da composição da comunidade de macroinvertebrados em ambientes lóticos do Parque Estadual de Vila Velha. Organismos sem proporção entre si. **1.** ANNELIDA: Oligochaeta; CRUSTACEA: **Amphipoda** – **2.** *Hyalella* (Dogielinotidae); **Decapoda** – **3.** *Aegla* (Aeglidae); **4.** *Macrobrachium* (Palaemonidae). MOLLUSCA: **Veneroida** – **5.** *Musculium* (Sphaeriidae). INSECTA: **Ephemeroptera** – **6.** *Baetis* (Baetidae); **7.** *Nousia* (Leptophlebiidae). **Odonata** – **8.** *Aeshna* (Aeshnidae); **9.** *Hetaerina* (Calopterygidae); **10.** *Acanthagrion* (Coenagrionidae); **11.** *Erpetogomphus* (Gomphidae); **12a.** *Macrothemis* e **12b.** *Tramea* (Libellulidae). **Plecoptera** – **13.** *Gripopteryx* (Gripopterygidae); **14.** *Anacroneuria* (Perlidae). **Hemiptera** – **15a.** *Belostoma* e **15b.** *Lethocerus* (Belostomatidae); **16.** *Nerthra* (Gelastocoridae); **17.** *Trepobates* (Gerridae); **18.** *Limnocoris* (Naucoridae); **19.** *Ranatra* (Nepidae); **20.** *Buenoa* (Notonectidae); **21.** *Rhagovelia* (Veliidae). **Coleoptera** – **22.** *Laccophilus* (Dytiscidae); **23.** *Gyretes* (Gyrinidae). **Neuroptera** – **24.** *Corydalus* (Corydalidae). **Diptera** – **25.** *Clinotanypus* (Chironomidae); **26.** *Culex* (Culicidae); **27.** *Simulium* (Simuliidae). **Trichoptera** – **28.** *Leptonema* (Hydropsychidae); **29a.** *Nectopsyche* e **29b.** *Triplectides* (Leptoceridae).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, Â. A.; THOMAS, S. M.; GOMES, L. C. *Conservação da Biodiversidade em águas continentais do Brasil.* Megadiversidade, v. 1, n. 1: p.1-9, 2005.

CORTEZZI, S. S.; BISPO, P. C.; PACIENCIA, G. P.; LEITE, R. C. *Influência da ação antrópica sobre a fauna de macroinvertebrados aquáticos em riachos de uma região de cerrado do sudoeste do Estado de São Paulo.* Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 99, n. 1: p. 36-43, 2009.

DOMÍNGUEZ, E.; HUBBARD M. D.; PESCADOR, M. L. *Los Ephemeroptera en Argentina*. Fauna de Agua Dulce de la República Argentina (33) Fasc. 1, 142 p. 1994.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

GONÇALVES, F. B.; ARANHA, J. M. R. *Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR (Brasil)*. Acta Biol. Par., Curitiba, v. 33, n 1, 2, 3, 4: p. 181-191, 2004.

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

HAUER F. R.; RESH V. H. *Benthic macroinvertebrates, Stream ecology*. San Diego, Academic Press, 1996.

HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. *Limnology.* 2 ed. McGraw Hill, Inc. New York, 1994.

HYNES, H. B. N. *The ecology of running waters*. 3 ed. Toronto Press, Toronto, 1970. 555 p.

KIKUCHI, R. M.; UIEDA, V. S. *Composição da comunidade de invertebrados de um ambiente lótico tropical e sua variação espacial e temporal.* In: Nessimian, J. L. & CARVALHO, A. L. (eds). Ecologia de insetos aquáticos. Series Oecologia Brasiliensis, v. 5: p. 157-173, 1998.

KÖNIG, R.; SUZIN, C. R. H.; RESTELLO, R. M.; HEPP, L. U. *Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul (Brasil) através de variáveis físicas, químicas e biológicas*. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v.3, n. 1: p. 84-93, 2008.

MELO, G. A. S. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil.* São Paulo, Editora Loyola, 2003. 430p.
MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 3 ed. Iowa, Kendall/ Hunt, 1996. 862p.
PÉREZ, G. R. *Guía para el studio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Fondo Fen Colombia/ Colciencias, Bogotá, Colômbia, 1988. 217 p.
PES, A. M.O.; HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L. *Chaves de Identificação para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central,* Brasil. Revista Brasileira de Entomologia, v. 49, n. 2: p. 181-204, 2005.
QUEIROZ, J. F.; SILVA, M. S. G. M.; TRIVINHO-STRIXINO, S. *Ecossistemas aquáticos e seu manejo. Organismos bentônicos: biomonitoramento de qualidade de águas*. Embrapa, 2008.
ROCHA, O. *Águas Doces* (Versão Preliminar). In: Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Brasília, COBIO/MMA – GTB/CNPq – NEPAM/UNICAMP, 2003. 70 p.
SCHÄFER, A. *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre : Ed. da Universidade, UFRGS, 1984. 532 p.
SILVEIRA, M. P. *Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios.* São Paulo: EMBRAPA, 2004. 68p. (Documentos, 36).
SMOCK, L. A. *Macroinvertebrate movements: drift, colonization, and emergence*. In: HAUER, F. R.; LAMBERTI, G. A. Methods in stream ecology. Academic Press, 1996. p. 371-390.
SWIECH-AYOUB, B. P.; MASUNARI, S. *Biologia reprodutiva de Aegla castro Schmitt, 1942 (Crustacea, Anomura, Aeglidae) no Buraco do Padre*, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 18, n. 3: p. 1019-1030, 2001.
VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINGS, K. W.; SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. *The River Continuum Concept*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, p. 130-137, 1980.

COMPOSIÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS EM AMBIENTES LÊNTICOS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Edinalva Oliveira[2]
Vânia Eloiza Cerutti[3]
Simone Satsuki Takeuchi[4]

RESUMO

O conhecimento da biodiversidade em águas doces brasileiras suscita novas abordagens. O Parque Estadual de Vila Velha exibe uma alta variedade de ecossistemas aquáticos lênticos, com elevados níveis de riqueza e abundância de espécies. Nesse sentido foram realizadas coletas de macroinvertebrados entre março e maio/2011 em nove pontos amostrais distribuídos na rede de drenagem para verificar a composição e distribuição macrofaunística. Foram capturados ao total 1.627 indivíduos destacando-se o Filo Arthropoda: Arachnida (4,67%), Crustacea (1,41%) e Insecta (88,26%). Estes foram distribuídos em 37 famílias e 70 gêneros. A maior distribuição de frequência absoluta e relativa ocorreu na Lagoa Seca, bem como o maior valor para o índice de diversidade Shannon-Wiener. A riqueza de Margalef foi mais elevada na Lagoa Dourada enquanto que a maior expressividade da equitabilidade Pielou ocorreu na Represa do Barrozinho. Os resultados sugerem que cada ambiente funcionalmente atua como uma ilha, nas quais a macrofauna desenvolve intrigadas relações ecológicas. Por fim, preenchem de forma preliminar uma lacuna referente ao conhecimento desta comunidade, contribuindo para um entendimento melhor desses sistemas aquáticos e consequentemente seu manejo e conservação.

INTRODUÇÃO

A Terra provê recursos como água, solo, nutrientes e minerais essenciais à sobrevivência dos seres vivos, bem como às atividades econômicas humanas. Com relação às águas continentais superficiais, estas satisfazem somente uma fração da totalidade dos recursos hídricos do planeta (cerca de 0,016 %) contidas em rios, lagos e demais reservatórios superficiais no interior dos continentes (HORNE & GOLDMAN, 1994). Tais ambientes apresentam um valor inestimável devido essa quantidade reduzida de água doce, servindo não apenas como fonte direta para animais e vegetais, mas como habitat de diversificadas espécies. São consideradas como delatores das características fisiográficas (clima, geologia, geomorfologia, tipo de vegetação) e dos processos de usos e ocupação do solo ocorrentes nos ecossistemas terrestres adjacentes (THOMAZ & BINI, 1999).

O reduzido conhecimento acerca da biodiversidade de águas doces para microrganismos e invertebrados tem relação direta com o tamanho dos organismos, pois até mesmo dentro do grupo dos invertebrados, os conhecimentos de riqueza de espécies e distribuição geográfica são maiores para aqueles de maior porte (ROCHA, 2003). Nesse sentido, o número de espécies em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros é ainda impreciso e difícil de ser estimado (AGOSTINHO *et al*., 2005), especialmente o conhecimento da biota de água doce por hábitat ou bacia. A compreensão da dinâmica de um corpo d'água através do monitoramento temporal de suas variáveis é fundamental, pois possibilita a realização de seu manejo (ANGELINI *et al.,* 2008).

Ambientes lênticos são considerados de acordo com o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2005) como locais de água parada, com movimento lento ou estagnado tais como lagos, lagoas, represas, reservatórios e geralmente apresentam padrões verticais e horizontais quanto às variáveis físicas, químicas e biológicas (OLIVEIRA & GOULART, 2000). HORNE & GOLDMAN (1994) estabeleceram algumas características típicas destes ambientes: a) corpo de água relativamente estacionado ou com fluxo variável; b) ambiente com sistema fechado e ciclagem de materiais; c) energia principalmente de origem autóctone; d) baixa força de corrente, exceto nas margens devido ao vento; e) zonação latitudinal (litoral e limnética ou pelágica), vertical (superfície e fundo) e longitudinal (reservatórios - fluvial, intermediária e lacustre); f) temperatura e oxigênio com estratificação vertical.

---

1 Parte do Projeto **Composição e Distribuição dos Macroinvertebrados na Rede de Drenagem do Parque Estadual de Vila Velha**. Autorização de Pesquisa N.270/10.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

Lagos naturais distintos contém diferentes tipos de sais, gases dissolvidos (em destaque o dióxido de carbono e oxigênio) acidez e nutrientes (DESONIE, 2008). Segundo ESTEVES & CAMARGO (1986) a zona litoral do lago cuja luz chega em quantidade suficiente permite o crescimento de macrófitas, as quais desempenham um papel fundamental, juntamente com as microalgas, de produtoras primárias, formadoras de detritos orgânicos e no controle da poluição e da eutrofização artificial. A presença desses vegetais, um dos maiores produtores de biomassa em ambientes lênticos, torna os meios onde ocorrem significativamente mais produtivos (DIBBLE, 2005), pois fornecem um mosaico estrutural que favorece o estabelecimento de comunidades perifíticas e zoobentônicas (OERTLI, 1995). Essas plantas são habitat comum para macroinvertebrados, sendo que diferentes espécies de plantas tipicamente suportam distintas assembléias, abundâncias e número de espécies de macroinvertebrados (HUMPHRIES, 1996). Sendo assim, PEIRÓ & ALVES (2006) consideram a diversidade e riqueza de grupos animais em zona litoral de lagos e reservatórios frequentemente elevadas.

Em relação aos macroinvertebrados aquáticos, são fundamentais para os processos de fragmentação, decomposição da matéria orgânica e participam amplamente da cadeia e rede alimentar em ambientes dulcícolas (SILVA & SÁ, 2009) tendo importantes efeitos na qualidade de seus ambientes. Afinal, os organismos interagem não apenas entre si, mas também com o meio abiótico (LAMPERT & SOMMER, 2007). São representados por vários grupos taxonômicos, dentre eles os Platyhelminthes, Annelida, Crustacea, Mollusca, Insecta, sendo este último, o mais diversificado e abundante (CELESTINO & BATISTA-SILVA, 2010). Esses organismos habitam o substrato de fundo (sedimentos, detritos, troncos, macrófitas, algas filamentosas, entre outros) de hábitat de água doce, em pelo menos uma fase de seu ciclo vital (BALDAN, 2006).

O uso desses organismos como bioindicadores de qualidade da água possibilita uma complementação às análises físico químicas como também auxilia na avaliação e acompanhamento do grau de degradação de ambientes aquáticos, uma vez que sua distribuição está relacionada com o nível de preservação das condições naturais ou mudanças de origem antrópica (LOPES *et al*., 2008; CALLISTO *et al*., 2005).

No Estado do Paraná, pesquisas envolvendo macroinvertebrados aquáticos estão ainda em estágio inicial. O PEVV exibe uma alta variedade de ecossistemas aquáticos lênticos, com elevados níveis de riqueza e abundância de espécies. Nesse contexto, o presente estudo descreve aspectos da rede de drenagem do PEVV destacando a composição da macrofauna em ambientes lênticos ali presente.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos macroinvertebrados foram realizadas nos meses de março e maio de 2011 em nove pontos amostrais considerados ambientes tipicamente lênticos distribuídos na rede de drenagem do PEVV. Em cada área amostral foram retiradas 5 réplicas com CPUE (Captura Por Unidade de Esforço) equivalente a quinze minutos; totalizando 45 réplicas. A TABELA I apresenta as coordenadas de cada ponto amostral, devidamente acompanhada de sua caracterização.

O protocolo de amostragem inclui a aplicação de diferentes metodologias levando-se em conta as particularidades de cada microambiente em estudo: peneiras de aro 25 cm e abertura de malha 2 mm (marca Victoria), hand net com 21 cm de diâmetro e 0,05 mm abertura de malha, surber e catação manual e com emprego de pinças. Após a coleta, todos os organismos foram fixados em campo com formol 10% e água do local, devidamente etiquetados e acondicionados em sacos plásticos para transporte ao laboratório da Universidade Positivo. Após uma semana no laboratório as amostras foram transferidas para álcool 70%. Em seguida os organismos foram identificados ao nível de gênero de acordo com as chaves de identificação: MERRITT & CUMMINS (1996); COSTA *et al*. (2000a); COSTA *et al*. (2000b); CAPÍTULO (1992), DOMÍNGUEZ *et al*. (1994), PES *et al*. (2005), NIESER & MELO (1997), PEREIRA *et al*. (2007) e PÉREZ (1988).

A partir dos dados amostrais foram realizados cálculos estatísticos para verificar a riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener (*software* Bioestat, Versão 5.0), equitabilidade de Pielou, abundância relativa, frequência relativa e a dominância de Berger-Parker dos organismos em cada ambiente analisado, como também aplicado o cálculo de similaridade de Jaccard entre as áreas pesquisadas, a partir do qual foi elaborado um dendrograma de similaridade pelo software BioDiversity Professional Versão 2.

TABELA I. Macroinvertebrados. Pontos amostrais e respectivas coordenadas acompanhados da caracterização na rede de drenagem do PEVV registrados entre março e maio/2011.

Ponto Coordenadas	Caracterização dos pontos
1 Alt.786 S 25º14´461´´ W 50º02´935´´	**Lagoa Dourada.** Lagoa formada a partir de uma furna de água límpida e transparente, substrato lodoso com altas concentrações de matéria orgânica em decomposição. Profundidade media da margem de 50-80 cm, pH= 5,0; vegetação ciliar constituída de Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
2 Alt.799 S 25º14´619´´ W 50º01´830´´	**Lagoa Tarumã**. Lagoa estabelecida numa área rebaixada, cuja coloração da água é levemente escurecida, substrato argiloso. Profundidade que oscila entre 70 cm e 1 m nas áreas marginais, pH= 5,0; vegetação ripária equivale a formação arbustivo-arbórea.
3 Alt. 814 S 25º15´631´´ W 50º00´389´´	**Represa do Barrozinho**. Represa de origem antrópica, água de coloração marrom escuro para barrento, substrato areno-argiloso com pontos de maior e menor concentração de matéria orgânica. Profundidade inferior a 1 m na margem, pH= 5,0; vegetação ciliar arbustiva-arbórea
4 Alt. 804 S 25º 15´254´´ W 50º 00´815´´	**Anterior do Canal**. Águas de coloração escura a barrenta, devido ao substrato areno-argiloso, no qual os pontos de concentração de matéria orgânica são abundantes. Profundidade média de 30-60 cm, pH=6,8; vegetação marginal composta por predominância de gramíneas.
5 Alt. 800 S 25º 15´ 235´´ W 50º 00´ 389´´	**Canal do Barrozinho**. Águas de coloração escura a barrenta, devido ao substrato areno-argiloso, no qual os pontos de concentração de matéria orgânica são abundantes. Profundidade média de 20 cm na margem, pH= 5,0; vegetação ripária constituída por Esterpe higrófila.
6 Alt 793 S 25º14´400´´ W 50º01´403´´	**Baixio do Coqueiro.** Águas de coloração marrom escura, substrato argiloso com pontos espaçados de concentração de matéria orgânica. Profundidade media de 60 cm, pH= 5,5; vegetação ciliar constituída por variadas gramíneas.
7 Alt.827 S 25º13´747´´ W 50º02´145´´	**Lagoa Seca.** Águas de coloração esverdeada, substrato argilo-lodoso. Profundidade media abaixo de 1 m, com elevadas concentrações de matéria orgânica; pH= 5,0; vegetação ciliar composta por galerias de Floresta Ombrófila Mista Aluvial.
8 Alt. 882 S 25º 13´213´´ W 50º 00´737´´	**Baixio do Quebra Perna.** Água de coloração marrom avermelhada, substrato argilo-lodoso com altas concentrações de matéria orgânica. Profundidade media de 50-90 cm, pH= 5,3; vegetação ciliar constituída principalmente de gramíneas e arbustos.
9 Alt. 796 S 25º 14´724´´ W 50º02'403´´	**Charcos do Bambuzal.** Águas de coloração levemente marrom, substrato argiloso com concentrações de matéria orgânica. Profundidade media de 50 cm na margem, pH= 4,5; vegetação ciliar constituída por uma formação arbustivo-arbórea.

Legenda: Alt. Elevação ao nível do Mar; S - Latitude Sul; W - Longitude Oeste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados ao total 1.627 indivíduos membros dos Filos Annelida: Clitellata (3,38%), Mollusca: Bivalvia (1,91%) e Gastropoda (0,37%); Arthropoda: Arachnida (4,67%), Crustacea (1,41%) e Insecta (88,26%), este último destacando-se principalmente as ordens Coleoptera e Heteroptera em termos qualitativos e Odonata em termos de abundância. Estes macroinvertebrados foram distribuídos em 37 famílias e 70 gêneros. Na TABELA II está apresentada a relação completa destes acompanhada das respectivas distribuições de frequências absolutas e relativas.

À exceção dos Crustacea e Arachnida os demais filos foram igualmente registrados por MARQUES *et al.* (1999) em duas lagoas no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais em junho de 1996, porém apresentando valores inferiores aos pontuados aqui no PEVV. A alta abundância de insetos aquáticos supera os registros de SANTOS *et al.* (1998) na Lagoa Olhos D'água, uma das cinco analisadas na região do Karste do Planalto Lagoa Santa (MG) entre 1992 e 1994 como também de STENERT *et al.* (2004) analisando 146 áreas úmidas do Rio Grande do Sul entre março e outubro de 2002. No que se refere ao taxa família estes mesmos insetos correspondem a 35 taxa, enquanto que nas Lagoas de Minas ocorreram apenas 12 taxa.

TABELA II. Distribuição de frequência absoluta e relativa dos macroinvertebrados registrados nos 9 pontos amostrais lênticos da rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha nos meses de março e maio de 2011.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	n	FR%
ANNELIDA													
Oligochaeta			1	1		1		32	3	13	1	52	3,20%
Hirudinea									3			3	0,18%
ARACHNIDA			2	16	9	3	6	11	23	2	4	76	4,67%
CRUSTACEA													
Amphipoda													
	Dogielinotidae	*Hyalella*								23		23	1,41%
MOLLUSCA													
Gastropoda			4	1		1						6	0,37%
Unionoida													
	Hyriidae	*Rhiphidodontha*	31									31	1,91%
INSECTA													
Ephemeroptera													
	Baetidae	*Baetis*	1			4						5	0,31%
	Caenidae	*Caenis*	5			7	3		1		4	20	1,23%
	Leptophlebiidae	*Ulmeritoides*	1									1	0,06%
	Siphlonuridae	*Siphlonurus*		8	8	65	76	15	30	8	10	220	13,52%
Odonata													
	Aeshnidae	*Aeshna*			3		1	2	45	2		53	3,26%
		Anax	1	19				1			5	26	1,60%
		Boyeria			2							2	0,12%
		Staurophlebia						1	3			4	0,25%
	Coenagrionidae	*Acanthagrion*	33	9	4	24	8		21	48	13	160	9,83%
		Telebasis		10					1		7	18	1,11%
	Gomphidae	*Gomphus*	1									1	0,06%
	Libellulidae	*Dasythemis*								2		2	0,12%
		Macrothemis	3	4	28	9	18	59	22	77	46	266	16,35%
		Pantala	1						24			25	1,54%
		Tramea		10	5		1			13	11	40	2,46%
	Lestidae	*Lestes*	1		1			12	18		1	33	2,03%
Heteroptera													
	Belostomatidae	*Belostoma*		56	10	1		75	3	3	16	164	10,08%
	Corixidae	*Centrocorisa*					10				1	11	0,68%
		Morphocorixa	1			12						13	0,80%
	Gerridae	*Eurygerris*				1						1	0,06%
		Limnogonus				1						1	0,06%
		Trepobates	6		1	1	1					9	0,55%
	Hydrometridae	*Hydrometra*	1									1	0,06%
	Naucoridae	*Ambrysus*	1							1		2	0,12%
		Heleocoris						6				6	0,37%
	Nepidae	*Ranatra*		1					1			2	0,12%
	Notonectidae	*Buenoa*	1	3	6	2	3		24	1	27	67	4,12%
	Pleidae	*Paraplea*									1	1	0,06%
	Veliidae	*Microvelia*			1							1	0,06%

TABELA II Distribuição de frequência absoluta e relativa dos macroinvertebrados registrados nos 9 pontos amostrais lênticos da rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha nos meses de março e maio de 2011. Cont.

		Rhagovelia				2					2	0,12%
Coleoptera												
	Carbaidae	*Chlaenius*			1						1	0,06%
	Dytiscidae	*Celina*					1				1	0,06%
		Dytiscus						4	1		5	0,31%
		Laccophilus	3				1	7	7	23	41	2,52%
		Hydroporus					2				2	0,12%
		Hydrovatus								1	1	0,06%
		Hygrotus					1				1	0,06%
		Megadytes						9			9	0,55%
	Elmidae	*Austrolimnius*	1								1	0,06%
		Optioservus					1				1	0,06%
	Gyrinidae	*Dineutus*			1	3	1				5	0,31%
		Gyretes	2					1			3	0,18%
	Haliplidae	*Brychius*					1				1	0,06%
	Helodidae	*Scirtes*					1				1	0,06%
	Hydrophilidae	*Berosus*						5	3		8	0,49%
		Derallus					3				3	0,18%
		Dibolocelus							9	1	10	0,61%
		Hydrophilus						1			1	0,06%
	Noteridae	*Hydrocanthus*						1			1	0,06%
		Suphisellus	1	4			19	1	4	2	31	1,91%
	Staphylinidae	*Paederus*					2				2	0,12%
Diptera												
	Chironomidae	*Ablabesmyia*		2							2	0,12%
		Chironomus					3	4			7	0,43%
		Clinotanypus	1		5	6	5		2	4	6	29	1,78%
		Krenopsectra			2						2	4	0,25%
	Culicidae	*Aedenomyia*				1					2	3	0,18%
		Aedes		29	5						2	36	2,21%
		Anopheles			5	3	1		1		2	12	0,74%
		Culex	1			1		1				3	0,18%
		Mansonia						7	5			12	0,74%
		Uranotaenia			2						1	3	0,18%
		(pupa)		5	2	1			3		2	13	0,80%
	Tabanidae	*Chrysops*						1				1	0,06%
	Tipulidae					1						1	0,06%
Trichoptera												
	Helicopsychidae	*Helicopsyche*	1									1	0,06%
	Hydropsychidae	*Macronema*									1	1	0,06%
		Smicridea		1								1	0,06%
	Hydroptilidae	*Oxyethira*			2							2	0,12%
	Leptoceridae	*Oecetis*				3	7				8	18	1,11%
		Triplectides				1						1	0,06%
												1627	

A FIGURA 1 apresenta a distribuição de frequências relativas das ordens Insecta registrados nos 9 ambientes lênticos do PEVV entre março e maio de 2011. Observou-se que apenas os Trichoptera não ocorreram em todos os pontos amostrais, estando ausentes no Baixio do Coqueiro, Lagoa Seca e Baixio do Quebra Perna, ainda sua a maior abundância ocorreu no Canal do Barrozinho (5,0%). Em relação aos demais taxa os Odonata ocuparam a primeira posição (42,57%), oscilando entre 19,86% (Canal do Barrozinho) e 74,35% (Baixio do Quebra Perna). Em segundo lugar os Heteroptera (18,99%), com variação entre 2,62% (Baixio do Quebra Perna) e 36,81% (Lagoa Tarumã). Estes resultados contrastam com os registros de MARQUES *et al.* (1999) para o qual foi verificado uma maior abundância dos Diptera (76,57%) seguidos pelos Trichoptera (8,91%). Provavelmente este contraste reflete aspectos da metodologia de coleta.

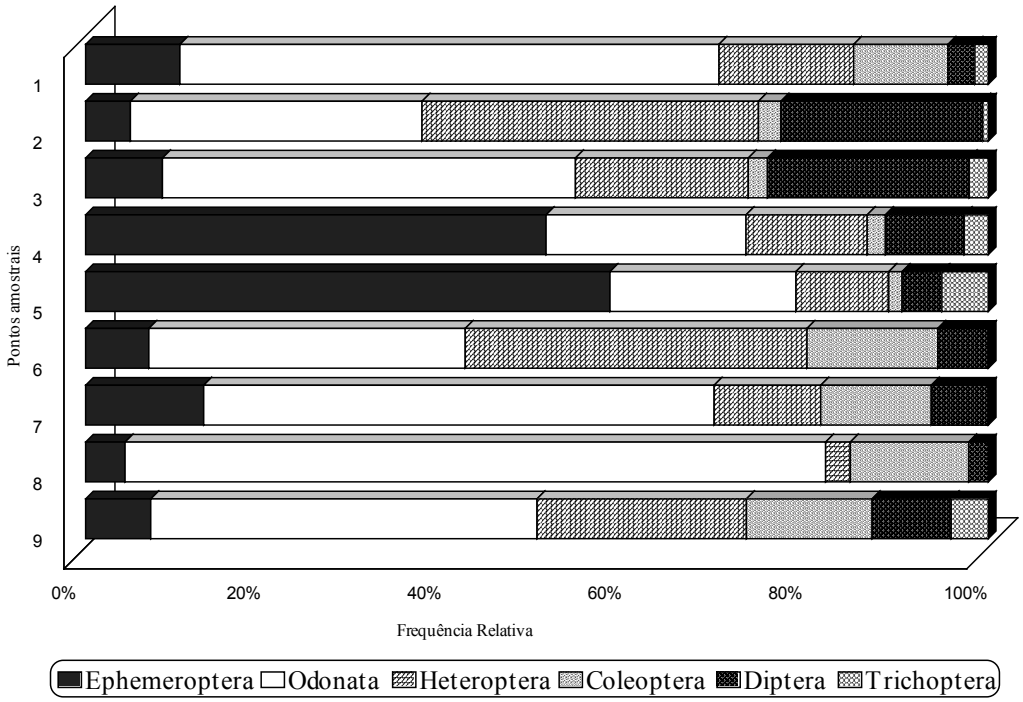


FIGURA 1. Distribuição das ordens de Insecta registrados nos 9 pontos amostrais lênticos da rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha nos meses de março e maio de 2011.

A TABELA III apresenta os valores da distribuição de frequência absoluta e relativa, riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou e dominância de Berger-Parker para cada ponto amostral obtido entre março e maio/2011. A lagoa Seca apresenta valores mais expressivos de distribuição de frequências e do índice de diversidade. Enquanto que a maior riqueza ocorreu na Lagoa Dourada. Para a expressividade da equitabilidade de Pielou o maior valor ocorreu na Represa do Barrozinho, o que sugere neste local uma alta uniformidade nas proporções do número de indivíduos/número de espécies dentro da comunidade. Esta constatação é esperada, uma vez que a equitabilidade é diretamente proporcional à diversidade (UHL & MURPHY, 1981).

Em relação ao índice de dominância o maior valor foi registrado no Canal do Barrozinho, no qual *Siphlonurus* Eaton, 1868 (Hexapoda, Ephemeroptera, Siphlonuridae) registrou valor equivalente a 0,54. De acordo com a lista da fauna de Ephemeroptera do Brasil (SALLES *et al*., 2004) este taxa ainda não havia sido registrado no país. Segundo o autor os Baetidae e Leptophlebiidae compreendem mais de 50% dos registros, no PEVV estes representam somente 0,37% do total amostrado. O gênero *Macrothemis* Hagen, 1868 (Hexapoda, Odonata, Libellulidae) merece igual destaque, pois além de estar presente em todos os ambientes amostrais, domina numericamente em três pontos (Represa do Barrozinho, Baixio do Quebra Perna e Charcos do Bambuzal), um em cada sub bacia da rede de drenagem.

As diferenças constatadas nos índices analisados provavelmente foram influenciadas por fatores que afetam a estrutura das comunidades de macroinvertebrados, dentre os quais se destacam a estratégia de amostragem, o volume de água, a profundidade, a presença ou ausência de macrófitas e matéria orgânica em decomposição, a contribuição da zona ripária para os sistemas lênticos, os quais são interpretados como fatores biogeográficos e características dos habitats. Estas proposições concordam com estudos de CUMMINS (1974), NESSIMIAN (1995), RIBEIRO *et al.* (1998), MARQUES *et al.* (1999).

TABELA III. Frequência absoluta e relativa, Índice de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade de Pielou e dominância de Berger-Parker registrados nos 9 pontos amostrais lênticos da rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha nos meses de março e maio de 2011.

Índices Pontos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Frequência Absoluta	105	179	103	154	142	257	266	221	200
Frequência relativa (%)	6,45	11,00	6,33	9,47	8,73	15,80	16,35	13,58	12,29
Riqueza de Margalef	11,87	7,10	9,94	10,51	6,50	9,13	11,13	7,25	11,30
Diversidade de Shannon-Wiener	0,96	0,97	1,12	0,94	0,75	0,95	1,18	0,91	1,14
Equitabilidade de Pielou	0,69	0,79	0,85	0,68	0,63	0,70	0,82	0,72	0,80
Dominância de Berger-Parker	0,31	0,31	0,27	0,42	0,54	0,29	0,17	0,35	0,23

A FIGURA 2 apresenta o dendrograma de similaridade de Jaccard, considerando a composição da comunidade de macroinvertebrados, representada pela presença ou ausência de cada taxa, expressa em termos de distribuição de frequência absoluta em cada ambiente de estudo. As análises de agrupamento realizadas através do método de Single Link evidenciaram a formação de três blocos. O primeiro agrupamento separado dos demais é representado pelo Baixio do Coqueiro, o qual se destaca pela riqueza de Coleoptera (9 taxa, sendo 6 deles exclusivos), bem como *Chrysops* Meigen, 1803 (Hexapoda, Diptera, Tabanidae), igualmente impar.

No outro extremo a Lagoa Dourada registra 6 taxa exclusivos: *Rhiphidodontha* Mörch, 1853 (Hyriidae); *Ulmeritoides* Traver, 1959 (Leptophlebiidae); *Gomphus* Leach, 1815 (Gomphidae); *Hydrometra* Latreille, 1796 (Hydrometridae); *Austrolimnius* Carter & Zeck, 1929 (Elmidae) e *Helicopsyche* Siebold, 1856 (Helicopsychidae). Agregados num grande agrupamento central estão os demais pontos amostrais. Os taxa que sustentam este agrupamento são os Odonata e Belostomatidae, Diptera (Chironomidae) e Arachnida.

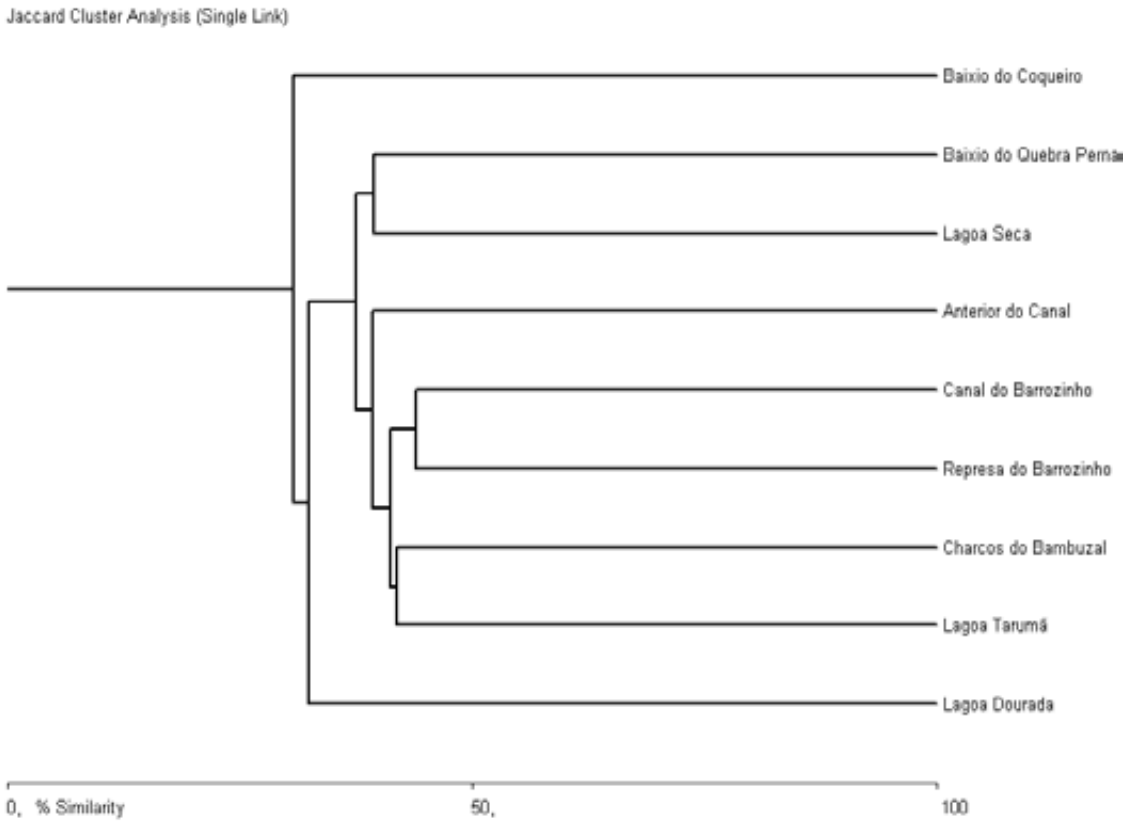


FIGURA 2. Dendrograma da estrutura da comunidade de macroinvertebrados com base na composição de frequências absolutas a partir da análise de agrupamento fundamentada no índice de similaridade de Jaccard registrados nos 9 pontos amostrais lênticos da rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha nos meses de março e maio de 2011.

A FIGURA 3 apresenta uma representação esquemática da composição da macrofauna bêntica (37 famílias) registrados nos 9 pontos amostrais lênticos da rede de drenagem do PEVV entre março e maio/2011.

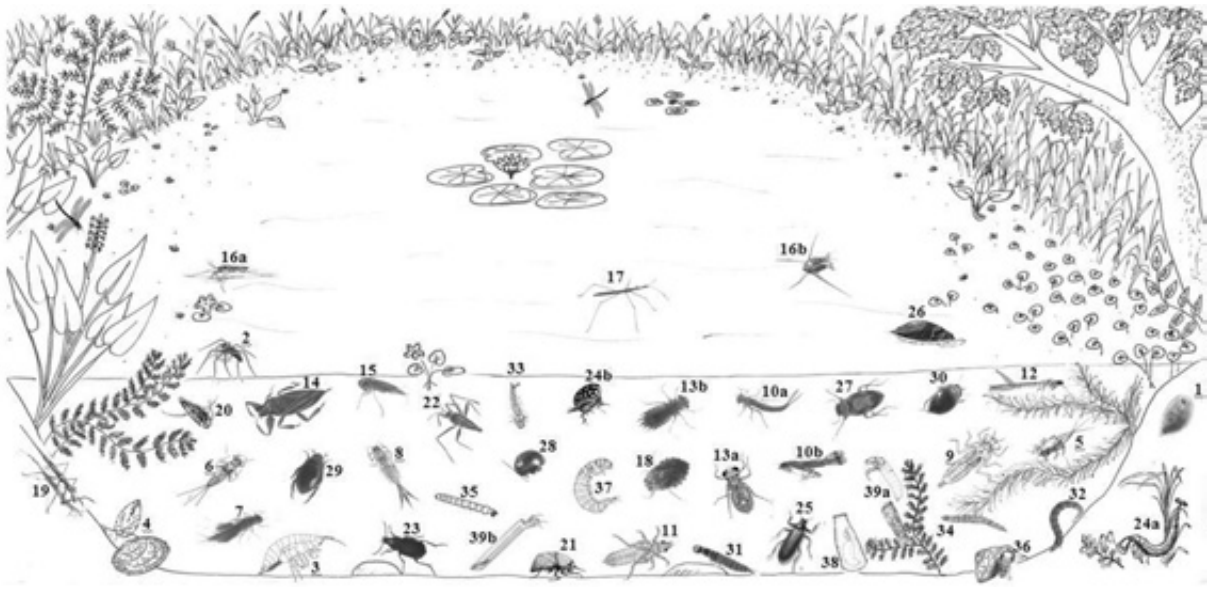


FIGURA 3. Esquema ilustrativo da composição macrofaunística dos ambientes lênticos do PEVV. O tamanho não corresponde à realidade. Legenda: ANNELIDA: Hirudinea (1). ARACHNIDA: Pisauridae (2). CRUSTACEA. **Amphipoda**: *Hyalella* (Dogielinotidae) (3). MOLLUSCA. **Bivalvia**: *Rhiphidodontha* (Hyriidae) (4). INSECTA. **Ephemeroptera**: *Baetis* (Baetidae) (5), *Caenis* (Caenidae) (6), *Ulmeritoides* (Leptophlebidae) (7), *Siphlonurus* (Siphlonuridae) (8). **Odonata**: *Aeshna* (Aeshnidae) (9), *Acanthagrion e Telebasis* (Coenagrionidae) (10a e 10b), *Gomphus* (Gomphidae) (11), *Lestes* (Lestidae) (12), *Macrothemis* e *Tramea* (Libellulidae) (13a e 13b). **Heteroptera**: *Belostoma* (Belostomatidae) (14), *Morphocorixa* (Corixidae) (15), *Limnogonus* e *Trepobates* (Gerridae) (16a e 16b), *Hydrometra* (Hydrometridae) (17), *Ambryzus* (Naucoridae) (18), *Ranatra* (Nepidae) (19), *Buenoa* (Notonectidae) (20), *Paraplea* (Pleidae) (21), *Rhagovelia* (Veliidae) (22). **Coleoptera**: *Chlaenius* (Carbaidae) (23), *Dytiscus* e *Laccophilus* (Ditiscidae) (24a e 24b), *Austrolimnius* (Elmidae) (25), *Dineutus* (Gyrinidae) (26), *Brychius* (Haliplidae) (27), *Scirtes* (Helodidae) (28), *Dibolocelus* (Hydrophilidae) (29), *Suphisellus* (Noteridae) (30), *Paederus* (Staphylinidae) (31). **Diptera**: *Clinotanypus* (Chironomidae) (32), *Aedes* (Culicidae) (33), *Chrysops* (Tabanidae) (34), Tipulidae (35). **Trichoptera**: *Helicopsyche* (Helicopsychidae) (36), *Smicridea* (Hydropsychidae) (37), *Oxyethira* (Hydroptilidae) (38), *Oecetis* e *Triplectides* (Leptoceridae) (39a e 39b).

A imagem destaca a variedade de organismos presentes nesta comunidade. A composição e distribuição de frequências em cada ambiente sugere que estes funcionalmente atuam como ilhas, nas quais a macrofauna desenvolve intrigadas relações ecológicas. Alia-se a esta proposição, o preenchimento de forma preliminar de uma lacuna, no que se refere ao conhecimento da macrofauna bêntica em ambientes lênticos do PEVV. Igualmente contribuindo como marco inicial para novas abordagens voltadas ao esclarecimento das relações entre os componentes desta comunidade e seu papel na dinâmica dos ambientes límnicos nesta unidade de conservação.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela Autorização de Pesquisa Científica nº 270/10 para realização das atividades no Parque Estadual de Vila Velha, a Universidade Positivo pelo fomento ao desenvolvimento deste estudo e aos companheiros do grupo de estudo em ecologia de organismos aquáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; THOMAS, S. M.; GOMES, L. C. *Conservação da Biodiversidade em águas continentais do Brasil*. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p.1 – 9, 2005.

ANGELINI, R.; BINI, L. M.; STARLING, F. L. R. M. *Efeitos de diferentes intervenções no processo de eutrofização do Lago Paranoá (Brasília – DF)*. Oecologia Brasiliense, v. 12, n. 3, p.564-571, 2008.

BALDAN, L. T. *Composição e diversidade da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos e sua utilização de qualidade de água no rio do Pinto, Morretes, Paraná, Brasil.* Curitiba: UFPR. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná. 83 p. 2006.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, J. J. F.; MORENO, P. *Invertebrados aquáticos como bioindicadores*. In: GOULART, E. M. A. (Ed) *Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. p.555 - 567.

CAPITULO, A. R. *Los Odonata de la República Argentina (Insecta): Fauna de agua dulce de la República Argentina.* La Plata: Profadu (Conicet), v. 34, 1992. 91 p.

CELESTINO, L. F.; BATISTA-SILVA, V. F. *Composição e estrutura de macroinvertebrados em ambiente lêntico do rio Iguatemi,* Mato Grosso do Sul, Brasil. In: ANAIS DO ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 2010. Mato Grosso do Sul: UEMS.

COSTA, J. M.; SOUZA, L. O. I.; LOURENÇO, A. N.; OLDRINI, B. B. *Chave para famílias e gêneros das larvas de Odonata citadas para o Brasil. Comentários e registros bibliográficos*. In: MUSEU NACIONAL. Publicações avulsas do Museu Nacional, n.80, Rio de Janeiro, 2000a. p.1- 43.

COSTA, J. M.; MACHADO, A. B. M.; LENCIONI, F. A. A.; SANTOS, T. C. *Chave para famílias e gêneros das larvas de Odonata citadas para o Brasil. Comentários e registros bibliográficos.* In: MUSEU NACIONAL. Publicações avulsas do Museu Nacional, n.80, Rio de Janeiro, 2000b. p.1-27.

CUMMINS, K. W. *Structure and function of stream ecosystems*. BioScience, v. 24, n. 11, p. 631-641, 1974.

DESONIE, D. *Hydrosphere: freshwater systems and pollution. Our fragile planet*. Chelsea House Publishers, New York, NY, 2008. 194 p.

DIBBLE, E. D. *O papel ecológico das plantas aquáticas nos corredores de biodiversidade*. Cadernos da biodiversidade, v. 5, n.1, 2005.

DOMÍNGUEZ, E.; HUBBARD M. D.; PESCADOR, M. L. *Los Ephemeroptera en Argentina.* Fauna de Agua Dulce de la República Argentina, v. 33, Fasc. 1, 1994. 142 p.

ESTEVES, F. de A.; CAMARGO, A. F. M. *Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes.* Acta Limnologica Brasiliensia, v. 1, n. 1, p. 273-298, 1986.

HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. *Limnology*, 2ª ed. McGraw-Hill, Inc. New York, New York, USA, 1994.

HUMPHRIES, P. A*quatic macrophytes, macroinvertebrate associations and water levels in a low land Tasmanian river.* Hydrobiologia, v. 321, p. 219-233, 1996.

LAMPERT, W.; SOMMER, U. *Limnoecology*, 2 ed. Oxford University Press Inc., New York, United States, 2007. 324 p.

LOPES, M. J. N.; SILVA, M. S. R.; SAMPAIO, R. T. M.; BELMONT, E. L. L.; SANTOS-NETO, C. R. *Avaliação preliminar da qualidade da água de bacias Hidrográficas de Manaus utilizando o Método BMWP Adaptado*. Revista Saúde e Biologia, v. 3, n. 2, p. 1-9, 2008.

MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R. L.; BARBOSA, F. A. R. *A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e Da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG*. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, n. 2, p. 203-210, 1999.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 3 ed. Iowa, Kendall/ Hunt. 1996. 862p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº357, Capítulo I, 2005.

NESSIMIAN, J. L. *Abundância e biomassa de macroinvertebrados bentônicos em um brejo de dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 661-683, 1995.

NIESER, N.; MELO, A. L. *Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais* - Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte, UFMG. 1997. 177p.

OERTLI, B. *Spatial and temporal distribution of the zoobenthos community in a woodland pond (Switzerland)*. Hydrobiologia, v. 300/301, p.195-204, 1995.

OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E. *Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores*. Acta Scientiarum, v. 22, n. 2, p.445-453. 2000.

PEIRÓ, D. F.; ALVES, R. G. *Insetos aquáticos associados a macrófitas da região litoral da represa do Ribeirão das Anhumas (município de Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil).* Biota Neotropica, v. 6, n. 2, 2006. p. 1-9.
PEREIRA, D. L.V.; MELO, A. L.; HAMADA N. *Chaves de Identificação para Famílias e Gêneros de Gerromorpha e Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) na Amazônia Central. Neotropical Entomology,* v. 36, n. 2, p. 210-228, 2007.
PÉREZ, G. R. *Guía para el studio de los macroinvertebrados acuáticos de Departamento de Antioquia.* Fondo Fen Colombia/ Colciencias. Bogotá, Colombia. 1988. 217.
PES, A. M.O.; HAMADA, N. & NESSIMIAN, J. L. *Chaves de Identificação para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil*. Revista Brasileira de Entomologia, v. 49, n. 2, p.181-204, 2005.
RIBEIRO, J. R. I.; NESSIMIAN, J. L.; MENDONÇA, E. C. *Aspectos da distribuição dos Nepomorpha (Hemiptera: Heteroptera) em corpos d'água na Restinga de Maricá, Estados do Rio de Janeiro.* In: NESSIMIAM, J. L.; CARVALHO, A. L. (Eds) Ecologia de insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis, v. 5, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, 1998. p. 113-128..
ROCHA, O. *Águas Doces* (Versão Preliminar). In: Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Brasília, COBIO/MMA – GTB/CNPq – NEPAM/UNICAMP, 2003. 70p.
SALLES, F. F.; DA-SILVA, E. R.; HUBBARD, M. D.; SERRÃO, J. E. *As espécies de Ephemeroptera (Insecta) registradas para o Brasil*. Biota Neotropica, v. 4, n. 2, p.1-34, 2004.
SANTOS, M. B. L.; ROCHA, L. A.; MARQUES, M. M. G. S. M.; BARBOSA, F. A. R. *Diversidade e abundância da fauna bentônica de cinco lagoas do Karste do Planalto de Lagoa Santa, Minas Gerais*. Oecologia Brasiliensis. In: NESSIMIAN, J. L.; A. L. CARVALHO. (Eds). Ecologia de insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis, v. 5, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.
SILVA, F. M.; SÁ, F. S. *Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados amacrófitas em três lagoas no Espírito Santo, Brasil*. In: ANAIS DO IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, São Lourenço – MG, 2009.
STENERT, C.; SANTOS, E. M.; MALTCHIK, L. *Levantamento da diversidade de macroinvertebrados em áreas úmidas do Rio Grande do Sul (Brasil).* Acta Biologica Leopoldensia, v. 26, n. 2, p. 225-240, 2004.
THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. Limnologia: enfoques e importância para o manejo dos recursos hídricos. Cadernos da biodiversidade, v. 2, n.1. 1999.
UHL, C.; MURPHY, P. G. *Composition, structure, and regeneration of a tierra firme forest in the Amazon Basin of Venezuela*. Tropical Ecology, v. 22, n. 2, p. 219-237, 1981.

INVENTÁRIO PRELIMINAR DAS MACRÓFITAS DOS AMBIENTES LÍMINICOS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL[1]

Edinalva Oliveira[2]
Vânia Eloiza Cerutti [3]
Simone Satsuki Takeuchi [4]

RESUMO:

Macrófitas aquáticas são vegetais, permanentemente, ou por alguns meses em cada ano submersas em água ou flutuando em sua superfície. Com o objetivo de compor um inventário preliminar do padrão de arranjo espacial desta comunidade no PEVV foram realizadas 3 expedições entre março e junho/2011 em 9 ambientes lênticos e 16 ambientes lóticos. Para registro dos dados foi aplicada a busca ativa visual e uma escala de abundância para verificação do grau de importância das espécies nos ambientes lênticos. No total foram registradas 24 famílias, divididas em 57 espécies. Destas 3 incluem 50,8% da representatividade (Asteracea - 7,1%, Cyperacea 19,2% e Poacea 24,5%). Enquanto que Pontederiacea (1,7%) ocorreu em um total de 12 pontos amostrais 7 lênticos e 5 lóticos. Formas biológicas submersa livre, submersas enraizadas, flutuantes e emergentes são registradas. As emergentes predominam com valores acima de 50%. A maior riqueza ocorreu na Lagoa Seca e a menor na Lagoa Dourada. A porcentagem de cobertura oscilou entre 75% e 100% para: *Eleocaris acutangula* (Baixio do Coqueiro), *Eleocharis sellowiana* (Lagoa Tarumã), *Frimbistylis dichotoma* (Charcos de Bambuzal), *Laersia hexandra* (Lagoa Seca) e *Panicum* sp. (Anterior do Canal e Canal do Barrozinho).

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos continentais registrados no planeta apresentam águas rasas e extensas áreas litorâneas (WETZEL, 1990). No Brasil registra-se a maior rede hidrográfica do mundo, estimada em 6.950 km2, sendo responsável por grande parte do abastecimento hídrico da América do Sul (TUNDISI & BARBOSA, 1995). O número de espécies registradas nestes ambientes em território nacional ainda é impreciso e difícil de ser estimado. Entre as dificuldades que colaboram com esta situação destaca-se o número de bacias hidrográficas jamais inventariadas, a insuficiência no número de pesquisadores aliadas à infra-estrutura necessária para amostragens (AGOSTINHO *et al.,* 2005).

Nestes ambientes, cada organismo sobrevive somente dentro de seus limites de tolerância. Consequentemente, uma série de fatores ambientais, tais como temperatura, intensidade de luz e nutrientes concorrem para determinar a composição da comunidade ali residente (ODUM, 1988). As plantas aquáticas são comuns à maioria dos corpos d'água tropicais e constituem parte essencial de sua ecologia (POTT & POTT, 2000). Neste sentido, a presença dessas macrófitas aquáticas é fundamental para a biodiversidade, em função do papel estruturador de refúgio, ambiente para reprodução e forrageio (IVERSEN, *et al.*, 1985).

São definidos como macrófitas aquáticas os vegetais visíveis a olho nu com estruturas fotossinteticamente ativas, as quais estão permanentemente, ou por alguns meses em cada ano submersas em água ou flutuando em sua superfície (IRGANG & GASTAL, 1996). Incluem-se nesta categoria as chamadas restritas e as de senso amplo, como o caso das anfíbias, encontradas na interface água-terra (THOMAZ & BINI, 2003). Essa denominação caracteriza vegetais que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, sendo uma designação

1 Parte do Projeto Composição e Distribuição dos Macroinvertebrados na Rede de Drenagem do Parque Estadual de Vila Velha. Autorização de Pesquisa N.270/2010.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

genérica, independente de aspectos taxonômicos. Durante muitos anos foram consideradas pouco relevantes para o metabolismo dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998). Todavia, a presença das mesmas potencializa a formação de habitats heterogêneos espacialmente mais complexos, os quais podem incorporar uma variedade de micro-ambientes que suportam uma comunidade altamente diversa (WEAVER, *et al.*, 1997).

Numa perspectiva ecológica, tais organismos podem constituir-se no principal produtor de matéria orgânica, atingindo cerca de 100 toneladas de peso seco por hectare ao ano (PIEDADE, *et al.,* 1991). Além disso, ocupam importante parcela de contribuição na reciclagem de nutrientes, podendo assimilar elementos retidos no sedimento por intermédio das raízes, os quais são liberados para a coluna de água através da excreção e da decomposição (GRANÉLI & SOLANDER, 1988). De um modo geral, estes vegetais apresentam alta plasticidade ecológica, consequentemente uma mesma espécie pode colonizar diferentes tipos de ambientes e muitas espécies suportam longos períodos de seca (REMANE & SCHLIEPER, 1971).

Em função da heterogeneidade filogenética e taxonômica, estes componentes da flora são preferencialmente classificados quanto ao biótopo em grupos ecológicos. Este padrão de classificação reflete o grau de adaptação dos mesmos ao meio aquático: a) macrófitas aquáticas emersas - plantas enraizadas no sedimento e com folhas que emergem fora da água; b) macrófitas aquáticas submersas enraizadas - plantas enraizadas no fundo, que ocorrem totalmente submersas na água, para as quais a disponibilidade de luz é um fator preponderante no seu crescimento; c) macrófitas aquáticas submersas livres - plantas com rizoides pouco desenvolvidos e que permanecem flutuando submergida na água; d) macrófitas aquáticas flutuantes - plantas que flutuam na superfície da água, cujas quais se desenvolvem melhor sob condições sombreadas e protegidas pelo vento (ESTEVES, 1998).

Abordagens sobre ecologia de macrófitas aquáticas no Brasil são relativamente escassas (THOMAS & BINI, 2003). Contudo, é fundamental reverter este quadro. Entre as justificativas para a emergente necessidade destacam-se três aspectos; I) existe uma grande quantidade de ecossistemas que abrigam várias espécies de macrófitas aquáticas; II) estes vegetais desempenham diferentes funções ecológicas; III) macrófitas aquáticas constituem um grupo de organismos especialmente adequado, devido à alta biodiversidade e ao rápido crescimento para o teste de hipóteses ecológicas e para os estudos experimentais.

No Parque Estadual de Vila Velha, podem ser registradas macrófitas dos diferentes grupos ecológicos, as quais representam um recurso fundamental à manutenção da biodiversidade dos ambientes nos quais ocorrem. Diante do exposto, a presente abordagem tem por meta realizar um inventário das macrófitas aquáticas e da zona ripária de alguns ambientes límnicos desta unidade de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Vários métodos são empregados para dimensionar a presença e abundância de macrófitas nos substratos naturais de ambientes continentais. Basicamente estes métodos envolvem variações de técnicas distintas não necessariamente desenvolvidas para macrófitas aquáticas ou para amostragens em ambientes aquáticos continentais. Em muitos casos tais métodos em verdade correspondem a adaptações de métodos e procedimentos aplicáveis a estudos fitossociológicos em vegetação terrestre (BICUDO & BICUDO, 2004).

As macrófitas aquáticas e da zona riparia do PEVV foram inventariadas a partir da realização de três expedições científicas de março a junho/2011. A ênfase da presente abordagem é diagnostica, visando compor um inventário preliminar do padrão de arranjo espacial desta comunidade. A fim de determinar o registro da presença e ausência das espécies e correspondentes grupos ecológicos, bem como indicar o grau de partição dos habitats pelas mesmas.

Considerando o fato da rede de drenagem do PEVV ser formada por três rios principais (Barrozinho, Guabiroba e Quebra Perna), seus tributários, lagoas temporárias e permanentes. De modo a obter maior representatividade da distribuição espacial das macrófitas, 25 pontos amostrais georeferenciados foram analisados por três pesquisadores. A FIGURA 1 apresenta o mapa de localização destes pontos amostrais.

O mapeamento de distribuição das macrófitas e o registro dos dados foram realizados através do método de busca ativa por macrófitas aquáticas e ripárias nos diferentes ambientes lóticos e lênticos. Os pesquisadores deslocaram-se caminhando sobre o leito das lagoas, rios e tributários, uma vez que a rede de drenagem apresenta rios com largura inferior a 20 metros e águas que possibilitam boa visibilidade.

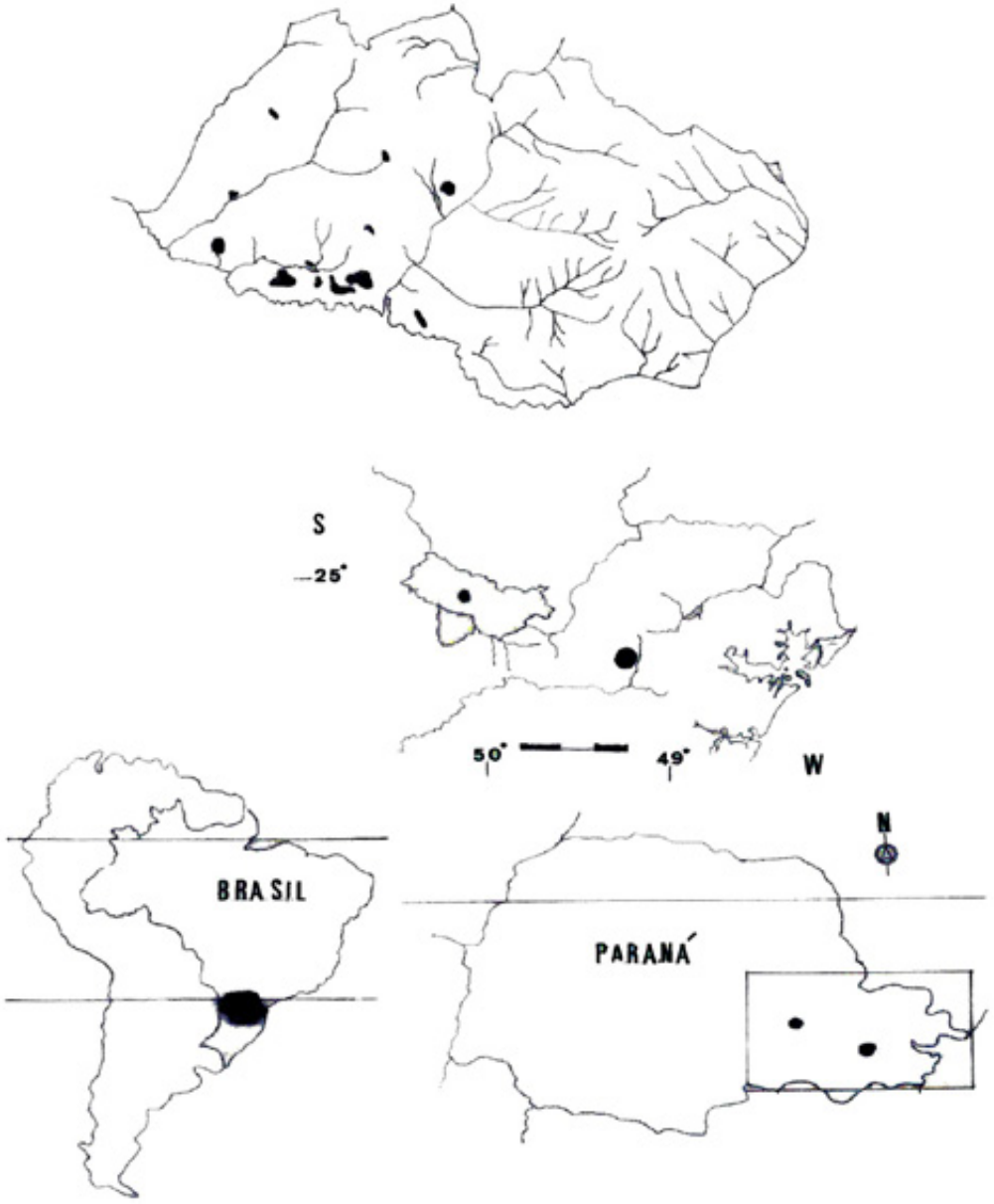


FIGURA 1. Mapa de localização dos pontos amostrais no Parque Estadual de Vila Velha, no período de março a junho/2011. Identificação dos pontos 1 Lagoa Dourada, 2 Lagoa Tarumã, 3 Represa do Barrozinho, 4 Anterior do Canal, 5 Canal do Barrozinho, 6 Baixio do Coqueiro, Lagoa Seca, 8 Baixio do Quebra Perna, 9 Charcos de Bambuzal, 10 Córrego do Barrozinho, 11 Rio Barrozinho I, 12 Rio Barrozinho II, 13 Rio Barrozinho III, 14 Rio Barrozinho IV, 15 Rio Gabiroba I, 16 Rio Gabiroba II, 17 Rio Gabiroba III, 18 Rio Quebra I, 19 Rio Quebra II, 20 Rio Quebra III, 21 Rio Quebra IV, 22 Arroio da Capela, 23 Arroio da Fortaleza, 24 Arroio dos Arenitos e 25 Arroio/represa do museu.

Cada macrófita foi analisada para determinação e registro de caracteres diagnósticos. Durante os períodos de estudo, locais com profundidade superior a 1 m não foram avaliados. Além disso, no campo foi realizado o registro fotográfico para análise e comparações com a literatura especializada. A identificação das plantas foi realizada com base em LORENZI (2008); REID (2001); IRGANG & GASTAL (1996); POTT & POTT (2000).

As formas biológicas foram consideradas segundo ESTEVES (1998). Em estudos de avaliação rápida como no presente caso, é impraticável a coleta de material botânico para quantificação da biomassa das macrófitas, uma

vez que várias espécies dividem o mesmo habitat. Foi adotada uma escala de abundância para verificação do grau de importância das espécies. Desta forma, os ambientes lênticos foram mapeamentos em unidades amostrais. Cada unidade foi composta por um gabarito quadrado de 50 cm para espécies de menor porte e 1 m para espécies de maior porte. Em cada caso cinco réplicas amostrais foram distribuídas de forma aleatória, sendo os valores médios expressos com base na escala de Braun-Blanquet (BICUDO & BICUDO, 2004).

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Nos 25 pontos amostrais inventariados foram registradas 24 famílias divididas em 57 taxa. Três famílias representam 50,8%: Asteracea - 7,1%, Cyperacea 19,2% e Poacea 24,5%. A família Pontederiacea (1,7%) ocorreu em 12 pontos amostrais, sendo 7 lênticos e 5 lóticos. A FIGURA 2 apresenta a distribuição de frequências relativas destas famílias nos ambientes lênticos. Asteracea apresenta menor amplitude de distribuição, enquanto que Cyperacea e Poacea ocorreram em todos os ambientes e Pontederiacea não ocorreu na Lagoa Tarumã e Baixio do Coqueiro.

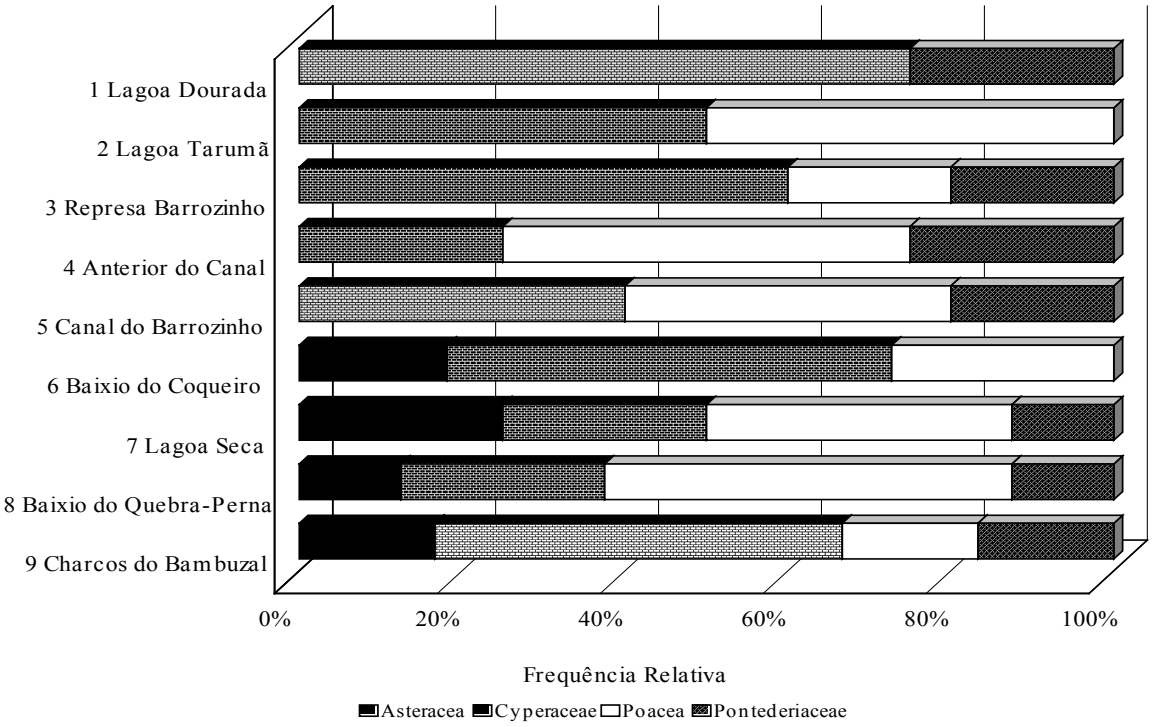


FIGURA 2. Principais famílias de macrófitas aquáticas e da zona ripária, registradas no Parque Estadual de Vila Velha no período de março a junho/2011, nos ambientes lênticos.

As famílias Cyperacea e Poacea foram igualmente abundantes nos estudos de FERREIRA *et al*. (2010) em lagoas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. Além disso, destaca o fato de que o conhecimento e entendimento do padrão de distribuição da biodiversidade de água doce em unidades de conservação é escasso, o que representa um desafio prioritário conforme destacado por HAWKSWORTH (1995) e AGOSTINHO *et al.* (2005).

A TABELA II apresenta a relação completa das 57 macrófitas, destacando os respectivos pontos de distribuição, formas biológicas e porcentagem de cobertura.

TABELA I. Lista de taxa registrados nos vinte e cinco ambientes límnicos em estudo no Parque Estadual de Vila Velha. For. Bio. - Forma Biológica, Emer - emersas, Subm. Enra. - submersas enraizadas, Subm. Livr - submersa livre, Flut - flutuantes. Nos ambientes lênticos: A - simples presença, B - porcentagem de cobertura menor que 5%, C - porcentagem de cobertura entre 5% e 25%, D - porcentagem de cobertura entre 25% e 50%, E - porcentagem de cobertura entre 50% e 75%, F - porcentagem de cobertura entre 75% e 100%, X presença em ambientes lóticos.

Taxa	For. Bio.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ALISMATACEAE																										
Echinodorus grandiflorus	Emer	A						A																		
APIACEAE																										
Centella asiática	Emer							A																		
Eryngium pandanifolium	Emer.									A																
ARALIACEAE																										
Hydrocotyle bonariensis	Emer.							A																		
Hydrocotyle leucocephala	Emer.																									X
ASTERACEAE																										
Baccharis trimera	Emer.								B																X	
Delilia biflora	Emer.						A	A																		
Galinsoga sp.	Emer.							A																		
Mikania cordifolia	Emer.						A			A																
BEGONIACEAE																										
Begonia sp.	Emer			A			A	A																		
CABOMBACEAE																										
Cabomba sp.	Subm. Enra.			B	B	B							X	X												
CLADOPHORACEAE																										
Pithophora sp.	Flut			B	B	B								X												
COMMELINACEAE																										
Commelina benghalensis	Emer.							D																		
CYPERACEA																										
Cyperus difformis	Emer.	A		A			A																			
Cyperus meyenianus	Emer.		C				A			A			X													
Cyperus sp.	Emer.							A	A																	
Eleocharis acutangula	Emer.						F	C	A																	X
Eleocharis dicotoma	Emer.									A																
Eleocharis elegans	Emer.																				X					

TABELA I. Lista de taxa registrados nos vinte e cinco ambientes límnicos em estudo no Parque Estadual de Vila Velha. For. Bio. - Forma Biológica, Emer - emersas, Subm. Enra. - submersas enraizadas, Subm. Livr - submersa livre, Flut - flutuantes. Nos ambientes lênticos: A - simples presença, B - porcentagem de cobertura menor que 5%, C - porcentagem de cobertura entre 5% e 25%, D - porcentagem de cobertura entre 25% e 50%, E - porcentagem de cobertura entre 50% e 75%, F - porcentagem de cobertura entre 75% e 100%, X presença em ambientes lóticos. (Cont.)

Taxa	For. Bio.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
CYPERACEA																										
Eleocharis sellowiana	Emer.	A	F			A								X							X					
Fimbristylis autumnalis	Emer.	A		A	A	A	A																			
Frimbristylis dichotoma	Emer.		A							F																
Kyllinga sp.	Emer.			A			B									X										
Scleria melaleuca	Emer.						A				X	X														
ERIOCAULACEAE																										
Syngonanthus sp.	Emer.									A															X	
HALORAGACEAE																										
Myriophyllum sp.	Subm. Enra.				D	D	D	A																		
HYDROCHARITACEA																										
Egeria densa	Subm. Enra.		D													X									X	
HYDROPHYLLACEAE																										
Hydrolea spinosa	Emer.						A	A																		
LENTIBULARIACEAE																										
Utricularia sp.	Subm. Livr.							C																		
MARANTHACEAE																										
Thalia geniculata	Emer.												X													
MENIANTHACEAE																										
Nymphoides indica	Flut		A					A		A																
NYMPHEACEA																										
Nymphaea caerulea	Flut		D							A																
ONAGRACEAE																										
Ludwigia sericea	Emer..						A	A	A	A																
Ludwigia uruguayensis	Emer.		A																							
PLANTAGINACEAE																										
Bacopa salzmannii	Emer.							A																		
Callitriche deflexa	Emer.									A						X							X			X
POACEAE																										
Andropogon bicornis	Emer.				A	A																				
Brachiaria decumbens	Emer.																				X			X		

TABELA I. Lista de taxa registrados nos vinte e cinco ambientes límnicos em estudo no Parque Estadual de Vila Velha. For. Bio. - Forma Biológica, Emer - emersas, Subm. Enra. - submersas enraizadas, Subm. Livr - submersa livre, Flut - flutuantes. Nos ambientes lênticos: A - simples presença, B - porcentagem de cobertura menor que 5%, C - porcentagem de cobertura entre 5% e 25%, D - porcentagem de cobertura entre 25% e 50%, E - porcentagem de cobertura entre 50% e 75%, F - porcentagem de cobertura entre 75% e 100%, X presença em ambientes lóticos. (Cont.)

Taxa	For. Biol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
POACEAE																										
Digitaria bicornis	Emer.																							X		
Eragrostis ciliaris	Emer.		A						A																	
Eragrostis maypurensis	Emer.								A																	
Erianthus angustifolius	Emer.																				X					
Homolepis isocalycia	Emer.		A					A																		
Leersia hexandra	Emer.							F																		
Panicum dichotomiflorum	Emer.						A																			
Panicum maximum	Emer.								A															X		
Panicum sp.	Emer.			B	F	F		A																		
Paspalum plicatulum	Emer.						A																	X		
Pennisetum clandestinum	Emer.								E																	
Setaria parviflora	Emer.		A				A																	X		
PONTEDERIACEA																										
Pontederia cordata	Emer.	B		D	A	B		A	B	B							X	X				X	X	X		
POLYGONACEAE																										
Polygonum persicaria	Emer.							A		A																
Polygonum sp.	Emer.							A																		
SCROPHULARIACEAE																										
Lindernia dúbia	Emer.							A																		
Micranthemum sp.	Emer.																		X	X						X
TYPHACEAE																										
Typha angustifólia	Emer.					C						X														
XIRIDACEAE																										
Xiris sp.	Emer.			A		A	A	A	A																	X

Em relação às formas biológicas apenas *Utricularia* sp. é submersa livre. As submersas enraizadas são representadas por *Cabomba* sp., *Egeria densa* e *Myriophyllum* sp., enquanto que as flutuantes são representadas por *Nymphoides indica, Nymphaea caerulea* e *Pithophora* sp., todas as demais 50 taxa de macrófitas são formas emergentes. O predomínio de formas emergentes foi igualmente registrado por FERREIRA *et al.* (2010)

Considerando a porcentagem de cobertura nos ambientes lênticos, 5 taxa apresentaram valores entre 75% e 100% de cobertura: *Eleocaris acutangula* no Baixio do Coqueiro, *Eleocharis sellowiana* na Lagoa Tarumã, *Frimbistylis dichotoma* nos Charcos de Bambuzal, *Leersia hexandra* na Lagoa Seca e *Panicum* sp. no Anterior do Canal e Canal do Barrozinho. Valores entre 50% e 75% foi apenas registrado para *Pennisetum clandestinum* no Baixio do Coqueiro.

Entre os 57 taxa, 12 não foram determinados ao nível específico. IRGANG & GASTAL (1996) destacam que infelizmente, vários fatores dificultam uma determinação específica de algumas de plantas aquáticas. Em certos casos os ambientes são constantemente modificados pelo volume de água ou ainda as macrófitas se encontram em estado vegetativo. Aliado a este fato há casos em que a macrófita apresenta um ciclo de vida complexo, podendo apresentar diferenças sazonais nas formas biológicas.

Nos ambientes lênticos (pontos amostrais 1 até 9) a riqueza de macrófitas foi variável. A menor riqueza foi registrada na Lagoa Dourada (n=5) e a maior na Lagoa Seca (n=23). A FIGURA 3 apresenta a distribuição dos valores desta riqueza.

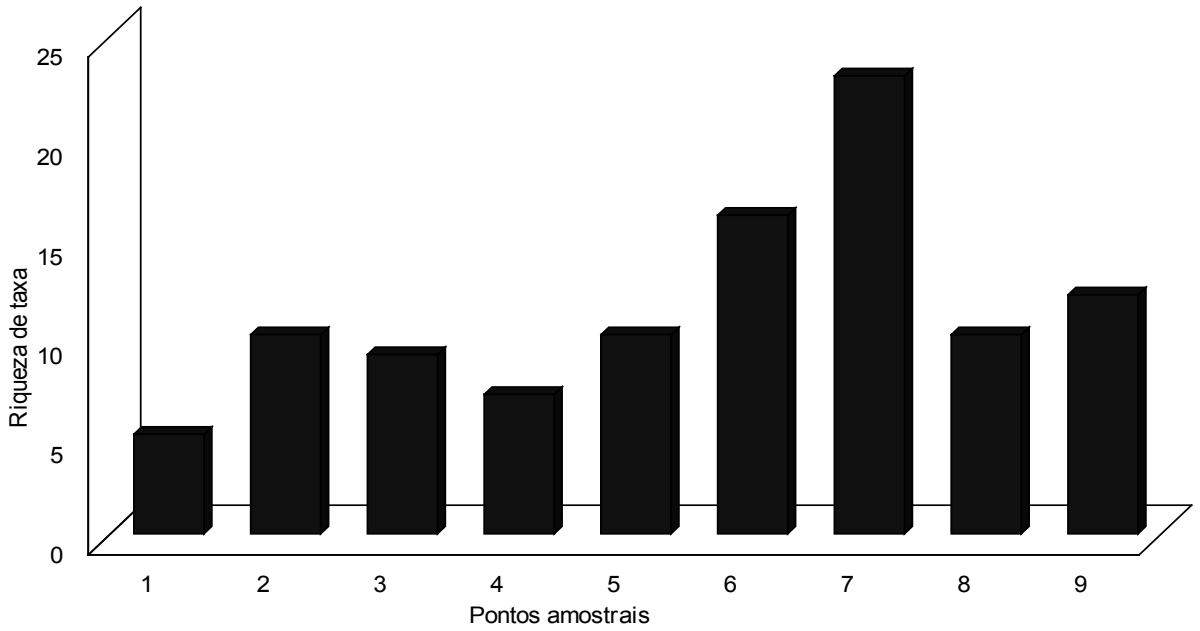


FIGURA 3. Riqueza de macrófitas, registradas nos nove pontos amostrais lênticos do PEVV, registradas de março a junho/2011.

De acordo com BEYRUTH (1992) muitos ambientes lênticos são pequenos e rasos, com características morfométricas que potencializam o desenvolvimento de extensas comunidades de macrófitas aquáticas em suas regiões litorâneas. Esta análise permite interpretar melhor as diferenças de riqueza pois a Lagoa Seca registra menores profundidades quando comparada a Lagoa Dourada.

A FIGURA 4 apresenta o dendrograma da comunidade de macrófitas com base na presença. A partir da análise de agrupamento fundamentada no índice de similaridade de Jaccard nos 25 pontos amostrais. As análises de agrupamento realizadas através do método de Single Link evidenciaram a formação de dois blocos. O primeiro agrupamento separado dos demais é representado pelo Córrego do Barrozinho e Rio Barrozinho I, a presença de *Scleria melaleuca* sustenta esse agrupamento. No outro grande agrupamento, formam-se variados subagrupamentos nos quais a base de sustentação está representada, em muitos casos, por diferentes espécies. A maior similaridade foi registrada em dois casos, o primeiro em duas estações do Rio Quebra Perna I e II, o segundo inclui duas estações do Rio Guabiroba II e III e uma estação no Rio Quebra Perna IV. Um segundo alto valor de similaridade é registrado entre Anterior do Canal e Canal do Barrozinho, a presença de *Andropogon bicornis, Cabomba* sp.*, Fimbrystilis autumnalis, Myriophyllum* sp.*, Panicum* sp. *Pithophora* sp. e *Pontederia cordata* permite a composição deste subagrupamento. Nos demais ambientes o valor da similaridade é menor que 50%.

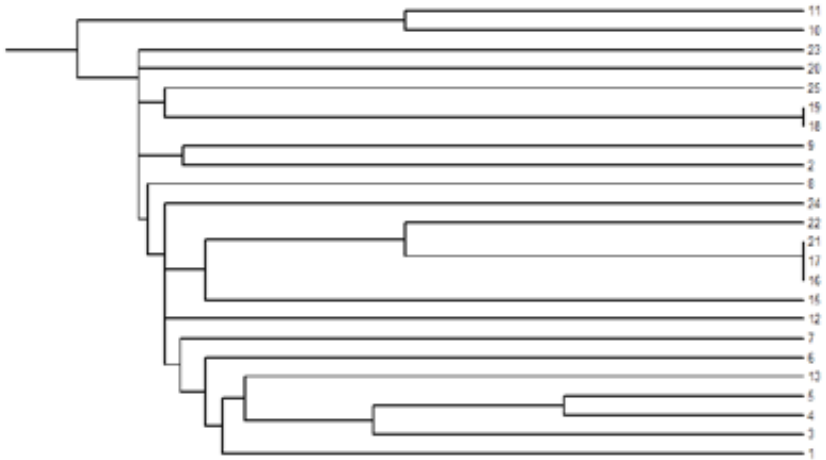


FIGURA 4. Dendrograma da comunidade de macrófitas com base na presença, a partir da análise de agrupamento fundamentada no índice de similaridade de Jaccard, nos 25 pontos amostrais da rede de drenagem do Parque Estadual de Vila Velha registrada de março a junho/2011.

A presença das macrófitas na rede de drenagem do PEVV é fundamental para a fauna fitófila. Além disso, estes resultados preenchem de forma preliminar uma lacuna no que se refere ao conhecimento das macrofitas nesta unidade de conservação, contribuindo como marco inicial para novos estudos.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela Autorização de Pesquisa Científica N .270/10 para realização das atividades no Parque Estadual de Vila Velha, a Universidade Positivo pelo apoio logístico ao desenvolvimento deste estudo e aos componentes do grupo de pesquisa em Ecologia de Organismos Aquáticos pela colaboração nas atividades de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, Â. A.; THOMAS, S. M. & GOMES, L. C. *Conservação da Biodiversidade em águas continentais do Brasil*. Megadiversidade, v.1, n.1, p.1–9, 2005.

BEYRUTH, Z. *Macrófitas aquáticas de um lago marginal ao rio Embu-mirim, São Paulo, Brasil*. Revista de Saúde Pública, v. 26, n.4, p. 272-282. 1992.

BICUDO, C. E. de M. & BICUDO, D. de C. *Amostragem em Limnologia*. São Carlos: Rima, 2004. 371p.

CUMMINS, K. W. Invertebrates. In: CALOW, P.; PETTS, G. E. (Ed.). *The rivers handbook: hydrological and ecological principles*. Oxford: Blackwell Scientific, 1992. v.1, c. 11, p. 234-250.

CYR, H.; DOWNING, J. A. *The abundance of phytophilous invertebrates on different species of submerged macrophytes.* Freshwater Biology, v. 20, n. 3, p. 365-374, 1988.

DAWKINS, J.; DONOGLAUE, S. *Invertebrates associated with aquatic vegetation in the river Cray*. The London Naturalist, v.71, p.71-74, 1992.

DVORAK, J.; BEST, E. P. H. *Macroinvertebrates communities associated with the macrophytes of Lake Vechten: strutural an functional relationships.* Hydrobiologia, v.95, p.115-126, 1982.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

FERREIRA, A. F., F. A., MORMUL, R. P., PEDRALLI, G., POTT, V. J. & POTT, A. *Estrutura da comunidade de macrófitas aquáticas em três lagoas do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil*. Hoehnea, v. 37, n.1: p. 43-52, 2010.

GRANÉLI, W.; SOLANDER, D. *Influence of aquatic macrophytes on phosphorus cycling in lakes.* Hydrobiologia, v. 170: p.245-266, 1988.

HUMPHRIES, P. *Aquatic macrophytes, macroinvertebrate associations and water levels in a lowland Tasmanian river.* Hydrobiologia, v.321, p.219-233, 1996.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha*. Curitiba, 2004. 304 p.

IRGANG, B. E.; GASTAL, JR. C. V. S. *Macrófitas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Botânica/UFGS, 1996. 290p.

IVERSEN, T. M.; THORUP, J.; HANSEN, T.; LODAL, J.; OLSEN, J. *Quantitative estimates and community structure of invertebrates in a macrophyte rich stream.* Archives für Hydrobiologie, v. 102, n.3, p.291-301. 1985.

LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 4ª Ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 672 p.

NEWMAN, R. M. *Herbivory and detritivory on freshwater macrophytes by invertebrates: a review.* Journal of the North American Benthological Society, v.10, n.2, p.89-114, 1991.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Tradução: Christopher J. Tribe. Supervisão da tradução: Ricardo Iglesias Rios. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988. 434 p.

PIEDADE, M.T.F.; JUNK, W. J.; LONG, S. P. *The productivity of the C4 grass Echinochloa polystachya on the Amazon floodplain.* Ecology, v.72, n.4, p.1456-1463. 1991.

POTT, V. J.; POTT, A. *Plantas aquáticas do pantanal.* Brasília: EMBRAPA, 2000. 404p.

REID, G. K. Pond Life - *A guide common plants and animals of North American ponds and lakes*. St. Martins-Press, New York: 2001. 160p.

REMANE, A.; SCHLIEPER, C. *Biology of brackish water.* New York, Toronto, Sydney: Wiley Interscience Division: John Wiley & Sons, Inc. 1971.

ROCHA, O. *Águas Doces* (Versão Preliminar). In: Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil. Brasília, COBIO/MMA – GTB/CNPq – NEPAM/UNICAMP, 2003. 70 p.

THOMAZ, L.; BINI, M. *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá: EDUEM, 2003. 341 p.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. eds. *Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil.* In: THOMAS, S. M. & BINI, L. M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: EDUEM, 2003. 341 p.
TUNDISI, J. G.; BARBOSA, F. A. R. *Conservation of aquatic ecossystems: present status and perspectives*. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA, T. *Limnology in Brazil ABC/SBL*, Rio de Janeiro, 1995. p.365-376.
VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINGS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. *The River Continuum Concept.* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v.37, p.130-137, 1980.
WEAVER, M. J.; MAGNUSON, J. J.; CLAYTON, M. K. *Distribution of littoral fishes in structurally complex macrophytes*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v.54, n.10, p.2277-2289. 1997.
WETZEL, R. G. L*and-water interfaces: metabolic and limnological regulators*. Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie, v.24, n.1, p.6-24, 1990.
WETZEL, R. G. *Limnologia*. Tradução e prefácio de Maria José Boavida. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919 p.
WRIGTH, J. F.; HILEY, P. D.; HAM, S. F.; BERRIE, A. D. *Comparison of three mapping procedures development for river macrophytes*. Freshwater Biology, v.11, p.369-379, 1981.

OCORRÊNCIA E CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DE *Rhipidodonta burroughiana* Lea, 1834 (MOLLUSCA, BIVALVIA, HYRIIDAE) NA LAGOA DOURADA, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ BRASIL.[1]

Edinalva Oliveira[2]
Ana A N. Meyer[3]
Jessica K. Martin[4]
Larissa Gnoatto[5]
Tânia A. P. Januário[6]

RESUMO

O presente estudo registra a ocorrência e características da população de *Rhipidodonta burroughiana*, na Lagoa Dourada, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Foram realizadas quatro coletas sazonais, no período de abril de 2007 a abril de 2008, nas margens da lagoa localizadas próximas a localidade denominada de mirante. O comprimento dos exemplares variou entre 22mm e 49mm, sendo que a maior freqüência de classes de comprimento foi registrada para as classes intermediárias. A análise histológica das gônadas possibilitou a identificação de fêmeas (58%), machos (20%) e hermafroditas (22%). Marsúpios localizados nas demibrânquias internas foram registrados em todas as coletas sazonais, em fêmeas e hermafroditas. O conjunto de dados contribui para o conhecimento de aspectos da biologia da espécie, e amplia os dados sobre a malacofauna límnica do PEVV.

PALAVRAS CHAVE: Bivalves límnicos, macroinvertebrados, *Rhipidodonta*, Unionidae.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo, com cerca de 20% do total de espécies do planeta PADÚA (1997). A conscientização da importância da manutenção desta biodiversidade tem crescido acentuadamente, acompanhada pela proliferação de organizações conservacionistas não governamentais, e pela legislação ambiental AGOSTINHO *et al.* (2005).

Dessa forma, a exemplo da maioria dos países do mundo, o Brasil tem se mostrado preocupado com a conservação e o manejo de ecossistemas nativos e das espécies que neles habitam, estabelecendo nas últimas décadas, as unidades de conservação ou áreas protegidas FONSECA *et al.* (1997). Segundo este autor, estas áreas são indispensáveis para a conservação de biodiversidade, já que asseguram a manutenção de amostras representativas de ambientes naturais, da diversidade de espécies e de suas variações genéticas, além de promover oportunidades para a pesquisa científica, educação ambiental e turismo.

Ressalta-se, no entanto, que a conservação da biodiversidade, em uma área de conservação, requer o conhecimento dos grupos faunísticos presentes e o cadastramento das espécies, como ponto de partida, para a conservação da diversidade biológica e desenvolvimento de políticas de conservação.

No que se refere aos ecossistemas continentais brasileiros, a biodiversidade é pouco conhecida e o número de espécies nestes ambientes ainda é impreciso e difícil de ser estimado, estando fortemente direcionado a espécies de maior porte AGOSTINHO *et al.* (2005).

---

1 Parte do Projeto **Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha.** Autorização de Pesquisa N. 69/2008.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná. Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

5 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

6 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

Os macroinvertebrados compreendem o maior número de indivíduos, espécies e biomassa em quaisquer ambientes dulcícolas. Dentre estes, os bivalves límnicos, apesar de sua reconhecida importância ecológica, são pouco estudados, além de tradicionalmente, colocados em segundo plano em relação a crustáceos e insetos nos estudos de ecologia de ambientes aquáticos.

Dessa forma, a diversidade de moluscos é pouco conhecida, e as pesquisas sobre a malocofauna límnica evidenciam espécies de interesse médico ou espécies introduzidas VIDIGAL *et al.* (2005).

Os bivalves líminicos Unionoida, com ocorrência no continente sul americano, estão distribuídos em 4 famílias, Hyriidae, Mycetopodidae, Corbiculidae e Sphaeriidae AVELAR (1999). O gênero *Diplodon*, pertencente à família Hyriidae, apresenta dificuldades de identificação devido à semelhança das conchas, sendo necessária a identificação do gloquídio para determinação dos subgêneros e espécies MANSUR (2006). Segundo PARODIZ & BONETTO (1963), o gênero *Diplodon*, é distinguido em nível subgenérico em *Diplodon*, com larva parasitária e *Rhipidodonta*, com gloquídio de desenvolvimento direto. SIMONE (2006) elevou os subgêneros (*Diplodon*) *Rhipidodonta* e *Diplodon (Diplodon)* à categoria genérica com base no mesmo caráter da larva. MANSUR (2006) destaca que devido à ausência de estudos das formas larvais, diferentes autores apresentam listas sinonímicas divergentes para espécies do gênero *Diplodon*.

A pesquisa na literatura revela que o avanço no conhecimento da biodiversidade dos bivalves límnicos nativos é limitado. Para o estado do Paraná, os estudos de espécies nativas de bivalves, nas últimas décadas, estão restritos aos realizados por CURIAL & LANGE (1974a, 1974b, 1975), que analisaram a proporção sexual e relatos de hermafroditismo para *Diplodon delontus expansus* Küster, 1856 no rio Cerne e MEYER *et al.* (2010) com registro da ocorrência e análise do comprimento de classes e proporção sexual de *D.expansus* para o rio Piraquara, ambos na região metropolitana de Curitiba.

SIMONE (2003) em um histórico da malacologia no Brasil relaciona os grupos de pesquisa estabelecidos na atualidade, não havendo registro para o estado do Paraná. Assim, o estabelecimento de um grupo de pesquisa em malacologia límnica é fundamental para ampliar o conhecimento da biodiversidade de águas continentais no estado.

Estudos realizados no PEVV permitem a análise de populações de bivalves límnicos nativos, que sofrem pouca ou nenhuma ação antrópica, contribuindo de forma significativa para o conhecimento de diferentes aspectos da biologia destes organismos, além de ampliar o conhecimento da biodiversidade de uma área de preservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Como parte do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do PEVV, autorização de pesquisa N. 69/2008, foram realizadas quatro coletas amostrais, ao final de cada estação climática, no período entre abril de 2007 a abril de 2008. Os dados abióticos foram mesurados em campo. A temperatura do ar e da água foram obtidas através de termômetro de mercúrio, a condutividade através de condutivímetro portátil e o pH com papel de tornassol. Os organismos foram coletados nas margens da Lagoa Dourada (S25º14´46´, W50º02´935´), próximas a localidade denominada de mirante, em até 1m de profundidade, com auxílio de peneiras de 50 cm de diâmetro e abertura de malha de 1 mm inseridas no substrato, em movimentos de varredura. Em cada coleta amostral, os 30 primeiros exemplares capturados foram acondicionados em tanques de transporte, contendo água do local de coleta e transportados para o laboratório de microtécnica da Universidade Positivo.

Em laboratório, os exemplares de bivalves foram submetidos à pré- abertura mecânica das conchas, fixados em formol 10% por 48hs e posteriormente conservados em álcool 70%. Cada exemplar foi identificado numericamente, sendo suas partes divididas em dois lotes: o primeiro lote composto pelas valvas e o segundo pelas partes moles.

Exemplares conservados em álcool 70% e conchas armazenadas em meio seco foram enviadas ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, para determinação da espécie, sendo identificados *Rhipidodonta burroughiana* Lea, 1834 (FIGURA 1), pelo Dr. Luiz R. Simone, e material testemunho depositado no lote número 95179 do Museu da USP.

Para a determinação da freqüência de classes de comprimento foi obtido o comprimento total da concha (maior distância entre a região anterior e posterior) utilizando-se paquímetro de legibilidade 0,05 mm. As partes moles de cada exemplar foram examinadas através de microscópio estereoscópico para determinação da ocorrência de marsúpios. Para a determinação do sexo secções transversais da região central da massa visceral foram desidratadas, diafanizadas e incluídas em parafina. Cortes histológicos de 5µ foram corados com hematoxilina e eosina (HE). As análises histológicas e captação das imagens foram realizadas em microscópio Olympus B400® e software Image Pro Plus®

FIGURA 1. Valvas direita e esquerda de exemplar de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte do perímetro da Lagoa Dourada é protegida por um cinturão de Floresta Ombrófila Mista Aluvial bem preservada, e o acesso as águas da lagoa são restritas a pesquisadores, com autorização do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

Devido a sua localização geográfica, aliada ao regime de chuvas, o PEVV apresenta um clima ameno durante o verão, com invernos relativamente frios MELO (1999). Apesar destas características, a temperatura da água da lagoa não apresenta diferenças marcantes ao longo do período amostral (TABELA I), e estão de acordo com os registros de PRESTES (1991). Isto se deve principalmente ao fato da água da Lagoa Dourada ser proveniente de águas subterrâneas, relativamente quentes MELO (1999).

O pH apresentou ao longo das coletas pouca variação e está de acordo com o registrado por PRESTES (1991).Os valores de condutividade variam ao longo das amostragens, sendo mais elevados para os meses mais quentes, já que este fator tende a aumentar com o aumento da temperatura. É possível que estas variações estejam relacionadas com índices pluviométricos e com o regime de cheias do rio Guabiroba, que segundo MELO (1999), ocorrem durante todo o ano, mas sobretudo nos meses de maio, junho, julho e outubro quando a Lagoa Dourada é inundada por águas turvas.

As margens da lagoa apresentam fundo arenoso, com presença de macrófitas e diferentes espécies de peixes. Os exemplares de *R. burroughiana* foram coletados nas margens da lagoa, em profundidade de até aproximadamente 1m, o que não exclui sua ocorrência em profundidades maiores.

TABELA I: Parâmetros abióticos da Lagoa Dourada, obtidos entre abril de 2007 e abril de 2008

	Abr./07	Ago./07	Dez./07	Abril 2008
Temperatura da água	23ºC	19°C	22°C	23°C
Condutividade (20µS/cm)	0.132	0.232	0.488	0.516
pH	7	8	8	7

Nas 4 coletas sazonais (n=130) foram determinados 13 intervalos de classes de comprimento com amplitude de 2,0 mm (FIGURA 2).

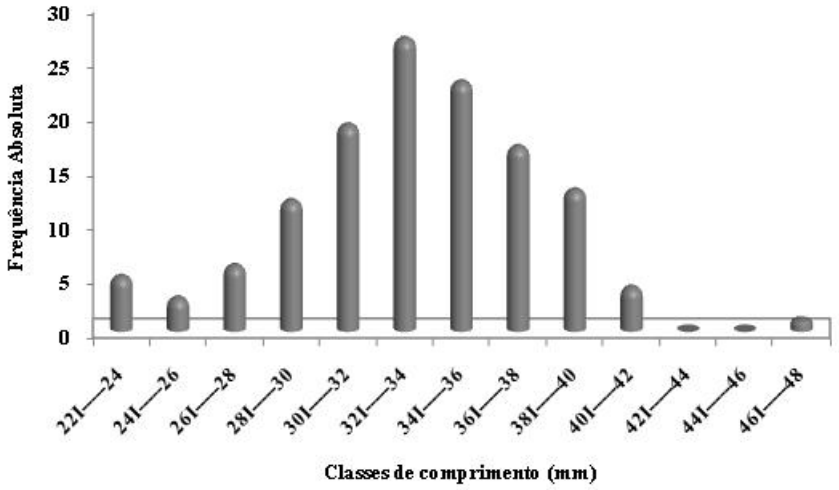


FIGURA 2. Distribuição por frequência de classes de comprimento (mm) de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

A análise da distribuição por freqüência de classe de comprimento na amostra total (n=130) e nas quatro coletas sazonais (FIGURA 3) demonstram a ausência de exemplares de tamanho inferior a 22mm e superior a 49mm, com o maior número de indivíduos tendo sido registrado para as classes intermediárias**.** Estes resultados estão de acordo com o registrado para *Diplodon delontus expansus* no reservatório de Rio Pardo (SP) por HENRY & SIMÃO (1984), e para *D. expansus* por MEYER *et al.* (2010) para o rio Piraquara (PR). A classe modal nas quatro coletas sazonais esta localizada entre as classes de comprimento de 32mm a 36mm, demonstrando um crescimento lento, característico de bivalves límnicos PARADA *et al*. (1989).

Ago 2007 / Abril 2007 / Dez 2007 / Abril 2008

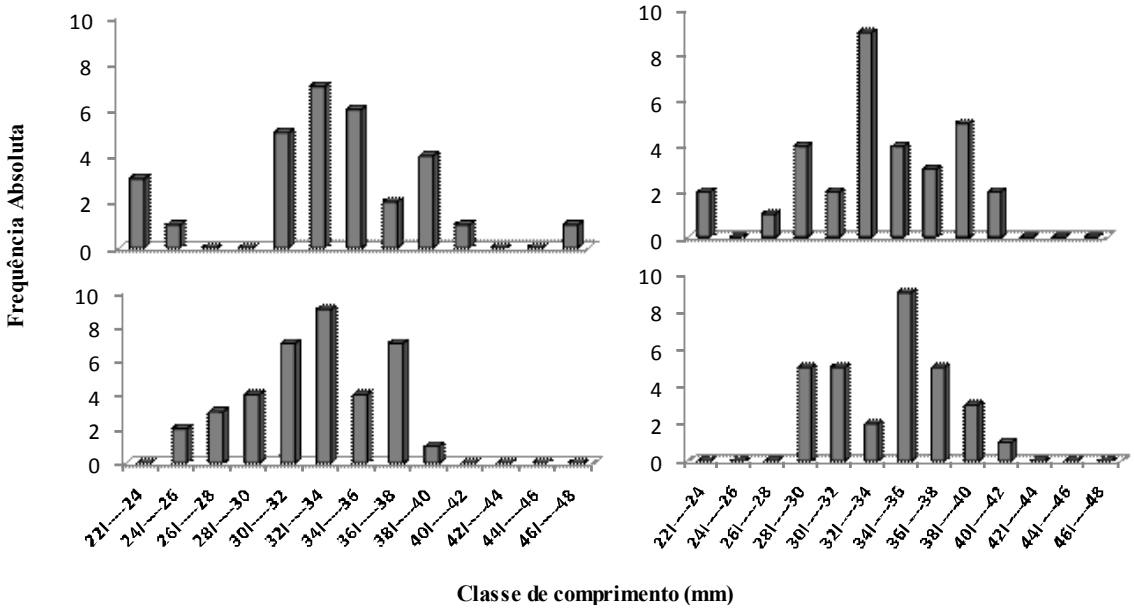


FIGURA 3. Distribuição por frequência de classes de comprimento de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

A determinação do sexo através de análise histológica permitiu a identificação na amostra (n=130) de 26 machos (20 %), 75 fêmeas (58%) e 29 hermafroditas (22%). A distribuição de machos, fêmeas e hermafroditas por classe de comprimento esta representada na FIGURA 4.

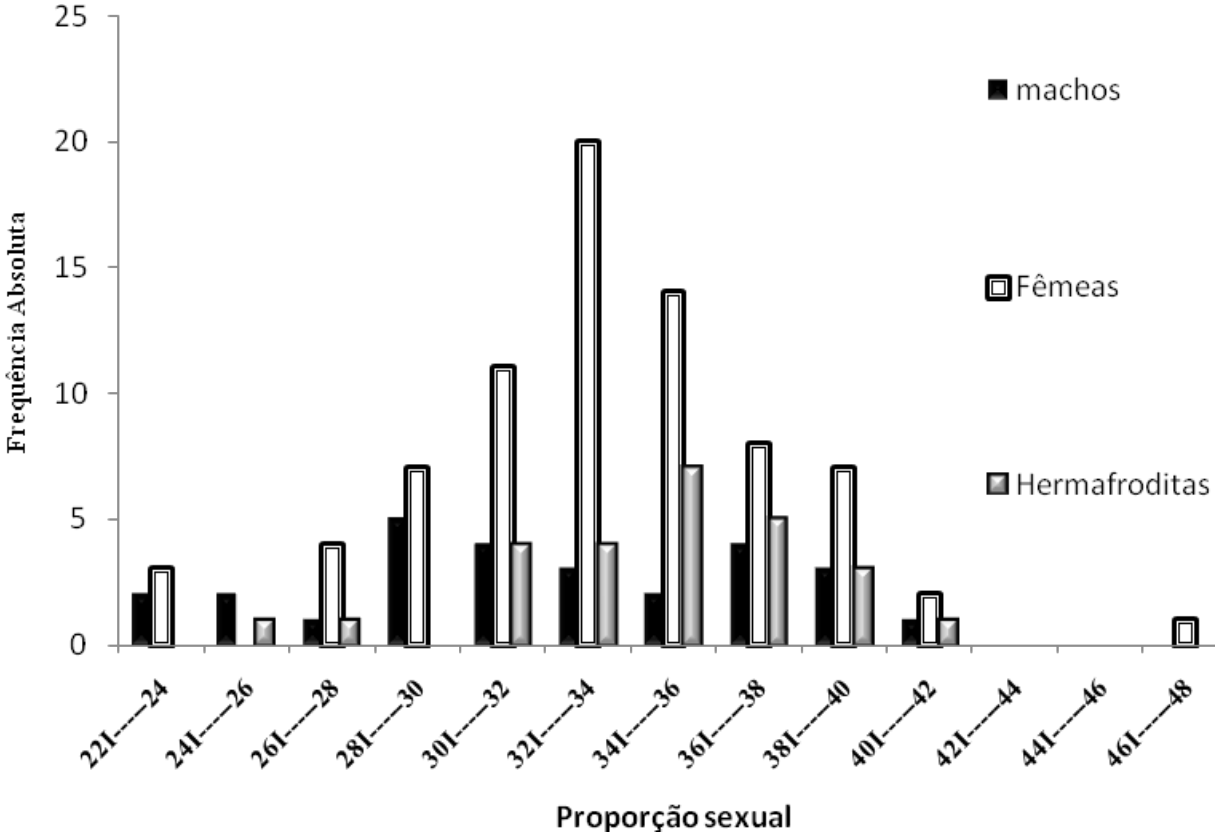


FIGURA 4. Proporção sexual nas classes de comprimento (mm) de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

A análise da proporção sexual nas quatro coletas sazonais (FIGURA 5) registra o predomínio de fêmeas em todas as coletas. Machos e fêmeas foram identificados nas classes de comprimento a partir de 22mm, o que sugere que a partir deste tamanho, os indivíduos já estão sexualmente maduros. Indivíduos hermafroditas foram observados em classes de comprimento a partir de 26mm, sendo mais numerosos nas classes intermediárias, e ausentes a partir das classes de comprimento superior a 42mm. Estes resultados estão de acordo com o observado por AVELAR & MENDONÇA (1998) para *Diplodon rotundus gratus* Wagner, 1872 que registraram a ocorrência de exemplares hermafroditas em todos os meses do ano, com aumento do número de exemplares no final do verão e inicio de outono.

Não existe consenso, na literatura, em relação à freqüência e aos fatores que influenciam o desenvolvimento de hermafroditismo em bivalves. Segundo COE (1943), o hermafroditismo é comum em bivalves e, em particular em bivalves límnicos. HEARD (1979) estudando o gênero *Elliptio*, concluiu que o hermafroditismo é freqüente, porém nunca um estado dominante. SCHALIE (1969) afirma que o hermafroditismo ocorre em resposta a estímulos ambientais e que sua ocorrência depende ainda de estruturas genéticas e hormonais.

Segundo DUDGEON & MORTON (1983), a família Hyriidae é predominantemente dióica, e o hermafroditismo um evento raro. PEREDO & PARADA (1984) descrevem o *Diplodon chilensis chilensis e* MEYER *et al* (2010) *o D. expansus* como predominantemente dióico. AVELAR & MENDONÇA (1998) descrevem *Diplodon rotundus* gratus como hermafrodita funcional.

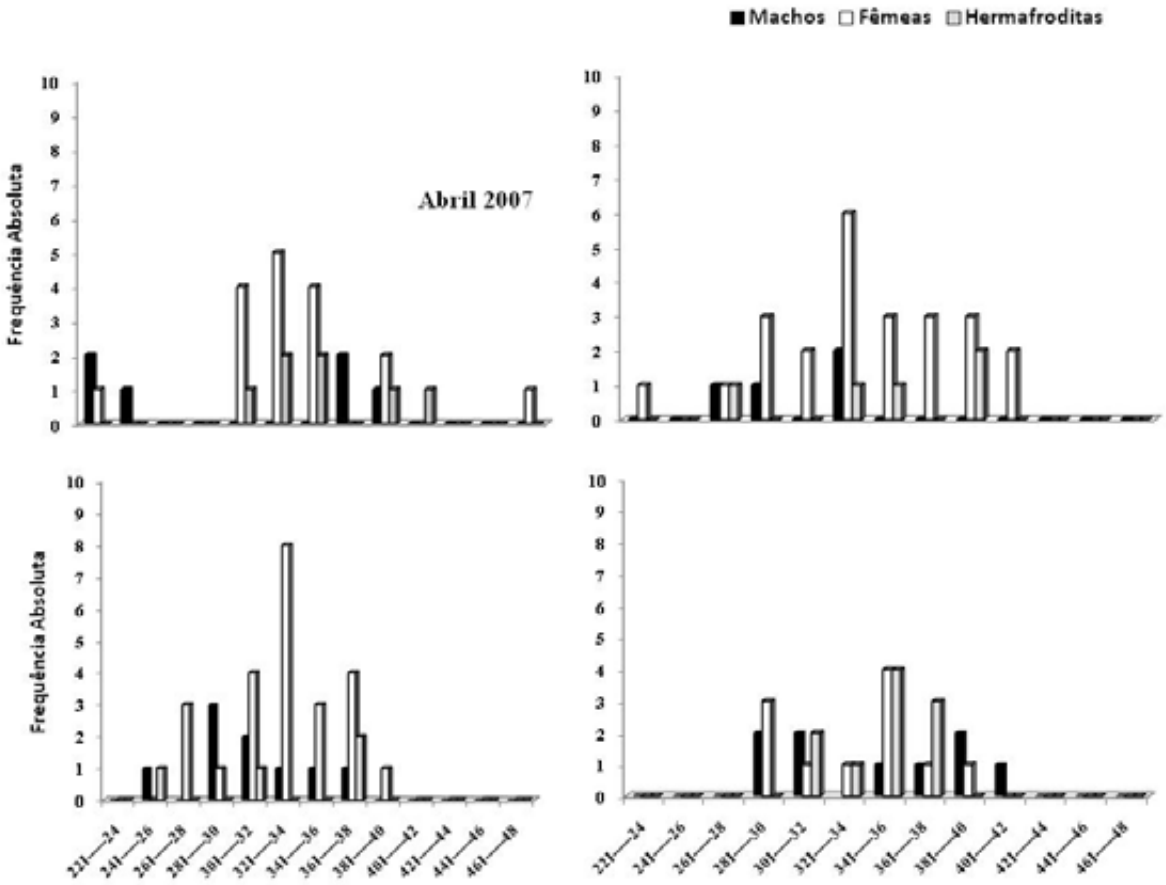
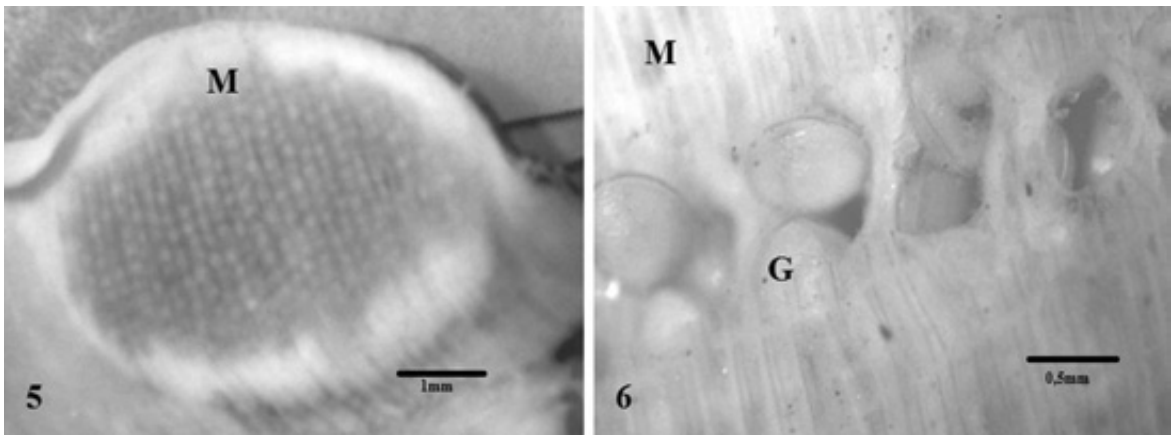


FIGURA. 5. Distribuição de machos, fêmeas e hermafroditas, por freqüência de classes de comprimento (mm) de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

A análise da literatura demonstra que diferentes fatores, como temperatura, densidade da população, isolamento genético das populações, vida sedentária, parasitismo e alterações ambientais HEARD (1979); AVELAR *et al*. (1998) podem estar relacionados com o hermafroditismo em bivalves límnicos.

Em *R. burroughiana* os marsúpios (FIGURAS 5 e 6) estão localizados nas demibrânquias internas de fêmeas e hermafroditas.



FIGURAS 5 e 6. Marsúpio de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008. 5. Marsúpio (M). 6. Detalhe de marsúpio. Gloquídio (G).

Marsúpios em diferentes estágios de desenvolvimento larval foram observados em fêmeas e hermafroditas em todas as coletas amostrais (n=130), nas classes de comprimento entre 26mm e 42mm**.** A maior frequência de fêmeas e hermafroditas com marsúpios foi registrada para as classes intermediárias em todas as coletas amostrais (FIGURA 7). A presença de marsúpios ao longo do período anual também foi registrada por MEYER *et al*. (2010) para *D. expansus* no rio Piraquara (PR).

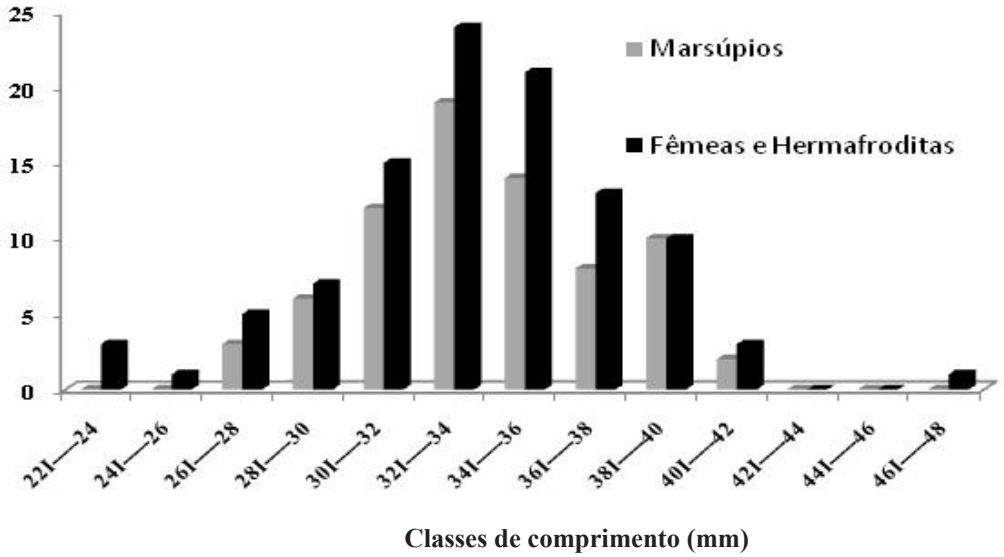


FIGURA 7. Ocorrência de marsúpios em fêmeas e hermafroditas, por freqüência de classes de comprimento (mm) de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

Os resultados apresentados demonstram que a população de *R. burroughiana* na Lagoa Dourada, apresenta alta frequência de hermafroditismo e um ciclo reprodutivo contínuo.

Estas informações contribuem para o conhecimento de aspectos da biologia da espécie e ampliam os dados sobre a malacofauna límnica do PEVV, possibilitando comparações interespecíficas com populações de outras localidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; THOMAS, S. M.; GOMES, L. C. *Conservação da Biodiversidade em águas continentais do Brasil*. Megadiversidade, v.1, n.1, p.1-9, 2005.

AVELAR, W. E. P.; MENDONÇA, S. H. S. T. *Aspectos of gametogenesis of Diplodon rotundus gratus (Wagner, 1872) (Bivalvia, Hyriidae) in Brazil*. American Malacological Bulletin, v. 14, n. 2, p.157-163, 1998.

AVELAR, W. E. P. *Moluscos Bivalves*. In: D. Ismael, W. C.; Valentin, T. Matsumara – Tundisi & O. Rocha (eds). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Invertebrados de água doce. P. 65 -68. Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo, 1999.

CASTILLO A. R, BRASIL L. G, QUEROL, H, QUEROL, M. V. M, OLIVEIRA, E. V, MANSUR, M. C. D. *Moluscos bivalves da localidade de São Marcos, Bacia do Médio Uruguai, Uruguaiana, Brasil*. Biotemas. 20 (4): 73-79,2007

COE, W. R. *Sexual differentiation in mollusks*. Pelicypods. Quartely Review of Biology. v. 18, p. 154-164, 1943.

CURIAL, O.; LANGE, R. R. *Hermafroditismo em Diplodon delodontus expansus*. Arquivos de Biologia e Tecnologia. v. 17, n. 2, p. 109-110, 1974a.

CURIAL, O.; LANGE, R. R. *Observações sobre a proporção de sexos em Diplodon delodontus expansus.* Arquivos de Biologia e Tecnologia. v. 17, n. 2, p.111-112, 1974b.

CURIAL, O.; LANGE, R. R.*Variações histológicas sasonais das gônadas do Diplodon delodontus expansus (Küster) (Mollusca, Unionidade)*. Arquivos de Biologia e Tecnologia 18. v. 1, p. 65-67, 1975.

DUDGEON D.; MORTON B. *The population and sexual strategy of Anodonta woodiana (Bivalvia: Unionacea) in Plover Cove Reservoir, Hon Kong*. Journal of Zoology.v. 201, p. 161-183, 1983.

FONSECA, G. A. B.; PINTO, L. P. S.; RYLANDS, A. B. *Biodiversidade e Unidades de Conservação*. Instituto Bioatlantica. [periódico on line] [capturado 30.05.2011]. Disponível em: http://www.bioatlantica.org.br/Biodiversidade%20e%20Unidades%20de%20Conservacao.pdf

HEARD, W. H. *Hermaphroditism in Elliptio (Pelecypoda:Unionidae)*. Malacological Review. v.12, p.21-28, 1979.

HENRY, R.; SIMÃO, C. A. *Evalluation of density and biomass of a bivalve population (Diplodon delontus expansus) (Küster, 1856) in a small tropical reservoir*. Revista Hydrobiologia Tropical. v. 17, n. 4, p. 309-318, 1984.

MANSUR, M. C. D.; PEREIRA, D. *Bivalves límnicos da bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil* (Bivalvia, Unionoida, Veneroida e Mytiloida). Revista Brasileira de Zoologia. v. 23, n.4, p. 1123-1147, 2006.

MELO, M. S. *Lagoa dourada, PR: furna assoreada do parque estadual de vila velha*.[periódico on line] 1999 [capturado 2009 jul 30] disponível em: http://www.unb.br/ig/sigep/sitio099.pdf.

MEYER, A. A. N.; OLIVEIRA, O. MARTIM, J. *Classes de comprimento e proporção sexual em Diplodon expansus (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) no rio Piraquara, Paraná, Brasil*. Iheringia, série zoologia.v. 100, n.4, p. 329-335, 2010.

PADUA, M. T. J. *Do Pronabio e do Funbio como mecanismos de implementação da convenção sobre biodiversidade.* In:CORDANI, U. G. et al. (orgs.) Rio 92 Cinco Anos Depois: Avaliação das Ações Brasileiras em Direção ao Desenvolvimento Sustentável Cinco Anos Após a Rio-92. São Paulo. Alphagraphics, p. 181-195, 1997.

PARADA, E.; PEREDO, S.; LARA, G.; VALDEBENITO, I. *Growth, age and life span of the freshwater mussel Diplodon chilensis chilensis (Gray, 1828)*. Archives Hydrobiologie. v. 115, n. 4, p.563-573, 1989.

PEREDO S.; PARADA E. *Gonadal organization and gametogenesis in the fresh-water mussel Diplodon chilensis chilensis (Mollusca: Bivalvia)*. The Veliger. v. 27, n. 2, p. 126-133, 1984.

PARODIZ, J. J.; BONETTO, A. A. *Taxonomy and zoogeographic relationsships of the South American naiades (Bivalvia: Unionacea and Mutelacea)*. Malacologia. v. p.179-213, 1963.

PRESTES, P. Y. *Condições físico-químicas das águas de Fuma 1 e Lagoa Dourada, Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa,* PR. Curitiba, PUC/ESAM, Monografia de Especialização, 84p, 1991.

VAN DER SCHALIE, H. T*wo usual Unionoid hermaphrodits*. Science. v. 163, p. 1333-1334, 1969.

SIMONE, L. R. *Histórico da malacologia no Brasil*. Revista de Biologia Tropical. v. 51 n. 3, p. 139-147, 2003.

VIDIGAL, H. D. A.; MARQUES, M. G. S.; MARIA; L. H. P.; BARBOSA, F. A. R. *Gastrópodes e bivalves límnicos do trecho médio da bacia do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil.* Lundiana.v. 6, p. 67-76, 2005.

OCORRÊNCIA DE BIVALVES DO GÊNERO *Musculium* Link, 1807 (MOLLUSCA, BIVALVE, SPHAERIIDAE) NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ, BRASIL, COM NOTAS DA BIOLOGIA DA POPULAÇÃO.[1]

Edinalva Oliveira[2]
Ana A N. Meyer[3]
Jessica K. Martin[4]
Larissa Gnoatto[5]
Tânia A. P. Januário[6]

RESUMO

O presente estudo consiste no primeiro registro de ocorrência de bivalves do gênero *Musculium* no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. A amostra estudada foi obtida de uma população localizada em um único ponto do rio Quebra Perna. O local caracteriza-se por apresentar substrato lodoso e pela presença de diferentes espécies de macrófitas. O comprimento das valvas dos exemplares variou entre 2mm e 11mm. Foram identificados na amostra, indivíduos jovens, e adultos em fase reprodutiva. Análises histológicas mostraram uma população hermafrodita e ovovivípara, incubando embriões nas demibrânquias internas. Os resultados ampliam o conhecimento da malacofauna líminica do PEVV e possibilitam o planejamento de ações de preservação do ambiente de ocorrência da espécie.

PALAVRAS CHAVE: Bivalves límnicos, macroinvertebrados, biodiversidade.

INTRODUÇÃO

Os bivalves da família Sphaeriidae apresentam distribuição cosmopolita, com registro de ocorrência para ambientes lênticos e lóticos KORNIUSHIN & GLAUBRECHT (2006). O contraste entre a ampla distribuição desta família e o pouco conhecimento observado na literatura é devido ao seu pequeno tamanho, entre 2mm a 12mm, e por de serem encontrados apenas enterrados no substrato PARADA *et al* (2009).

Segundo DREHER-MANSUR & MEIER-BROOK (2000), esta família é representada pelas subfamílias Euperinae, na qual estão incluídos os gêneros *Eupera* Bourguignat, 1854 e *Byssanodonta* d'Orbigny, 1846 e a subfamília Sphaeriinae com os gêneros, *Sphaerium* Scopolli, 1777, *Pisidium* Pfeiffer, 1821 e *Musculium* Link, 1807.

Na America do Sul, são conhecidas 5 espécies do gênero *Sphaerium,* sendo a espécie *S. cambaraense,* a única com registro para o sul do Brasil DREHER-MANSUR, *et al* (2008). ITUARTE (2007) revisou o gênero *Pisidium* para a Argentina, Bolivia, Chile, Peru e Uruguai contribuindo para o conhecimento da diversidade destes bivalves. MANSUR & PEREIRA (2006) registraram a ocorrência de *P. globulus Clessin*, 1888, *P. sterkianum* Pilsbry, 1897 e *E. klappenbachi* Mansur & Veitenheimer 1975, na bacia do rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul. PFEIFER & PITONI (2003) registraram a ocorrência de *E. klappenbachi*, *P. sterkianum, P. puctiferum* Guppy 1897 no Delta do rio Jacui, Rio Grande do Sul. O gênero *Musculium* possui registro de ocorrência para Chile e Argentina e segundo ITUARTE (1996) este gênero apresenta distribuição descontínua para o Uruguai, Argentina e sul do Brasil. Para o estado do Paraná não foram localizados registros de ocorrência deste gênero.

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) apresenta uma extensa gama de ambientes límnicos lóticos e lênticos, e a identificação das espécies presentes nestes locais e suas particularidades ecológicas são de importância primordial em projetos e ações que buscam conservar a biodiversidade.

Até o presente momento não existem estudos sobre a malacofauna límnica do Parque Estadual de Vila Velha. O plano de Manejo do PEVV relata apenas o registro do gênero *Diplodon* Spix,1827. Desta forma, o presente estudo consiste no primeiro registro de ocorrência de bivalves da família Sphaeridae e do gênero *Musculium* Link, 1807.

---

1 Parte do Projeto **Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha.** Autorização de Pesquisa N. 69/2008.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná. Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

5 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

6 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

ÁREA DE ESTUDO

O PEVV encontra-se localizado no segundo planalto paranaense, na região denominada Campos Gerais, município de Ponta Grossa, PR, Brasil. Segundo o Plano de Manejo do PEVV, a rede de drenagem natural é formada pelos rios Barrozinho e Quebra Perna que formam na sua confluência o Rio Guabiroba. A ocorrência de bivalves do gênero *Musculium* (FIGURA 1) foi registrada para um único ponto do rio Quebra Perna (S25º14'502''W50º01'275''), localizado sob pontilhão onde ocorre transito de veículos. Neste ponto, o rio Quebra Perna sofre desvio a direita e na margem esquerda ocorre a confluência de um pequeno tributário de 3º ordem. Este tributário apresenta margens com mata ciliar densa, e leito com grande quantidade de galhos e folhiço em decomposição. A baixa velocidade de corrente e o acúmulo de matéria orgânica em decomposição criam um ambiente de fundo lodoso, com macrófitas de diferentes espécies, sendo a mais representativa *Pontederici cordata* L. (FIGURAS 2 e 3).

FIGURA 1. Valva direita e esquerda de *Musculium* Link, 1807, coletado no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil, em maio de 2008.

FIGURAS. 2 e 3. Rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha. 2. Leito do rio Quebra Perna. 3. Tributário de3º ordem (seta) e local de registro de ocorrência de *Musculium* Link, 1807.

MATERIAL E MÉTODOS

Como parte do Projeto Composição e Distribuição da comunidade de macroinvertebrados do PEVV, autorização de pesquisa n. 69/2008, foi desenvolvida amostragem com uso de peneiras, de 40 cm de diâmetro e malha de 1mm, introduzidas em movimentos de varredura, junto ao substrato e próximo a macrófitas. Os 30 primeiros exemplares coletados foram acondicionados em caixas de transporte com água do local e aeração constante. Em laboratório, após abertura mecânica das conchas, todos os exemplares foram fixados em formol 10% por 48hs e posteriormente conservados em álcool 70%.

Para a determinação da frequência de classes de comprimento, de cada exemplar foi obtido o comprimento total da concha (maior distância entre a região anterior e posterior) utilizando-se paquímetro de legibilidade 0,05 milímetros. Para registro da ocorrência de embriões nas demibrânquias todos os exemplares foram examinados através de microscópio esteroscópico, e quando presentes, os embriões foram retirados das demibrânquias e as suas conchas submetidas à biometria. Para estudo da organização histológica, as partes moles de cada exemplar foram desidratadas, diafanizadas e incluídas em parafina. Cortes seriados de 5 µm foram corados com Hematoxilina e Eosina. A análise da organização tecidual foi realizada através de microscópio de luz e a captação de imagens através de software Image Proplus®.

Exemplares conservados em álcool 70% e conchas armazenadas em meio seco foram enviadas ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. O gênero foi determinado pelo Dr. Luiz R. Simone e material depositado no lote número 95179 do Museu da USP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O registro da ocorrência de bivalves da família Sphaeriidae para o PEVV amplia o conhecimento da biodiversidade deste ambiente e possibilita o planejamento de ações que visam a conservação destas populações. A identificação em nível de gênero e a impossibilidade de determinação da espécie é resultado do reduzido número de caractéres de diagnose, além da grande variedade de formas e aspectos das conchas, vinculadas a características do ambiente observadas para este grupo ITUARTE (2007).

Na extensão pesquisada do rio Quebra Perna, seu leito apresentou a região central predominantemente arenosa e as margens registram trechos com areia fina e folhiço em decomposição. Foram realizadas sondagens aplicando a mesma metodologia a jusante e a montante do ponto de coleta. Todavia, a ocorrência destes bivalves se limita apenas ao trecho de fundo lodoso e baixa velocidade de corrente com destaque para a presença de macrófitas. Este fato permite deduzir que *Musculium* possui preferência por ambientes lodosos. Esta hipótese está de acordo com o observado por PARADA *et al* (2009), que registraram a ocorrência de *M. argentinum e M. patagonicum* no Chile em ambientes com as mesmas características, sugerindo que a presença de macrófitas servem como refúgio para os indivíduos desta população.

A análise da distribuição por frequência de classe de comprimento na amostra em estudo, representada na figura 4, demonstra que o comprimento dos exemplares oscilou entre 2,0 mm e 11,0 mm, sendo a maior freqüência observada nas classes de 9,0 mm (n = 9) e a menor freqüência nas classes de 2 mm (n = 1). Os resultados observados permitem inferir que a população no local atinge tamanho máximo em torno de 11 mm. O comprimento da valva observado para *Musculium* no PEVV é superior ao registrado por PARADA *et al* (2009) para *M. argentinum e M. patagonicum* no Chile, cujo tamanho médio foi de 3,7 mm para ambientes fluviais e de 4,7 mm para ambientes lacustres, e semelhantes ao observado por SOBARZO *et al* (2002) para *M. argentium* também no Chile, que registrou populações com indivíduos entre 3.9 mm a 10.1 mm. Estas diferenças podem ser atribuídas às variações interespecíficas aliadas à influência de fatores ambientais.

A ausência de indivíduos de tamanho inferior a 1 mm, igualmente registrado nos estudos de PARADA *et al* (2009) e SOBARZO *et al* (2002), pode ser atribuída a estratégia de reprodução, pois bivalves do gênero *Musculium* são ovovivíparos, incubando seus embriões e liberando formas jovens. Tal característica limita a capacidade de dispersão da espécie e determina uma distribuição espacial do tipo agregado, o que justifica a ausência de populações em outros pontos do rio Quebra Perna.

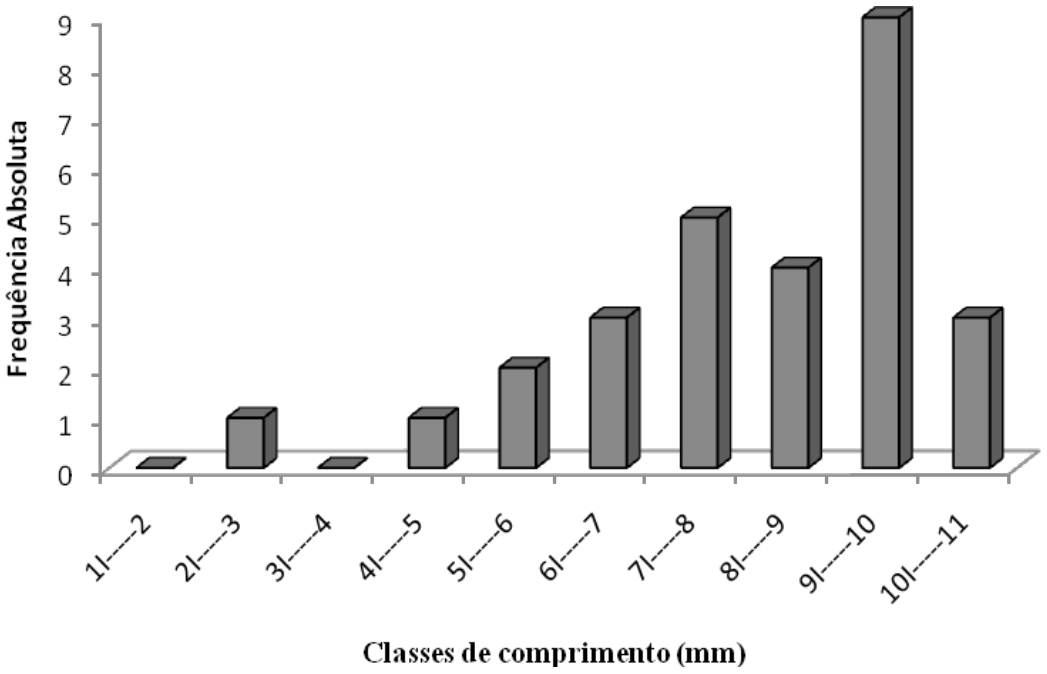
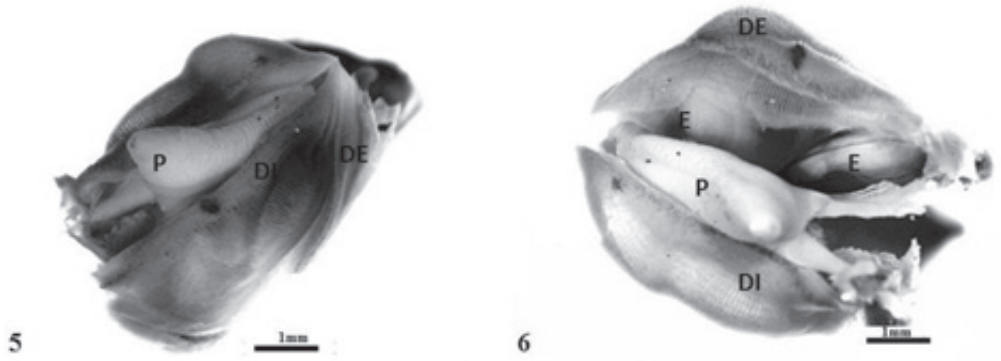


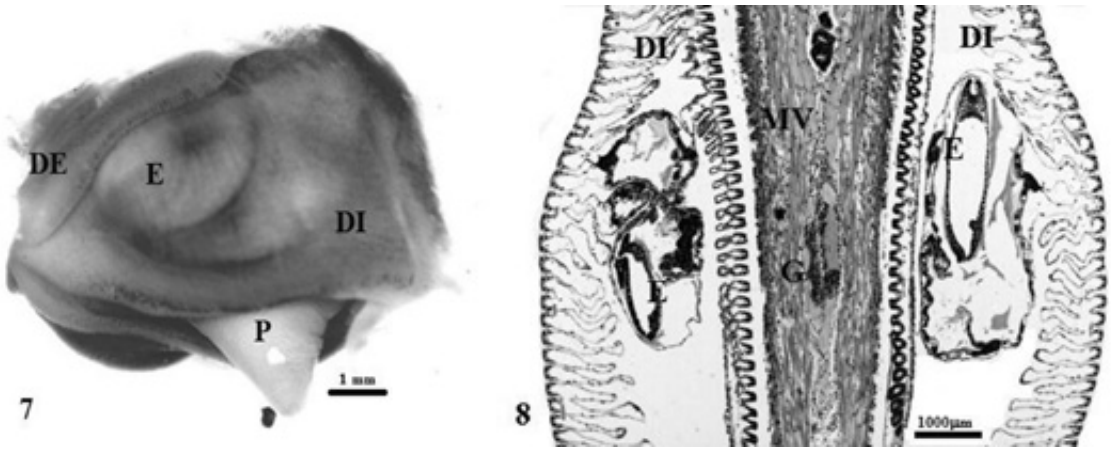
FIGURA 4. Distribuição por frequência de classes de comprimento (mm) de *Musculium* (Link, 1807) no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil, coletados em maio de 2008.

As brânquias de *Musculium* apresentam demibrânquias externas com tamanho relativamente pequeno, não alcançando a metade da altura das demibrânquias internas, onde estão localizados os marsúpios contendo embriões em desenvolvimento (FIGURAS. 5 e 6), o que está de acordo com o descrito para o gênero por KORNIUSHIN (2007).



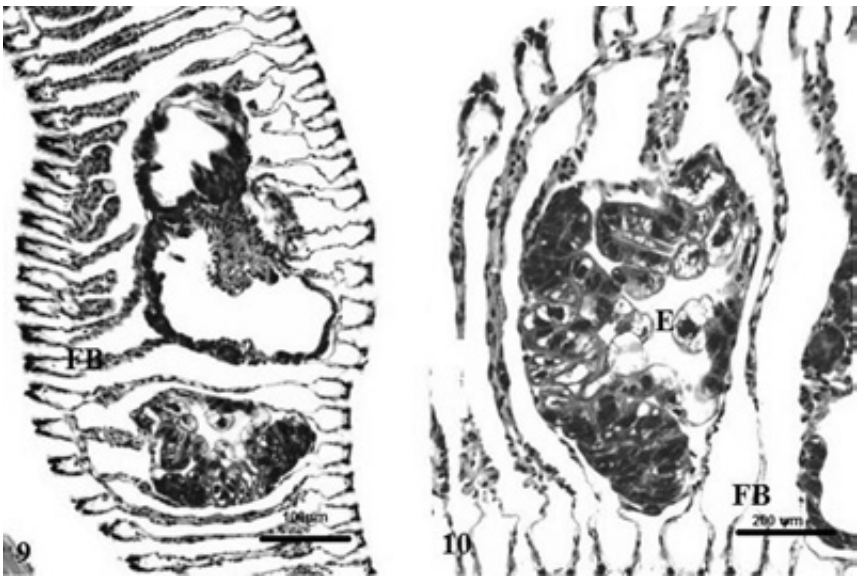
FIGURAS 5 e 6. Massa visceral de *Musculium* (Link, 1807), coletado em maio de 2008, no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Pé (P), demibrânquia externa (DE), demibrânquia interna (DI), embrião (E).

Com auxílio de microscópio estereoscópico, foram identificados 8 indivíduos pertencentes as classes de tamanho entre 7 mm e 9 mm, com embriões nas demibrânquias internas (FIGURAS 7 e 8). O número de embriões observados por este método variou entre 2 e 4 por exemplar analisado, e o comprimento da valva dos embriões variou entre os exemplares de 1,3 mm a 3,13 mm, representando 16,6% a 34,6% do comprimento do individuo adulto. Os embriões apresentaram estágios similares de desenvolvimento, o que sugere picos de liberação de indivíduos jovens. KORNIUSHIN (2007). MACKIE *et al* (1978) demonstraram que o número de embriões em adultos podem apresentar variações inter e intra-especificais decorrentes da densidade da população e competição intra-especificas. Segundo estes autores, os bivalves da família Sphaeriidae possuem 1 ou 2 temporadas de reprodução por ano, com populações tropicais podendo se reproduzir ao longo de todo o ano e apresentam crescimento relativamente rápido, alcançando tamanho final em cerca de 60 a 70 dias, com uma estimativa de vida de cerca de 1 ano.



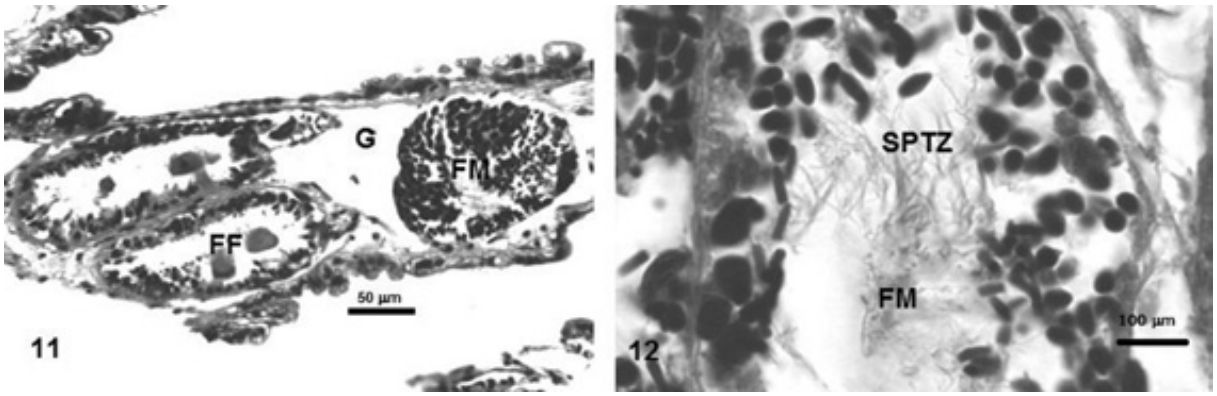
FIGURAS 7 e 8. Massa visceral de *Musculium* (Link, 1807), coletado em maio de 2008, no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. 7. Massa visceral ao microscópio estereoscópico. 8. Microscopia óptica da massa visceral Pé (P), demibrânquia externa (DE), demibrânquia interna (DI) embrião (E), massa visceral (MV), gônadas (G).

Em exemplares, apresentando etapas iniciais do desenvolvimento, foram observados marsúpios que se desenvolvem a partir da proliferação do epitélio de revestimento dos filamentos branquiais da demibrânquia interna (FIGURAS 9 e 10). O marsúpio, contendo embriões, apresenta além de epitélio pavimentoso do filamento branquial, uma camada de células secretoras de substâncias de composição mucoserosa. A presença de células secretoras ativas nos marsúpios pode indicar que em determinados estágios de desenvolvimento, os embriões recebem nutrientes maternos, no entanto observa-se ligação do marsúpio com o exterior da cavidade palial através de óstios presentes na estrutura branquial.



FIGURAS 9 e 10. Demibrânquia externa de *Musculium* (Link, 1807), coletado em maio de 2008, no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. 9. Microscopia óptica do Filamento branquial (FB), embrião (E). 10. Detalhe do embrião em desenvolvimento.

Nos exemplares analisados as gônadas, predominantemente localizadas na região dorsal, apresentam folículos gonadais masculinos e femininos, caracterizando indivíduos hermafroditas, o que está de acordo com o descrito por KORNIUSHIN (2007) e PARADA *et al* (2009) para a família Sphaeriidae. Nos folículos masculinos foram observadas células gametogênicas em diferentes fases da espermatogênese e espermatozóides flagelados e nos folículos femininos ovócitos pouco desenvolvidos (FIGURAS 11 e 12).



FIGURAS 11 E 12. Gônadas de *Musculium* (Link, 1807), coletado em maio de 2008, no rio Quebra Perna, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil7. 11. Microscopia óptica das gônadas (G), folículo feminino (FF), folículo masculino (FM). 12. Detalhe do folículo masculino (FM), Espermatozóides (SPZ).

Tendo em vista, o fato da amostragem ter sido pontual, o presente estudo não permite conclusões amplas sobre o ciclo reprodutivo e a dinâmica populacional do gênero *Musculium* no PEVV. Entretanto, os resultados apresentados contribuem para o conhecimento da fauna dos ambientes límnicos desta unidade de conservação. Adicionalmente, reforçam a importância e necessidade de novas análises nesta população, através de diferentes metodologias, que permitam determinar a espécie e ampliar os conhecimentos sobre o papel destes bivalves na dinâmica do ambiente em estudo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela concessão de licença e apoio logístico para desenvolvimento do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha.; ao Dr. Luiz R. Simone, pela identificação dos exemplares e à Universidade Positivo pelo apoio através do Programa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DREHER - MANSUR, M. C.; MEIER-BROOK. *Morphology of Eupera Bourguignat 1854, and Byssanodonta Orbigny 1846 with contribuitions to the Phylogenetic Sistematics of Sphaeriidae and Corbiculidae (Bivalvia: Verenoida)*. Arch. Molluskkenkunde, v. 128, p. 1-59, 2000.

DREHER - MANSUR, M. C.; MEIER-BROOK, C.; ITUARTE, C. *A new species of Sphaerium Scopoli, 1777, from southern Brazil (Bivalvia: Sphaeriidae)*. The Nautilus, v. 122, n. 4, p. 228 - 235, 2008.

ITUARTE, C. F. *Argentine species of Psidium Pfeiffer, 1821 and Musculium Link, 1807 (Bivalvia: Sphaeriidae)*. The Velinger, v. 32 (3), p. 189 - 203, 1996.

ITUARTE, C. *Las espécies de Psidium Pfeiffer de Argentina, Bolivia, Chile, Peru y Urugay (Bivalvia, Sphaeriidae),* Museum. Argentino Ciencias Naturales, v. 2, p. 169 – 203, 2007.

KORNIUSHIN, A. V.; GLAUBRECHT, M. *Anatomy and reproduction of viviparous Pisidium (Parapsisidium) reticulatum Kuiper, 1966: Implications for the phylogeny of Sphaeriidae (Mollusca: Bivalvia: Heterodonta). Organisms Diversity & Evolution*, v. 6, p. 185 – 195, 2006.

KORNIUSHIN, A. V. *Non-Unionidae Freshwater bibalves (Sphaeriidae, Corbiculidae, Dreissenidae) of North American fauna*. Vestinik Zoologii. V. 41 (1), p.13-22, 2007.

MANSUR, M. C. D. & PEREIRA, D. *Bivalves límnicos da bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil (Bivalvia, Unionoida, Veneroida e Mytiloida)*. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n.4, p. 1123-1147, 2006.

MACKIE, G. L. *Are sphaeriid clams ovoviviparous or viviparous?* The Nautilus, v. 92, p.145 146, 1978.

PARADA, E.; PEREDO, P.; JARA-SEGUEL, P. *Registro actual del genero Musculium Link, 1807 (Bivalvia: Sphaeriidae) em Chile com notas sobre morfologia y biometria de sus poblaciones*. Gayana, v.73, n. 1, p. 49 – 56, 2009.

PFEIFER, N. T. S; PITONI, V. L. P *Análise Qualitativa Estacional da Fauna de Moluscos Límnicos no Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil.* Biociências, v. 11, p. 145 - 158, 2003.

SOBARZO, C.; JARA-SEGUEL, P.; PEREDO, P.; PARADA, E. *Primer registro de Musculium argentinum (D'Orbigny 1835) (Bivalve: Sphaeriidae) em aguas continentales chilenas*. Gayana (Concepcion), v. 66, n.1, 2002.

ESTUDO MORFOFUNCIONAL *DAS BRANQUIAS E GÔNADAS DE Rhipidodonta burroughiana* LEA, 1834 (MOLLUSCA, BIVALVIA, HYRIIDAE) NA LAGOA DOURADA, PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PARANÁ BRASIL.[1]

Edinalva Oliveira[2]
Ana A N. Meyer[3]
Jessica K. Martin[4]
Larissa Gnoatto[5]
Tânia A. P. Januário[6]

RESUMO

O presente estudo consiste na primeira descrição de características histológicas de brânquias e gônadas de *Rhipidodonta burroughiana*, na Lagoa Dourada, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Foram realizadas quatro coletas sazonais, no período de abril de 2007 a abril de 2008. Os exemplares coletados foram fixados em formol 10% por 48 horas e conservados em álcool 70%. Amostras representativas das brânquias e gônadas de cinco exemplares, por coleta amostral, foram submetidas a processamento histológico de rotina. As brânquias e gônadas apresentam a mesma organização geral descrita para Unionidae. Em R. *burroughiana,* as demibrânquias internas de fêmeas e hermafroditas sofrem modificações morfológicas originando as câmaras de incubação e as demibrânquias externas apresentam a mesma morfologia para os três gêneros sexuais. Através de análises histológicas foram identificados machos, fêmeas e hermafroditas contendo folículos femininos, masculinos e mistos.

PALAVRAS CHAVE: Unionidae, gônadas, brânquias, histologia.

INTRODUÇÃO

Segundo AVELAR (1999), os bivalves límnicos, com ocorrência no continente brasileiro, pertencem a quatro famílias: Hyriidae, Mycetopodidae, Sphaeridae e Corbiculidae. As duas primeiras famílias são de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em habitats variados, como lagos, lagoas marginais e represas na maioria das bacias hidrográficas, enquanto as outras famílias são de ocorrência mais restrita.

Apesar da importância ecológica destas espécies observa-se um declínio da população em todo o mundo, devido à destruição de matas ciliares e zona ripária, que se constituem nos ambientes característicos dos bivalves límnicos AVELAR (1999).

No Brasil, nas últimas décadas a diminuição da população de bivalves límnicos determinou a introdução de várias espécies na Lista de Espécies Aquáticas Ameaçadas de Extinção publicada pelo IBAMA (1992), o que torna cada vez mais crescente o interesse por estudos contemplando este grupo de organismos, no que se refere as suas relações com o ambiente e o papel que desempenham na biota.

O comportamento filtrador dos bivalves desempenha importante papel nos ecossistemas de água doce. Através de sua capacidade de filtrar partículas em suspensão da água para se alimentarem, eles controlam a quantidade de fitoplâncton, detritos e partículas inorgânicas, o que promove a redução da turgidez e o aumento da penetração de luz para macrófitas submersas, das quais uma variedade de outros animais depende AVELAR (1999); CASTILHO *et al*. (2007). Sua habilidade de filtração também pode ser utilizada na biomanipulação de águas eutrofizadas e nas fases preliminares do tratamento de água potável MCLVOR (2004).

As brânquias, responsáveis pela filtração de partículas, também apresentam importante função no ciclo reprodutivo e desenvolvimento de bivalves límnicos. Na família Unionidae, a fertilização ocorre dentro das brânquias das fêmeas e os embriões resultantes são confinados dentro de tubos de água primários das demibrânquias, que se tornam câmaras de incubação, denominadas de marsúpios SCHWARTZ & DIMOCK (2001).

---

1 Parte do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha. Autorização de Pesquisa N. 69/2008.

2 Doutora em Ciências Biológicas - Área de Concentração Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

3 Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Paraná. Professora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Positivo, Curitiba/PR.

4 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

5 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

6 Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Positivo.

A região da brânquia, envolvida na incubação das larvas, sofre grandes mudanças morfológicas para acomodar de 300.000 a 3.000.000 gloquídios por poucas semanas ou até alguns meses COKER *et al*. (1921). Após o período de incubação as larvas gloquídios são liberadas, e se tornam temporariamente planctônicas. Estas se aderem às escamas, nadadeiras ou brânquias do peixe hospedeiro, tornando-se ectoparasitos temporários, sofrendo varias metamorfoses, até que se soltam dos peixes hospedeiros, estando a sua sobrevivência dependente do local onde caem KORNIUSHIN & GLAUBRECHT (2003).

A vida parasitaria constitui, assim, uma fase do desenvolvimento larval e simultaneamente uma estratégia de disseminação da espécie, devido às deslocações do hospedeiro em direção às águas mais interiores RAMOS & ARAUJO (1998); WATTERS & O`DEE (2000); KORNIUSHIN & GLAUBRECHT (2003).

A morfologia e particularidades de brânquias e gônadas, são na atualidade uma lacuna no conhecimento para a grande maioria de bivalves do Brasil. Para o gênero *Diplodon*, CURIAL & LANGE (1975) analisaram as variações histológicas sazonais das gônadas de *Diplodon delontus expansus* Küster, 1856; MANSUR (1973) realizou estudos da morfologia do sistema digestivo do gênero *Diplodon*; AVELAR & MENDONÇA (1998) descreveram aspectos da gametogênese de *Diplodon rotundus gratus* (Wagner, 1827) e AVELAR & CUNHA (2009) a anatomia funcional de *Diplodon rhombeus fontainianus* Orbigny, 1835

O presente estudo é a primeira contribuição para o conhecimento da organização histológica das brânquias e gônadas de *Rhipidodonta burroughiana* Lea, 1834, ampliando desta forma o conhecimento de aspectos relevantes da biologia da espécie no Parque Estadual de Vila Velha

MATERIAIS E MÉTODOS

Como parte do Projeto Composição e distribuição da comunidade de macroinvertebrados do PEVV, autorização de pesquisa N. 69/2008, foram realizadas quatro coletas amostrais no período de abril de 2007 a abril de 2008, na Lagoa Dourada (S25º14´461´,W50º02´935´). Os dados abióticos foram mesurados em campo. A temperatura do ar e da água foram obtidas através de termômetro de mercúrio, a condutividade através de condutivímetro portátil e o pH com papel de tornassol. Os organismos foram coletados nas margens da lagoa em profundidades de 1 m, com auxílio de peneiras de 50 cm de diâmetro e abertura de malha de 1 mm inseridas nas margens da lagoa, em movimentos de varredura. Em cada coleta amostral os 30 primeiros exemplares capturados foram acondicionados em tanques de transporte contendo água do local de coleta e transportados para o laboratório da Universidade Positivo.

Em laboratório, os exemplares de bivalves foram submetidos à pré- abertura mecânica das conchas, fixados em formol 10% por 48hs e posteriormente conservados em álcool 70%. Cada exemplar foi identificado numericamente, sendo suas partes divididas em dois lotes: o primeiro lote composto pelas valvas e o segundo pelas partes moles.

Exemplares conservados em álcool 70% e conchas armazenadas em meio seco foram enviadas ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. A espécie foi determinada como *Rhipidodonta burroughiana* Lea, 1834 (FIGURA 1), pelo Dr. Luiz R. Simone e material testemunho depositado no lote número 95179 do Museu da USP.

Para o desenvolvimento de estudo histológico foram obtidas amostras representativas da massa visceral e brânquias de 5 exemplares de cada coleta amostral. Todas as amostras foram desidratadas, diafanizadas e incluídas em parafina. Cortes histológicos de 5 µ foram corados com hematoxilina e eosina. As análises histológicas e captação de imagens foram realizadas através de microscópio Olympus B400® e software Image Pro Plus®

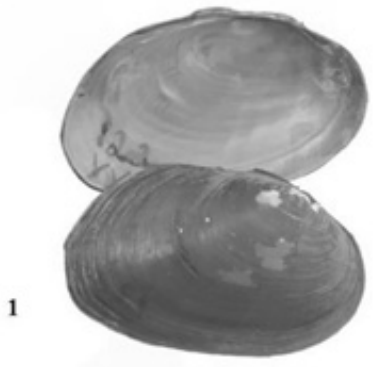


FIGURA 1. Valvas direita e esquerda de exemplar de *R. burroughiana* coletado na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil, entre abril de 2007 e abril de 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A organização anatômica e histológica das brânquias de *R. burroughiana* estão de acordo com o descrito para Unionidae TANKERSLEY (1982); SCHWARTZ & DIMOCK (2001). As brânquias estão localizadas, cada uma em um lado da massa visceral e suspensa a partir da região dorsal do corpo no interior da cavidade do manto. Cada brânquia por sua vez, é constituída por duas demibrânquias, uma interna e outra externa (FIGURA 2).

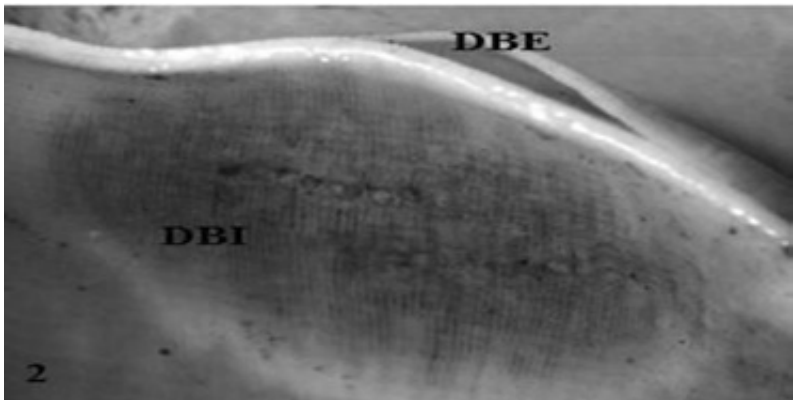
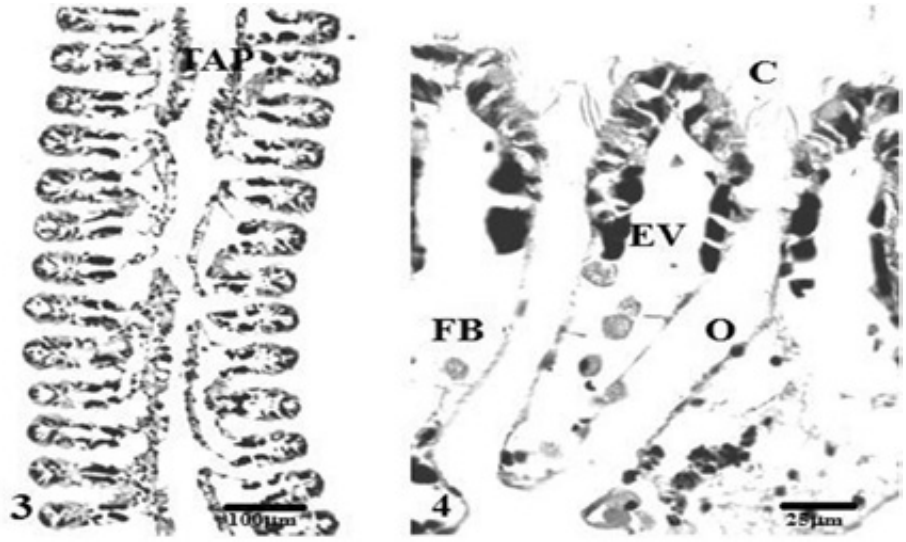


FIGURA 2. Aspecto anatômico de brânquias de *R. burroughiana* coletados entre abril de 2007 e março de 2008, na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil. Demibrânquia externa (DME), demibrânquia interna (DBI).

Cada demibrânquia é composta por duas lamelas, formadas por filamentos branquiais unidos pelos septos interfilamentares resultando em espaços denominados óstios que permitem a entrada de água que circula nos tubos de água primários (FIGURAS 3 e 4). No epitélio de revestimento dos filamentos branquiais são observadas células ciliadas que promovem o fluxo de água para auxiliar na filtração (FIGURA 4).



FIGURAS 3 e 4. Aspecto histológico de brânquias de *R. burroughiana* coletados entre abril de 2007 e março de 2008, na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil. 3. Demibrânquia. Tubo de água primário (TAP). 4. Filamento branquial (FB), óstio (O), espaço vascular (EV), cílios (C).

As múltiplas funções das brânquias de bivalves límnicos estão descritas na literatura por LEFREVE & CURTIS (1910); TANKERSLEY (1982); SCHWARTZ & DIMOCK (2001). Dentre estas funções, as brânquias apresentam papel fundamental no ciclo reprodutivo e desenvolvimento de bivalves límnicos.

Em *R. burroughiana,* nas demibrânquias internas de fêmeas e hermafroditas, a partir de projeções do epitélio

de revestimento dos espaços vasculares, ocorre a proliferação de septos interlamelares (FIGURA 5) que delimitam as câmaras de incubação. Com o crescimento larval, os septos sofrem distensão promovendo um aumento do espaço da câmara de incubação (FIGURA 6).

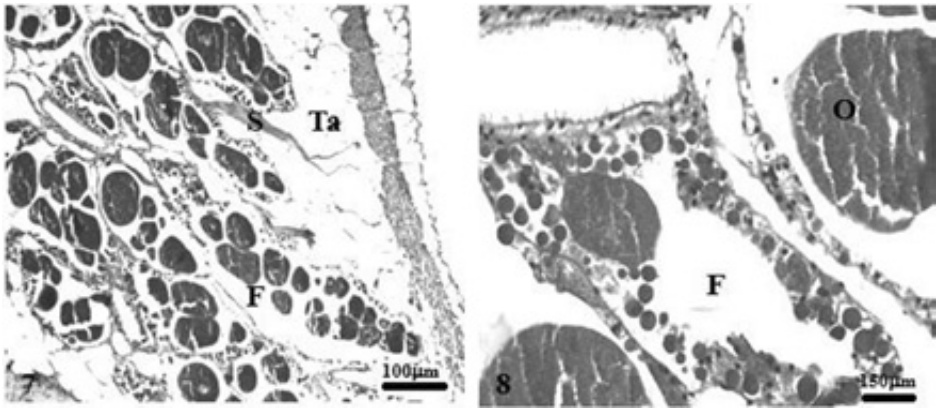
FIGURAS 5 e 6. Aspecto histológico de demibrânquias internas de fêmeas e hermafroditas de *R. burroughiana* coletadas entre abril de 2007 e março de 2008, na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil. 5. Demibrânquias com câmaras de incubação vazias e com embriões em fase inicial de desenvolvimento. septos interlamerlares (SI); câmaras de incubação (CI); embrião (E). 6. Demibrânquias com câmaras de incubação com gloquídios em fase final de desenvolvimento (CI), gloquídios (G).

Demibrânquias externas fêmeas e hermafroditas analisadas apresentam a mesma estrutura morfológica da demibrânquias de machos, demonstrando que as funções características são mantidas em fêmeas e hermafroditas ao longo do desenvolvimento larval.

As gônadas de *R. burroughiana* possuem estrutura arborescente, altamente ramificada e ocupam a maior porção da massa visceral, estando localizadas em compartimentos formados por septos musculares na região central e posterior. Esta organização geral está de acordo com o observado por PEREDO & PARADA (1984) para *Diplodon chilensis chilensis* e por CURIAL & LANGE (1975) e MEYER *et al*. (2010) para *D. delontus expansus*.

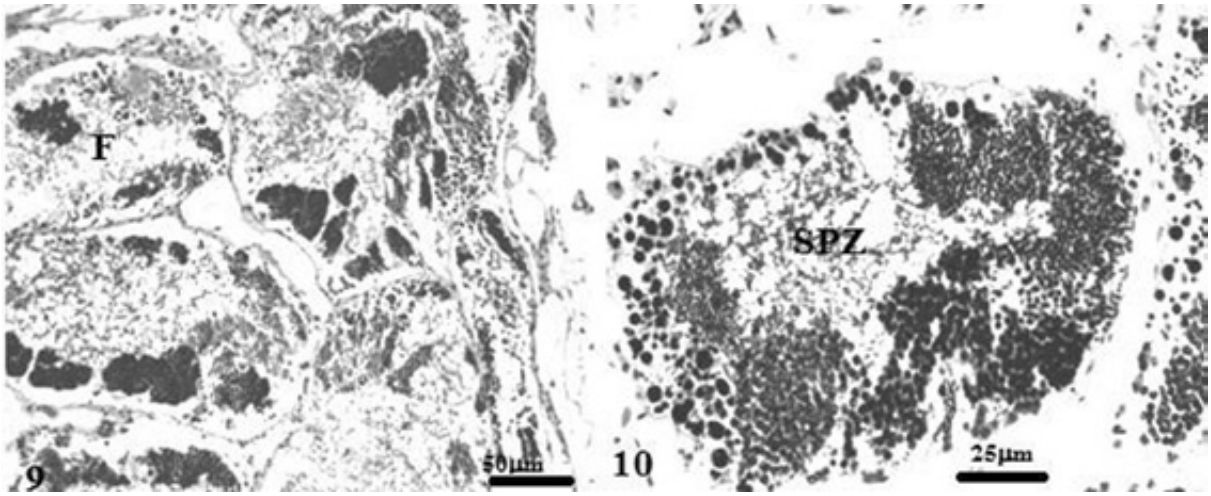
Através de análise histológica das gônadas foram identificados na amostra indivíduos machos, fêmeas e hermafroditas.

Em todas as fêmeas analisadas, as gônadas apresentam folículos com ovócitos em diferentes estágios de desenvolvimento (FIGURAS 7 e 8).



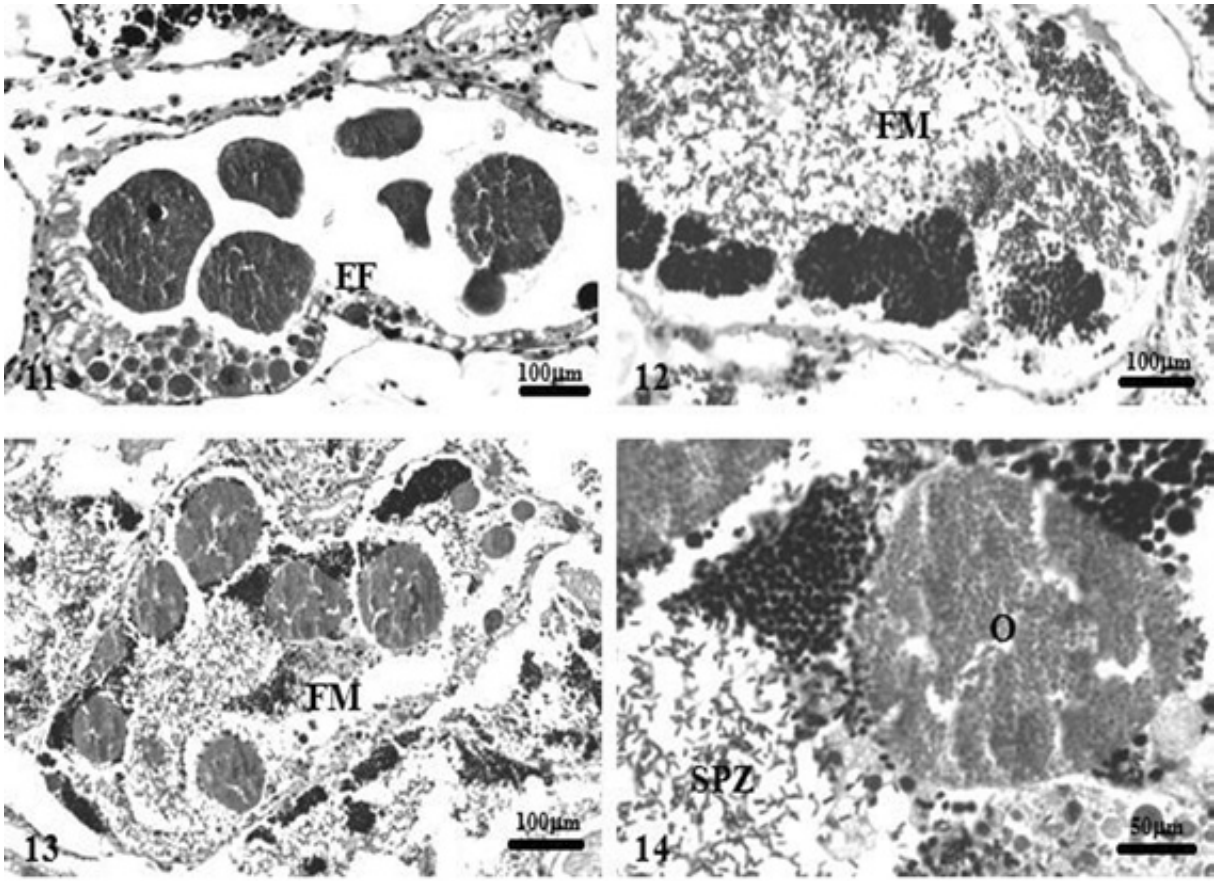
FIGURAS 7 e 8. Aspecto histológico das gônadas de fêmeas de *R. burroughiana* coletadas entre abril de 2007 e março de 2008, na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil. 5. Aspecto geral dos folículos gonadais contidos na massa visceral. Tecido adiposo (TA), Folículos (F). 6. Detalhe do Folículo (F) com ovócitos (O) em diferentes estágios de desenvolvimento.

Nos exemplares machos foi observada atividade espermatogênica em todas as coletas amostrais, com células da linhagem espermatogênica concentradas em regiões periféricas do folículo e espermatozóides flagelados na luz do folículo (FIGURAS 9 e 10).



FIGURAS 9 e 10. Aspecto histológico das gônadas de machos de *R. burroughiana* coletados entre abril de 2007 e março de 2008, na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil. 9. Aspecto geral dos folículos masculinos contidos na massa visceral. Folículos (F). 6. Detalhe do Folículo (F) com espermatozóides na luz do folículo (SPZ).

Nas gônadas de indivíduos hermafroditas são observados folículos masculinos, folículos femininos e folículos mistos (FIGURAS 11 a 14). Os folículos observados apresentam ovogênese e espermatogênese ativas, o que esta de acordo com o observado para *Diplodon rotundus gratus* por AVELAR & MENDONÇA (1998).



FIGURAS 11 A 14. Aspecto histológico das gônadas de hermafroditas de *R. burroughiana* coletados entre abril de 2007 e março de 2008, na Lagoa Dourada, Paraná, Brasil. 11. Folículo feminino (FF). 12. Folículo masculino (FM). 13. Folículo misto (FM). 14. Detalhe de folículo misto. Ovócito circundado por células da linhagem espermatogênica e espermatozóides (SPZ).

Os resultados apresentados contribuem para o conhecimento de aspectos da biologia de *R. burroughiana* e amplia os dados sobre a malacofauna límnica do PEVV, possibilitando comparações interespecíficas com populações de outras localidades.

AGRADECIMENTOS

Ao IAP pela concessão de licença e apoio logístico para desenvolvimento do Projeto Composição e Distribuição da Comunidade de Macroinvertebrados do Parque Estadual de Vila Velha.; ao Dr. Luiz R. Simone, pela identificação dos exemplares e à Universidade Positivo pelo apoio através do Programa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELAR, W. E. P. *Moluscos Bivalves*. In: D. Ismael, W. C.; Valentin, T. Matsumara – Tundisi & O. Rocha (eds). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Invertebrados de água doce. p. 65-68. Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo, 1999.

AVELAR, W. E. P.; MENDONÇA, S. H. S. T. *Aspectos of gametogenesis of Diplodon rotundus gratus (Wagner, 1872) (Bivalvia, Hyriidae) in Brazil*. American Malacological Bulletin, v. 14, n. 2, p. 157-163, 1998.

AVELAR, W. E. P.; CUNHA, A. D. T*he anatomy and functional morphology of Diplodon rhombeus fontainianus (Orbigny, 1835) (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae)*. Brazilian Journal. Biology, v. 69, n. 4. p. 1153-1163, 2009.

CASTILLO, A. R.; BRASIL, L. G.; QUEROL, H.; QUEROL, M. V. M.; OLIVEIRA, E. V.; MANSUR, M. C. D. *Moluscos bivalves da localidade de São Marcos, Bacia do Médio Uruguai, Uruguaiana, Brasil*. Biotemas, v. 20, n. 4, p. 73-79, 2007.

COKER, R. E.; SHIRA, A. F.; CLARK, H. W.; HOWARD, A. D. *Natural history and propagation of fresh-water mussels*. Bulletin Fishes, v. 36, p. 75-181, 1921.

CURIAL, O.; LANGE, R. R. *Variações Histológicas sazonais das gônadas do Diplodon Delontus expansus (Küster) (Mollusca, Unionidade)*. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v.18, p. 65-67, 1975

IBAMA. *Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção publicada pelo IBAMA*, 1992. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/listas-de-especies-ameacadas/> Acesso em: 13.06.2010.

LEFEVRE, G.; CURTIS, W. C. *The Marsupium of the Unionidae*. Biology Bulletin, v.19, p. 31-34, 1910.

KORNIUSHI, A.; GLAUBRECHT, M. *Novel reproductive modes in freshwater clams: brooding and larval morphology in Southest Asian taxa of Corbicula (Molusca, Bivalvia, Corbiculidae)*. The Royal Swedish Academy of Sciences, 2003.

MANSUR, M. C. D. *Morfologia do sistema digestivo das espécies do gênero Diplodon Spix, 1827 do rio Guaíba, Rio Grande do Sul (Unionacea – Hyriidae)*. Zoologia, v. 43, p. 75-90, 1973.

MCLVOR, A. L. *Freshwater mussels as biofilters.* PhD thesis, Deptº of Zoology, University of Cambridge, [periódico on line] 2004 Mar [capturado 2008 Aug 02];[143telas] Disponível em: http://www.aurearth.co.uk/annamclvor/c1.pdf.

MEYER, A. A. N.; OLIVEIRA, O. MARTIM, J. *Classes de comprimento e proporção sexual em Diplodon expansus (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) no rio Piraquara, Paraná, Brasil*. Iheringia, série zoologica. v. 100, n. 4, p. 329-335, 2010.

PEREDO, S.; PARADA, E. *Gonadal organization and gametogenesis in the fresh-water mussel Diplodon chilensis chilensis (Mollusca: Bivalvia)*. The Veliger, v. 27, n. 2, p. 126-133, 1984.

RAMOS, M. A.; ARAUJO, R.; GRANDE, C. *The Gonads of Margatifera auricularia (SPENGLER, 1793) and M. margatifera (LINNAEUS, 1758) (Bivalvia: Unionoidea). The malacological Society of London*. Journal of Mollusca, v.67, p. 27-35, 2001.

SCHWARTZ, M. L.; DIMOCK, R. V. *Ultrastructural evidence for nutritional exchange between brooding unionid mussels and their glochidia larvae*. Invertebrate Biology. v. 120, n. 3, p. 227-236, 2001.

TANKERSLEY, R.A.; DIMOCK, R. V. JR. *Quantitative analysis of the structure and function of the marsupial gills of the freshwater mussels Anodonta cataracta*. Biology Bulletin, v.1, p.145-154, 1982

WATERS, G. T.; O'DEE, S. H. *New or confirmed host identifications for ten freshwater mussels*. Proceedings of the Conservation, Captive Care, and Propagation of Freshwater Mussels Symposium, v.1, 2000. p 77-82.

A GEOLOGIA NO PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, PR[1]

Mário Sérgio de Melo [2]
Luiz Carlos Godoy [3]
Paula Mariele Meneguzzo [4]
Diego Juraski Pereira da Silva

RESUMO

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) situa-se na borda oriental da Bacia do Paraná, em área afetada por atividade mesozóica no Arco de Ponta Grossa. As unidades geológicas que aparecem no parque são: formações Furnas e Ponta Grossa (Devoniano); Grupo Itararé (Carbonífero-Permiano); diques de diabásio do Magmatismo Serra Geral (Eocretáceo); sedimentos aluviais e coluviais quaternários. Algumas das feições de relevo singulares do PEVV, são: escarpamentos, morros testemunhos, relevos ruiniformes; fendas, furnas; lagoas; cachoeiras e corredeiras; lapas; alvéolos; juntas poligonais e perfurações produzidas por cupins. Os principais subsídios da Geologia para o plano de manejo do PEVV foram: indicação de áreas ou temas de interesse específico para visitação; proteção de áreas especiais; recuperação de áreas degradadas e prevenção de novos impactos; indicação de possíveis situações de risco; indicação de equipamentos específicos; indicação de áreas para desenvolvimento de novos atrativos; indicação de temas para novas pesquisas científicas; indicação de eventuais áreas de ampliação da unidade de conservação - UC; treinamento de recursos humanos.

INTRODUÇÃO

Vila Velha é a denominação de um notável agrupamento de relevo ruiniforme esculpido em arenitos, de grande apelo cênico e valor científico para a Geologia e Geomorfologia, bem como para estudos ambientais, visto que o relevo de exceção abriga ecossistemas típicos dos Campos Gerais do Paraná, incluindo espécies da flora e fauna endêmicas da região.

As esculturas naturais em arenito têm recebido denominações diversas sugeridas pelo imaginário dos visitantes leigos: cidade ciclópica, camelo, esfinge, proa do navio, garrafa, tartaruga e a taça, esta o símbolo de Vila Velha, além de dezenas de outras, cujas alturas variam de poucos metros a cerca de 20 metros, distribuídas numa área com cerca de 10 ha. O conjunto principal com relevo ruiniforme é um notável afloramento de arenitos periglaciais, de gênese discutida, onde as esculturas refletem a interação de vários fatores: características litológicas da rocha sedimentar, estruturas tectônicas e atectônicas, processos intempéricos e erosivos atuantes, dentre outros. Citada como exemplo de ação de processos eólicos, este é um dos mais consagrados equívocos da literatura geológica e geomorfológica brasileira.

Situada cerca de 80 km a WNW de Curitiba e a 20 km a ESE de Ponta Grossa (Figura 1), Vila Velha há muito tempo consagrou-se como importante pólo de visitação turística, contabilizando-se média de 200.000 visitantes/ano ao longo da década de 1990. A singularidade das esculturas em arenito levou à criação do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), com 3.122,11 ha, através da Lei Estadual n° 1.292, de 12 de outubro de 1953. Além do relevo ruiniforme em arenitos, o parque criado incluiu ainda outras feições notáveis, como as furnas e a Lagoa Dourada.

1 Trabalho desenvolvido com apoio da Fundação Araucária, CNPq e SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Paraná

2 Graduado em Geologia – UFPR/1978, Mestrado em Engenharia de Materiais – UEPG/2003, Doutorado em Geologia Ambiental – UFPR/2010, Professor Adjunto – Departamento de Geociências – Universidade Estadual de Ponta Grossa (DEGEO/UEPG)

3 Graduado em Geologia – UFPR/1978, Mestrado em Engenharia de Materiais – UEPG/2003, Doutorado em Geologia Ambiental – UFPR/2010 - Professor Adjunto – Departamento de Geociências – Universidade Estadual de Ponta Grossa (DEGEO/UEPG)

4 Licenciada e Bacharel em Geografia – SEED-PR - paulameneguzzo@hotmail.com

O PEVV foi o primeiro parque estadual do Paraná. Se por um lado essa antiguidade contribuiu para a preservação de alguns de seus aspectos naturais, por outro dificultou a adaptação à legislação ambiental, relativamente recente. Até o ano 2000 o PEVV ainda era administrado por três instituições com objetivos muito distintos (turismo, pesquisa agropecuária e proteção ambiental), e não existia plano de manejo que disciplinasse sua utilização.

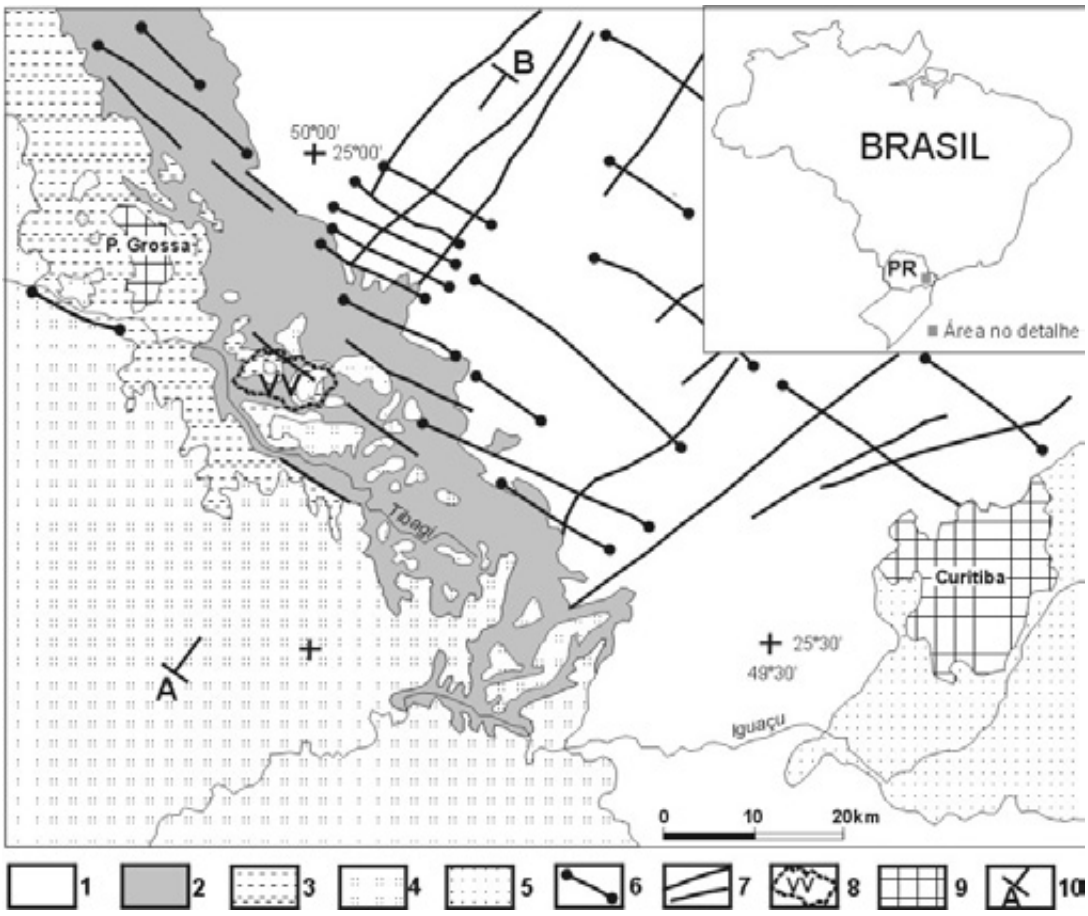


Figura 1: Mapa geológico regional e localização do Parque Estadual de Vila Velha. 1: embasamento proterozóico; 2: Formação Furnas (D); 3: Formação Ponta Grossa (D); 4: Grupo Itararé (C-P); 5: sedimentos da Bacia de Curitiba (T); 6: diques de diabásio do Magmatismo Serra Geral (K); 7: principais falhamentos; 8: localização do PEVV; 9: áreas urbanas; 10: posição da seção da Fig. 3 (modificado de MINEROPAR, 1989).

A partir de 2000, iniciou-se um esforço de revitalização do PEVV, visando adequá-lo à legislação atual, e dotá-lo de plano de manejo e infra-estrutura compatível com a grande visitação observada. Foi neste contexto de revitalização que foram realizados os estudos geológicos aqui apresentados, os quais ensejaram vivenciar vários aspectos relacionados à Geologia que têm relação direta com a utilização das unidades de conservação.

O Decreto n° 4.340 de 22/08/2002, que regulamenta lei anterior que dispõe sobre o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, permite depreender características gerais do plano de manejo: estabelecimento dos limites da UC; compatibilização, integração e otimização das atividades desenvolvidas; regulamentação da concessão de uso pelas populações tradicionais; uniformização de conceitos e metodologias; fixação de diretrizes para o diagnóstico da UC; zoneamento; programas de manejo; estabelecimento de fases de implementação e de prazos de avaliação e revisão; caráter participativo no manejo; desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da UC e área de amortecimento. Tendo em vista estas diretrizes gerais, devem ser orientados os levantamentos, inclusive os de natureza geológica e geomorfológica.

Os estudos geológicos realizados no PEVV, dadas as características daquela antiga UC, não diferiram significativamente dos procedimentos usuais em mapeamentos geológicos: foram utilizadas fotografias aéreas em escalas 1:70.000, 1:25.000 e 1:2.000, que apoiaram levantamentos de campo realizados entre abril e junho de 2002. Para dar suporte ao planejamento do uso da unidade de conservação (IBAMA 2002a e 2002b), além do mapeamento de unidades geológicas foi realizado também mapeamento de feições geomorfológicas de destaque

e de unidades de relevo, com mapas finais em escala 1:40.000 (UEPG 2002). Os mapeamentos e levantamentos foram orientados para atender às diretrizes gerais dos planos de manejo.

GEOLOGIA REGIONAL

O PEVV localiza-se próximo à borda oriental da Bacia do Paraná, cerca de 10 km a oeste do contato erosivo das unidades sedimentares paleozóicas sobre o embasamento proterozóico (Figura 2), que aparece a nordeste da área estudada. Este embasamento é representado por rochas metamórficas de grau baixo a médio do Supergrupo Açungui (Grupo Itaiacoca e Formação Água Clara, Meso a Neoproterozóico, (Campanha & Sadowski 1998) e vastos complexos granitóides calco-alcalinos associados (Cunhaporanga, a noroeste da Faixa Itaiacoca, e Três Córregos, a sudeste desta faixa). As unidades da Bacia do Paraná presentes na área estudada são as formações Furnas e Ponta Grossa (Devoniano), e a base do Grupo Itararé (Carbonífero Superior). Estas unidades estão incluídas nas duas megasseqüências basais da Bacia do Paraná (Assine 1996, Milani *et al.* 1998).

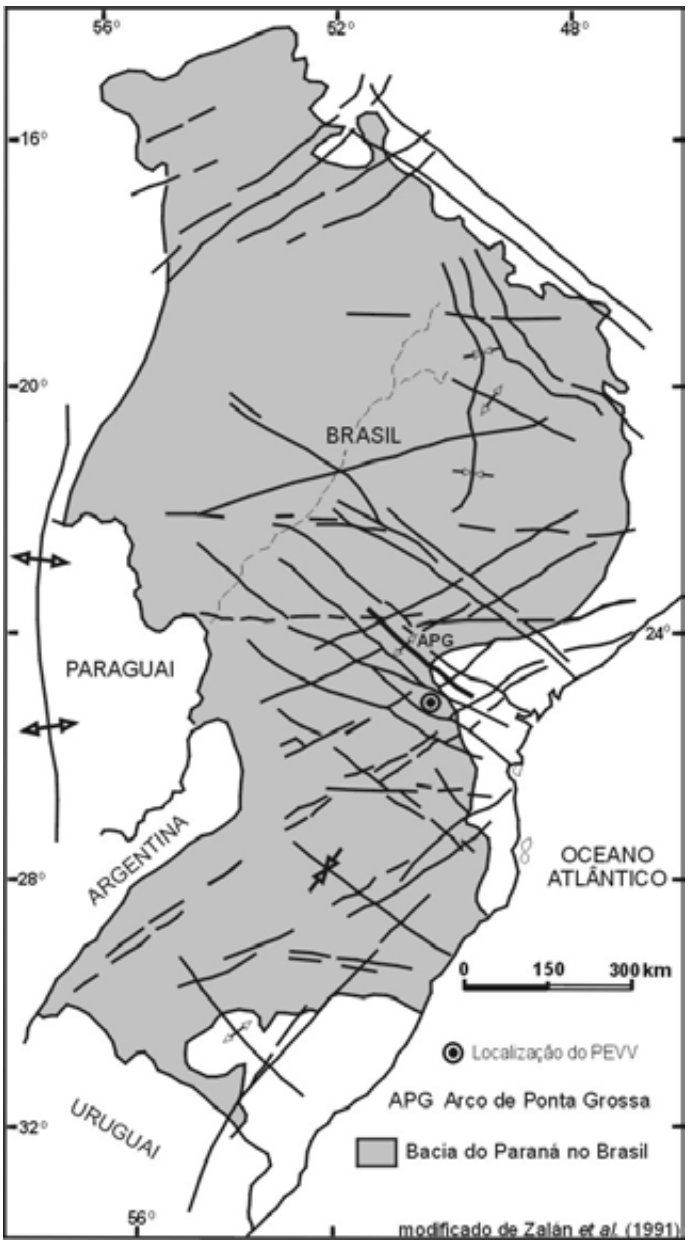


Figura 2: Localização do Parque Estadual de Vila Velha em relação à Bacia do Paraná e ao Arco de Ponta Grossa (modificado de Zalán *et al*. 1991).

Formação Furnas

A Formação Furnas constitui a unidade basal do Grupo Paraná, que compreende ainda a Formação Ponta Grossa. Assenta discordantemente sobre rochas do embasamento cristalino ou da Formação Iapó, enquanto a passagem para as unidades sobrepostas é gradacional, quando passa para a Formação Ponta Grossa, ou discordante, quando rochas do Grupo Itararé sucedem o Arenito Furnas.

É constituída dominantemente de arenitos médios a grossos de coloração clara, feldspáticos e/ou caulínicos no pacote basal, com grãos angulosos a subangulosos, regularmente selecionados. Os arenitos estão dispostos em sets com espessuras de 0,5 a 5,0 metros com geometria tabular, lenticular e cuneiforme, com marcante estratificação cruzada planar, tangencial na base ou acanalada (Assine 1996). Na parte inferior da formação predominam arenitos grossos, imaturos, com ocorrências descontínuas de arenitos conglomeráticos e conglomerados quartzosos. Em direção ao topo, predominam arenitos mais finos, com níveis de siltitos argilosos micáceos. Alguns autores (Assine 1996; Borqui 1996) têm sugerido a possibilidade de subdivisão da Formação Furnas com base nestas variações de fácies sedimentares.

A idade da Formação Furnas é considerada como estendendo-se do Neo-Siluriano (Pridoliano) ao Eo-Devoniano (Lockoviano/Praguiano), segundo Assine (1996) e Bergamaschi (1999). A interpretação do ambiente deposicional tem suscitado muitas discussões. Bigarella *et al.* (1966) e Lange & Petri (1967) consideraram origem marinha para a formação. Northfleet *et al.* (1969) e Schneider *et al.* (1974) admitiram origem fluvial. Assine *et al.* (1994) propuseram que a Formação Furnas foi depositada em sistemas de deltas construídos por rios entrelaçados. Borgui (1996) e Assine (1996) consideraram a formação como resultado do retrabalhamento marinho de paleocorrentes flúvio-costeiras. A passagem gradacional para a Formação Ponta Grossa sobreposta mostra indiscutível transgressão no topo da Formação Furnas.

Formação Ponta Grossa

A Formação Ponta Grossa, unidade superior do Grupo Paraná, assenta-se sobre a Formação Furnas, com a qual apresenta contato gradacional, e é sobreposta por rochas do Grupo Itararé, através de contatos discordantes.

Lange & Petri (1967) subdividiram a Formação Ponta Grossa, da base para o topo, em três membros: Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos. O Membro Jaguariaíva (cerca de 100 m de espessura) é constituído de folhelhos laminados fossilíferos e bioturbados, com lentes de arenitos finos subordinadas, depositados num contexto de plataforma marinha rasa, de idade correspondente ao intervalo Praguiano a Frasniano (Assine 1996; Bergamaschi 1999; Grahn 1997). O Membro Tibagi (20 a 35 m de espessura) é constituído de arenitos finos a muito finos lenticulares, fossilíferos, entremeados em folhelhos sílticos, depositados em sistemas marinhos plataformais sob ação de ondas (Assine *et al*. 1998), de idade eifeliana (Daemon *et al.* 1967 e Lange & Petri 1967). O Membro São Domingos (90 m de espessura na área-tipo) é constituído de folhelhos laminados de cor cinza com arenitos finos subordinados, depositados em ambiente marinho no Eifeliano-Frasniano (Lange e Petri 1967; Daemon *et al.* 1967).

A Formação Ponta Grossa é conhecida pelo seu rico conteúdo fossilífero, que inclui bivalves, gastrópodes, trilobitas, braquiópodes, cricoconarídeos, dentre outros, diversificados sobretudo nos dois membros inferiores, constituindo a denominada fauna da "província malvinocáfrica" (Boucot & Gill 1956). O Membro São Domingos é menos fossilífero e com menor número de espécies que os inferiores, faltando-lhe formas tipicamente malvinocáfricas, o que é interpretado como conseqüência do aquecimento das águas pelo deslocamento para norte do Gondwana Ocidental durante o Devoniano Médio (Isaacson 1996).

Grupo Itararé

O Grupo Itararé, unidade basal do Supergrupo Tubarão, de idade permo-carbonífera, corresponde a uma complexa associação de litotipos (*e.g.* tilitos, diamictitos, varvitos, arenitos e folhelhos), depositada sob condições flúvio-glaciais, glácio-marinhas e marinhas, em conseqüência do degelo das geleiras desenvolvidas sobre extensa área da margem meridional do Gondwana (Milani *et al.* 1994).

Pela sua natureza heterogênea, a divisão estratigráfica do Grupo Itararé tem sido muito discutida. Principalmente com base em dados de afloramentos, Schneider *et al.* (1974) propuseram subdivisão em três formações (Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul), aplicável aos estados de Santa Catarina e Paraná. França & Potter (1988), com base em dados de testemunhos de sondagens, propuseram nova subdivisão, em três novas formações, denominadas Lagoa Azul, Campo Mourão e Taciba. Estes autores mantiveram a denominação de Formação Aquidauana para os sedimentos terrígenos avermelhados ocorrentes na porção norte-noroeste da bacia.

A Formação Lagoa Azul, composta por arenitos, folhelhos e diamictitos, constitui a unidade basal e não-aflorante do Grupo Itararé, ocorrente na região centro-sul do Estado de São Paulo, norte do Estado de Paraná e sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul (França & Potter 1988). Repousando sobre a Formação Lagoa Azul ou, na ausência desta, sobre unidades mais antigas, ocorre a Formação Campo Mourão, constituída dominantemente por arenitos com folhelhos, siltitos, diamictitos e lamitos seixosos subordinados. De acordo com Milani *et al.* (1994), a Formação Campo Mourão equivaleria às formações Campo do Tenente e Mafra de Schneider *et al.* (1974). As rochas do Grupo Itararé no PEVV, dentre as quais o Arenito Vila Velha (Maack 1946), pertenceriam à formação Campo Mourão.

Intrusivas básicas a intermediárias (Formação Serra Geral)

Intercaladas nas rochas paleozóicas da Bacia do Paraná ocorrem rochas intrusivas básicas a intermediárias mesozóicas relacionadas ao Magmatismo Serra Geral (Grupo São Bento), representadas principalmente por diques e soleiras de diabásio, de idade eocretácea. Apresentam coloração cinza escura a preta, devido à abundância de minerais ferromagnesianos, e granulação milimétrica a submilimétrica.

As espessuras destes diques e soleiras variam de submétricas a dezenas de metros. A origem dos mesmos está ligada ao Arco de Ponta Grossa, o qual provocou fraturas profundas, por onde ascendeu o magma básico, testemunhando intensa atividade ígnea vulcânica durante a fragmentação do antigo continente Gondwana. A direção preferencial dos diques de diabásio e rochas filiadas é N40°-60°W, longitudinal ao eixo do arqueamento.

O Arco de Ponta Grossa

A região do PEVV situa-se no flanco sudoeste do Arco de Ponta Grossa (Figuras 2 e 3), uma importante estrutura de direção NW-SE da Bacia do Paraná. É um arqueamento na forma de alto estrutural com eixo inclinado para NW, ativo desde o Paleozóico, mas palco de intensa atividade tectônica sobretudo no Mesozóico. Nesta época, os movimentos verticais ao longo do arqueamento atingiram seu apogeu, e profundas fraturas longitudinais deram passagem ao magma formador dos extensos derrames da Formação Serra Geral, que aparecem no Terceiro Planalto Paranaense, na porção oeste do Estado. O arqueamento é considerado um ramo abortado de junção tríplice durante a fragmentação do Gondwana e abertura do Atlântico Sul (Herz 1977).

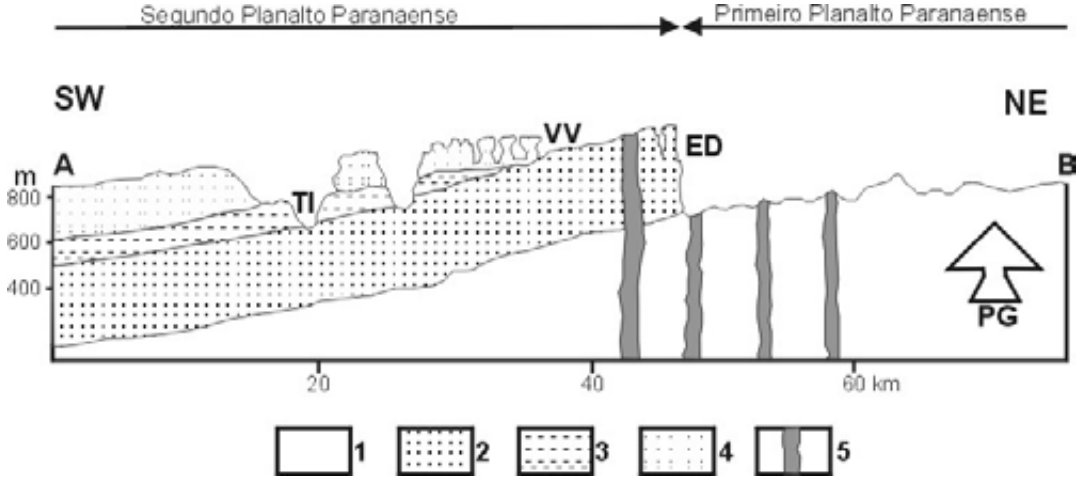


Figura 3: Seção esquemática mostrando a relação do Parque Estadual de Vila Velha com a estrutura geológica regional (ver localização na Fig. 1). 1: embasamento proterozóico; 2: Formação Furnas (D); 3: Formação Ponta Grossa (D); 4: Grupo Itararé (C-P); 5: diques de diabásio do Magmatismo Serra Geral (K); PG: Arco de Ponta Grossa; ED: Escarpa Devoniana; VV: PEVV; TI: Rio Tibagi.

O Arco de Ponta Grossa marcou profundamente a geologia e a geomorfologia ímpares do Estado do Paraná, sem paralelo no Brasil. Ele é o responsável por algumas das feições geológicas e geomorfológicas mais notáveis do flanco leste da Bacia do Paraná:

a) fraturas, falhas e enxames de diques, predominantemente de diabásio, de direção NW-SE, os quais controlam o relevo e a hidrografia;

b) concavidade do contato dos sedimentos paleozóicos sobre o embasamento, e exposição de unidades inferiores (formações Furnas e Ponta Grossa) não aflorantes em muitos locais da bacia; esta reentrância corresponde à remoção erosiva dos sedimentos paleozóicos nas porções mais soerguidas do arqueamento;

c) escalonamento do relevo em planaltos de origem erosiva, resultantes da conjugação do efeito do levantamento tectônico com a erosão diferencial agindo sobre as rochas da Bacia do Paraná e seu embasamento.

d)

Outras estruturas geológicas

Reconhecem-se três direções principais de estruturas rúpteis tectônicas na Bacia do Paraná (Zazán *et al.* 1991):

a) NE-SW, correspondente às direções do embasamento proterozóico da bacia (cinturões de dobramentos, zonas de cisalhamento), reativadas recorrentemente durante a evolução da bacia, com movimentos horizontais e verticais;

b) NW-SE, preexistentes e reativadas principalmente no Neojurássico e Eocretáceo, com movimentos verticais dominantes; associam-se à ruptura do Gondwana e magmatismo da Formação Serra Geral;

c) E-W, supostamente originadas a partir do Triássico, ligadas à abertura do Atlântico Sul, em vista do paralelismo com as zonas de fraturas oceânicas.

Todas estas direções estruturais principais foram reativadas durante os movimentos ao longo do Arco de Ponta Grossa no Mesozóico, e ocorrem na região do PEVV, impondo marcante controle estrutural da drenagem, sobretudo do Rio Quebra Perna. Falhas e fraturas do sistema NW-SE muitas vezes encontram-se penetradas por intrusões básicas relacionadas ao Magmatismo Serra Geral. Outros dois conjuntos de fraturas, de origem atectônica, ocorrem nos principais platôs de arenitos de Vila Velha (Melo & Coimbra 1996):

a) subverticais com distribuição concêntrica, paralelamente às bordas dos platôs areníticos;

b) suborizontais parcialmente controladas pela estratificação e originadas por alívio de carga.

GEOMORFOLOGIA REGIONAL

O PEVV situa-se em porção colinosa, com morros testemunhos sustentados por arenitos, incluída no Segundo Planalto Paranaense. Este planalto constitui um dos compartimentos do relevo escalonado do Estado do Paraná (Fig. 4), com topos nivelados entre 1100 e 800 m, com suave caimento para oeste.

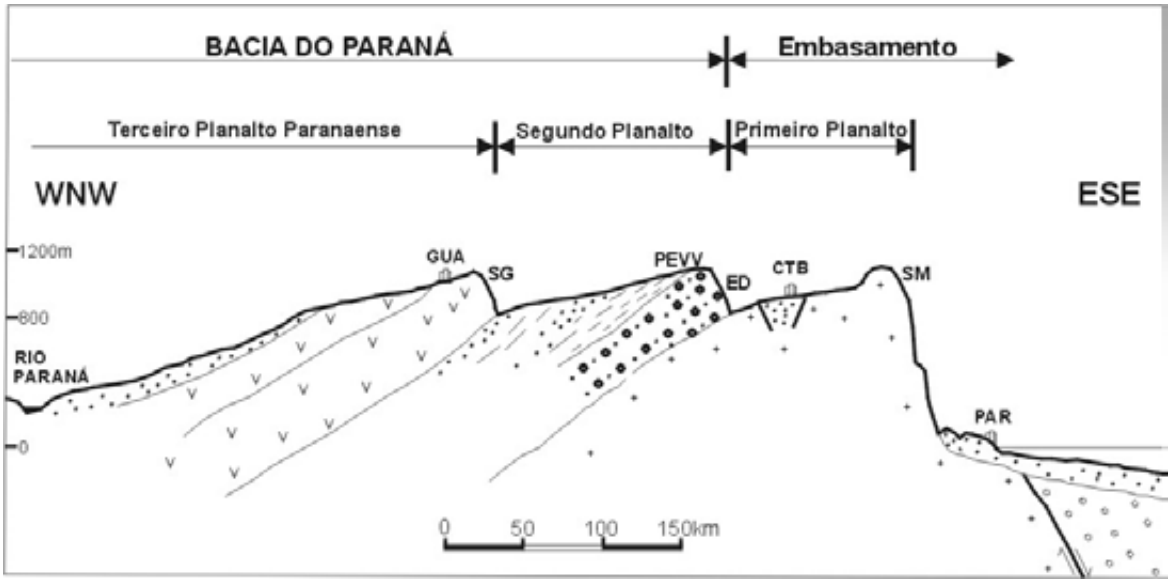


Figura 4: Seção esquemática mostrando a estrutura do relevo do Estado do Paraná. PAR: Paranaguá; SM: Serra do Mar; CTB: Curitiba; ED: Escarpa Devoniana; PEVV: Parque Estadual de Vila Velha; SG: Serra Geral; GUA: Guarapuava.

Rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná, com algumas intrusivas básicas associadas, sustentam o Segundo Planalto Paranaense. Este é delimitado por dois marcantes degraus topográficos, cada um deles com até cerca de 300 m de desnível, representadas pela Escarpa Devoniana a leste (localmente denominada Serra de São Luís do Purunã) e Serra Geral a oeste.

Uma feição típica do reverso da Escarpa Devoniana na borda do Segundo Planalto Paranaense é representada pelas "furnas", depressões erosivas que dão nome à Formação Furnas. Trata-se de feições de desabamento, atribuídas principalmente a fenômenos de erosão subterrânea do arenito, favorecida ao longo de estruturas rúpteis e sedimentares (Maack 1946 e 1956, Soares 1989, Melo 1999). Existem cerca de uma centena de furnas conhecidas na região de afloramento do Arenito Furnas no Segundo Planalto Paranaense, as maiores com até três centenas de metros de diâmetro e profundidade conhecida de até 110 metros.

GEOLOGIA LOCAL

As unidades que aparecem no PEVV são: formações Furnas e Ponta Grossa (Devoniano); Grupo Itararé (Carbonífero-Permiano); diques de diabásio do Magmatismo Serra Geral (Eocretáceo); sedimentos aluviais e coluviais quaternários (Fig. 5). As unidades mais antigas encontram-se truncadas por estruturas tectônicas e atectônicas, que têm forte influência no desenvolvimento das feições e compartimentação do relevo.

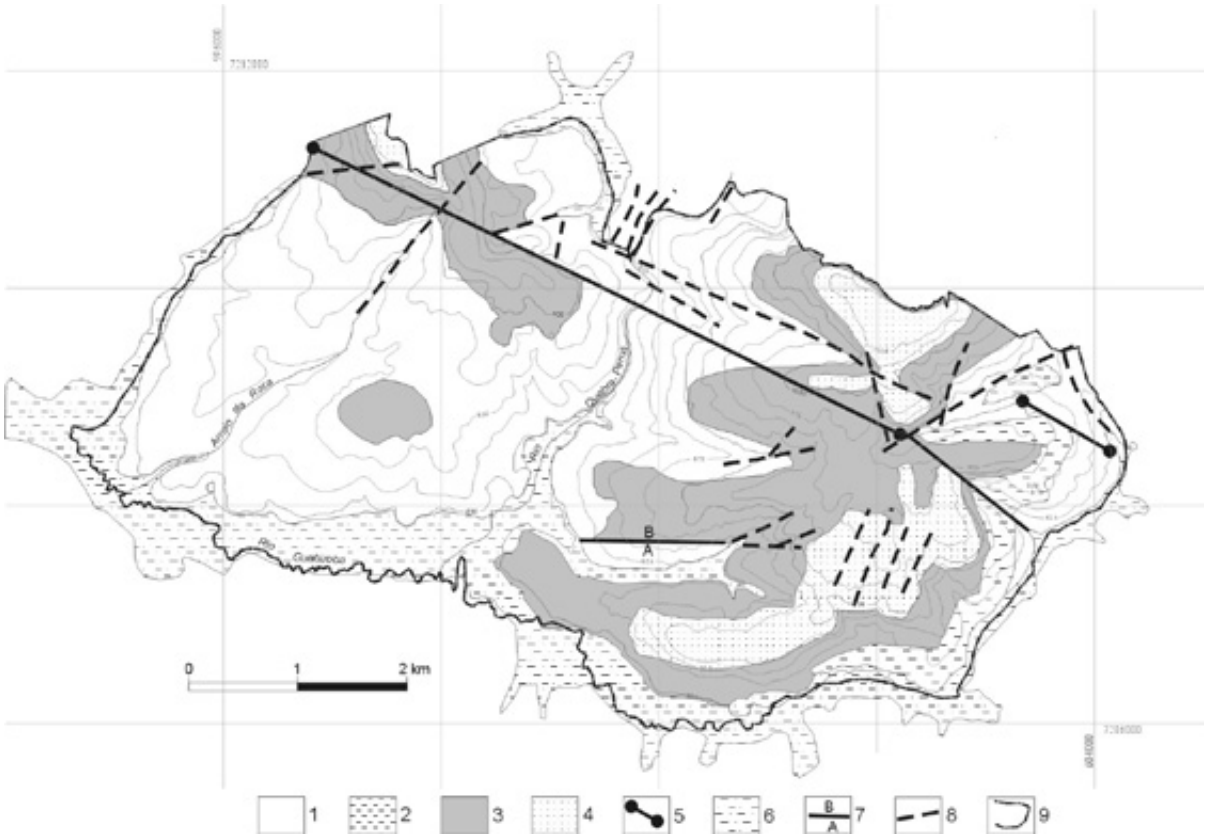


Figura 5: Mapa geológico do Parque Estadual de Vila Velha. 1: Formação Furnas (D); 2: Formação Ponta Grossa (D); 3: rochas indiferenciadas do Grupo Itararé (C-P); 4: arenitos do Grupo Itararé (C-P); 5: diques de diabásio do Magmatismo Serra Geral (K); 6: sedimentos aluviais e coluviais quaternários; 7: falha normal; 8: principais lineamentos; 9: limites do PEVV.

Formação Furnas

Ocorre na porção oeste do PEVV, e também nos terrenos mais baixos ao longo do vale do Rio Quebra-Perna e da porção de montante do arroio que faz o limite leste do PEVV, afluente da margem direita do Rio Guabiroba.

As melhores exposições da Formação Furnas estão nas furnas n° 1 e 2, e também ao longo de faixa de afloramentos na margem esquerda do Rio Quebra-Perna. Nestes últimos locais, formam-se as características

lapas, com tetos rochosos e paredes controlados pelas estruturas sedimentares típicas dos arenitos, e também estruturas rúpteis associadas. Estas lapas constituem abrigos naturais, e nas proximidades do PEVV nelas foram encontrados muitos sítios arqueológicos (*v.g.* Chmyz 1976; Rocha *et al*. s.d.; Santana & Melo 2001; Silva *et al*. 2001). Estranhamente, as pinturas rupestres não foram encontradas nas lapas da Formação Furnas dentro dos limites do PEVV.

Na área de exposição, a Formação Furnas exibe as características que lhe são típicas: predominam arenitos finos a médios, com níveis conglomeráticos restritos, caulínicos, o que lhes confere coloração clara, e com marcantes estruturas sedimentares, principalmente estratificações plano-paralelas e cruzadas tabulares. Aparecem também marcas onduladas indicativas das paleocorrentes que depositaram os arenitos.

Os arenitos da Formação Furnas, assim como aqueles do Grupo Itararé, exibem formas singulares resultantes da associação de processos de dissolução e erosão mecânica, os chamados relevos ruiniformes (Melo & Coimbra 1996). Particularmente, a Formação Furnas condiciona o aparecimento das grandes depressões, que incluem as furnas, lagoas, depressões secas ou úmidas, resultantes de processos erosivos subterrâneos que ocorrem em grande profundidade.

Formação Ponta Grossa

Rochas típicas da Formação Ponta Grossa foram encontradas somente em locais do extremo leste dentro dos limites do PEVV. Nos mapas preexistentes, erroneamente considerou-se diamictitos do Grupo Itararé como pertencentes à Formação Ponta Grossa (Fig. 1). Esta compreende folhelhos silto-argilosos micáceos, cinzentos, apresentando fósseis (moldes) de braquiópodes. Embora o afloramento de folhelho seja relativamente pequeno, constitui a única exposição de fósseis típicos da Formação Ponta Grossa dentro do PEVV.

Estratigraficamente a Formação Ponta Grossa posiciona-se entre a Formação Furnas sotoposta, mais antiga, e o Grupo Itararé sobreposto. Erosão ocorrida entre o final da deposição da Formação Ponta Grossa e o início da deposição do Grupo Itararé foi responsável pelo desaparecimento da Formação Ponta Grossa em toda a porção oeste do PEVV.

Grupo Itararé

Pertencem ao Grupo Itararé as rochas dominantes da parte leste do PEVV, bem como as rochas que sustentam os platôs, morros testemunhos que se destacam na topografia tanto da parte leste quanto da parte oeste do parque, bem como áreas vizinhas (Fortaleza, Toquinhas, Arcos).

As rochas sedimentares do Grupo Itararé são de natureza variada, refletindo os muitos sub-ambientes do ambiente glacial em que foram formadas. Assim, ocorrem na área do PEVV diamictitos, ritmitos, argilitos, folhelhos e arenitos, conforme já havia sido destacado no estudo clássico de Maack (1946).

Nos trabalhos realizados, foi possível separar as rochas sedimentares do Grupo Itararé em duas unidades, representadas na Fig. 5:

- unidade basal contendo diamictitos, argilitos, folhelhos e arenitos subordinados, indicados na Fig. 5 como rochas indiferenciadas do Grupo Itararé;
- unidade de topo contendo dominantemente os arenitos avermelhados que sustentam os platôs do relevo local; corresponde ao Arenito Vila Velha de Maack (1946).

A sucessão dos diversos tipos de rochas do Grupo Itararé, que apresentam diferentes resistências à erosão, em litossomas aproximadamente horizontais, determina o aparecimento de muitas *cornijas* no relevo local.

Uma característica dos diamictitos do Grupo Itararé é o fato de apresentarem regolito contendo muitas concreções limoníticas, resultantes de sua decomposição intempérica. Estas concreções limoníticas comumente são exploradas como fonte de cascalho para o leito de estradas ou outros tipos de aterro. Caixas-de-empréstimo deste tipo foram observadas em cinco locais. Embora já não exploradas, a exposição de horizontes inferiores do solo, pela remoção do material superficial, causa processos erosivos significativos (sulcos, ravinas), que determinam a necessidade de procedimentos para recuperação dessas áreas.

Os arenitos rosados do topo do Grupo Itararé na área constituem o denominado Arenito Vila Velha (Maack 1946), que sustenta os morros testemunhos que dominam a paisagem local. Este arenito apresenta estratificação incipiente, freqüente aspecto maciço e presença de intraclastos argilosos, atributos que sugerem ressedimentação por fluxos gravitacionais subaquosos. Estratificações cruzadas de baixo ângulo e marcas onduladas indicam ação de correntes aquosas (França *et al*. 1996), talvez num ambiente marinho raso sob influência de marés (Canuto *et al*. 1997). O tom rosado dos arenitos é devido a cimento ferruginoso, o qual determina também a existência de horizontes com diferentes resistências à erosão, o que contribui para a bizarria das formas de erosão observadas.

Característica marcante do Arenito Vila Velha é a presença do **relevo ruiniforme** (Melo & Coimbra 1996), marcado por rica associação de formas incluindo caneluras, bacias, alvéolos, túneis anastomosados, cones de dissolução, topos pontiagudos, flancos convexos, etc., que originam esculturas naturais singulares, das quais a "taça" é um exemplo. Tais feições derivam sobretudo da ação das águas pluviais, do calor do sol e da atividade orgânica sobre rochas, estas portadoras de descontinuidades, tais como fraturas, estruturas sedimentares, textura e cimentação diferenciadas, que colaboram nas ornamentações.

O relevo ruiniforme de Vila Velha não é produto da ação do vento, como é equivocadamente divulgado em muitos livros didáticos e em material de divulgação do parque. É uma obrigação das futuras administrações do parque desfazer este equívoco, que ridiculariza o conhecimento que já se tem sobre a gênese e evolução das rochas e formas locais.

Uma característica marcante do Arenito Vila Velha é representada por pseudo-estratificações, resultantes de diferenciações na cimentação por óxidos de ferro e manganês de soluções percolantes a partir de estruturas rúpteis (Melo *et al*. 1999).

Diques de Diabásio do Magmatismo Serra Geral

Foram identificados dois diques de diabásio de direção N80W na área do PEVV. Somente no leito do Rio Quebra-Perna foi possível observar a rocha pouco alterada. Apresenta textura fina, e coloração escura homogênea. Os diques são pouco espessos, estimando-se possança de cerca de 5 m para o dique maior, que estende-se por cerca de 6 km ao longo do parque (Fig. 5).

Sedimentos Aluviais e Coluviais Quaternários

O Rio Guabiroba, o Quebra-Perna e seus principais afluentes apresentam planícies aluviais relativamente extensas. Essas planícies freqüentemente gradam lateralmente para rampas suavemente inclinadas, indicando que tratam-se de complexas associações de depósitos aluviais típicos com depósitos coluviais, estes desenvolvidos ao longo da parte inferior das encostas.

No Rio Guabiroba, que marca o limite sul do PEVV, a planície mostra níveis diferenciados de terraços aluviais, que indicam acumulação em vários eventos deposicionais, testemunhos de evolução quaternária em que têm se sucedido fases paleoambientais e paleoclimáticas distintas, que têm contribuído para a constituição da paisagem regional.

Próximo à entrada do PEVV observou-se a constituição do aluvião de tributário da margem esquerda do Rio Quebra-Perna, que apresenta material argilo-arenoso dominante, escurecido pela presença de quantidade variável de matéria orgânica, localmente aparecendo lentes de cascalho com seixos de arenito e concreção limonítica.

Estruturas Geológicas

Os contatos entre os diferentes tipos de unidades rochosas de Vila Velha são usualmente contatos paralelos, transicionais, como é o caso da Formação Ponta Grossa sobre a Formação Furnas, ou erosivos e bruscos, como é o caso do Grupo Itararé sobre as formações Ponta Grossa e Furnas.

Entretanto, a região é bastante afetada por estruturas rúpteis de direções WNW-ESE, ENE-WSW e E-W, as quais localmente constituem contato entre diferentes unidades rochosas. Essas estruturas, em sua maioria ligadas ao arqueamento crustal denominado Arco de Ponta Grossa, são fraturas e falhas, que em alguns casos alojam diques de diabásio. As falhas apresentam rejeito vertical significativo, uma vez que colocam lado a lado rochas que originalmente encontravam-se em níveis estratigráficos distintos.

As estruturas rúpteis controlam a drenagem, encaixando os talvegues de vários dos arroios e rios do parque, destacando-se o Rio Quebra-Perna e afluentes de sua margem esquerda. Têm também grande influência na erosão subterrânea e evolução das formas típicas da região (furnas, lagoas, depressões), como já salientado por Maack (1956), Soares (1989) e Melo *et al.* (2000). Influenciam ainda a evolução de formas erosivas de superfície, como as fendas no platô arenítico nas proximidades da Gruta da Pedra Suspensa, e a percolação e precipitação de cimento ferruginoso e manganesífero, formando as pseudo-estratificações.

As estruturas sedimentares também exercem influência sobre os processos erosivos, como é o caso do desenvolvimento de túneis anastomosados e cones de dissolução ao longo de descontinuidades subhorizontais no contato entre estratos do Arenito Vila Velha.

GEOMORFOLOGIA DO PEVV

O relevo na área do PEVV é dominado por colina amplas, com morros testemunhos que sustentam platôs areníticos elevados até a altitude de 1068 metros. A drenagem principal é representada pelo Rio Guabiroba, um afluente da margem direita do Rio Tibagi. O Rio Guabiroba, cujo leito a jusante encontra-se na cota 780 metros, faz o limite sul do PEVV. Vários afluentes da margem direita do Guabiroba aparecem na área do PEVV, destacando-se, de leste para oeste, o Rio Barrozinho (limite leste do parque), o Rio Quebra-Perna (principal rio no interior do parque), o Arroio da Roça e o Arroio Capão Grande (limite oeste do parque).

As rochas e as estruturas geológicas influenciam marcadamente os principais traços do relevo do PEVV, encaixando a drenagem, controlando a distribuição de setores homogêneos (Muratori *et al*. 2002), condicionando feições de relevo particulares, em diversas escalas de tamanho (Melo & Coimbra 1996; Melo *et al*. 2002). Estas feições constituem a razão de ser do PEVV, e desde há muito tempo constituem referência para os antigos habitantes e viajantes da região. Entre estas feições, pode-se destacar:

- **escarpamentos**: penhascos verticalizados, sustentados pelos arenitos da Formação Furnas e Grupo Itararé;
- **morros testemunhos**: elevações com topo aplainado, sustentadas por rochas relativamente mais resistentes à erosão, como é o caso do Arenito Vila Velha;
- **relevos ruiniformes** (*ruiniform landscapes* segundo Mainguet 1972, *apud* Wray 1997): a expressão foi cunhada para a região de Roraima, no sul da Venezuela, com paisagens desfeitas, com muitos penhascos de até um quilômetro em ortoquartzitos proterozóicos; no PEVV os relevos ruiniformes aparecem no Arenito Furnas e em arenitos do Grupo Itararé;
- **torres e pináculos**: formados por erosão mecânica e/ou dissolução (intemperismo químico de feldspato e cimento ferruginoso ou caulínico seguido de remoção mecânica dos grãos na zona vadosa);
- **cavernas, dolinas, poços de dissolução, sumidouros, vales secos**: feições típicas de relevos cársticos, ou seja, onde a dissolução dos minerais constituintes das rochas é processo importante na elaboração das formas; embora sejam feições típicas de áreas de rochas carbonáticas, ocorrem também nos arenitos da área do PEVV, principalmente a Formação Furnas, onde o cimento caulínico pode sofrer dissolução;
- **fendas, corredores e labirintos**: alargamento de juntas que canalizam o fluxo d'água, por dissolução e erosão mecânica; a Gruta da Pedra Suspensa no PEVV é na verdade um sistema de fendas;
- **furnas**: um tipo de "poços de desabamento" (*sinkholes*), formados pelo desabamento do teto de grandes cavidades subterrâneas; no PEVV ocorrem várias furnas, sendo as mais conhecidas as chamadas furna n° 1 (onde existe elevador e plataforma flutuante), furna n° 2 (onde existe mirante), furna n° 3 (seca, atualmente interditada para visitação), furna n° 4, Lagoa Dourada (considerada uma furna assoreada) e Lagoa Tarumã;
- **depressões úmidas e secas** (*dales*) **e lagoas**: formadas pela lixiviação/erosão mecânica subterrânea de componentes dos arenitos;
- **cachoeiras e corredeiras**: quedas d'água e áreas de estrangulamento da drenagem, que sofre influência das rochas pouco sujeitas ao intemperismo (arenitos) e estruturas (falhas, diques, fraturas);
- **lapas**: abrigos formados por tetos naturais protegendo reentrâncias rochosas, estas formadas por diversos processos (erosão mecânica, dissolução, etc.); são muito comumente sítios arqueológicos;
- **entalhes de base de paredes rochosas** (*solution notches*, entalhes basais, covas de pé-de-escarpa): formam-se onde solos bordejam superfícies rochosas verticais, aparentemente em conseqüência de processos de alteração associados à percolação de águas de infiltração e do solo; a base dos rochedos torna-se côncava;
- **caneluras ou canaletas** (*runnels, karren, lapiés, gutter, rills*): pequenas feições e canais de drenagem formados por dissolução e/ou erosão mecânica diretamente pelas águas meteóricas;
- **bacias de dissolução** (*solution basins, grammas, weathering pans, pits, opferkessel, rock tanks*): pequenas depressões com fundo aplainado em rochas silicosas (e outras), atribuídas a dissolução dominante, pela ação de águas pluviais estagnadas; podem coalescer ou interligar-se por canaletas; ocorrem nos arenitos da Formação Furnas e Grupo Itararé;
- **alvéolos** (*tafoni*): escavações superficiais promovidas pelas águas pluviais, por ação de erosão mecânica e dissolução;
- **túneis anastomosados e cones de erosão**: feições originadas por erosão mecânica e dissolução, controladas por juntas horizontais;
- **juntas poligonais**: abertura, por efeito de dissolução/erosão mecânica, de juntas poligonais formadas aparentemente pela insolação;

- **perfurações produzidas por cupins**: perfurações em rochas, sobretudo arenitos, atribuídas a cupins (tubos termíticos); a origem é interpretada pelos padrões construtivos (geometria, orientação, diâmetro).

Um notável equívoco consagrado nos livros de ensino fundamental e médio e mesmo em livros geológicos relaciona-se com a gênese de algumas formas típicas do PEVV, como é o caso da torre representada pela "taça", escultura símbolo do parque. Freqüentemente a "taça" é referida como forma resultante da ação do vento, embora na verdade sua origem seja devida a uma combinação de fatores, incluindo variação faciológica do arenito, presença de estruturas rúpteis e ação de águas pluviais (Melo 2002).

A GEOLOGIA NO PLANO DE MANEJO DO PEVV

Nos planos de manejo de unidades de conservação, os principais objetivos são o diagnóstico dos potenciais e fragilidades da área, e o zoneamento que apóie o disciplinamento das formas de utilização (IBAMA 2002a e 2002b). No caso do PEVV, cujos principais atrativos são geológicos e geomorfológicos, a avaliação geológica assumiu relevância relativamente a outros aspectos, ligados a fatores bióticos. Os principais subsídios da Geologia para o plano de manejo são descritos a seguir.

Áreas ou temas de interesse específico para visitação

Trata-se da identificação de ocorrências ou exposições singulares de aspectos geológicos ou geomorfológicos, que podem constituir-se em atrativos para visitações de leigos ou especialistas, com finalidade didática. Além de constituírem assuntos de interesse no meio acadêmico e estudantil, é desejável que as exposições na unidade de conservação sejam excepcionalmente favoráveis. No PEVV pode-se destacar, entre outros, vários temas ou áreas específicas:

- exposições de atributos das rochas sedimentares (Formação Furnas e Arenito Vila Velha) e interpretação dos processos formadores;
- fósseis devonianos da Formação Ponta Grossa;
- pseudo-estratificações no Arenito Vila Velha;
- processos e formas de erosão dos arenitos Furnas e Vila Velha.

Proteção de áreas especiais

Algumas situações que expõem de forma privilegiada aspectos geológicos e geomorfológicos de interesse podem vir a ser prejudicadas pelos equipamentos e instalações na unidade de conservação. Então é necessário que a intervenção do especialista advirta para os prejuízos e riscos que podem resultar. No PEVV uma situação deste tipo é a antiga trilha sobre pseudo-estratificações no Arenito Vila Velha, originadas por franjas diferenciadas de óxidos de ferro e manganês a partir de fraturas. O local de exposição vem sendo erodido e degradado pelo pisoteio e inscrições dos visitantes, sendo necessária orientação sobre o significado das estruturas e importância de sua proteção, bem como realocação das trilhas e uso de equipamentos alternativos, como passarelas suspensas.

Recuperação de áreas degradadas e prevenção

Por tratar-se de área visitada há muito tempo, e administrada por instituições com objetivos e procedimentos muito distintos, o PEVV apresenta alguns problemas *sui generis*. É o caso de duas áreas degradadas pela remoção do horizonte superficial do solo, para uso em aterros, que mostram solo exposto sob ação de processos erosivos. Uma outra situação de degradação é observada em alguns dos caminhos internos utilizados para acesso e vigilância do parque, que vêm apresentando processos erosivos, em conseqüência da escolha de traçados inadequados, em pendentes das encostas, ou sobre solos muito frágeis.

Nestes dois casos, além da orientação técnica na recuperação das áreas degradadas, é possível extrair critérios, alguns óbvios, para evitar novas degradações.

Utilização de materiais de construção

A história recente do PEVV também oferece um exemplo contundente de uso inadequado de materiais de construção, às vezes necessários para a estabilização de trilhas e outros equipamentos. Diante da necessidade de melhorar o piso de uma das trilhas (trilha sul do platô arenítico principal), muito úmida, escorregadia e sujeita à erosão, foi utilizado um cascalho proveniente do intemperismo de folhelhos da Formação Ponta Grossa, onde além dos atributos da rocha, ainda era possível encontrar moldes de fósseis devonianos. Ou seja, os trabalhos de melhoria da trilha criaram uma situação inusitada de inversão estratigráfica, colocando folhelhos com fósseis devonianos sobre o arenito carbonífero.

Outro exemplo de utilização indevida de materiais no PEVV foi o lançamento de latossolos de folhelhos da Formação Ponta Grossa em trilhas em erosão pelo uso intensivo. Embora os latossolos constituam materiais sujeitos a compactação, mais estáveis, são totalmente estranhos dentro da paisagem natural do parque.

Pode-se citar também uma discussão que cercou, há algum tempo, a necessidade de escolha de material rochoso resistente, para reforço de algumas trilhas e muros do parque. Entre as opções, falou-se em abrir uma pedreira em arenitos da região, ou utilizar o Arenito Botucatu, do qual existem pedreiras no norte do Estado do Paraná. Esta última opção apresenta algumas conveniências, pois o Arenito Botucatu é resistente, já é explorado e, embora tenha idade, origem e alguns atributos muito diferentes, tem um aspecto geral, avermelhado, semelhante ao Arenito Vila Velha. Já a opção de abertura de pedreira parece inconveniente, pois trata-se de rochas reconhecidamente frágeis, e a nova lavra implicaria em fonte de impactos numa região destinada à preservação. Alternativa preferível seria a utilização do Arenito Lapa, geneticamente associado ao arenito Vila Velha, e do qual já existem lavras nas proximidades da cidade da Lapa, situada cerca de 80 km a sudoeste de Ponta Grossa.

Indicação de possíveis situações de risco

Em quatro locais do PEVV foram observados blocos rochosos instáveis, descalçados em decorrência de processos erosivos naturais. O mais notório destes blocos é a chamada "pedra suspensa", na "gruta" homônima, na realidade um sistema de fendas, muito visitado. É necessário que estes blocos sejam alvo de ensaios de estabilidade e, se for o caso, procedimentos de estabilização ou restrição de acesso, de modo a garantir a segurança dos visitantes.

Em outubro de 2002, após os levantamentos realizados no PEVV, houve desabamento de um bloco sobre a trilha sul do platô de arenitos próximo à administração do parque. Este local não havia sido apontado nos trabalhos precedentes como situação de risco. A base do bloco de arenito cedeu, praticamente desfazendo-se em areia, em conseqüência da ação de umidade acentuada, associada a atividade orgânica (liquens, musgos, etc.) na trilha sul, protegida da incidência direta do sol. A solução adotada foi desviar a trilha de acesso, pois ainda existem blocos instáveis na mesma área onde o arenito está decomposto. Esta ocorrência mostra a necessidade de inspeções periódicas das condições de estabilidade e segurança no parque.

Outra situação de risco é associada aos desníveis em feições geomorfológicas como as furnas, fendas e escarpamentos. Neste caso, as proximidades da furna n° 4, do sistema de fendas próximo à Gruta da Pedra Suspensa e das escarpas do platô principal de Vila Velha e da Fortaleza são os principais locais de risco.

Indicação de equipamentos específicos

Vários tipos de equipamentos específicos podem ser indicados para orientar, divulgar e/ou proteger as exposições de interesse geológico. É o caso das passarelas para preservação das pseudo-estratificações, de coberturas para proteção de área de exposição de fósseis devonianos, de pequenos painéis ilustrativos e explicativos das principais feições expostas.

Indicação de áreas para desenvolvimento de novos atrativos

Várias novas possibilidades de atrativos foram identificadas dentro do perímetro do PEVV: ocorrência de fósseis devonianos na Formação Ponta Grossa, excepcionais exposições dos arenitos da Formação Furnas, labirinto de fendas do platô arenítico nas proximidades da Gruta da Pedra Suspensa (ambiente cavernícola singular dentro dos limites do parque). Estas áreas poderão ser desenvolvidas, pela pesquisa de seus múltiplos atributos e adequação de acessos e orientação, para constituir-se em novos atrativos para os visitantes do parque.

Indicação de temas para novas pesquisas

Os levantamentos realizados indicaram alguns temas que poderão vir a ser objeto de novas pesquisas. Entre eles, pode-se destacar:

- controle estrutural e litológico das feições erosivas subterrâneas e suas correspondentes superficiais (furnas, lagoas, depressões, etc.);
- possível ocorrência de sítios arqueológicos nos muitos abrigos naturais na Formação Furnas na margem esquerda do Rio Quebra-Perna;
- sistematização das evidências dos processos deposicionais dos arenitos Furnas e Vila Velha;
- sistematização dos processos e formas erosivas superficiais nos arenitos;
- investigação de registros paleoclimáticos e paleoambientais no preenchimento sedimentar de lagoas e depressões do parque.

Indicação de eventuais áreas de ampliação da UC

Como usualmente os limites das unidades de conservação não são naturais, mas respondem a fatores fundiários ou outros, é comum que os levantamentos de maior detalhe revelem feições de interesse que se prolonguem para além da área protegida. No caso do PEVV, seria muito oportuna a ampliação da área protegida para as nascentes do Rio Quebra-Perna, para norte dos limites atuais do parque. Lá ocorrem sítios singulares (Sumidouro, Buraco do Padre, Furnas Gêmeas, Furna Grande, escarpamentos, lajeados, sítios arqueológicos), e significativos remanescentes preservados de mata e campo nativos.

Indicação de atividades de interpretação ambiental

Uma tendência que enfeixa as preocupações das atividades práticas tão necessárias em Geologia e os princípios da Educação Ambiental é a interpretação ambiental, que visa motivar os participantes na descoberta dos mecanismos ambientais através da observação e compreensão de evidências coletadas, por exemplo, ao longo de trilhas na unidade de conservação (Wood e Wood 1990).

Alguns aspectos ligados aos fatores abióticos poderão ser abordados nas atividades de interpretação ambiental, tais como a origem das formas de Vila Velha, o desenvolvimento dos processos erosivos, possíveis relações entre rochas, solos, dinâmica da água e vegetação.

Produção de material de informação, divulgação e treinamento

O PEVV também oferece bons exemplos de produção de material de informação, divulgação e treinamento contendo informações inadequadas ou equivocadas. O principal é a já mencionada falácia de que as formas de relevo resultam de erosão eólica. Existem outros equívocos consagrados, tais como a atribuição do nome da Lagoa Dourada à abundante presença de mica brilhante no seu sedimento de fundo e confusões envolvendo a idade de formação das rochas e das formas elaboradas sobre elas.

Treinamento de recursos humanos

Todas estas considerações sobre aspectos geológicos relacionados com o manejo do PEVV leva a uma conclusão natural: é necessário que o uso do parque pelos visitantes, sejam estes especialistas ou turistas, seja orientado por pessoal com treinamento adequado, que só pode ser oferecido por profissionais qualificados. Os aspectos geológicos do PEVV devem ser apresentados por quem tenha suficiente conhecimento sobre eles, assim como os aspectos botânicos, faunísticos, climáticos, etc. deverão ser apresentados pelos respectivos profissionais de área.

CONCLUSÕES

Embora o PEVV caracterize-se como unidade de conservação onde as formas de relevo e as rochas constituem o principal atrativo, a equipe interdisciplinar designada para a elaboração do plano de manejo, que incluiu biólogos, engenheiros, arquitetos, geólogos, geógrafos, paleontólogos, agrônomos, turismólogos, geomorfólogos, arqueólogos e economistas, foi comandada por profissionais da área das Biociências, situação muito comum em muitas das unidades de conservação com motivação geológica e geomorfológica encontradas no Brasil.

Este fato reforça a importância da participação do profissional de Geologia. A história recente do PEVV oferece muitos exemplos de aspectos geológicos e geomorfológicos conduzidos equivocadamente: degradação de feições de interesse (pseudo-estratificações), uso de materiais alóctones indevidos (folhelho devoniano, latossolos), áreas degradadas por caixas de empréstimo, divulgação de informações errôneas (erosão eólica, mica na Lagoa Dourada, idade das rochas e das formas).

Mas é na ampliação das atividades realizáveis nas unidades de conservação que está a maior possibilidade de contribuição da Geologia: proposição de novas pesquisas, desenvolvimento de atrativos para público leigo e especializado, proposição de atividades de interpretação da natureza, treinamento de pessoal, produção de material de divulgação com informação técnica e científica adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSINE, M.L. 1996. *Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil*. São Paulo, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, Tese de Doutoramento, 207p.

ASSINE, M.L.; Soares, P.C.; Milani, É.J. 1994. Seqüências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, sul do Brasil. São Paulo, *Rev. Bras. Geoc.*, v.24, n.2, p.77-89.

ASSINE, M.L.; Perinotto, J.A.J.; Fúlfaro, V.J.; Petri, S. 1998. Progradação deltaica Tibagi no Devoniano Médio da Bacia do Paraná. São Paulo, Rev. Bras. Geoc., v.28, n.2, p.125-134.

BERGAMASCHI, S. 1999. Análise Estratigráfica do Siluro-Devoniano (Formações Furnas e Ponta Grossa) da Sub-Bacia de Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil. Tese de Doutoramento. USP, 167p.

BIGARELLA, J.J.; Salamuni, R.; Marques Filho, P.L. 1966. Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica. *Boletim da UFPR*, 18:1-114. (Geologia).

BORGUI, L. 1996. A Formação Furnas revisada no bordo leste da Bacia do Paraná. *In*: PMPG-UEPG-UFPR, Simpósio Sul Americano do Siluro-Devoniano, Ponta Grossa, Anais, p.13-28.

BOUCOT, A. J. & Gill, E.D. 1956. *Australocoelia,* a new Lower Devonian brachiopod from South Africa, South America and Australia. *Journal of Paleontology,* Menasha, *30* (5): 1173-8, est. 126, Sep.

CAMPANHA, G.A. & Sadowski, G.R. 1998. Tectonics of the southern portion of the Ribeira Belt (Apiaí Domain). *Journal of African Earth Sciences*, v.27, n.1A, p.220-221.

CANUTO, J.R.; Rocha-Campos, A.C.; Sato, P.E.S. 1997. The Late Paleozoic Lapa Sandstone (Itarare Subgroup): a possible tunnel-valley fill?. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.69, n.2, p.275-276.

CHMYZ, I. 1976. Nota prévia sobre o sítio PR PG 1: abrigo-sob-rocha Cambiju. Curitiba, *Estudos Brasileiros*, n.2, p.231-246.

DAEMON, R.F.; Quadros, L.P.; Silva, A. 1967. Devonian palynology and biostraigraphy of the Paraná Basin. *In*: Bigarella, J.J. (ed.). Problems in brazilian Devonian geology. *Bol. Paran. Geoci*., 21/22: 99-132.

FRANÇA, A.B. & Potter, P.E. 1988. Estratigrafia, ambiente deposicional e análise de reservatório do Grupo Itararé (Permo-Carbonífero), Bacia do Paraná. *Bol. Geoci. PETROBRÁS*, v.2 (2/4) p.147-191.

FRANÇA ,A.B.; Winter, W.R.; Assine, M.L. 1996. Arenitos Lapa-Vila Velha: um modelo de trato de sistemas subaquosos canal-lobos sob influência glacial, Grupo Itararé (C-P), Bacia do Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, v.26, n1, p.43-56.

GRAHN, Y. 1997. *Devonian chitinozoan Biosestratigraphy in the Devonian outcrop belt of the east part of the Paraná Basin, Brazil.* Rio de Janeiro. Relatório Interno. Faculdade de Geologia da UERJ.

HERZ, N. 1977. Timing of spreading in South Atlantic: information from Brazilian alkalic rocks. Geol. Soc. Am. Bull. v.88, p.101-102.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2002a. Roteiro Metodológico e Planejamento - Parques Nacionais, Reserva Biológica e Estação Ecológica. Brasília, 136 p.

IBAMA– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2002b. Roteiro Metodológico de Planejamento - Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas. Brasil. 135p.

ISAACSON, P.E. 1996. Devonian biogeography and paleogeography of western Gondwana: malvinokafric endemism, faunal migration, and organic microfossil provincialism. *In*: PMPG-UEPG-UFPR, Simpósio Sul Americano do Siluro-Devoniano, Ponta Grossa, Anais, p.193-217.

LANGE, F. W. & Petri, S. 1967. The Devonian of Paraná Basin. *Boletim Paranaense de Geociências.* Curitiba, *21:22* – 5-55, fig. 1-5.
MAACK, R. 1946. Geologia e geografia da região de Vila Velha e considerações sobre a glaciação carbonífera do Brasil. Curitiba, *Arquivos do Museu Paranaense*, v.5, 305p.
MAACK, R. 1947. Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina. Curitiba, Arquivos de Biologia e Tecnologia, IBPT, v.II, p. 63-154.
MAACK, R. 1956. Fenômenos carstiformes de natureza climática e estrutural nas regiões de arenitos do Estado do Paraná. Curitiba, Arquivos de Biologia e Tecnologia, IBPT, v.XI, p.151-162.
MELO, M.S. 1999. Análise sedimentológica dos depósitos da Lagoa Dourada, Vila Velha, Ponta Grossa, PR. Ponta Grossa, UEPG-DEGEO, relatório de pesquisa, 74p.
MELO, M.S. 2002. Vila Velha, PR - resultado do trabalho do vento? Ponta Grossa, Revista Publicatio UEPG – Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharia, v.8, n.1, p.7-26.
MELO, M.S. & Coimbra, A.M. 1996. Ruiniform relief in sandstones: the example of Vila Velha, Carboniferous of the Paraná Basin, Southern Brazil. *Acta Geologica Hispanica*, v.31, n.4, p.25-40 (publicado em 1999).
MELO, M.S.; Coimbra, A.M.; Sayeg, I.J.; Giannini, P.C.F.; Atêncio, D. 1999. Fringed cryptomelane / hollandite in the Vila Velha Sandstone telogenesis. Acta Microscopica *, v.*8(A), p.35-36.
MELO, M.S.; Giannini, P.C.F.; Pessenda, L.C.R. 2000. Gênese e evolução da Lagoa Dourada, Ponta Grossa, PR. São Paulo, Rev. do Instituto Geológico, v.21, n.1/2, p.17-31.
MELO, M.S.; Bosetti, E.P.; Godoy, L.C.; Pilatti, F. 2002. Vila Velha, PR: impressionante relevo ruiniforme. *In*: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edits.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.* Brasília, DNPM-CPRM-SIGEP, p. 269-277.
MILANI, É.J.; França, A.B.; Schneider, R.L. 1994. Bacia do Paraná. Rio de Janeiro, *Bol. Geoc. PETROBRÁS*, v.8, n.1, p.69-82.
MILANI, É.J.; Faccini, U.F.; Scherer, C.M.; Araújo, L.M.; Cupertino, J.A. 1998. Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil. São Paulo, *Bol. IG-USP*, v.29, p.125-173.
MURATORI, A.M.; Melo, M.S.; Godoy, L.C.; Kossovski, E.L.; Meneguzzo, P.M.; Silva, D.J. 2002. Geomorfologia do Parque Estadual de Vila Velha. *In*: 4 Jornada Científica de Geografia da UEPG, Ponta Grossa, 2002. *Boletim de Resumos,* p.101-103.
NORTHFLEET, A.A.; Medeiros, R.A., Mühlmann, H. 1969. Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. *Bol. Geoci*. *PETROBRÁS*, v.12(3), p.291-346.
ROCHA, C.H.; Michalizen, V.; Pontes Filho, A. (Coords.) s.d. Plano de integração Parque Estadual de Vila Velha - Rio São Jorge. Ponta Grossa, Itupahva - PMPG. s.d.
SANTANA, A.C. & Melo, M.S. 2001. Sumidouro do Rio Quebra-Perna, Ponta Grossa, PR: um complexo de informações geográficas. *In*: UEPG, 3 Jornada Científica de Geografia, *Boletim de resumos,* p.70-72.
SCHNEIDER, R.L.; Mühlmann, H.; Tommasi, E.; Medeiros, R.A.; Daemon, R.F.; Nogueira, A.A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. *In*: SBG, 28 Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre, *Anais*, v.1, p.41-65.
SILVA, A.G.C.; Parellada, C.I.; Melo, M.S. 2001 Pinturas rupestres do sítio arqueológico Abrigo Usina São Jorge, Ponta Grossa, PR. Curitiba, PR, *Arquivos do Museu Paranaense*, n.9 (nova Série Arqueologia) (no prelo).
SOARES, O. 1989. Furnas dos Campos Gerais, Paraná. Curitiba, Scientia et Labor, 82p. (Editora da UFPR, Série Didática).
UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2002. Geologia e Geomorfologia do Parque Estadual de Vila Velha. Ponta Grossa, UEPG-DEGEO, Relatório Científico, 35p.
WOOD, D.S. & Wood, D.W. 1990. Como planificar un programa de educacion ambiental. Washington, Center for International Development and Environment of the World Resources Institute and the United States Fish and Wild Life Service. 46p.
WRAY, R.A.L. 1997. A global review of solutional weathering forms on quartz sandstones. Earth-Science Reviews, v.42, p.137-160.
ZALÁN, P.V.; Wolff, S.; Conceição, J.C.J.; Marques, A.; Astolfi, M.A.M.; Vieira, I.S.; Appi, V.T.;
ZANOTTO, O.A. 1991. Bacia do Paraná. *In* Gabaglia, G.R. and Milani, E.J. (Eds.) *Origem e evolução de bacias sedimentares*. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, p.135-168.

O TURISMO E O ACESSO À TERCEIRA IDADE: UM ESTUDO DE CASO NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, EM PONTA GROSSA - PR

Ana Karolina de Mesquita Hirose[1]

RESUMO

Com o crescente número de idosos no Brasil e no mundo, o mercado deve estar preparado para satisfazer seus desejos e atender as suas necessidades. Uma das conseqüências dessa alteração demográfica é a procura cada vez maior dos idosos por atividades variadas de lazer. O presente trabalho tem como objetivos abordar a busca dos idosos pelo turismo; identificar as particulares características e a acessibilidade oferecida a esse segmento. Para essa pesquisa optou-se por um estudo de caso no Parque Estadual de Vila Velha. O qual proporcionou a coleta de dados referentes às melhorias que poderiam ser realizadas em relação à estrutura física e ao atendimento específico do local, a fim de oferecer uma visita facilmente realizável e prazerosa aos turistas de terceira idade que freqüentam o Parque. A análise dos questionários aplicados ao público alvo que visitaram o Parque durante o período de pesquisa mostrou que, de modo geral, o turista de terceira idade se sente satisfeito com a comunicação visual, atendimento e estrutura física oferecidos.

PALAVRAS-CHAVE: Turismo, Acessibilidade, Idosos.

1 INTRODUÇÃO

O fato dos idosos estarem vivendo mais e conseqüentemente modificando o cenário demográfico no Brasil e no mundo, é algo possível de ser observado na atividade turística. São poucos os estudos sobre o crescimento da terceira idade e sua relação com o turismo, porém institutos de pesquisas, como o IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - demonstram que essa mudança deverá influenciar diversos setores, dentre eles o turismo. Além de números, também se pode perceber que aos poucos a idéia que temos dos idosos, como frágeis, isolados e dependentes, vem sendo substituída por uma terceira idade que busca novamente seu espaço na sociedade, em todos os aspectos.

Essas pessoas almejam, por meio do turismo, conhecer lugares e pessoas diferentes, ou seja, ocupar o seu tempo livre com atividades prazerosas ao lado de companhias agradáveis. Esse fato exige do turismo um maior investimento voltado a esse segmento, no que se refere à estrutura física e ao seu atendimento (FROMER & VIEIRA, 2004).

O Parque Estadual de Vila Velha atrai turistas de todo mundo. Tal fato está relacionado a sua particular beleza natural. No período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008 a pesquisadora realizou estágio no local, surgindo a partir de tal experiência, o questionamento se o Parque realmente encontrava-se acessível aos turistas de terceira idade.

A partir desse problema, pretendeu-se avaliar o grau de acessibilidade disponível a esses turistas, bem como as mudanças que poderiam ser feitas a fim de melhorar o acesso aos idosos nos ambientes do Parque.

A relevância deste trabalho está presente na reduzida quantidade de materiais a respeito da acessibilidade no turismo aos turistas de terceira idade, pretendendo-se contribuir com futuras pesquisas relacionadas a esses assuntos e a possível melhoria nos empreendimentos turísticos.

1 Graduada em Bacharelado em Turismo, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. anakmhirose@hotmail.com.

2 O IDOSO E O TURISMO NA TERCEIRA IDADE

As mudanças sociais que ocorrem no mundo, tais como o envelhecimento da população e a conseqüentemente alteração no comportamento dos idosos, exigem uma nova postura por parte daqueles que trabalham com o turismo, tendo esses que oferecer produtos turísticos[2] específicos, respeitando as peculiaridades desse segmento.

Como causas principais desse envelhecimento da população, pode-se citar a redução na taxa de fecundidade (número médio de filhos por mulher). Segundo a RIPSA - Rede Interagencial de Informações para a Saúde,[33] (2006), a, taxa de fecundidade no Brasil em 1991 era de 2,73, diminuindo para 2,04 no ano de 2004.

Uma outra mudança que vem ocorrendo na população brasileira que pode ser apontada como uma das responsáveis pelo envelhecimento da população é o aumento da esperança de vida da população (anos de vida esperados). No ano de 1991 o brasileiro possuía uma esperança de vida em até 66,93 anos. A realidade apresentada foi aos poucos se modificando e no ano de 2005, atingiu os 72,05 anos, o que significa um acréscimo de em média 5 anos de vida.

O fato das pessoas estarem vivendo por um tempo maior, muda os resultados da taxa de mortalidade. Mais especificamente dentre as pessoas idosas, termo estabelecido pela ONU - Organização das Nações Unidas (2000) para caracterizar as pessoas com 60 anos ou mais, pode-se observar uma redução dentre os primeiros anos da terceira idade, 60 a 64 anos (FROMER & VIEIRA, 2004). Isso significa um aumento de óbitos dentre os idosos de 65 anos ou mais, já que passam a viver durante um tempo maior.

A partir da análise dos indicadores demográficos que estão sendo alterados com o passar dos anos, chega-se finalmente aos dados que demonstram um envelhecimento da população, a partir do aumento do número de idosos. Ainda de acordo com a RIPSA (2006), em 1991 eles representavam 7,3% da população brasileira (146 825 475), ou seja, foram contabilizados 10 722 705 idosos no Brasil, tendo a maior concentração nos grupos de sessenta a sessenta e quatro anos (3 636 858), 2,5% da população total. Quatorze anos depois, em 2005, houve um aumento desse número, passando para 16 907 782 o que representava 9,18% da população total (184 184 264). O grupo de pessoas tendo idade de sessenta a sessenta e quatro anos continuou sendo o mais representativo, tendo um aumento de 0,3% com relação ao ano de 1991, sendo de 2,8% (5 216 408).

De acordo com as pesquisas realizadas pelo IBGE (2002), "os números mostram que, atualmente, uma em cada dez pessoas tem sessenta anos de idade ou mais e, para 2050, estima-se que a relação será de uma para cinco em todo o mundo, e de uma para três nos países desenvolvidos".

Essas mudanças que estão ocorrendo nos indicadores demográficos, mais especificamente no caso do Brasil, podem estar relacionadas a uma melhor qualidade de vida conquistada pelos brasileiros, como, a expansão do saneamento básico, da rede de esgotos e de tratamento de água; avanços na área médica; criação de programas de vacinação, campanhas e esclarecimentos acerca da prevenção de doenças, controle e erradicação de endemias e epidemias; e evolução do nível de escolaridade, melhores condições de trabalho, expansão de programas habitacionais, maior acesso a informação e a bens de consumo (FROMER &VIEIRA, 2004).

Tendo uma melhor qualidade de vida, observa-se o maior interesse por parte dos idosos pelas atividades turísticas, vendo nelas mais uma opção de lazer, palavra que se originou do termo latino *licet*, que significa o que é permitido, licença (BACAL, 2003 apud FROMER &VIEIRA, 2004). Esse significado demonstra bem a expectativa do idoso quanto ao lazer, ou seja, a intenção de realizar tudo o que não foi feito anteriormente por falta dessa permissão ou licença, sejam elas a falta de tempo, de recursos financeiros ou outro impedimento.

Mas para que a terceira idade se interesse cada vez mais pelo turismo e passe a não somente idealizar, mas a participar ativamente das atividades turísticas, é necessário que haja incentivos e que seus direitos sejam garantidos. Tendo como objetivo facilitar a garantia dos direitos dos idosos foi criado pelo Governo Federal o Estatuto do Idoso[44], que entrou em vigor em janeiro de 2004 e desde essa data vem sendo utilizado como uma ferramenta legal que defende seus direitos quanto à cultura, a educação, o esporte e o lazer.

Com relação à temática desse trabalho, o Estatuto afirma que: "É obrigação da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público assegurar ao idoso, com absoluta prioridade, a efetivação do direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, à cultura, ao esporte, ao lazer, ao trabalho, à cidadania, à liberdade, à dignidade, ao respeito e à convivência familiar e comunitária" (Art. 3º)

---

2 Produto turístico é um conjunto de bens e serviços que objetivam satisfazer o cliente. É tangível (bens de consumo e industriais), pois se compõe de uma parte concreta (equipamentos hoteleiros e de restauração, meios de transportes), assim como intangível (prestação de serviços, um conjunto de ações que possibilita usufruir esses bens). Moraes in Ansarah, 2000, p.19

3 A RIPSA reúne instituições representativas dos segmentos técnico-científicos diretamente envolvidos na produção e análise de dados de interesse para a saúde no país. São essas instituições: Ministério da Saúde, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Ministério de Previdência Social.

4 Acesso ao estatuto completo: http://www.senado.gov.br/web/relatorios/destaques/2003057RF.pdf

O Estatuto demonstra a importância do lazer na vida da terceira idade, buscando garantir seu direito à participação em atividades variadas. Como exemplo podemos citar os descontos de pelo menos 50% do valor cobrado nos ingressos para eventos artísticos, culturais, esportivos e de lazer de modo geral, bem como o acesso preferencial aos respectivos locais (art. 23).

Também garante aos idosos duas vagas gratuitas, por veículo, no transporte coletivo interestadual e desconto de no mínimo 50% do valor da passagem aos que excederem as vagas gratuitas. Mas para que o idoso possa ter direito a essa gratuidade e ao desconto é necessário que ele tenha uma renda igual ou inferior a dois salários mínimos (Art. 40).

De acordo com o art. 20, do Estatuto em questão, além do direito a educação, cultura, esporte, lazer, diversões e espetáculos, os idosos também devem ter a sua disposição produtos e serviços que respeitem sua peculiar condição da idade. E tal conquista poderá ser facilitada a partir da segmentação do turismo, o que possibilita um maior conhecimento, por parte do mercado, do público que se pretende atender.

3 O MERCADO TURÍSTICO PARA A TERCEIRA IDADE

A segmentação, por decompor o mercado consumidor em grupos homogêneos, possibilita a oferta de produtos turísticos de qualidade e personalizados, atendendo os turistas de forma mais adequada. Mas, para que isso realmente aconteça é preciso que se conheça o mercado-alvo, ou seja, deve-se descobrir o que os levam a consumir um determinado produto turístico e o que ainda falta neste para que ele seja satisfatório.

Lage (1992) apud Fromer & Vieira (2004), aponta alguns benefícios da segmentação de mercado para os agentes envolvidos no turismo, sendo eles, os próprios turistas, as empresas da área, o governo e a comunidade local. São tais benefícios: a maximização dos lucros em razão de recursos especificamente dirigidos; o conhecimento maior e melhor das necessidades dos turistas; o incentivo a concorrência; o maior número de estudos e a promoção ou propaganda específica.

Alguns desses segmentos do mercado turístico são: turismo de eventos, GLTBS, de negócios, religiosos, cultural, rural, para singles, de pesca, desportivo, de aventura, de estudos, gastronômico e de terceira idade (SOUZA*, et al*. 2006).

O turismo de terceira idade é conceituado por Moletta (2000) apud Waechter Junior (2004), como sendo "um tipo de turismo planejado para as necessidades e possibilidades de pessoas com mais de sessenta anos, que dispõem de tempo livre e condições financeiras para aproveitar o turismo".

O turista de terceira idade, por disponibilizar de tempo para viajar e fazer turismo em épocas não convencionais, ou seja, na baixa estação, se beneficia com os preços de equipamentos e custos dos serviços mais baratos e as empresas turísticas mantém um número constante de turistas no decorrer do ano todo, minimizando os efeitos negativos causados pela sazonalidade.

Outro fator que vem incentivando os empreendimentos turísticos a investirem nos turistas de terceira idade são o aumento na renda do idoso e o seu consumo em diversos setores, dentre eles o turismo. Dados do IBGE (2002) mostram que a renda média das pessoas idosas aumentou, registrando uma melhora em seu ganho nos últimos dez anos _ a faixa etária de indivíduos com 60 anos ou mais de idade foi a que conheceu o maior crescimento de renda no universo dos chefes de família. Essa renda subiu de R$403,00 para R$657,00 entre os Censos de 1991 e 2000, o que representa um aumento de 63%. Houve também um aumento no número de idosos com renda superior a cinco salários.

A Associação Brasileira dos Clubes da Melhor Idade[55] também realizou uma pesquisa ao final do ano de 1999 com relação ao gasto do idoso com viagens. Concluiu que 85% dos 220 000 associados viajam três vezes por ano, sendo uma dessas viagens para o exterior. A renda desses turistas é por volta de R$1 300,00 reais mensais, gastando em média R$750,00 reais com viagens, fora as despesas com cartão de crédito.

Ressalta-se que não é suficiente disponibilizar produtos turísticos para a terceira idade e incentivar o seu consumo se não forem adequados a esses turistas. Além de pessoas capacitadas a oferecer um bom atendimento, é essencial que o turístico tenha estrutura física que atenda as necessidades do idoso. Não pode ser esquecido que por conta da idade avançada o idoso sofre mudanças físicas na locomoção, nos ossos, nas articulações, na respiração, na audição, na visão e no aparelho cardiovascular (SOUZA *et al*., 2006) .Características essas que não impedem a realização das atividades turísticas, mas que devem ser respeitadas.

5 A ABCMI integra os Clubes da Melhor Idade de 24 estados brasileiros, os quais desenvolvem atividades voltadas para a cultura, esporte, turismo social e lazer com pessoas a partir de 50 anos e aposentados. (http://www.melhoridade.org.br/Temas.aspx?ChaveParametro=1)

A realidade mostra que o número de pessoas com algum tipo de deficiência vem aumentando no Brasil, fato que pode justificar a urgência em se planejar melhor as novas construções e fazer o possível para que as existentes sejam adaptadas. "Atualmente as normas que regem o design do urbanismo, das edificações, dos transportes e dos meios de comunicação são elaboradas pensando em protótipos como o chamado homem-padrão, com capacidades típicas e completas" (SILVA *et al* , 2005). Situação essa que deve ser modificada a fim de garantir o acesso de todos os ambientes a todas as pessoas, independente de suas particularidades.

O Censo de 2000 constatou a existência de cerca de 24,5 milhões de pessoas com deficiência física ou mental, o que representa 14,5% da população brasileira. No Censo anterior, de 1991, essa porcentagem era de apenas 1,1% de deficientes. Esse aumento pode ser explicado pelo envelhecimento da população, já que a partir da terceira idade as pessoas começam a apresentar características semelhantes às apresentadas por aquelas que são deficientes, como por exemplo, redução da capacidade de mobilidade, a diminuição da visão e da audição. Pode-se afirmar que ao oferecer um produto turístico que atenda às necessidades dos deficientes, conseqüentemente estará oferecendo o mesmo ao segmento da terceira idade (SANSIVIERO& DIAS, 2005).

Os idosos se enquadram entre as pessoas com mobilidade reduzida, "aquelas que, temporária ou permanentemente, tem limitada a sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo" (NBR 9050, 2004). Também fazem parte desse grupo as pessoas obesas e gestantes. Dessa forma, fica mais claro o entendimento da importância da acessibilidade[66] não apenas para os que nos vem em mente quando falamos em deficiente, mas também aos idosos que com o passar dos anos tem sua locomoção, visão e audição fragilizados.

A acessibilidade física pode ser alcançada por meio da adaptação dos espaços ou pela sua construção adequada. A adaptação é indicada nos casos em que as construções já apresentem estruturas inadequadas, restando como opção a sua adaptação, ou seja, alterar sua estrutura original a fim de que se tornem acessíveis. Mas o mais correto é que os ambientes já estejam prontos a fim de receber qualquer pessoa, sendo originalmente acessíveis.

Dois enfoques de atuação podem ser seguidos: limitado e defensivo, ou seja, projetar e construir os locais sem barreiras aos deficientes; ou ambicioso e finalista, que nada mais é do que desenhar, projetar e construir para todos de forma acessível pela via do desenho universal. A diferença é que no primeiro caso, desenho acessível, trata dos produtos e edifícios para pessoas portadoras de deficiências; já no segundo, desenho universal, abrange produtos e edifícios acessíveis e utilizados por todos, inclusive as pessoas portadoras de deficiências (SANSIVIERO& DIAS, 2005).

Pode-se dizer que o desenho universal é uma técnica mais vantajosa, tanto para o empreendedor que pode disponibilizar com segurança o seu espaço a todas as pessoas, quanto para os usuários do local que se sentirão seguros, independentes, não havendo constrangimento por estar utilizando um espaço específico para ele, mas sim utilizado por todos.

A fim de garantir ou ao menos incentivar a acessibilidade do meio físico aos deficientes e aos outros grupos que este termo engloba, foram criadas as normas de acessibilidade NBR 9050 em 1994, sendo atualizada em 2004. A NBR 9050 (2004) "estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade. Essa mesma norma de acessibilidade visa proporcionar à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos".

Além das normas a serem seguidas em ambientes internos de bens tombados, cinemas, locais de comércio, teatros, escolas, delegacias e locais de esporte, lazer e turismo, também são apresentadas normas de acessibilidade em calçadas, faixas de pedestre e passarelas. Todas elas levam em consideração as limitações das pessoas, facilitando o máximo possível sua locomoção e a utilização de tudo que se encontra no ambiente.

A acessibilidade em meios de transporte não está presente na NBR 9050: 2004, sendo abordada separadamente, como por exemplo, na NBR 14022: 1997 e a NBR 15320: 2006 que dizem respeito à acessibilidade em transporte rodoviário. De modo geral, elas consideram um veículo acessível aquele que possui pelo menos uma porta para embarque e desembarque, assentos reservados, espaço destinado aos cadeirantes, piso antiderrapante, dentre outros detalhes. Mesmo se tratando de normas distintas da NBR 9050 (2004), considerou-se relevante comentá-las, já que a pesquisa realizada no Parque Estadual de Vila Velha abrangia além dos ambientes do Parque os ônibus utilizados nos passeios.

6 A acessibilidade, entendida como sendo a "possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos" (NBR 9050, 2004).

4 TURISMO EM ÁREAS NATURAIS

Pode-se afirmar que a procura cada vez maior pelo turismo de natureza, atividade que cresce a uma taxa de 10% a 30% ao ano, enquanto a atividade turística de modo geral cresce a uma taxa média anual de 4%, (CEBALLOS-LASCURÁIN, 1993 apud KINKER, 2005), pode está relacionado a dois fatores principais: a busca por melhor qualidade de vida, adquirida a partir da fuga do caos e do alívio do estresse causado pelo meio urbano; e o surgimento e fortalecimento de uma ética ambiental (D' AMORE, 1993 apud KINKER, 2005).

A partir dessa busca do homem pelos recursos naturais, a atividade turística em áreas naturais ganha espaço e um maior número de adeptos que utiliza os recursos naturais do local visitado, por meio da prática do turismo de aventura, turismo rural, ecoturismo, dentre outros segmentos do turismo de natureza.

Com relação às características do ecoturismo, Bueno (2006) faz o seguinte comentário:

> *O ecoturismo caracteriza-se por um tipo de viagem realizada em meio à natureza, que utiliza predominantemente recursos naturais como forma de atração turística, os quais se constituem como matérias-primas para o desenvolvimento do ecoturismo. Trata-se de um movimento turístico recente, que tem obtido relevâncias tanto econômicas, sociais, culturais quanto ambientais, pois como relembra Serrano (2000), mesmo antes das definições dos termos e da comercialização de atividades relacionadas ao ecoturismo, já se destacavam algumas viagens à natureza* (BUENO, 2006, p. 3).

Diferencia-se dos demais segmentos do turismo de natureza por abranger em sua conceituação a aplicação de princípios e valores éticos, o comportamento do turista, a valorização das culturas locais, o conceito de sustentabilidade[77] com desenvolvimento e a experiência educacional interpretativa. Os recursos naturais são utilizados de maneira indireta, ou seja, nada é retirado do ambiente, sendo apenas apreciado (KINKER, 2005).

Uma das opções de turismo em áreas naturais, mais especificamente do ecoturismo, são as atividades desenvolvidas em Unidades de Conservação, propícias a prática do ecoturismo, onde a sustentabilidade torna-se fundamental. Essas Unidades podem ser definidas como: "espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo os recursos hídricos protegidos por lei, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção" (Sistema Nacional de unidades de Conservação – SNUC, 2000).

De acordo com a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza/SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação de acordo com as categorias: Unidade de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável (Secretaria de estado do meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, 2006). Dentre os vários objetivos do SNUC, cita-se no Capítulo II, Art. 4º, inciso XII: "favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o ecoturismo" (KINKER, 2005).

As Unidades de Proteção Integral, que é o caso do Parque, têm como objetivo principal a preservação da natureza, sendo destinadas à manutenção dos ecossistemas livres de alteração por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Permite-se a realização de pesquisas, atividades de educação ambiental e turismo ecológico. Encontram-se divididas em categorias, sendo elas: estação ecológica reserva biológica, parque nacional/estadual/municipal, monumento natural e refúgio da vida silvestre (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, 2006& KINKER, 2005).

No caso específico dos Parques Nacional/ Estadual/ Municipal, estes têm como objetivo "a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. (...) são permitidos a realização de pesquisas científicas, o desenvolvimento de atividades de educação, a interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico" (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, 2006).

A fim de que seu objetivo seja alcançado, mesmo havendo a presença humana constante nesses locais, torna-se necessário aos parques a criação de um plano de manejo, que nada mais é do que: "um documento que reúne um conjunto de atividades, através das quais as Unidades de Conservação poderão cumprir seu objetivo, ou seja, proteger os importantes ecossistemas que abrigam" (IAP, 2008).

---

7 O desenvolvimento sustentável, tendo como objetivo "melhorar a qualidade de vida humana sem diminuir a capacidade de carga dos ecossistemas que a sustentam, ou sem degradar ou esgotar os recursos que o tornam possível" (IUCN/Pnuma/WWF, 1991 apud KENKER, 2005), leva em conta não só o fator econômico, mas também os fatores ambientais e sociais (KINKER, 2005).

Realizar o manejo de uma área protegida significa lidar adequadamente com todos os recursos existentes nela, biofísicos ou humanos, fato que torna necessário o conhecimento dos recursos naturais, bem como das características e necessidades daqueles que fazem uso da área.

4.1 PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

O Parque Estadual de Vila Velha foi criado no ano de 1953 e tombado em 1966 pelo Patrimônio Histórico e Artístico Estadual, tendo como objetivo preservar as formações areníticas, a flora e a fauna presentes. A gestão do local fica por conta do IAP - Instituto Ambiental do Paraná, contando com a fiscalização realizada pela Polícia Ambiental do Paraná.

O Parque Estadual de Vila Velha está localizado no Município de Ponta Grossa, às margens da Rodovia BR-376, no km 515, a 20 km do centro da Cidade de Ponta Grossa. Funciona diariamente das 08h30min às 15h30min , com exceção da terça-feira que encontra-se fechado para manutenção. As duas linhas de ônibus que passam em frente ao Parque são operacionalizadas pela Viação Campos Gerais, que parte de Ponta Grossa e pela Princesa dos Campos, que parte de Curitiba. Por via aérea, pode-se ir até Curitiba e posteriormente deve-se utilizar a via terrestre para se chegar até ele.

Essa Unidade de Conservação conta com uma guarita localizada em sua entrada, onde o visitante é identificado e com um amplo estacionamento. Ao chegar ao Centro de Visitantes, são transmitidas informações gerais com a exibição de um vídeo educativo/informativo sobre o local e a região dos Campos Gerais. É também no Centro de Visitantes que ocorre o deslocamento até os atrativos por meio de transporte interno e onde está localizada a infra-estrutura de apoio, como: recepção, auditório, lanchonete, administração, bilheteria e sanitários.

Em seus 3.122,11 hectares, os atrativos que se destacam são os Arenitos, as Furnas e a Lagoa Dourada. Para a realização dos passeios são cobradas taxas, tendo seus valores revertidos na estruturação e manutenção do Parque.

De acordo com dados internos do Parque (2008), o número de pessoas que o visitaram neste ano, de janeiro a 07 de outubro, somam 61 512 visitas aos arenitos, furnas e lagoa dourada. Dentre as sete categorias de bilhetes vendidos, o turista de terceira idade se encontra entre os quatro maiores números.

5 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O lugar de pesquisa,está localizado na cidade de Ponta Grossa, podendo ser considerado um dos seus atrativos mais bem estruturados e que mais recebe turistas. A pesquisa se concentra nos aspectos de infra-estrutura e atendimento oferecidos pelo Parque aos turistas de terceira idade. A análise se concentrou nos seguintes ambientes: estacionamento, área de lazer, recepção, bilheteria, sala de projeção, lanchonete, sanitários, sala dos campos gerais, ônibus e trilhas (Furnas, Arenitos, Lagoa Dourada e Bosque). Quanto ao atendimento, este foi avaliado a partir da maneira como o idoso foi acompanhado e recebeu as devidas informações a respeito do Parque. Não somente os condutores foram avaliados, mas também as pessoas que trabalham na lanchonete, na bilheteria e na portaria.

A amostra a ser estudada trata-se de todos os turistas de terceira idade que visitaram o Parque e que aceitaram responder o questionário. Durante os dias 19 de setembro a 10 de outubro de 2008, período de pesquisa, totalizando 22 dias, o questionário foi aplicado a 52 pessoas após a visita pelas trilhas, de forma que não atrapalhasse os passeios.

Primeiramente, foi elaborado um questionário teste, a partir da pesquisa em fontes primárias, mais especificamente, com base na Norma de Acessibilidade da ABNT, NBR 9050:2004 e materiais referentes ao idoso. Essa pesquisa procurou levantar dados suficientes para a construção de um instrumento de pesquisa _ o questionário_ que fosse capaz de avaliar o nível de acessibilidade oferecido pelo Parque ao turista de terceira idade.

Nesse questionário, foi dado destaque à acessibilidade durante a locomoção dos visitantes, a leitura de informativos e instrumentos indicativos, bem como a clareza das explicações concedidas por funcionários e estagiários nos diversos ambientes. Tal instrumento foi submetido a um pré-teste, realizado no dia 01 de agosto deste ano, com a colaboração de três voluntárias, levadas ao Parque pela pesquisadora, com idade igual ou superior a sessenta anos. O questionário foi aplicado fora da área de circulação turística, após os voluntários conhecerem o Parque e realizarem os passeios oferecidos pelo mesmo.

Esse teste teve como objetivo analisar a estrutura do questionário, a clareza das questões e as possíveis sugestões dadas pelos colaboradores. Somente depois dessa etapa, o questionário foi revisado e adaptado.

Após o encaminhamento de um projeto e demais documentações ao IAP – Instituto Ambiental do Paraná, a autorização para a realização da pesquisa foi concedida, em um prazo de aproximadamente 30 dias.

Durante a primeira semana de trabalho, pode-se observar que o questionário ainda necessitava de algumas

alterações, com base nas dificuldades enfrentadas pelos participantes em compreendê-lo e por perceber que havia uma certa resistência, por parte dos idosos, em admitir suas dificuldades, como se essa palavra representasse a admissão de sua velhice e a confirmação de incapacidades. Por esse motivo, a palavra "dificuldade" foi retirada do questionário.

A estrutura definitiva do questionário é composta por perguntas fechadas, abertas e encadeadas (quando a resposta da segunda pergunta está condicionada à primeira questão formulada), sendo anônimo. A primeira questão refere-se a faixa etária do turista, apresentadas de acordo com o modo utilizado pelo IBGE, havendo também a opção de não especificar sua idade. A questão 2 é composta pelas letras a, b e c, estando separadas de acordo com o assunto. Caso o participante assinale alguma sugestão ou cite outra não apresentada no questionário, deve especificar o local.

5.1 RESULTADOS

Ao término da pesquisa de campo, por meio das respostas dadas pela amostra, foi possível definir a freqüência de idosos de acordo com a sua faixa etária. Dentre os 52 participantes, 17 se enquadraram na faixa etária de 60 a 64 anos; outros 17 pertencem a faixa etária que segue, 64 a 69 anos; 11 idosos responderam estar na faixa de 70 a 74 anos; 3 possuíam de 75 a 79 anos e 4 tinham 80 anos ou mais. A última alternativa dessa primeira questão, aonde era possibilitado ao idoso não identificar sua idade, não foi escolhida por nenhum dos participantes.

A segunda questão, composta pelas letras a, b e c, é composta por questões abertas, fechadas encadeadas, referentes à possibilidade de modificações na infra-estrutura e no atendimento do parque, a fim de melhorar a acessibilidade aos turistas de terceira idade no local.

A letra "a" diz respeito à leitura de placas e painéis presentes no universo de pesquisa, onde 67% respondeu que não precisa haver nenhuma melhora quanto a visualização de placas e painéis, enquanto 33% sugeriu alguma modificação, na trilha dos Arenitos, as quais se encontram logo a seguir.

- As letras poderiam ser maiores (9 respostas);
- A cor das letras poderia ser mais contrastante (6 respostas);
- As placas e painéis poderiam estar situados em locais com melhor iluminação (13 respostas).

Quanto ao atendimento, que se referia ao momento em que o condutor acompanhou o idoso e ao modo como os atendentes se comunicaram com o turista de terceira idade, foi avaliado na questão "b" do questionário. Onde 79% da amostra respondeu que não é necessária nenhuma melhoria quanto ao atendimento no Parque, e 21% sugeriu modificações no atendimento aos idosos, descritos a seguir.

- Os atendentes poderiam falar mais alto (3 respostas);
- Os atendentes poderiam falar mais devagar (6 respostas);
- Os condutores poderiam andar mais devagar (3 respostas).

Nesses casos, foram apontados a recepção, a trilha dos arenitos e a trilha das furnas sendo os locais aonde tais modificações poderiam acontecer.

A última questão, letra "c", diz respeito à locomoção do idoso no Parque, possuindo assim como as demais questões pertencentes à pergunta de número 2, respostas de múltipla escolha. Dentre os participantes da pesquisa, 58% respondeu que nenhuma modificação precisa ser feita para a melhoria da locomoção dos idosos, assim como 42% se posicionou a favor de modificações que venham contribuir com o melhor acesso físico ao idoso que visita o Parque. Essas sugestões estão detalhadas a seguir.

- Poderiam haver mais corrimãos/barras de apoio (5 respostas);
- Poderiam haver menos degraus/escadas (11 repostas);
- Poderia existir sinalização indicando a presença de desníveis (5 respostas).

Tais modificações poderiam acontecer nos ônibus, na trilha dos arenitos, na trilha das furnas e na trilha do bosque.

No caso da locomoção, além das opções oferecidas pelo questionário, também foram dadas outras sugestões, sendo elas:

- Disponibilizar um ônibus que leve os visitantes do estacionamento até o centro de visitantes;
- Diminuir a altura dos corrimãos presentes na trilha de furnas;
- Disponibilizar um tempo maior para o passeio em furnas e lagoa dourada;
- Aumentar a largura da trilha dos arenitos e do bosque.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com relação aos dados anteriormente expostos, pode-se afirmar que a faixa etária, dentre os idosos, que mais freqüenta o Parque são os turistas de sessenta a sessenta e quatro anos. Quanto a avaliação da acessibilidade, relacionada à visão, atendimento e locomoção, de modo geral os idosos encontram-se satisfeitos com a acessibilidade oferecida pelo Parque.

Dentre os assuntos abordados na questão 2 do questionário, as respostas quanto a necessidade de melhorias voltadas a locomoção do idoso, estiveram praticamente divididas, onde 58% afirmou não haver necessidade de modificações, enquanto 42% assinalou alguma sugestão presente no instrumento de pesquisa ou deram sua própria opinião.

Já nos casos referentes a visão e ao atendimento, ocorreu uma acentuada diferença, onde as respostas negativas às mudanças predominaram. Pode-se concluir que detalhes no atendimento e na comunicação visual utilizada pelo Parque devem ser consideradas, mas maior atenção deve estar voltada à facilitar a locomoção dos idosos, principalmente no ônibus por meio da presença de elevadores (o que já acontece em 1 dos 3 ônibus do Parque), e nas trilhas dos arenitos, bosque e furnas.

Além dessas conclusões, a pesquisa também trouxe alguns resultados inesperados, que podem vir a contribuir para futuras pesquisa ou a continuidade desta. Uma dessas observações pode ser feita quanto a visão do idoso sobre acessibilidade. Observa-se que de modo geral a terceira idade só considera importante tornar um local acessível nos casos em que sua ausência se manifesta como um impedimento de algo que se deseja realizar. Não vêem a acessibilidade como um direito do idoso, que deve servir como ferramenta facilitadora de todas as atividade, inclusive do turismo.

Também ocorreu durante a pesquisa, uma certa resistência por parte dos turistas de terceira idade em assumir a sua condição de idoso, possuidor de características próprias de sua fase da vida. Percebeu-se um certo constrangimento em admitir que se determinadas modificações ocorressem a sua visita pelo Parque seria mais fácil e mais prazerosa.

Outra observação realizada foi a aceitação dos empecilhos por se tratar de uma visita à área natural, onde o contato com os recursos naturais possivelmente reduziriam o grau de exigência característico da terceira idade. O fato de já irem ao Parque preparados para enfrentar determinadas dificuldades pode ser outro motivo pelo qual o idoso apontou de modo geral uma baixa porcentagem de melhorias que deveriam ser feitas.

Além disso, todos os participantes se disseram satisfeitos. Essa satisfação fez com que os pontos negativos do passeio não fossem considerados suficientemente importantes a ponto de serem relatados nesta pesquisa. Tal situação mostra o alcance e até mesmo a superação das expectativas do idoso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral que se pretendia alcançar por meio do presente estudo, a análise do grau de acessibilidade oferecida pelo Parque Estadual de Vila Velha aos turistas de terceira idade, foi atingido. Foi possível conseguir resultados possíveis a serem refletidos, com o auxílio de estudos sobre o aumento do número de idosos, o turismo para a terceira idade, a acessibilidade, os direitos dos idosos, a potencialidade de consumo do turista de terceira idade e o turismo em áreas naturais.

Percebeu-se que ainda existe uma carência de material a respeito dos assuntos acima citados, situação que aos poucos provavelmente deverá mudar, já que o envelhecimento da população é um fator esperado e por meio dos estudos sobre o potencial econômico, assim como do desejo do idoso em participar de atividades turísticas, comprovam que a busca da terceira idade pelo turismo tende a crescer.

Uma das conseqüências dessa baixa quantidade de pesquisa sobre o turista de terceira idade é a pouca oferta de produtos turísticos especializados nesse segmento, o qual se vê obrigado a se adaptar aos serviços e produtos planejados para outros tipos de público. Além dos dados coletados durante o período de pesquisa, foi possível se conhecer outras necessidades do idoso quanto à acessibilidade que não foram pensadas pela autora. Assim como é oportuno repensar a metodologia utilizada em pesquisas com a terceira idade, pois é necessário tomar cuidado quanto a linguagem a ser utilizada, tanto nos instrumentos de pesquisa, quanto no momento da abordagem e a necessidade de esclarecimentos a respeito do estudo, a fim de que não haja interpretação equivocada, o que pode vir a interferir de forma negativa nos resultados de pesquisas como essa.

O estudo de caso no Parque Estadual de Vila Velha foi realizado e seus resultados analisados a fim de colaborar com pelo menos a redução dos improvisos e do desconforto causado pela ausência de acessibilidade aos turistas de terceira idade em empreendimentos turísticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AÇÃO BRASILEIRA PARA A ACESSIBILIDADE – ABRA. *Acessibilidade.* Disponível em: <http://www.acessibilidade.org.br/acessibilidade.htm>. Acesso em: 13 out. 2007.

ANSARAH, M. G. R. *Turismo: segmentação de mercado.* 3 ed. São Paulo: Futura, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CLUBES DA MELHOR IDADE. *Quem Somos*. Disponível em: <http://www.melhoridade.org.br/Temas.aspx?ChaveParametro=1>. Acesso em: 11 set. 2008.

BUENO, F. P. *Ecoturismo e educação ambiental:* possibilidades e potencialidades de conservação da natureza. Disponível em: < https://www.ucs.br/ucs/tplSemMenus/posgraduacao/strictosensu/turismo/seminarios/seminario_4/arquivos_4_seminario/GT08-5.pdf>. Acesso em: 14 out. 2008.

FROMER, B. ; VIEIRA, D. D. *Turismo e Terceira Idade*. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2004. (Coleção ABC do Turismo).

IAP. *Planos de Manejo*. Disponível em:<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=4>. Acesso em: 08 out. 2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios*. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>. Acesso em: 04 ago. 2008.

KINKER, S. *Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais*. 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2005. (Coleção Turismo)

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. *Indicadores e Dados Básicos - Brasil – 2006*. Disponível em: < http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2006/matriz.htm>. Acesso em: 25 mai. 2008.

SANSIVIERO, S. ; DIAS, C. M. M. *Hotelaria e Acessibilidade*. Turismo – Visão e Ação, Itajaí, v. 7, n. 3, set./dez. 2005.

SENADO FEDERAL. *Estatuto do Idoso*. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/web/relatorios/destaques/2003057RF.pdf>. Acesso em: 09 set. 2008.

SILVA, A. P. M. et al. *Lazer e Turismo***.** Disponível em: < http://www.uspleste.usp.br/machado/rp2005/64/relatorios/relatorio_final_LZT_Regina.pdf>. Acesso em: 04 set. 2008.

SOUZA, H. M. R. ; JACOB FILHO, W. ; SOUZA, R. R. *Turismo e Qualidade de Vida na Terceira Idade*. São Paulo: Manole, 2006.

WAECHTER JUNIOR, D. *Perfil, preferências e motivações da terceira idade em relação a viagens de lazer*. Disponível em:< http://www.revistaturismo.com.br/artigos/pref-3idade.html>. Acesso em: 07 mai. 2007.

ENVOLVIMENTO DE COMUNIDADES DO ENTORNO: A EXPERIÊNCIA DO CURSO PARA CONDUTORES DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA – PONTA GROSSA – PR

Jasmine Cardozo Moreira[1]

RESUMO

Este artigo apresenta dados relativos ao Parque Estadual de Vila Velha, situado em Ponta Grossa, Paraná, e o curso de capacitação de condutores que foi oferecido à sua comunidade do entorno, Jardim Novo Vila Velha. A metodologia envolveu a utilização de referências bibliográficas sobre a temática, consulta ao Plano de Manejo da UC, observação participativa e a realização do curso. Assim, este curso foi elaborado levando-se em consideração a interpretação ambiental como um dos principais veículos responsáveis pela integração do visitante. Como a utilização de trilhas interpretativas com condutores é um meio eficaz e importante recurso da educação ambiental, envolver a comunidade nessas atividades, além de ser um dos princípios do ecoturismo, nesse caso, é proporcionar novas perspectivas econômicas, aliando o desenvolvimento social com a conservação do meio ambiente, estimulando a participação ativa da população do entorno, contribuindo para a sua melhoria de qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: condutores, comunidade, capacitação.

INTRODUÇÃO

Um importante recurso da educação ambiental, que além de tudo, deve auxiliar na conservação do ambiente é a utilização das trilhas interpretativas da natureza com o auxílio dos condutores. Levando em consideração essa premissa, este artigo apresenta dados relativos ao Parque Estadual de Vila Velha, situado em Ponta Grossa, Paraná, e o curso de capacitação que foi oferecido à sua comunidade do entorno, Jardim Novo Vila Velha. Assim, esse curso teve como principal intenção capacitar funcionários e moradores da comunidade do entorno para conhecer melhor a UC e aprender a conduzir grupos no Parque Estadual de Vila Velha. Esse trabalho foi um dos resultados da dissertação de Mestrado realizada na Univali - SC, no Programa de Turismo e Hotelaria, intitulada "Ecoturismo e Interpretação Ambiental no Parque Estadual de Vila Velha – uma contribuição ao Plano de Manejo" sob orientação do Prof. Dr. Paulo Pires. Com o apoio do IAP, Instituto Ambiental do Paraná, o curso foi oferecido a 50 moradores da comunidade.

Deste modo, este artigo tem como objetivo apresentar este curso como um modelo que pode ser replicado com comunidades do entorno de outras áreas protegidas. São também abordados os critérios de avaliação, a sugestão de ementas, o perfil recomendado dos instrutores e as atividades que podem ser realizadas. A metodologia utilizada baseou-se em referências bibliográficas sobre a temática, consulta ao Plano de Manejo da UC, observação participativa e a realização do curso.

Dados sobre a diferença entre guias e condutores também são apresentados, pois freqüentemente esses profissionais são confundidos no que diz respeito às suas atribuições, perfis e habilidades especificas. A importância dos condutores também é abordada, bem como a sua função especifica no Parque Estadual de Vila Velha.

Deste modo, envolver a comunidade, além de ser um dos princípios do ecoturismo, nesse caso, é proporcionar novas perspectivas econômicas, aliando o desenvolvimento social com a conservação do meio ambiente, estimulando a participação ativa da população do entorno, contribuindo para a sua melhoria de qualidade de vida.

1 Doutora em Geografia, Turismóloga, Professora de Turismo em áreas naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa, jasmine@uepg.br

1 O PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

A região denominada Campos Gerais no Paraná, em toda a sua extensão, apresenta atrativos naturais belíssimos, possuindo um grande potencial para a prática do turismo em áreas naturais, tais como o ecoturismo, turismo de aventura, geoturismo, turismo rural, entre outros. Especificamente, o município de Ponta Grossa, possui atrativos conhecidos nacionalmente, como é o caso do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV): Arenitos, Furnas e Lagoa Dourada.

A escolha do PEVV como objeto deste estudo ocorreu em virtude de se tratar de uma área que há muito tempo é visitada por turistas (é Parque desde 1953), e recebia antes do seu fechamento para revitalização em janeiro de 2002, mais de 120.000 turistas por ano. Além disso, a região destaca-se como um centro de visitação de escolas superiores de geologia, geografia e biologia de todo Brasil, que nela encontram coexistência de ecossistemas diferentes (campos, floresta de araucária, refúgios do cerrado), relevos de exceção (Arenitos e Furnas) e excelentes exposições de unidades geológicas sedimentares siluro-devonianas da Bacia do Paraná, com jazigos fossilíferos únicos e afloramentos-tipo consagrados na literatura (MELO *et al*, 2000).

A conscientização da sociedade em relação aos temas ambientais, a percepção mundial sobre a necessidade de proteger e conservar os recursos naturais, e a fuga do *stress* da vida moderna nos grandes centros urbanos estão entre os principais fatores que justificam o crescimento da demanda pelo turismo na natureza. Sabe-se que essa demanda de visitação em áreas naturais vem crescendo rapidamente, e pode colocar em risco a conservação de áreas protegidas que não estão adequadamente estruturadas.

As Unidades de Conservação, entre outros objetivos, foram criadas principalmente para conservar a natureza. Uma das razões para a criação de um Parque Nacional, por exemplo, é a existência de atrativos naturais que possibilitem a integração de atividades de lazer com a educação e sensibilização ambiental da população. E o PEVV, por se tratar de uma Unidade de Conservação estadual, enquadra-se nos mesmos parâmetros. Nesse contexto, este trabalho foi elaborado, levando-se em consideração a interpretação ambiental como um dos principais meios interpretativos que podem ser utilizados com os visitantes.

2 A COMUNIDADE DO ENTORNO DO PEVV,O JARDIM NOVO VILA VELHA

Para Brandon (1995, p. 250) " informações sobre a comunidade são tão importantes quanto informações sobre o turismo e a visitação". Portanto, foram coletadas informações a respeito da comunidade do entorno do Parque Estadual de Vila Velha, o bairro Jardim Novo Vila Velha, antigamente conhecido como Vila Jamil.

Em 2002, quando a pesquisa foi realizada, a comunidade possuía aproximadamente 160 moradias. As divisas do bairro são a rodovia BR-376, o PEVV e grandes plantações agrícolas. Assim, como uma tentativa de interação com o Parque, a associação dos moradores, em assembléia geral, decidiu mudar os nomes das ruas que agora possuem nomes relativos ao Parque, como Rua Lagoa Dourada, Arenitos, Lagoa Tarumã e Furnas. O bairro conta com a Escola Municipal Pascoalino Provisiero, que é a principal instituição da vila.

De acordo com 86 entrevistas realizadas por professores e acadêmicos do Departamento de Turismo da UEPG, uma das questões verificadas foi a interação da comunidade com a UC. A maioria dos moradores conhece o Parque na sua totalidade, e em 70% das famílias entrevistadas algum membro da família presta ou já prestou serviços no Parque. Em relação às vantagens em se morar próximo ao parque, 74% respondeu afirmativamente sendo que a vantagem mais citada foi a tranqüilidade, relacionada também à questão da segurança, pois o índice de roubos na região é mínimo.

Dos entrevistados, aqueles que possuíam o segundo grau completo totalizaram 13 % (11 pessoas), e os que estavam cursando totalizaram 8 % (7 pessoas). Os interessados em realizar o curso foram no total 40 pessoas e aqueles que não se enquadravam na faixa etária ideal eram perguntados se teriam alguma outra pessoa da família para indicar, o que totalizou 25 % dos entrevistados. Como o número de pessoas que possuíam o segundo grau completo foi pequeno, optou-se por não estabelecer a escolaridade mínima para a realização do curso.

É importante também destacar que 71% dos entrevistados possuíam a disponibilidade e principalmente o interesse em prestar serviços no Parque. Envolver a comunidade, neste caso, é proporcionar novas perspectivas econômicas, aliando o desenvolvimento social com a conservação do meio ambiente, estimulando a participação ativa da população do entorno, contribuindo para a sua melhoria de qualidade de vida.

3. GUIAS OU CONDUTORES ?

Guias de turismo e os condutores (também conhecidos em algumas UCs como monitores) são funções diferentes, mas freqüentemente esses profissionais são confundidos no que diz respeito às suas atribuições. Ambos são úteis nas viagens, mas tem suas especificidades.

De acordo com Lima (199¿, p.20), um guia de turismo é,

> *... um profissional que tem como principal missão acompanhar os turistas em suas visitas a diversos lugares, tais como monumentos históricos, restaurantes, praias, enfim, todos os atrativos turísticos do local... O Guia de turismo, além de acompanhar e orientar os visitantes deve fazer com que eles se sintam em casa, ser capaz de dar vida às paisagens, ser criativo, dinâmico, alegrar a todos que o acompanhem e fazer com que as distâncias pareçam curtas. Para tanto, deve possuir um alto nível de formação, preparação técnica e conhecimentos.*

Os guias são profissionais regulamentados, de acordo com a lei federal nº 8.623 de 1993 e o decreto federal nº 946 de 1993. Para ser um guia de turismo cadastrado pela Embratur, além da realização do curso específico oferecido por instituições reconhecidas, deve-se efetuar também um cadastro junto à Embratur. De acordo com a especialidade, os guias podem ser Guias Regional ou Guias de Excursão Nacional nacionais (EMBRATUR, 2001). Os guias devem ser brasileiros, maiores de 18 anos (guia regional) e maiores de 21 anos (guia de excursão nacional), ser eleitor e estar em dia com as obrigações eleitorais e militares e ter concluído o segundo grau.

Os guias exercem as atividades de acompanhar, orientar e transmitir informações a pessoas ou grupos, em visitas, excursões urbanas, municipais, estaduais, interestaduais ou especializados. (BRASIL, 1993)

Analisando as atribuições específicas dos guias, percebe-se que os mesmos não seriam os profissionais ideais para serem os condutores no PEVV, visto que suas funções também estão relacionadas a outras atividades turísticas, como realizar *check-ins* e *check-outs* em hotéis e aeroportos, acompanhar o grupo durante toda a viagem e encaminhar os turistas a restaurantes e aos atrativos turísticos.

Já os condutores são pessoas capacitadas que podem atuar como acompanhantes de visitantes dentro de Unidades de Conservação. Não são credenciados pela Embratur e também podem ser chamados de "monitor local", "condutor de visitante" ou erroneamente de "guia local". Os condutores são os profissionais que conhecem os aspectos específicos no atrativo natural.

O condutor deve atuar em âmbito local. Algumas das atribuições dos condutores são:

- Conhecer as trilhas dos atrativos naturais do local;
- Possuir bom conhecimento sobre a região: plantas, animais, geologia, etc...
- Conhecer a cultura local, música, história e culinária;

Um exemplo que demonstra a diferença entre os guias e os condutores: Em um grupo de turistas que gostaria de conhecer cavernas, o guia de turismo especializado em atrativos naturais é a pessoa que indica as áreas para levar este grupo e acompanha até o local. Ao escolher uma caverna, o grupo precisará de um condutor. Esta é a pessoa que conhece as trilhas locais, o interior da caverna, as condições de segurança, onde os animais podem ser vistos, além de outras particularidades culturais e ambientais da região.

Portanto, os condutores são as pessoas mais indicadas para auxiliarem no processo de interpretação ambiental durante as caminhadas pelas trilhas do PEVV.

3.1 Perfis e habilidades dos condutores

Como as semelhanças entre os guias e os condutores são muitas, podemos adaptar aos condutores, os perfis e habilidades dos guias, baseando-se na apostila de Capacitação de Guias da SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente) de São Paulo (2001). Desta forma, os condutores devem possuir:

- Conhecimentos culturais: incluindo geografia, geomorfologia, história, folclore, economia, datas e festas importantes, atrativos turísticos e conhecimentos gerais;
- Conhecimentos práticos: técnicas de comunicação, dinâmicas de grupos, entre outros.
- Linguagem: deve ser em nível adequado ao dos visitantes, a linguagem utilizada para crianças por exemplo, deve ser diferenciada da linguagem para grupos de adultos.

Para o bom desempenho das funções, os guias devem obedecer algumas regras necessárias, que também podem ser adaptadas e são importantes no desempenho das funções dos condutores. São elas:

- Pontualidade: uma das regras mais importantes, o condutor jamais deve chegar após os visitantes;
- Espírito de iniciativa: muitas vezes surgem situações inesperadas e medidas urgentes devem ser tomadas, para tanto, o condutor deve estar preparado para agir com naturalidade e confiança;

- Boa vontade: deve ser natural e ter atitudes sinceras, fisionomia acolhedora, voz suave e repassar informações exatas;
- Colaboração: os condutores devem sempre colaborar com o grupo, auxiliando espontaneamente;
- Responsabilidade: É uma atitude que imprime caráter e no setor profissional assume papel preponderante.

Além desses itens, os guias, assim como os condutores, devem ser sociáveis, eficientes, ter boas maneiras, não usar linguagem imprópria, não fumar, não mascar chicletes, não roer unhas e nem comer durante a condução.

3.2 Importância dos condutores

Os condutores apresentam grande importância pois são o principal elo entre os visitantes e a Unidade de Conservação. A interpretação ambiental depende, e muito, da capacitação dessas pessoas. Os condutores são os responsáveis por conduzir os grupos durante os percursos distintos, primeiramente recepcionando a todos, demonstrando a sua hospitalidade e repassando as demais orientações.

Os condutores, de acordo com a SEMA-SP (2000, p.4):

> *... tem a dupla responsabilidade de propiciar um passeio agradável e interessante aos visitantes, ao mesmo tempo em que os introduz nesse universo das trilhas e dos ambientes conservados. Seus procedimentos devem estar fundamentados nos conceitos e práticas de educação ambiental e no conhecimento prévio do local, garantindo a qualidade da visita.*

O condutor deve orientar os visitantes no que diz respeito aos outros serviços e produtos que são oferecidos pelo Parque, além de informar outras particularidades da região. Além do mais, ele é responsável pelo grupo e deve proteger a Unidade de Conservação de eventuais danos que os visitantes possam provocar.

Outro fator importante é a segurança do visitante, que pode ser proporcionada pelo condutor. Para tanto, este deve possuir um curso básico de primeiros socorros para saber agir em eventualidades que possam ocorrer.

4- O CURSO DE CONDUTORES ECOTURÍSTICOS DO PEVV

Observando a necessidade dos futuros condutores e visando a implementação de meios de interpretação ambiental, esse processo demanda além da preparação de um programa de interpretação, uma capacitação para os condutores e funcionários do parque.

Conforme Ham (1992), muitos intérpretes (que neste caso serão os condutores), iniciam seus trabalhos sem antes ter uma capacitação formal ou uma experiência prévia e não se sentem seguros em como devem abordar seu papel na qualidade de comunicadores.

Assim, pensando na capacitação da comunidade do entorno, um curso de condutores ecoturísticos foi elaborado. A primeira versão proposta do curso era composta por seis diferentes módulos, enfocando aspectos importantes para a formação de um condutor (QUADRO 1). As disciplinas envolvem questões ambientais, culturais, turísticas, sociais e legais. Foram feitas algumas adaptações e sugestões pela Assessoria Técnica da Paraná Turismo, levando em consideração as características especificas do PEVV e enfocando também os aspectos turísticos da região.

QUADRO 1 – GRADE CURRICULAR DO CURSO PARA CONDUTORES ECOTURÍSTICOS DO PEVV

Módulo	**Disciplina**	**Carga Horária**
1 - Introdução ao Turismo e Ecoturismo	Conceitos básicos de turismo	06
	Turismo em áreas naturais	06
	Mercado turístico	02
	Impactos positivos e negativos do turismo	02
	Políticas Públicas de Turismo	02
	TOTAL DO MÓDULO	**18**

2 – Meio Ambiente local	Localização geográfica, abrangência e características do meio físico da região	02
	Ecossistemas brasileiros e os Campos Gerais	06
	Políticas Ambientais	02
	Áreas naturais e unidades de conservação da região	02
	Identificação dos problemas para conservação e perspectivas para o desenvolvimento regional	02
	Atrativos Turísticos naturais da região dos Campos Gerais	04
	Atrativos turísticos histórico-culturais dos Campos Gerais	04
	TOTAL DO MÓDULO	**22**
3 – Interpretação e Educação Ambiental	Educação Ambiental	04
	Interpretação Ambiental	04
	Orientação espacial e utilização de cartografia	02
	Atividades e equipamentos: individual, grupo, preparo e cuidados	02
	Conservação de trilhas e princípios das atividades de mínimo impacto	04
	Técnicas de condução e interpretação de trilhas	04 Teórica
		08 Prática
	TOTAL DO MÓDULO	**28**
4 – Postura Profissional	**Importância do condutor de visitantes**	02
	Relações interpessoais (comunicação e didática)	14
	Ética profissional	04
	Dinâmicas de grupo	04
	TOTAL DO MÓDULO	**24**
5 – Suporte Básico de Vida	Conceitos e função do socorrista, o corpo humano, acidentes comuns e procedimentos básicos, imobilização e transporte de vítimas	12 **Teórico**
		08 Prática
	Sistema de saúde regional	02
	TOTAL DO MÓDULO	**22**
6 - PEVV	Aspectos da fauna e flora	04
	Aspectos geológicos e geomorfológicos	04
	Aspectos histórico – culturais e arqueológicos	04
	Aspectos turísticos	02
	Informações gerais	02
	TOTAL DO MÓDULO	**16**
CARGA HORÁRIA MÍNIMA 80 HORAS/AULA	**CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO**	**130**

Essa grade inicialmente proposta foi adaptada para que o treinamento fosse realizado em 86 horas aula. O curso foi realizado no ano de 2003, no Batalhão da Polícia Florestal (FIGURA 01). Para um melhor aproveitamento, a participação foi limitada a 50 pessoas da comunidade do entorno (FIGURA 02). As inscrições para o curso foram feitas com o auxilio da Associação de Moradores e os ex-funcionários e funcionários do PEVV também foram convidados a participar. As aulas foram ministradas quintas, sextas e sábados e o Instituto Ambiental do Paraná esteve presente em todos os momentos, subsidiando o curso e prestando todo o suporte necessário.

Figura 01 - Aula do curso sendo realizada no Batalhão da Polícia Florestal
Fonte: Diário dos Campos, 2003.

A Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, através da Secretaria de Turismo, cedeu material promocional da cidade e o ônibus para a realização da avaliação prática. Além do Batalhão da Policia Florestal, algumas aulas foram ministradas na Escola Municipal Pascoalino Provisiero, também no Jardim Novo Vila Velha.

Figura 02: Participantes do Curso de Condutores
Fonte: Autora.

4.1 Ementas

A seguir são apresentadas as ementas das disciplinas que foram ministradas. Cabe aqui ressaltar que essas ementas servem como modelo e podem ser utilizadas em cursos em outras Unidades de Conservação, desde que adaptadas às suas especificidades.

- Educação Ambiental: Conceitos de Educação Ambiental, aspectos históricos da evolução do pensamento ambiental. Principais meios para sua realização. Métodos de Educação ambiental em Unidades de Conservação.

- Interpretação Ambiental: Conceitos, objetivos e aspectos principais da Interpretação Ambiental e como ela deve ser realizada no PEVV. Meios interpretativos. Ecoturismo e sua relação com a interpretação ambiental.

- Orientação espacial e utilização de cartografia: Orientação no espaço, localização do Parque Estadual de Vila Velha. Utilização de bússola, gps e mapas da região.

- Atividades e equipamentos dos condutores: importância do uso correto dos equipamentos. Equipamentos necessários às atividades que serão desenvolvidas nas trilhas do PEVV e que deverão ser utilizados pelos condutores.

- Conservação de trilhas e princípios das atividades de mínimo impacto: conservação e manutenção de trilhas, atividades de mínimo impacto e seus princípios.

- Técnicas de condução e interpretação de trilhas: Conhecimentos referentes a condução propriamente dita e a relação entre os pontos de paradas que serão estabelecidos e a interpretação que será efetuada pelo condutor. Conhecimento das principais técnicas de condução que deverão nortear o trabalho dos condutores. Técnicas para a condução de grupos de deficientes, terceira idade, crianças, jovens etc. Preparação psicológica para animar o grupo. Carga horária prática e teórica (FIGURA 03).

Figura 03: Aula prática de técnicas de condução e interpretação de trilhas.
Fonte: Autora.

- Importância do condutor ecoturístico: Importância e o papel dos condutores nas Unidades de Conservação.

- Relações interpessoais: técnicas de comunicação, postura e didática.

- Ética profissional: como se portar em casos extremos, responsabilidade do condutor, outros aspectos relativos à ética.

- Dinâmicas de grupo: Dinâmicas de grupo voltadas para a condução em áreas naturais.

- Aspectos da Flora e Fauna do PEVV: considerações sobre a vegetação natural do Parque, basicamente composta por capões de mata, matas de galeria, depressões brejosas, rupícolas e campo limpo e seco. Ênfase para as espécies endêmicas da região. Espécies da fauna que habitam o Parque, com ênfase maior às aves. Espécies ameaçadas de extinção.

- Aspectos geológicos e geomorfológicos do PEVV: Conhecimentos básicos sobre a geologia, incluindo: erosão pluvial, relevos ruiniformes, erosão e dissolução em arenitos e sobre geomorfologia (ambientes de sedimentação, sedimentologia, geologia estrutural, estratigrafia, diagênese, sedimentação quaternária e paleoclimas).

- Aspectos histórico-culturais e arqueológicos do PEVV: características histórico-culturais e arqueológicas do Parque, sítios abrigados, taipas, relação com o tropeirismo. Lenda de Vila Velha.

- Aspectos turísticos: Infraestrutura disponível para o turista, atividades que poderão ser realizadas, informações sobre o perfil da demanda.

- Suporte Básico de Vida: Conceitos e função do socorrista, o corpo humano, acidentes comuns e procedimentos básicos, imobilização e transporte de vítimas, recomendações.

4.2 Perfil dos instrutores e dos participantes do curso

Objetivando um maior aproveitamento do curso por parte dos inscritos, foram convidados pesquisadores (grande parte professores da UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa) que já haviam realizado trabalhos de pesquisa no Parque e que participaram da elaboração do Plano de Manejo, para que ministrassem aulas a respeito de suas especialidades. No módulo referente aos primeiros socorros, um socorrista foi o responsável em ministrar o curso. As informações gerais sobre o PEVV foram repassadas pela direção do Parque.

Assim, o quadro docente do curso contou com a colaboração de profissionais da área de geografia, biologia, agronomia, turismo, história, métodos e técnicas de ensino e pedagogia, sendo dois professores especialistas, cinco mestres e quatro doutores. O alto nível de conhecimento desses docentes em suas respectivas áreas de atuação contribuiu para o sucesso do curso, pois envolvendo os adequados profissionais como professores e elaborando uma apostila com as informações pertinentes, o curso atingiu seus objetivos.

No caso dos cursistas, baseando-se nos critérios estabelecidos pela Comissão SMA de Visitação Pública

em Unidades de Conservação do Estado de São Paulo (1998), e adaptando-os à realidade do Parque Estadual de Vila Velha, para poder participar do curso inicialmente foi recomendado que os candidatos possuíssem as seguintes características:

- Segundo grau completo ou cursando;
- Residente permanente do entorno do PEVV;
- Idade mínima de 18 anos;
- No caso dos homens, estar em dia com o serviço militar;
- Condição de saúde adequada ao exercício da atividade;
- Conhecer a região e realizar o curso obtendo freqüência e aproveitamento adequados;

Entretanto, neste caso os critérios não foram seguidos, pois a oportunidade foi dada para todos da comunidade que estivessem interessados em participar do curso.

Fez-se necessária a avaliação dos cursistas e essa avaliação foi constituída de três etapas pontuadas. Na primeira foram feitas avaliações em sala de aula, sobre o conteúdo ministrado, ao final de cada módulo. A segunda etapa foi relacionada à freqüência, sendo que candidatos com freqüência abaixo de 75 % foram desclassificados e não receberam o certificado de conclusão do curso. Já na terceira etapa, relacionada à prática, foi avaliado especificamente o desempenho do condutor ao conduzir um grupo. Critérios como a desenvoltura e segurança na interpretação e o nível do conhecimento repassado foram avaliados. Os grupos foram separados e cada cursista deveria interpretar a trilha em determinados momentos.

Assim, utilizando esses três critérios de avaliação e após a realização da prática em interpretação ambiental, foi possível determinar quais pessoas obtiveram um melhor aproveitamento e poderiam ser indicadas futuramente para trabalhar no parque como condutores ou no monitoramento da trilha.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como os condutores são de fundamental importância para o auxilio na interpretação do ambiente, a capacitação dessas pessoas não deve ser deixada em segundo plano. É realmente necessário preparar o profissional para o contato com o público, conhecendo, entendendo e respeitando as diferenças culturais, etárias e de interesse dos visitantes.

Utilizar a interpretação ambiental como o principal meio de repasse de conhecimentos aos visitantes, é neste caso, extremamente interessante. Como as trilhas podem ser conduzidas com o auxilio dos condutores, um dos principais objetivos do Parque deve ser despertar o interesse do visitante em relação à natureza.

Também no que diz respeito aos condutores e aos outros funcionários do parque que realizaram o curso, sabemos que eles se aperfeiçoarão com a experiência, não devendo nunca se considerar perfeitos, pois todos devem ter e demonstrar predisposição para aprender. Portanto, além de proporcionar maiores conhecimentos aos moradores da comunidade do entorno, este curso buscou a conservação da natureza, através da adequada interpretação do ambiente a ser proporcionada aos visitantes.

Não somente no PEVV, mas em qualquer UC e município que queira aproveitar seu potencial em atividades turísticas e interpretativas, a realização de cursos periodicamente e envolvendo profissionais de diversas áreas é fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDON, K. Etapas básicas para incentivar a população local em projetos de turismo de natureza. In: LINDBERG, K;HAWKINS, D.E. (orgs.) *Ecoturismo - Um Guia Prático para Planejamento e Gestão***.** São Paulo: SENAC, 1995. 225-255.

BRASIL. Decreto – Lei n. 8.623, de 28 de Janeiro de 1993. *Dispõe sobre a profissão do Guia de Turismo e dá outras providencias*. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, 29 jan. 1993.

HAM, S. *Interpretacion ambiental: uma guia pratica para gente com grandes ideas y presupuestos pequenos.* North. Am. Press: Colorado, USA,1992.

LIMA, J. M. (coord. Geral). *Apostila de capacitação de guias de turismo*. UFSC, [199?].

MELO, M. S; BOSETTI, E.P; GODOY, L. C; PILATTI, F. Sítio Vila Velha. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS. (31, 2000: Rio de Janeiro). *Anais....* Rio de Janeiro, 2000 (prelo).

SEMA/SP - SECRETARIA ME2e1IO AMBIENTE DE SÃO PAULO. Resolução SMA/SP-32 de 31-03-98. Disponível em <.http://www.ambiente.sp.gov.br/ecotur/resolecotur.doc >. Acesso em: 5 de abril de 2002. *Regulamenta a visitação Pública e credenciamento de guias, agencias , operadoras e monitores ambientais, para o ecoturismo e educação ambiental nas unidades de conservação do Estado.*

_____. *Manual do monitor ambiental: ecotrilhas.* São Paulo: SMA/CEAM, 2000. 28 p.

GEOTURISMO NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA: NAS TRILHAS DA DISSOLUÇÃO

Ricardo Letenski[1]
Mário Sérgio de Melo[2]
Gilson Burigo Guimarães[3]
Gil Francisco Piekarz[4]

RESUMO

A região dos Campos Gerais do Paraná, devido a seus condicionantes geológicos e geomorfológicos, apresenta um patrimônio geológico singular com diversos geossítios de grande raridade, beleza e valores científico, ambiental, econômico e educativo. Um excelente exemplo é o Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), onde esses atributos podem ser observados, em especial, feições erosivas de relevo resultantes da ação combinada de dissolução e erosão mecânica. Embora o emprego do termo carste seja muito mais frequente em contextos que envolvem rochas carbonáticas, a dissolução nos arenitos do Grupo Itararé (Arenito Vila Velha) e da Formação Furnas no PEVV ajuda a construir um magnífico exemplo de relevo cárstico em rochas quartzosas. Este trabalho apresenta um roteiro geoturístico, buscando descrever a existência dessas feições ao longo dos principais afloramentos do parque. Para tal foi efetuada uma revisão bibliográfica das geoformas já descritas no local e posterior levantamento de campo. As feições identificadas indicaram expressivos processos de dissolução de minerais constituintes dos arenitos, geralmente conjugados com a remoção mecânica dos grãos.

1. INTRODUÇÃO

O Parque Estadual de Vila Velha sempre despertou admiração e encanto em seus visitantes devido à exuberância e singularidade de suas formações rochosas. Estas por outro lado suscitaram também algumas discussões entre a comunidade geocientífica. Infelizmente alguns equívocos acabaram se consagrando na literatura leiga, e merece destaque a atribuição da gênese das formas erosivas do PEVV à ação eólica. Mesmo não havendo evidências de que a ação eólica tenha sido a protagonista na esculturação do relevo ruiniforme, esta suposição foi disseminada em muitos livros destinados aos vários níveis do ensino, inclusive o universitário (MELO, 2006).

Dada a existência de muitas evidências demonstrando que as feições de relevo em Vila Velha são resultantes da prolongada erosão de arenitos pela ação conjunta principalmente da água das chuvas, da radiação solar e dos organismos, os quais modelaram as rochas por meio da ação combinada de dissolução e erosão mecânica e embora o emprego do termo carste seja muito mais frequente em contextos que envolvem rochas carbonáticas, a dissolução nos arenitos do Grupo Itararé (Arenito Vila Velha) e da Formação Furnas no PEVV ajuda a construir um magnífico exemplo de relevo cárstico em rochas quartzosas. Diante disso, neste trabalho apresenta-se um roteiro geoturístico em Vila Velha buscando descrever essas feições ao longo dos principais afloramentos do parque.

O Geoturismo se evidencia como uma nova proposta para estimular o turismo em áreas naturais, visando sensibilizar as pessoas para as questões ambientais e culturais por meio do reconhecimento, entendimento e aproximação direta com o Patrimônio Natural e Geológico. O Geoturismo tem como algumas das suas características: a utilização das geoformas (feições geológicas e geomorfológicas) como atrativos turísticos palpáveis; uma busca pelo entendimento da necessidade de que se estabeleçam relações harmônicas entre o homem e a Terra, sua morada e fonte de seu sustento; valorização e proteção da Geodiversidade, e consequentemente da Biodiversidade, através de um conjunto de ações denominadas de "Geoconservação".

1 Geógrafo pela UEPG, pós-graduando em georreferenciamento na Tuiuti, ricardo_arrois@hotmail.com
2 Geólogo, professor associado na UEPG, msmelo@uepg.br
3 Geólogo pela UFPR, doutor em Petrologia pela USP, professor adjunto na UEPG, gburigo@ig.com.br
4 Geólogo, mestre em Metalogênese pela UNICAMP, Geólogo da Mineropar, gil@mineropar.pr.gov.br

De acordo com LICCARDO *et al.* (2008) o Geoturismo fundamenta-se em três conceitos que se complementam e interagem: geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação.

A geodiversidade reporta-se à variedade de ambientes geológicos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos que são o suporte para a vida na Terra, conforme a definição da Royal Society for Nature Conservation, da Inglaterra (BRILHA, 2005).

A identificação e seleção dos elementos da geodiversidade com características excepcionais de um local determinam os "geossítios" que de acordo com BRILHA (2005) são a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes quer como resultados da ação de processos naturais quer devido à intervenção humana), bem delimitados geograficamente e que apresentem valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural ou turístico.

O Patrimônio Geológico é definido pelo conjunto de geossítios inventariados e caracterizados em uma determinada região (BRILHA, 2005), a partir do qual irão se estabelecer as estratégias de "Geoconservação tendo como objetivo a conservação e gestão do Patrimônio Geológico e processos naturais a ele associados" (BRILHA, 2005), capazes de suportar atividades geoturísticas.

O patrimônio geológico do PEVV, além dos atrativos consagrados do Conjunto Vila Velha, composto pelos Arenitos, as Furnas e a Lagoa Dourada, guarda registros ainda pouco conhecidos ou compreendidos de diversos momentos da história geológica local. São exemplos as marcas onduladas e as estrias de arraste glacial que preservam o contexto de formação do arenito, as fraturas verticais, que relatam a separação dos continentes e formas muito mais jovens**,** como as esculturas do "relevo ruiniforme" e as Furnas que contam a história geológica recente desse cenário de transformações. Estes representantes do patrimônio geológico do parque serão devidamente apresentados ao público na versão integral do roteiro geoturístico de Vila Velha, devendo ressaltar ainda seus vínculos com a biodiversidade local.

As informações do roteiro aqui apresentadas correspondem somente às geoformas do Roteiro Geoturístico em Vila Velha capazes de expressar as evidências de relevo cárstico.

2. CONTEXTO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) atualmente com 3.803 hectares está inserido na região natural dos Campos Gerais sobre o Segundo Planalto Paranaense. Localizado próximo às coordenadas geográficas 25°13' de latitude Sul e 50°01' de longitude Oeste, no município de Ponta Grossa, a cerca de 20 km a sudeste de sua sede, junto à BR-376, e aproximadamente a 70 km da Capital Curitiba, (Figura 1).

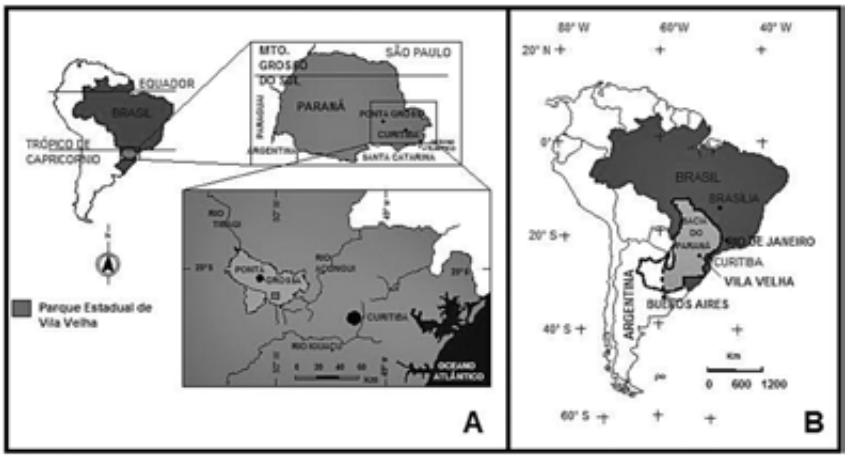


Figura 1: A- Localização do Parque Estadual de Vila Velha; B- Parque Estadual de Vila Velha na Bacia do Paraná. Fonte: Melo *et* al. (2002).

Portador do titulo de primeiro parque estadual do Paraná, em 1953, após um longo histórico de degradação, ocasionado pela visitação turística descontrolada, desde 2000 está enquadrado no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A revitalização do parque promovida entre 2000 e 2004 deu atenção primordialmente à biodiversidade, sendo que suas estratégias de conservação como a delimitação do percurso, a implementação de trilhas calçadas e monitoradas possibilitaram uma visível recuperação da vegetação e proteção dos arenitos. Por

outro lado a regeneração natural da vegetação tem ocultado algumas características geológicas, as quais constituem a verdadeira razão de ser da unidade de conservação, resultando em diminuição dos valores cênicos, científicos e didáticos que podem ser atribuídos à geodiversidade local. O geoturismo busca, entre outras, coisas resgatar esses valores.

No PEVV e nas suas imediações tem-se o predomínio das rochas sedimentares. Localizadas na borda leste da Bacia do Paraná (FIGURA 1), correspondem às suas unidades mais antigas, pertencentes ao Grupo Paraná (Siluro-Devoniano) e Grupo Itararé (Permo-Carbonífero) (FIGURA 2). O parque situa-se na margem sudeste (SE) de uma região bastante afetada por estruturas conhecida como Arco de Ponta Grossa, originado por esforços tectônicos, muito ativos no Mesozoico, que resultaram no Evento Sul-Atlântico de separação dos continentes.

O Arco de Ponta Grossa de acordo com MELO (2006) ... *"uma importante estrutura de direção Noroeste-Sudeste (NW-SE) da Bacia do Paraná. Constituí um arqueamento na forma de alto estrutural com eixo inclinado para noroeste (NW)"...,* expondo na superfície rochas que se achavam soterradas. Nessa época, profundas fraturas paralelas ao eixo do arqueamento deram passagem ao magma formador dos extensos derrames da Formação Serra Geral que aparecem no Terceiro Planalto Paranaense (MELO, 2006). Na região de Vila Velha essas estruturas condicionaram a intrusão de diques de diabásio em várias dessas fraturas.

Compondo, ainda, os elementos da geologia local, atividades geológicas recentes (quaternárias) têm mobilizado sedimentos aluviais e coluviais.

O **Grupo Paraná** corresponde às Formações Furnas e Ponta Grossa, depositadas quando a bacia foi invadida pelo mar, no Siluriano-Devoniano. Entendidas como produto de um mesmo evento deposicional, a sobreposição dos folhelhos da Formação Ponta Grossa sobre os arenitos da Formação Furnas indica a ocorrência de transgressão marinha naquele tempo.

A Formação Furnas é estratigraficamente a unidade basal da geologia de Vila Velha, sotoposta à Formação Ponta Grossa e ao Grupo Itararé. Depositada no período Siluro-Devoniano (entre 395 e 421 milhões de anos) é composta por arenitos médios a grossos de coloração clara, feldspáticos, e/ou caulinítico no pacote basal, com grãos angulosos a subangulosos, regularmentre selecionados. Os arenitos estão dispostos em sets com geometria tabular, lenticular e cuneiforme, exibindo marcante estratificação cruzada planar, tangencial na base ou acanalada (ASSINE, 1996).

Na atualidade prevalece a interpretação de que o ambiente no qual se depositaram as rochas da Formação Furnas tenha sido flúvio-marinho, resultado da interação de deltas de rios associados com mar raso na região costeira.

A Formação Furnas ocorre na parte oeste do parque, cerca de 150 m abaixo do Arenito Vila Velha (Grupo Itararé), condicionando o surgimento de impressionantes cavidades na paisagem, como furnas, lagoas e depressões secas ou úmidas, resultantes de processos erosivos em profundidade (MELO, 2006).

A Formação Ponta Grossa estratigaficamente é a camada intermediária, sobreposta à Formação Furnas e sotoposta ao Grupo Itararé, depositada durante o Período Devoniano (entre 372 e 410 milhões de anos). É representada por folhelhos cinzentos, constituídos basicamente por silte e argila.

As rochas da Formação Ponta Grossa são conhecidas por seu rico conteúdo fossilífero, incluindo braquiópodes bivalves, trilobites, gastrópodes, etc. Interpreta-se que essas rochas foram depositadas em ambiente de plataforma marinha rasa.

Rochas típicas da Formação Ponta Grossa foram encontradas somente no extremo leste do parque, constituindo a única exposição de fósseis dentro do PEVV (MELO, 2006).

O **Grupo Itararé** corresponde a uma complexa associação de litotipos de idade permo-carbonífera (em torno de 290 milhões de anos) depositados durante dominância de condições glaciais. As unidades do Grupo Itararé no PEVV podem ser separadas em dois conjuntos principais: o basal, incluindo vários tipos de rochas, indicado na Figura 2 como rochas indiferenciadas do Grupo Itararé, e o de topo, incluindo o Arenito Vila Velha, que deve sua coloração avermelhada principalmente à cimentação com óxidos de ferro e manganês.
FRANÇA *et al.* (1996) consideram que esse arenito tenha sido depositado em um ambiente subaquoso formado pelo fluxo de materiais provenientes da base do derretimento das geleiras.

O Arenito Vila Velha tem em média 50 m de espessura. São as rochas predominantes na parte leste do parque e sustentam os platôs e morros testemunhos em destaque na paisagem.

O Arenito Vila Velha é conhecido mundialmente pela presença do relevo ruiniforme, marcado por uma rica associação de formas, controladas por diferenças de cimentação e estruturas (falhas e fraturas) promovendo erosão diferenciada, que resulta em belas e curiosas esculturas naturais.

Dentro dos limites do parque encontramos algumas áreas que se destacam pela sua importância geológica, científica, cênica e turística. São elas: o Platô da Vila Velha (conhecido turisticamente como "Arenitos"), as Furnas, a Lagoa Dourada e o Platô da Fortaleza.

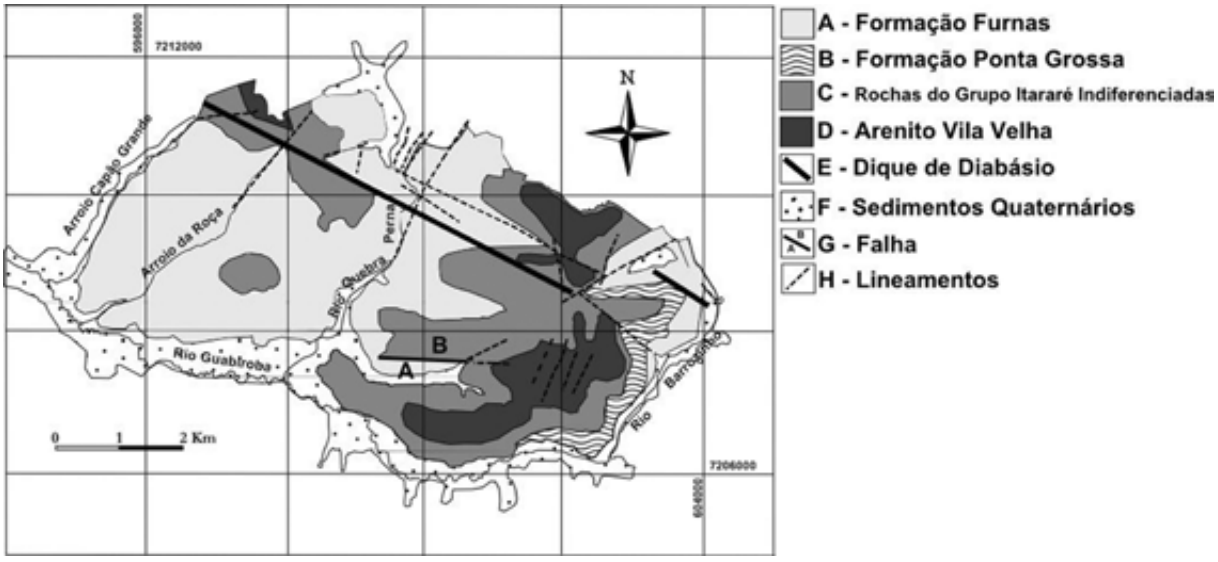


Figura 2: mapa geológico do Parque Estadual de Vila Velha (Melo 2006, modificado).

O Platô da Vila Velha, um morro testemunho localizado na porção sul do parque, atinge 1012 m de altitude e abriga um dos principais atrativos da região, as esculturas rochosas do Arenito Vila Velha (relevo ruiniforme), além de remanescentes da Floresta Ombrófila-Mista.

As Furnas são poços de desabamento que ocorrem na área de abrangência dos arenitos da Formação Furnas. Têm notável destaque na porção noroeste de Vila Velha pelo seu formato, pela sua profundidade e por exibir o nivel freático. A Lagoa Dourada, uma furna assoreada, pode ser localizada na borda sudoeste do Parque Estadual. As altitudes médias dessas feições são de 850 m para superfície terrestre e 788 m para a superfície d'água no nível freático.

É nos limites, a nordeste, que o parque atinge sua altitude máxima de 1068 m, no morro testemunho denominado Platô da Fortaleza, que ocupa uma das áreas florestais mais preservadas do parque, com 72 hectares. Além disso, abriga importantes registros geológicos, tais como marcas onduladas e estrias de arraste por ocasião da movimentação de geleiras.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada para realização do trabalho constituiu em três etapas. São elas:

Levantamento bibliográfico: buscou-se reconhecer as geoformas já descritas na bibliografia encontrada a respeito da área de estudos, a qual direcionou as investigações de campo.

Investigações de campo: após o levantamento bibliográfico as geoformas consultadas foram identificadas em campo, descritas, georrefenciadas com auxílio de um receptor GPS e fotografadas para a elaboração de um livro explicativo e ilustrativo para ser utilizado durante o percurso da trilha proposta.

Construção do roteiro: nesta etapa foram selecionados os pontos com relevância científica, didática e/ou turística, destacados pela sua facilidade de acesso, de visualização e entendimento dos processos de evolução da paisagem, especialmente aqueles ligados aos fenômenos cársticos. Em concordância com a proposta de valorização da geodiversidade de BRILHA (2005), as geoformas do roteiro foram escolhidas segundo três tipos ou categorias de valor:

- Científico: atribuído às feições de caráter investigativo que contribuem para a interpretação dos processos ocorridos no ambiente e reconstrução da história da Terra.

- Didático: possuindo relações íntimas com a anterior, são atribuídos as feições que podem ser utilizadas para transmitir o ensinamento dos processos ocorridos e na interpretação do ambiente.

- Turístico: atribuído às feições com destacada beleza e/ou ligados ao imaginário humano.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percurso geoturístico de Vila Velha segue basicamente a "Trilha da Fortaleza", um trajeto de visitação proposto pelos antigos funcionários do Parque no segundo semestre de 2006. A exposição da informação geológica reconhece o valor desse conteúdo e busca torná-lo acessível ao público, pois a compreensão desses elementos pode despertar valores sentimentais que nos ligam à terra trazendo benefícios à educação e cultura e capazes de influenciar a relação do ser humano com o ambiente. O roteiro em si foi divido em três compartimentos principais: Arenitos, Fortaleza e Furnas, devido às diferenças que estes ambientes apresentam. O percurso completo percorre aproximadamente 16 belos quilômetros, dos quais cerca de 10 são feitos caminhando, o restante é realizado com o veículo do parque. Partindo dos arenitos, atravessando por aceiros, construídos para combater o fogo e se ter acesso rápido a todo o parque, que se interligam ao Platô da Fortaleza, e seguem até as Furnas e Lagoa Dourada (Figura 3).

4.1 Compartimento Arenitos

Abrange a porção norte do platô de Vila Velha até o mirante de Vila Velha, totalizando 2145m sobre o Arenito Vila Velha. O ponto zero é o painel geológico do parque, no início da trilha dos arenitos, denominado de "ponto 1" pelos funcionários do PEVV. As principais geoformas desse compartimento são descritas a seguir.

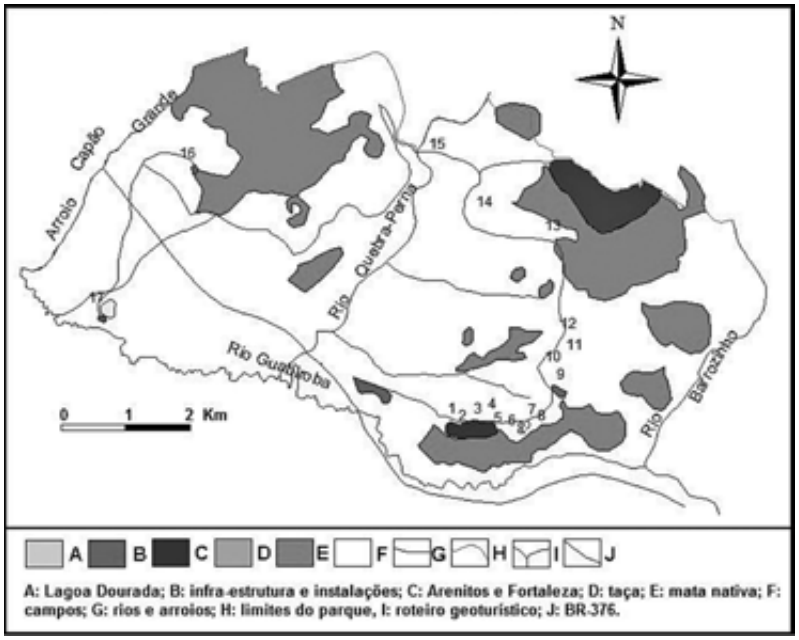


Figura 3: Croqui do roteiro geoturístico de Vila Velha (adaptado de MELO 2006).

1- Feições côncavas basais (Figura 4A) - Valores: científico, didático - São reentrâncias côncavas que ocorrem na base dos paredões de arenito. A vegetação estabelecida nesses locais, como: liquens, musgos e outras pequenas plantas rupículas, associa-se à umidade favorecendo a dissolução e a posterior desagregação basal. A constante umidade na base dos arenitos deve-se principalmente ao remonte capilar da água do solo por meio da

pressão exercida pela evaporação. Em parte a umidade resulta da infiltração proveniente das porções elevadas dos arenitos (MELO, 2006).

2- Formas de garrafa (Figura 4B) - Distância percorrida: 194m - Altitude: 880m - Valores: científico, didático e turístico - Coordenadas UTM - E: 0600361 N: 7206791 - As camadas areníticas demonstram diferentes resistências ao desgaste erosivo (erosão diferencial), tendo notável endurecimento nos topos. A concentração do escoamento das águas pluviais remove as partes mais frágeis do arenito por meio de erosão mecânica e/ou dissolução, com alternância de alargamentos e estreitamentos (MELO, 2006).

3- Alvéolos (Figura 4C) - Ocorrem durante a maior parte do percurso nos arenitos, de forma bem variada. Valores: científico e didático - São orifícios erosivos visíveis na superfície rochosa, semelhantes a favos. Resultantes da ação combinada da dissolução do cimento que une os grãos do arenito, sua remoção mecânica pelo escoamento superficial da água das chuvas e ao longo de camadas menos resistentes das estratificações. Às vezes com interferência de microorganismo, insetos e plantas rupículas (MELO, 2006).

4- Fraturas verticais – Distância percorrida: 238m - Altitude: 887m - Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0600394 N: 7206820 - São rupturas provocadas na plataforma rochosa pelos esforços que deram origem à separação dos continentes (Arco de Ponta Grossa) há cerca de 133 milhões de anos. As fraturas controlam o escoamento da água das chuvas e a separação dos blocos rochosos. Associada a esse afloramento ocorre uma curiosa formação de microespelotemas (Figura 4D), resultantes da dissolução e recristalização de minerais solúveis que compõem o Arenito Vila Velha.

5- Morro testemunho em pequena escala – Distância percorrida: 743m - Altitude: 899m - Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0600871 N: 7206740 - É uma microfeição de relevo que pode ser comparada a um morro testemunho em pequena escala, deixando-se representar as estruturas tectônicas correspondentes (NW-SE) e associadas (N-S e NE-SW) ao Arco de Ponta Grossa que condicionam a separação dos blocos de arenito até sua total destruição pelos agentes erosivos.

6- Pináculos (Figura 4E) - Distância percorrida: 972m - Altitude: 906m- Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0601069 N: 7206776 - São feições salientes e pontiagudas presentes nos topos dos paredões de arenito, decorrentes dos processos erosivos que combinam a dissolução e a remoção mecânica dos grãos, corroendo as partes frágeis e ressaltando as partes mais resistentes da rocha. Essas feições irregulares dão aos arenitos aspectos de torres de castelos e de fortificações, lembrando em seu conjunto uma cidade em ruínas, denominada de relevo ruiniforme (MELO, 2006).

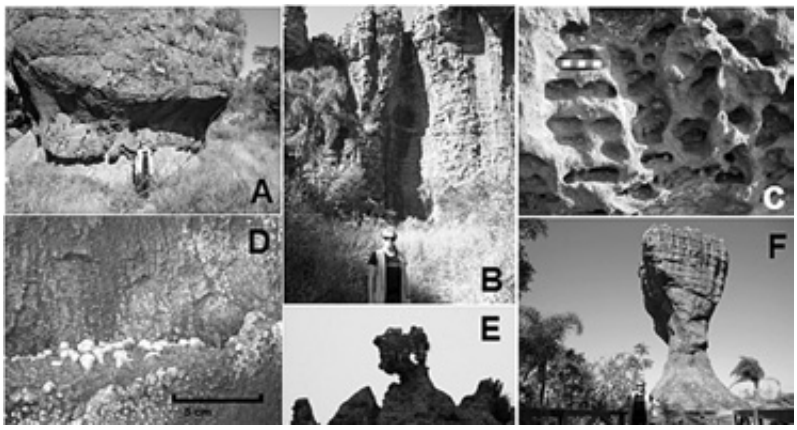


Figura 4: A- Feições côncavas basais; B- formas de garrafa; C- alvéolos; D- microespelotemas; E- pináculos; F- torres e pilares.

7- Torre e pilares (Figura 4F) - Distância percorrida: 1057m - Altitude: 902m - Valores: científico, didático e turístico - Coordenadas UTM - E: 0601049 N: 7206728 - São colunas de arenito com o topo alargado e a base estreita, ocasionadas pelo aprofundamento de feições como a garrafa que propiciaram a separação dos blocos devido à retirada do conteúdo rochoso ao seu redor, por meio de erosão diferencial. Esta tem como principal agente o escoamento das águas pluviais responsável pela remoção mecânica dos grãos antecedida por dissolução dos minerais solúveis. Comumente fraturas condicionam o isolamento dessas feições. Constituem exemplos clássicos a Taça e a Proa do Navio (MELO, 2006).

8- Túneis anastomosados e cones de erosão (Figura 5A) - Distância percorrida: 1227m - Altitude: 902m - Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0601105 N: 7206816- Os túneis anastomosados referem-se a pequenos túneis escavados de maneira entrelaçada nos arenitos ao longo de descontinuidades próprias da estrutura

sedimentar. Os cones de erosão são pequenas colunas e cones que separam os túneis. A água das chuvas ao infiltrar nas porções elevadas da plataforma arenítica encontra caminhos de escape através das estruturas sedimentares, levando à dissolução e remoção mecânica dos grãos e de fragmentos de rochas (MELO, 2006).

9- Caneluras ou canaletas (Figura 5B) - Valores: científico e didático - São sulcos provenientes do escoamento concentrado da água das chuvas sobre os arenitos, que tem seu poder corrosivo acentuado pela presença de ácidos orgânicos. Estes agem sobretudo na destruição do cimento da rocha e posterior remoção mecânica dos grãos (MELO, 2006).

4.2 Compartimento da Fortaleza

Abrange os aceiros que partem do mirante de Vila Velha até o contato discordante com a Formação Furnas. Proporciona visualização de afloramentos tanto do Arenito Vila Velha como das rochas indiferenciadas do Grupo Itararé abaixo das anteriores. Uma estrutura denominada "Falha da Fortaleza" soergueu o bloco do Platô da Fortaleza colocando-o cerca de 100 m acima do bloco de Vila Velha (TRZASKOS *et al.,* 2006).

10- Juntas poligonais – Distância percorrida: 2238m - Altitude: 940m - Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0601492 N: 7207491 - São feições típicas de superfícies rochosas orientadas para o sentido com maior incidência de radiação solar, originando formas hexagonais devido ao fraturamento pelos fenômenos de expansão e contração sucessivas (MELO, 2006). Em alguns casos as juntas poligonais são influenciadas por sistemas paralelos de fraturas pré-existentes, correspondentes (NW-SE) e associadas (N-S e NE-SW) ao Arco de Ponta Grossa (MELO, 2006).

11- Panelas ou bacias de dissolução (Figura 5C) - Distância percorrida: 2438m - Altitude: 950m - Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0601580 N: 7207604 - São cavidades formadas sobre a plataforma rochosa, devido ao acúmulo de água das chuvas acidificadas pela decomposição de organismos que proliferam nessas poças, favorecendo a desagregação do arenito, principalmente pela dissolução do cimento que mantém o arenito coeso. Estão frequentemente associadas a outras feições de relevo ruiniforme como as caneluras e as juntas poligonais (MELO, 2006).

12- Platô da Fortaleza - Distância percorrida: 4367m - Altitude: 1008m (na base) - Valores: científico, didático e turístico - Coordenadas UTM - E: 0601493 N: 7209072- É um morro testemunho como o Platô de Vila Velha, que se destaca no terreno pela presença de arenitos um pouco mais resistentes à erosão, a qual escavou vales e depressões isolando, nos altos dos platôs, remanescentes das rochas que antes cobriam vastas extensões na região.

13- Lapas – Valores: científico e didático - São abrigos naturais que ocorrem, sobretudo, nas rochas da Formação Furnas nas quais as marcantes estruturas sedimentares favorecem a remoção de blocos rochosos por diversos processos como a dissolução, a remoção mecânica, a ação do peso dos blocos e a erosão de canais fluviais. São comumente sítios arqueológicos (MELO, 2006).

14- Parabólica (Figura 5D) - Distância percorrida: 6858m - Altitude: 1017m - Valores: científico, didático e turístico - Coordenadas UTM - E: 0601487 N: 7210092 - A parabólica é um curioso bloco suspenso, provavelmente originado pela erosão diferencial que consumiu as partes mais frágeis do arenito seguindo a orientação das estruturas sedimentares do arenito.

4.3. Compartimento Furnas

Abrange os principais elementos da Formação Furnas, desde o contato discordante com o Grupo Itararé no topo até as Furnas e Lagoa Dourada em altitudes mais baixas.

15- Rio Quebra-Perna - Distância percorrida: 8555m - Altitude: 780m- Valores: científico e didático - Coordenadas UTM - E: 0599858 N: 7210019 - O Rio Quebra-Perna corre encaixado por longo trecho nos arenitos da Formação Furnas, sobre a Falha do Quebra-Perna , que devido à variação de resistência e de ação de estruturas, tanto sedimentares como rúpteis, forma pequenos cânions, corredeiras e panelas de dissolução em seu leito. Além disso, constitui um importante corredor ecológico na região através de sua mata ciliar relativamente preservada.

16- Furnas (Figura 5E) - Valores: científico, didático e turístico - As furnas se formam pela ação das águas pluviais acidificadas em presença dos gases atmosféricos (CO_2) e da matéria orgânica presente no solo. A infiltração desses fluidos facilitada, através de uma imensa rede de fraturas, bastante acentuada por esforços tectônicos no passado, dissolve lentamente o mineral caulinita que faz a ligação entre os grãos de areia (quartzo). Isto possibilita a remoção mecânica desses materiais, pela circulação da água no interior do arenito, resultando na escavação de cavidades subterrâneas, principalmente no cruzamento das fraturas. O crescimento das cavidades ocorre em direção à superfície (erosão inversa), provocando ao longo do tempo geológico o desabamento do teto rochoso remanescente, com a perda de estabilidade do terreno. Apesar de possível, ainda não foi confirmada a

interferência de rochas carbonáticas do embasamento pertencentes ao Grupo Itaiacoca, no desenvolvimento das furnas (SOARES, 1989; MELO, 2006; e MINEROPAR, 2009).

17- Lagoa Dourada (Figura 5F) - Valores: científico, didático e turístico - A Lagoa Dourada é uma furna assoreada que se encontra na planície de inundação do Rio Guabiroba. Foi entulhada por sedimentos provenientes dos transbordamentos do rio e continua em constante processo de assoreamento durante os períodos de inundação. Constitui um verdadeiro aquário natural, onde os peixes do Rio Guabiroba se refugiam e se reproduzem (MELO *et al.* 2000).

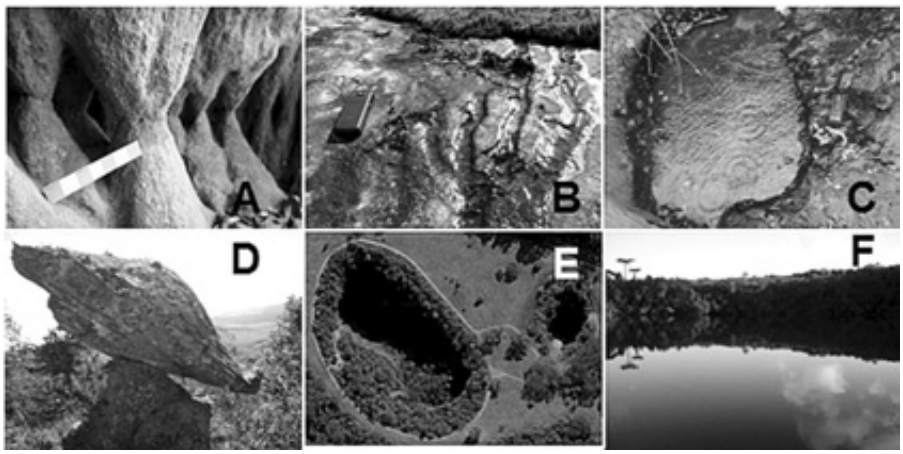


Figura 5: A- Túneis anastomosados e cones de erosão; B- caneluras; C- panelas de dissolução; D- parabólica; E- furnas, Fonte: WIKIMAPIA (2009); F- Lagoa Dourada.

4.4 Recomendações para a conservação do roteiro geoturístico:

Embora as geoformas tenham geralmente um aspecto robusto, o Arenito Vila Velha, especialmente, é muito suscetível ao desgaste principalmente pelo pisoteio. E um fluxo desordenado de visitantes pode levar ao invés da conservação dessas feições geológicas à sua perda definitiva. Assim propõem-se as seguintes recomendações para conservação do Patrimônio Natural presente ao longo do Roteiro Geoturísitico de Vila Velha:

- A visitação deve ser precedida por orientações sobre o percurso e deve basear-se nos princípios da conduta consciente de mínimo impacto em áreas naturais;
- Todo o percurso deve ser acompanhado por pessoal treinado para conduzir grupos no Roteiro Geoturísitico de Vila Velha;
- O número de visitantes deve ser limitado a no máximo 10 visitantes para um condutor e 15 para dois condutores;
- A trilha deve conter um folheto explicativo que poderá ser transportado pelo visitante durante o percurso, evitando a poluição visual do ambiente pela colocação de placas e/ou painéis, sem perder a qualidade de transferência de informações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As geoformas apresentadas neste trabalho são típicas da região, constituindo um sítio geológico singular que coloca a região no mesmo nível de importância de parques nacionais brasileiros como a Chapada dos Guimarães (MT), Chapada Diamantina (BA), Sete Cidades (PI) e outros (MELO *et al.* 2007). Essas feições indicam expressivos processos de dissolução dos minerais constituintes dos arenitos, sobretudo os feldspatos e os cimentos, óxidos de ferro e manganês, no caso do Arenito Vila Velha e a caulinita no caso das rochas da Formação Furnas. A dissolução é conjugada com a remoção mecânica dos grãos (SOARES, 1989 e MELO, 2002). Tais características não podem ser negligenciadas e implicam em considerarmos as feições geomorfológicas de Vila Velha como um exemplo de relevo cárstico em rochas quartzosas.

As furnas localizadas no parque e também nas proximidades (como o Buraco do Padre ou as Furnas Gêmeas) situam-se em uma região com elevado número de falhas e fraturas, algumas das quais coincidentes com estruturas das rochas do embasamento pertencentes ao Grupo Itaiacoca, unidade subjacente às rochas da Formação Furnas. Alguns autores acreditam que tanto os lineamentos estruturais como a presença de rochas carbonáticas de

fácil dissolução do Grupo Itaiacoca exerçam influência na gênese das furnas, o que é bem possível, mas ainda não tem sua existência confirmada. Essas questões somente poderão ser desvendadas com novas investigações, através de estudos de detalhe em profundidade.

Dessa maneira pode-se admitir que os processos de dissolução e remoção mecânica dos grãos no próprio arenito tenham um papel concreto na formação desses "poços de desabamento", uma vez que existem muitas evidências disso na região, como: os sumidouros que abrem caminhos no interior do arenito onde também estão preservados túneis secos elevados em relação ao leito atual do rio, que sugerem paleodutos subterrâneos (SILVA *et. a*l, 2005), as panelas de dissolução intercomunicantes do Rio Quebra- Perna e a diferença de sedimentos na Lagoa Dourada que na sua região de ressurgência, norte (N), apresenta areias quartzosas características da Formação Furnas, diferentemente da sua parcela sul (S), onde se tem a comunicação com o Rio Guabiroba que apresenta sedimentos siltíco-argilosos resultantes dos períodos de inundação do rio (MELO *et al.* 2000).

O Parque Estadual de Vila Velha apresenta um Patrimônio Geológico único como as furnas, poços de desabamento escavados naturalmente em grandes profundidades no arenito, exibindo o nível freático e o relevo ruiniforme esculpido em arenitos avermelhados identificados somente na região de Vila Velha.

Este patrimônio precisa ser inventariado, classificado, conservado, valorizado e disponibilizado ao público para visitação, sustentado em estratégias responsáveis que mantenham sua conservação.

O Sítio Geológico de Vila Velha faz parte também do Projeto Geoturismo na Rota dos Tropeiros, iniciado em 2005 e que se encontra em andamento, organizado pela MINEROPAR que propõe, fundamentalmente, aproximar as geociências e o turismo. Com a associação entre várias instituições que podem contribuir com as pesquisas, como a UFPR, UEPG, ECOPARANÁ, PARANÁ TURISMO, SECRETARIA DA CULTURA, IAP, AMCG e prefeituras, a proposta é de realizar a difusão dos sítios geológicos e paleontológicos em 17 cidades que ficam na rota dos tropeiros, visando o desenvolvimento turístico da região e a consequente geração de cultura, emprego e renda (PIEKARZ & LICCARDO, 2007).

Além disso, o parque pode vir a abrigar a sede do "Geoparque dos Campos Gerais". A UEPG em parceria com a MINEROPAR vem realizando esforços no sentido de que a região possa estar apta a receber o selo de geoparque da Rede Global sob os auspícios de Geoparques da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Ciência, Educação e Cultura). Sendo assim, o "Geoturismo em Vila Velha'' poderá iniciar a abertura de uma nova fase do turismo em Vila Velha, resgatando sua verdadeira razão de ser, presente em seus monumentos geológicos e aproximando os visitantes dos conhecimentos das Ciências da Terra.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSINE M. L. *Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil.* São Paulo: IGUSP, 1996. 207 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

BRILHA, J. *Patrimônio Geológico e Geoconservação: A conservação da Natureza na sua Vertente Geológica.* Braga: Palimage Editores, 2005. 183 p.

FRANÇA A.B., WINTER W.R. & ASSINE M.L. Arenitos Lapa-Vila Velha: um modelo de trato de sistemas subaquosos canal-lobos sob influência glacial,Grupo Itararé (C-P), Bacia do Paraná. *Rev. Bras. Geoc.* v. 26, n.1, p. 43-56. 1996.

LICCARDO, A.; PIEKARZ, G.F. & SALAMUNI, E. *Geoturismo em Curitiba.* Curitiba: Mineropar, 2008. 122 p.

MELO, M.S.; BOSETTI, E.P.; GODOY,L.C. & PILATTI, F. Vila Velha, PR - Impressionante relevo ruiniforme. *In:* Schobbenhaus,C. (Coord.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.* Brasilia: SIGEP, 2002. p. 269-277.

MELO M.S.; MORO, R.S. & GUIMARÃES, G.B. *Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná.* Ponta Grossa: UEPG**.** 2007. 230 p.

MELO M.S. *Formas Rochosas do Parque Estadual de Vila Velha.* Ponta Grossa: UEPG**.** 2006. 157 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Conduta Consciente em Ambientes Naturais.* Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/comopart.html acesso em: 08/dez/2008.

NASCIMENTO, M. A. L. ; AZEVEDO, U. R. & MANTESSO NETO, V. Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil. *Revista Global Tourism*, v.3, n. 2, 2007.

NASCIMENTO, M. A. L.; AZEVEDO, U. R. & MANTESSO NETO, V. *Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico,* Rio Grande do Norte: SBGeo. 2008. 84p.

PIEKARZ, G. F. ; LICCARDO, A. Turismo Geológico na Rota dos Tropeiros, Paraná. *Revista Global Tourism*, v.3, n.2, p. 01-18, 2007.

SALLUN FILHO, W; KARMANN, I. Dolinas em arenito da Bacia do Paraná: evidências de carste subjacente em Jardim (MS) e Ponta Grossa (PR). *Revista Brasileira de Geociências* v.37. n.3, p. 551-564. 2007.

SILVA, A.G.C.; MELO M.S. & PARELLADA, C.I. Pinturas rupestres em abrigo sob rocha no sumidouro do Rio Quebra-Perna, Ponta Grossa, Paraná. *Publicatio UEPG*, v.12, n.1, p. 23-31, 2005.

SOARES, O. *Furnas dos Campos Gerais.* Curitiba: Scientia et Labor, 1989. 82 p.

TRZASKOS, B; VESELY,F.F & ROSTIROLLA, S.P. Eventos Tectônicos recorrentes impressos no arcabouço estratigráfico do Grupo Itararé na região de Vila Velha, Estado do Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências,* v.58/59, p. 89-104. 2006.

WIKIMAPIA. *Parque Estadual de Vila Velha - Furnas***.** Disponível em: http://wikimapia.org/#lat=25.2214425&lon=50.0412655&z=15&l=9&m=b&search=ponta%20grossa acesso em: 10/fev/2009.

O PLANEJAMENTO COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR A QUALIDADE AMBIENTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ –BRASIL – O CASO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

Junia Heloisa Woehl[1]
João Batista Campos[2]

INTRODUÇÃO

Devido a sua localização e características fisiográficas, o Estado do Paraná conta com grande diversidade de ambientes e ecossistemas. Com o processo de colonização e a expansão da agricultura nas ultimas décadas, esses ambientes foram eliminados e substituídos, restando hoje algo em torno de 8% da vegetação nativa original, em pequenos fragmentos isolados e com diferentes graus de alteração (Campos; Costa Filho, 2006).

Atualmente o Estado conta com 68 Unidades de Conservação (UC) de âmbito de gestão estadual, sendo 58 de proteção integral, totalizando 91.394 ha de área efetivamente protegida, ou seja, somente 0,46% do território (Woehl *et al*., no prelo).

Além do reduzido percentual em relação às áreas dos ecossistemas originais, essas unidades são pequenas, encontram-se isoladas e com alto grau de contaminação biológica, resultado do processo de criação das áreas, que resultou na contaminação dos ambientes naturais das UC com espécies exóticas (Campos; Costa Filho 2006).

Por outro lado, a criação de UC com áreas extensas e de significativa importância ecológica que representem as diferentes ecorregiões do Estado está comprometida pelo pequeno percentual de cobertura vegetal original existente (aproximadamente 8%).

A situação ambiental do Estado do Paraná é preocupante. Ao se analisar as UC em relação às áreas originalmente ocupadas pelos ecossistemas verifica-se que a quantidade e o tamanho de suas áreas não são suficientes para garantir a conservação da biodiversidade *in situ* (JACOBS, 1999).

Neste cenário, melhorar a qualidade ambiental das UC existentes é fundamental para garantir a conservação da biodiversidade.

Espécies exóticas invasoras (EEI) são consideradas pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB), a primeira causa mundial de perda de biodiversidade em UC.

Diagnóstico realizado recentemente demonstrou que todas as UC do Estado estavam contaminadas por espécies exóticas. Reconhecendo o problema, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, órgão responsável pela gestão das áreas protegidas, inseriu nos planos de manejo ações para controle e erradicação dessas espécies.

O plano de manejo é um instrumento de gestão e consiste no ordenamento de ações para se atingir os objetivos de criação de uma UC. Deve ser um processo dinâmico e contínuo, que envolva avaliações constantes e análise de resultados, visando otimização das ações (MILANO, 1993).-

Nesse contexto, esse trabalho tem por objetivo avaliar o processo histórico de elaboração e implementação de planos de manejo no Estado do Paraná, em especial quanto a problemática das espécies exóticas invasoras, com enfoque no Parque Estadual de Vila Velha.

1 Engenheira Florestal, Especialista em Conservação da Biodiversidade, Instituto Ambiental do Paraná – IAP. junia@iap.pr.gov.br

2 Engenheiro Agrônomo, Dr. em Ecologia – Ciências Ambientais da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná – IAP – joaobatista@iap.pr.gov.br

ANTECEDENTES

Em termos históricos a construção de planos de manejo de UC no Brasil vem passando por um processo de evolução a medida que novas contribuições são apresentadas e implementadas para que esses atinjam seus esperados objetivos: a correta gestão de uma UC. DILGER et al. (1998) em uma análise sobre as bases metodológicas que existiam no processo de elaboração de planos de manejo no Brasil, detectaram que esses eram elaborados com base em algumas características que traziam defeitos graves e estruturais, entre alguns foram citados:

- Pelas características institucionais dos organismos responsáveis pela administração de UC no Brasil (falta de pessoal tecnicamente habilitado, burocracia da instituição, deficiência técnica e material, entre outras), a grande maioria dos planos de manejo foram elaborados por outras instituições, governamentais ou não, contratadas especificamente para a elaboração do plano;

- A equipe elaboradora do plano de manejo era formada por renomados técnicos e especialistas que executavam levantamentos necessários ao trabalho em suas áreas específicas (flora, fauna, limnologia, solos, etc.). Os levantamentos eram realizados, geralmente com boa qualidade técnica, mas que, por falta de uma visão multi e interdisciplinar, os trabalhos quase nunca guardavam inter-relações e complementaridade, aparecendo nos planos de manejo como excelentes tratados isolados sobre a flora, fauna, limnologia, etc., o que resultava em um plano estanque e compartimentado;

- A maioria dos planos de manejo guardava um distanciamento muito grande entre o "elaborador do plano" e o "executor do plano", ou seja, quem elaborava o plano, a maioria das vezes, não conhecia as limitações institucionais (pessoal, técnica e material) de quem executava e implementava, acarretando um plano, muitas vezes, tecnicamente bom, mas fora da realidade institucional, portanto, inexeqüível;

- Foi detectado também que, após a elaboração e entrega do plano de manejo às instituições administradoras de UC, e com sua aprovação, o monitoramento, adequações, mudanças, correções de erros, etc. ficavam a cargo das instituições administradoras, não existindo nenhum compromisso e responsabilidade formal dos elaboradores quanto ao plano de manejo;

- Outro fato destacado era que, no processo de elaboração e implantação do plano de manejo, existia uma dicotomia entre o elaborador e executor no aspecto do saber. Era uma via de uma mão só: de quem aparentemente sabia tudo, para quem não sabia nada; de quem conhecia para quem não conhecia. Ou seja, não existia um processo interativo de ensino-aprendizagem: elaborador ⇔ executor, e vice-versa.

Assim, com base nos fatos acima, os citados autores concluíam que a grande maioria dos planos de manejo elaborados no Brasil existia somente para cumprir as formalidades burocráticas/legais e, os que eram colocados para implantação prática, se mostravam confusos e de difícil aplicabilidade, principalmente pela falta de flexibilidade e adequação às realidades dinâmicas de campo.

A preocupação para estabelecimento de um planejamento para a correta gestão de UC é levantada por MILANO (1993) que, segundo o autor, da atividade de planejamento, considerada como técnica ou instrumento de organização de processos futuros que permite otimizar as ações destinadas a alcançar os objetivos propostos, resulta o "plano de manejo". Assim, afirma o autor, as UC "devem ter suas administrações e manejos fundamentados em princípios de planejamento atualizados e, portanto, dinâmicos".

Um grande passo para o processo de organização e gestão de UC foi dado com a promulgação da Lei 9985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Nessa lei foram estabelecidos os conceitos, diretrizes e objetivos de um sistema de áreas protegidas no Brasil. Essa lei determina também que todas UC devem ter seus planos de manejos, inclusive estabelecendo um prazo para tal (cinco anos após sua criação).

Com a publicação do "Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação de Uso

Indireto" do IBAMA em 1996, foi trazido à tona a necessidade de realização de planos de manejo mais flexíveis e que abordassem e envolvessem os executores e administradores em todas fases do processo.

No caso do Paraná que também passou por todas as fases descritas anteriormente, em 1995 houve um processo de construção participativa de um plano de manejo envolvendo técnicos e funcionários da Estação Ecológica do Caiuá. Vale ressaltar que foi um dos primeiros planos que obteve sucesso em sua implementação.

Mas foi realmente a partir da publicação do Roteiro Metodológico do IBAMA, que se iniciou um processo de organização institucional para a elaboração de planos de manejo participativos, inclusive sendo instituída no IAP uma coordenação formal para tal.

Desse processo e com o apoio de diversos pesquisadores, técnicos e funcionários da instituição surgiu o primeiro plano de manejo organizado de forma interativa, que foi exatamente o do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV).

Entre 2001 e 2004 o PEVV foi fechado ao público para que fosse executado um processo de revitalização. Nesse período foram realizados todos os estudos necessários à elaboração do plano de manejo. Nesse momento existia uma forte pressão da sociedade para a reabertura do parque, como também de diversos segmentos da sociedade, que questionavam desde o tipo de rocha que seria usada para o piso das trilhas até a cor das instalações e infra-estruturas do parque.

Vamos imaginar, então, um tema polêmico para a sociedade de forma geral: o corte e eliminação de espécies da flora existentes no parque!! Sabia lá o cidadão, naquele momento histórico, os problemas decorrentes da invasão de espécies exóticas ??? Não.

E é aí que aparece o diferencial e o grande mérito do plano de manejo do PEVV: foi a primeira UC a ter um plano de manejo onde as espécies exóticas foram abordadas com a perspectiva de conservação da biodiversidade. Foi estabelecido pioneiramente, um programa de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras, de forma sistematizada, organizada e planejada.

PLANOS DE MANEJO E ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

Um dos atos mais importante em relação ao processo de invasão biológica no Estado do Paraná foi o reconhecimento institucional e oficial da problemática, que se deu por meio da Portaria IAP nº 192 de 02 de dezembro de 2005. Essa portaria teve por objetivo organizar e normatizar o processo de eliminação e controle de espécies vegetais exóticas invasoras em Unidades de Conservação de Proteção Integral, determinando um prazo para que em todas UC fossem elaborados projetos para erradicação/eliminação e controle das espécies exóticas invasoras.

Além disso, nessa Portaria foi estabelecida a proibição de produção de mudas de espécies exóticas em todas as unidades de produção de mudas florestais do IAP e dos viveiros municipais conveniados, uma vez que não fazia sentido um esforço para contenção do processo de invasão biológica e ao mesmo tempo continuar a produzir mudas de exóticas para projetos de restauração ecológica.

Outro fato marcante contido na Portaria foi o reconhecimento de estratégias, conceitos e princípios, como por exemplo, o Princípio da Precaução, estabelecido pela Convenção sobre Diversidade Biológica como o número 1:

> "*Princípio 1: Da Precaução. Dada a imprevisibilidade dos impactos de espécies exóticas invasoras sobre a diversidade biológica, esforços para identificar e prevenir introduções acidentais, tanto quanto referentes a introduções intencionais, devem fundamentar-se no princípio da precaução. A falta de certeza científica sobre o risco ambiental, social e econômico oferecido por uma espécie exótica de potencial invasor ou por uma potencial rota de dispersão, não deve ser utilizada como justificativa para não se definir ações preventivas contra a introdução de espécies exóticas de potencial invasor. Da mesma forma, a falta de certeza sobre a implicação de uma invasão biológica em longo prazo não deve ser usada como justificativa para adiar a implantação de medidas de erradicação, contenção ou controle*."

Com essa portaria foi dado início à estratégia paranaense para espécies exóticas invasoras, vindo a seguir a promulgação e reconhecimento da Lista Oficial das Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (fato inédito no Brasil), a liberação do corte de espécies exóticas sem necessidade de autorização do órgão ambiental, e outras ações, que culminaram com o estabelecimento do Programa Estadual sobre Espécies Exóticas Invasoras, lançado em 2009 e em pleno desenvolvimento.

Esta abordagem é referência nacional, e até mesmo internacional, no modelo de controle do grande problema que são as invasões biológicas.

Com essas iniciativas os conceitos de invasões biológicas passaram a integrar o processo de planejamento de UC, e foi estabelecida a necessidade de elaboração de projetos específicos para atender as necessidades de controle e erradicação de espécies exóticas invasoras.

SITUAÇÃO ATUAL E RESULTADOS

Com relação à situação atual do planejamento, das 68 UC estaduais, 31 possuem Planos de Manejo, sendo que apenas os 18 elaborados recentemente abordam o controle e erradicação de espécies exóticas com a perspectiva de conservação da biodiversidade.

Os planos de manejo elaborados atualmente contam com a participação efetiva dos técnicos que trabalham diretamente com as UC. A experiência desses técnicos é fundamental para que o planejamento seja adequado à realidade e possa ser direcionado para a solução dos grandes desafios das áreas protegidas.

A partir do reconhecimento da gravidade das invasões biológicas e da criação do Programa Estadual sobre Espécies Exóticas Invasoras, foram inseridas nos planos de manejo ações mais contundentes para enfrentar o problema, visando a melhoria da qualidade ambiental das áreas.

Nos planos que não constavam ações para o controle e erradicação de espécies exóticas invasoras, ou mesmo nas UC que não possuíam planos de manejo, foram elaborados programas emergenciais para enfrentamento do problema visando a recuperação ecológica dos ecossistemas.

Como resultado dessa evolução, em 17 UC foram executadas ações de controle e erradicação de espécies exóticas, totalizando 7.315ha, o que representa 8% da superfície total das UC de proteção integral.

Nas UC onde a contaminação é pontual, intervenções são executadas continuamente.

Reconhecendo que a invasão de espécies exóticas sobre os ambientes naturais é a maior causa de perda de biodiversidade nas UC, o planejamento consubstanciado nos novos planos de manejo deverá constar de um programa específico para essa temática e ser elevado para um patamar de prioridade muito acima do que hoje está estabelecido.

Especificamente com relação ao plano de manejo do PEVV, conforme já mencionado, foi o primeiro a abordar de forma sistematizada e organizada o controle e erradicação de espécies exóticas.

Anteriormente à elaboração do plano de manejo do PEVV, ações de erradicação e controle de espécies exóticas já eram realizadas em algumas UC, porém apenas como uma atividade pontual e sem o objetivo primordial da reinserção das áreas ao processo de conservação.

Como resultado prático, das atividades previstas no Plano de Manejo, foram retiradas 685.000 árvores esparsas de exóticas invasoras de diversas espécies e efetuado corte raso de 40 hectares de Pinus e Eucalyptus. Nesses 40 hectares foi realizado recentemente o controle da regeneração natural do Pinus e da rebrota do Eucalyptus.

Foram priorizadas ações para retirada dos reflorestamentos e árvores isoladas existentes no PEVV uma vez que a vegetação predominante na UC é de gramíneas (Campos naturais) e as espécies exóticas arbóreas provocam alterações significativas no ambiente e na paisagem.

Ações para erradicação e controle de gramíneas exóticas invasoras também estão sendo efetuadas continuamente no PEVV.

Com essas ações espera-se interromper o processo de invasão biológica, permitindo o início da recuperação das áreas e das funções ecológicas dos ecossistemas, demonstrando a importância do correto planejamento para a efetiva conservação da biodiversidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os planos de manejo tem como princípio de elaboração a exigência de que sejam gradativos, contínuos, flexíveis e participativos, tudo isso objetivando dar dinamismo ao processo de planejamento e implementação. Dessa forma à medida que os conhecimentos sobre as UC evoluam e novos conceitos sejam trazidos à luz pela ciência, esses devem ser incorporados e assumidos pelos gestores para que as ações de gestão das UC sejam mais efetivas.

No presente caso, até a muito pouco tempo atrás não eram conhecidos os reais impactos provocados por espécies exóticas invasoras. Com o processo de divulgação e capacitação dos gestores das UC foi possível tratar esse tema de forma específica e mais abrangente, com resultados expressivos.

É importante que os gestores de UC estejam atentos ao processo de produção científica, até mesmo se integrando e realizando pesquisas aplicadas (porque não?), de forma a estarem sempre atualizados e gerando informações adequadas e direcionadas ao correto manejo das UC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, J.B.; COSTA FILHO, L.V. 2006. Sistema ou conjunto de unidades de conservação?. In: Campos, J.B.; Tossulino, M.G.P.; Müller, C.R.C. (Org.). *Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade*. p.17-24. Instituto Ambiental do Paraná – Curitiba, 2006.

DILGER, R.; CAMPOS, J.B.; OLIVEIRA, J.C.; OLIVEIRA, D.R.; LOUREIRO, W. 1998. Bases metodológicas para estabelecimento de Planos de Manejos dinâmicos em Unidades de Conservação: o caso da Estação Ecológica do Caiuá - Paraná – Brasil: plano de manejo ou manejo do plano? *Cadernos da Biodiversidade*, v.1, n.2, p. 64-72, 1998.

JACOBS, G.A. 1999. Evolução dos remanescentes florestais e áreas protegidas no Estado do Paraná. *Cadernos de Biodiversidade*, v.2, n.1, p. 73-81, 1999.

MILANO, M.S. Unidades de Conservação: conceitos básicos e princípios gerais de planejamento, manejo e gestão. In: *Curso Sobre Manejo de Áreas Naturais Protegidas*. Curitiba – Pr. UNILIVRE. p.01-62. 1993.

WOEHL, J.; CAMPOS, J.B.; CARPANEZZI, O.T.B. (no prelo). Planning as a tool to improve the environmental quality of protected areas in state of Paraná – Brazil. Abstract. 2nd WORLD CONFERENCE ON BIOLOGICAL INVASIONS AND ECOSYSTEM FUNCTIONING – BIOLIEF 2011, Mar del Plata, Argentina, 2011

AVALIAÇÃO DAS REPORTAGENS SOBRE O PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

Maria Angela Dalcomune [1]
Marili Silva de Araújo [2]

RESUMO

A importância dos campos nativos e da geologia torna o Parque Estadual de Vila Velha representativo para a sociedade paranaense. Devido a esta representatividade desperta interesse da mídia regional em divulgar ações e atividades desenvolvidas ou em implementação. O objetivo desse estudo foi levantar a qualidade das informações emitidas nas publicações. Totalizou 63 reportagens durante o período de 2006 a 2008. Estas reportagens foram separadas por temas e analisadas quanto aos seus conteúdos, classificando-as em assuntos direta e indiretamente afetos ao Parque. Os resultados apontam que 87% das publicações direta ou indiretamente contribuem positivamente para a conscientização ambiental da sociedade e que 13% transmitem informações contraditórias e/ou negativas, dificultando as ações de manejo ambiental do parque.

PALAVRAS-CHAVE: Parque Estadual de Vila Velha; divulgação; conscientização da sociedade; qualidade da informação.

1 INTRODUÇÃO

A área do Parque Estadual de Vila Velha, além da notoriedade geológica/geomorfológica de seus arenitos, tem uma importância ecológica significativa para os ecossistemas da região dos Campos Gerais. Em seus limites estão preservados capões com mata de araucária e campos nativos. Fora dos limites do Parque, encontram-se ecossistemas similares aos protegidos pela unidade de conservação, porém com seus ambientes já degradados ou parcialmente alterados.

Como objetivo pretende-se analisar os impactos provocados pelas informações veiculadas junto às pessoas, apontando para a necessidade de desenvolvimento de uma nova cultura que reconheça os direitos ambientais e as reivindicações sociais como necessários para melhorar o bem estar da população.

Constantemente os meios de comunicação estão publicando e/ou apresentando informações sobre a situação do parque Estadual de Vila Velha. Essas informações serão avaliadas quanto ao seu conteúdo, se atende aos objetivos do parque e se a população compreende esses objetivos.

O acompanhamento sistemático do impacto que essas informações provocam sobre a população, principalmente nas áreas de entorno do Parque. Nesse sentido, este estudo se justifica e se faz relevante, pois a partir das últimas décadas a questão ambiental tornou-se uma preocupação mundial. A grande maioria das nações do mundo reconhece a emergência dos problemas ambientais. A destruição da camada de ozônio, alterações climáticas, desertificação, poluição hídrica, poluição atmosférica, pressão populacional sobre os recursos naturais, perda de biodiversidade são algumas das questões a serem resolvidas por cada uma das nações do mundo, segundo suas respectivas especificidades.

Entretanto, a complexidade dos problemas ambientais exige mais do que medidas pontuais que busquem resolver problemas a partir de seus efeitos, ignorando ou desconhecendo suas causas.

A avaliação das informações resultantes deste estudo/pesquisa deve ter por objetivo informar e sensibilizar as pessoas sobre os problemas (e possíveis soluções) existentes no Parque, buscando transformar essas pessoas em indivíduos participativos e conscientes da importância da preservação ambiental.

1 Turismóloga, Esp. Em Manejo e Conservação da Biodiversidade, Gerente do Parque Estadual de Vila Velha – IAP - mariad@pr.gov.br

2 Secretariado Executivo, MBA em Gestão Ambiental. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Rua Engenheiros Rebouças, 1206 – Curitiba – Paraná – Brasil. CEP 80215-100. E-mail- mariliaraujo@iap.pr.gov.br

A a Lei nº 9.985/2000, estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e, em seu capítulo I, art. 2º - XVII, preceitua: "O Plano de Manejo é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade".

O Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha normatiza a divulgação estabelecendo "os materiais produzidos para divulgação deverão destacar o aspecto da fragilidade dos arenitos, contribuindo para um engajamento dos visitantes em relação à proteção do parque" (IAP, 2004).

A Constituição Federal de 1988 preceitua em seu art. 220 "a manifestação do pensamento, a criação, a expressão e a informação, sob qualquer forma, processo ou veículo não sofrerão qualquer restrição, observado o disposto nesta Constituição".

O Código de Ética do Jornalista, Brasil, 1987, prevê em seu art. 1º que "o acesso à informação pública é um direito inerente à condição de vida em sociedade, que não pode ser impedido por nenhum tipo de interesse". O jornalismo como forma social de conhecimento apreende sua responsabilidade diante da sociedade. É uma atribuição social à sua função de produtor e reprodutor de conhecimento com vistas à conscientização, educação e transmissão de informações em linguagem acessível à população.

Hiram Firmino, Jornal do Brasil, 2002, definiu de forma direta a relação entre comunicação e meio ambiente: "A proposta da imprensa verde e do jornalismo ambiental é outra. Ela é tão revolucionária como o pensar global e o agir localmente da ecologia e do desenvolvimento sustentável. É romântica por fora, quando defende as plantas e animais. É profundamente subversiva por pregar uma relação de amor entre a humanidade consigo mesma e com a natureza. E profundamente construtiva e sustentável quando toma partido, quando engaja em tudo aquilo que é ambientalmente correto, economicamente viável e socialmente justo. A imprensa não verde e que já foi marrom está com os dias contados para a extinção".

O principal direito que tange diretamente ao exercício do jornalismo vem expresso na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) que se dá no direito de estar informado sobre a condição do meio ambiente e a ação do Estado por sua defesa. Ou seja, através da disseminação das informações ambientais os meios de comunicação podem ser agentes diretos no exercício da cidadania e na efetivação da participação popular.

Para elaboração deste artigo foi realizado um estudo bibliográfico acerca da temática e avaliação das informações publicadas sobre o Parque Estadual de Vila Velha.

Diante das informações publicadas abordando ações de manejo e informações em geral sobre o parque, durante o período de 2006 a 2008 foram analisados os impactos provocados pela mídia junto à sociedade nos diversos meios de comunicação situados na região.

2 METOLOGIA

A metodologia utilizada para elaboração do trabalho se baseou na coleta de informações junto aos meios de comunicação, realizando o levantamento e analisando as reportagens que fazem referências ao parque, analisando os conteúdos, separando por temas abordados relacionados direta ou indiretamente com as peculiaridades do parque, destacando-as sobre os reflexos positivos ou negativos ao emitir a informação para o público.

Foram listadas e analisadas 63 reportagens durante o período de 2006 a 2008, apontando publicações de interesses externos, pessoais, políticos e de divulgação de ações que auxiliem na efetivação do manejo visando melhoria da qualidade do ambiente e garantindo a proteção dos ecossistemas característicos. Estas reportagens foram separadas por temas e classificados os assuntos de interesses direto ou indireto com o objetivo de facilitar o processo de avaliação dos conteúdos das publicações.

Considerou-se para avaliação reportagens publicadas nos principais meios de comunicação (TV e jornal) situados no município de Ponta Grossa com circulação no Estado do Paraná. Neste artigo não foram considerados divulgação veiculada através de rádio, internet ou outros meios de comunicação.

Considerou-se sob aspecto negativo a divulgação de ocorrências que mesmo tendo estrutura para operacionalização de forma preventiva fogem do controle por serem oriundas de atitudes envolvendo pessoas estranhas à administração do parque. Sob o aspecto positivo considerou-se a divulgação de atividades e ações em implementação visando atender os objetivos de conservação do parque.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento de dados baseou-se na seleção das reportagens publicadas entre o período de 2006 a 2008, abrangendo assuntos relativos ao Parque Estadual de Vila Velha, que abordassem de forma clara e objetiva aspectos relacionados ao Parque. A análise destas reportagens resultaram em informações levadas à sociedade, que por vezes, as mensagens se tornaram incompreendidas pelo fato de estarem em desacordo com os objetivos de conservação do parque.

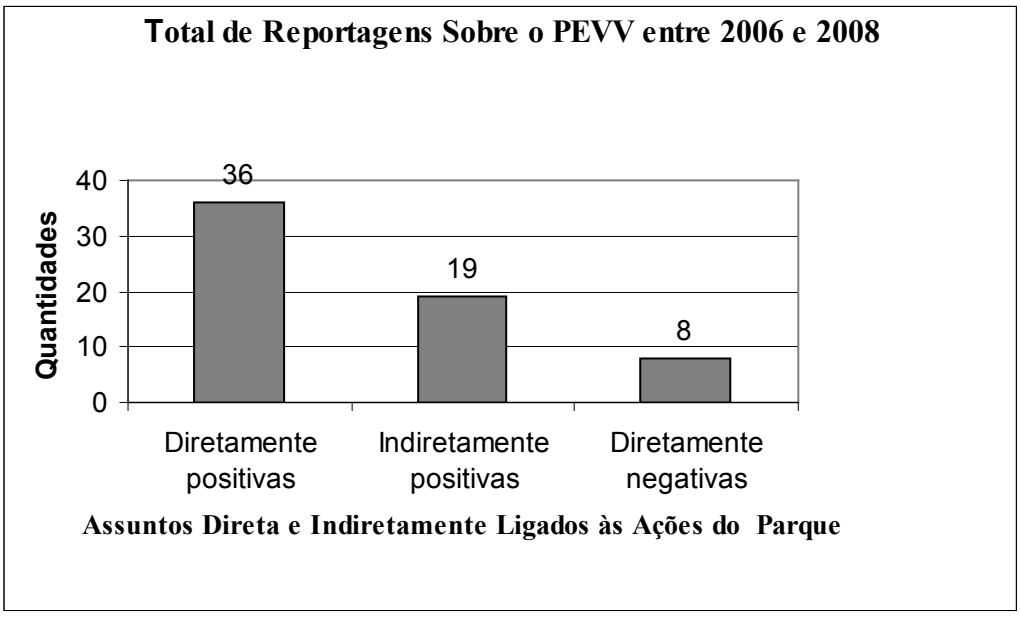


Figura 1 – Distribuição de número de reportagens analisadas por temas.

Na figura 1 pode-se observar que o número de reportagens transmitindo mensagens que informem a sociedade corretamente apresenta-se superior, mesmo que algumas estejam indiretamente relacionadas ao parque, sendo este cenário ou referência de temas relacionados à conservação da biodiversidade.

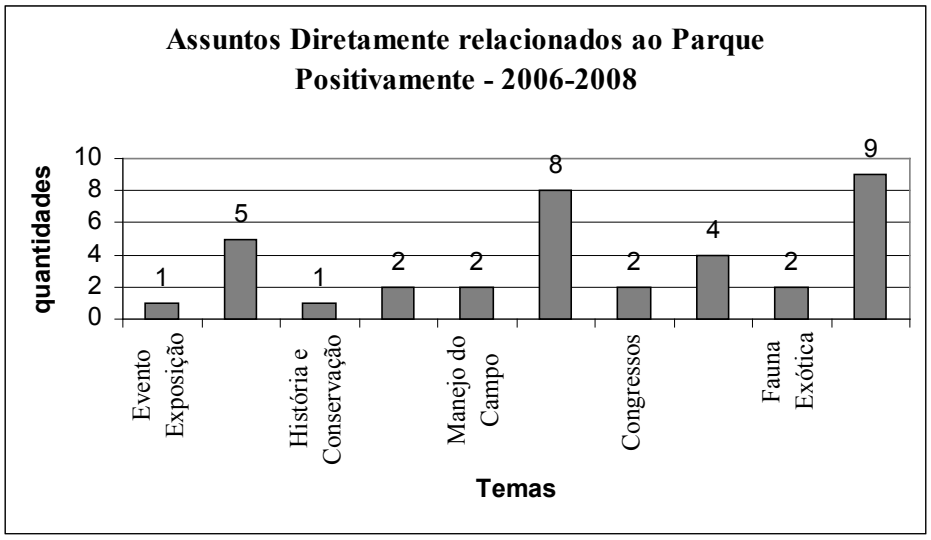


Figura 2 - Temas diretamente relacionados ao parque com informações positivas

A figura 2 demonstra os temas abordados e que estão diretamente relacionados às ações de manejo do Parque, no implemento dos programas de uso público e conservação. O tema Museu Geológico apresentou maior índice em virtude da divulgação do início da construção das obras e elaboração de projetos visando implementar um novo atrativo no parque. O segundo índice se refere ao tema Turismo e Meio Ambiente em função da divulgação dos atrativos e fluxo de visitantes, principalmente em períodos de férias e feriados prolongados. Em terceiro lugar destaca-se o Projeto de Erradicação de Espécies e Exóticas Invasoras, em função de ampla divulgação visando conscientizar à sociedade sobre as ações ora em implementação. Os demais temas estão afetos diretamente às ações desenvolvidas no parque, porém apresenta menor número.

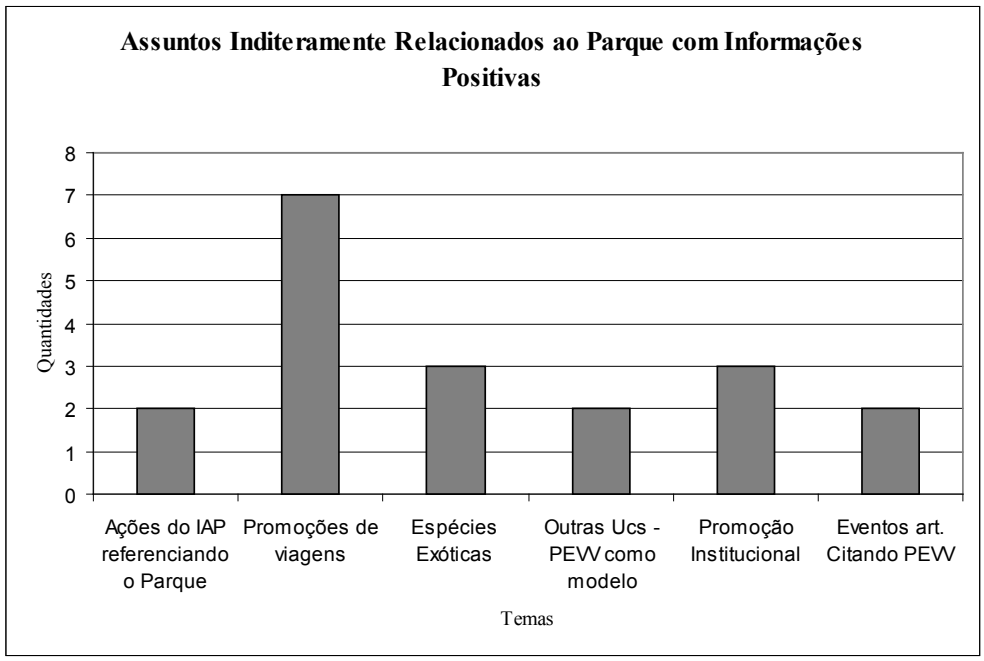


Figura 3 - Temas indiretamente relacionados ao parque com informações positivas.

A Figura 3 demonstra os temas que estão indiretamente ligados ao Parque, muito embora as reportagens abordando estes temas apresentam-se positivamente tendo em vista o parque ser referência nas ações de manejo de espécies exóticas e organização das atividades relacionadas ao programa de uso público.

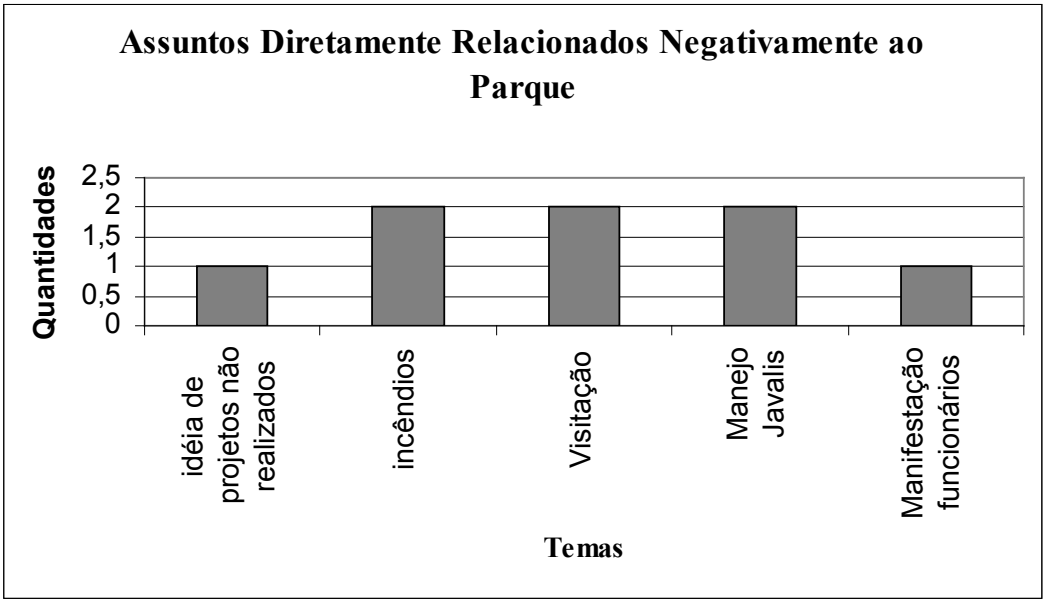


Figura 4 - Temas diretamente relacionados ao parque com informações negativas.

A Figura 4 ilustra os aspectos negativos relativos às reportagens publicadas sobre o parque, tendo em vista que os assuntos levados a público, muitas vezes foram precipitados, tendo sido divulgados ainda em forma de projetos preliminares e não como ação efetiva de manejo como o tema sobre manejo dos javalis, o qual ainda não se encontrava com procedimentos e técnicas de manejo devidamente fundamentado, resultando na paralisação da ação.

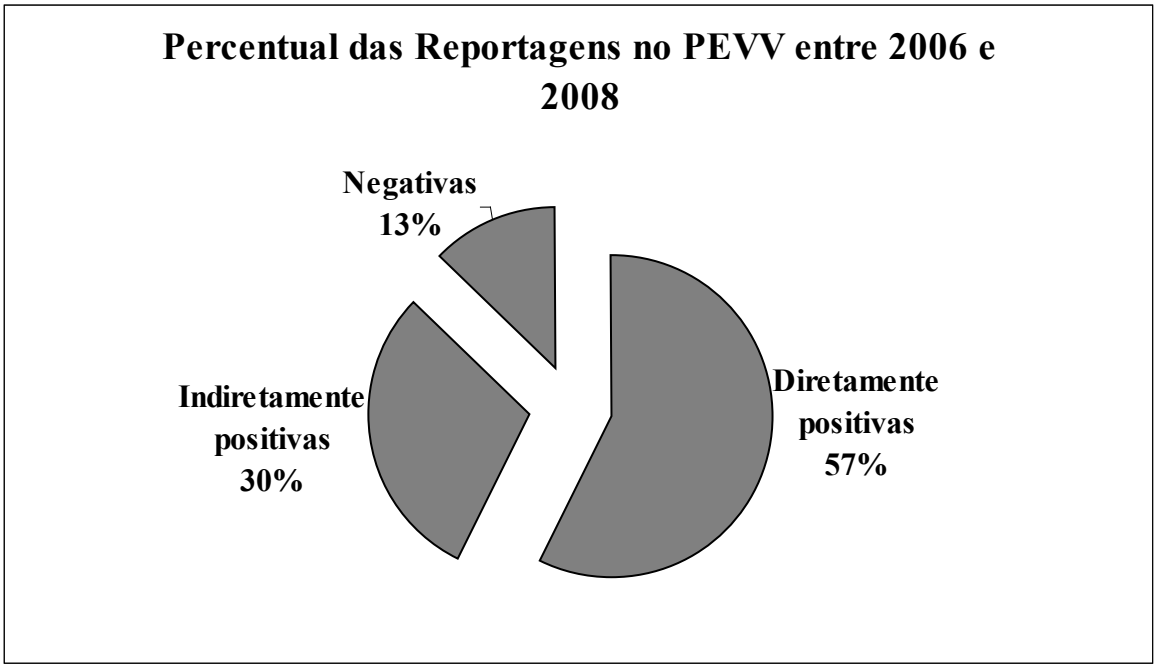


Figura 5 – Percentual de reportagens.

A figura 5 demonstra que 57% das reportagens tratam de assuntos diretamente ligados à gestão do parque, promovendo junto à sociedade informações precisas sobre as atividades e ações desenvolvidas visando à implementação do Plano de Manejo. 30% das reportagens, com temas abordando em segundo plano o Parque, resultam em informações positivas, referenciando o parque como exemplos ou modelos a serem seguidos. 13% das reportagens publicadas apresentam informações que trazem imagem negativa ao parque. Este percentual representa o interesse da Instituição Gestora em publicar antecipadamente idéias de projeto que não se efetivam; a falta de condições da estrutura do parque manter suas atividades, como por exemplo, instabilidade funcional para atendimento ao público promovendo a manifestação dos funcionários ao fechamento do parque; por interesses externos, ou ainda pelos títulos das reportagens com chamadas que promovem dúbias interpretações como exemplo o tema javalis.

4. CONCLUSÃO

O Parque Estadual de Vila Velha é uma das unidades de conservação do sistema estadual mais representativa sobre o aspecto de visitação pública, conservação dos campos nativos e proteção do patrimônio geológico do Paraná. Com 58 anos de existência recebe em média 60.000 visitantes por ano, com origens nacionais e estrangeiras. Pelo seu histórico de usos, diversas instituições estaduais já realizaram a gestão desta unidade desde a sua criação. Portanto o parque é conhecido mundialmente.

O Parque após estudos, elaboração e implementação das ações de manejo previstas no Plano de Manejo, apresenta-se à sociedade através da ampla divulgação dos temas relativos ao Turismo e Meio Ambiente pelo seu potencial atrativo dos Arenitos, Furnas e Lagoa Dourada e, pela divulgação de técnicas de manejo visando reconstituir os ecossistemas contaminados biologicamente por espécie exóticas invasoras. 57% destas reportagens chegam ao conhecimento da sociedade de forma positiva, conscientizando-a sobre os conceitos de conservação e objetivos do parque bem como informações gerais sobre a visitação pública.

Observa-se ainda que através das reportagens o parque, por ser muito conhecido, é atrativo para realizações de projetos e eventos que indiretamente relacionados, mencionam os aspectos naturais do parque visando promover

instituições ou pessoas que de alguma forma interagem com a unidade de conservação, resultando em 30% das reportagens publicando atividades indiretamente afetas ao parque. Estas reportagens, mesmo abordando o parque indiretamente, o promovem de forma correta e positiva.

Os temas abordados negativamente, 13%, dizem respeito a publicações diretamente emitidas sobre o parque. Estes temas tornam-se públicos por interesses diversos ou pela falta de estruturas ou condições de trabalho que o Governo do Estado disponibiliza para o Parque. Deve-se considerar ainda a dúbia interpretação das manchetes publicadas, tendo em vista de que informações corretas são repassadas aos veículos de comunicação e por vezes frases invertem o conteúdo desejado. Como exemplo podemos citar as reportagens sobre o manejo da espécie exótica, javali. Ao ser publicada como "temporada aberta à captura do Javali" ou "Caça aberta em Vila Velha" criou uma demanda da população em relação ao parque, de pessoas se candidatando a participar da "caçada". Isto quer dizer que o efeito da reportagem ao invés de ser educativa promoveu o contrário, dificultando as ações de manejo da espécie exótica no parque.

O tema manifestação dos funcionários ocasionado pela instabilidade funcional das unidades de conservação na operacionalização do programa de uso público, motivando manifestação pública por parte dos funcionários da Instituição Gestora visando reivindicar melhoria nas condições de trabalho.

Outro tema em evidência é incêndios florestais, provocados por descuido de terceiros, nem sempre possível de combater com eficácia devido às características do ecossistema e condições climáticas, apresenta-se sob aspecto negativo como sendo uma ação de degradação dos ecossistemas.

É possível avaliar pelo conteúdo das reportagens, que interesses diversos partem da sociedade pressionando a Instituição gestora à instalação de equipamentos turísticos nas áreas de uso público, adiantando estes interesses junto à imprensa como forma de cobrança de um posicionamento por parte do Governo do Estado. Assim notícias de pré-projetos ou intenção de projetos são publicados, sem no entanto haver a implementação da proposta de projeto publicada. Desta forma a sociedade é informada da intenção de melhorias que no entanto não ocorrem por inviabilidade técnica.

Do exposto pode-se afirmar que as reportagens sobre o parque apresentam resultado favorável à gestão do parque, totalizando 87% das publicações com informações corretas e educativas, contribuindo para a conscientização ambiental da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Lei Federal nº 9.985*, de 18 de julho de 2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, em seu capítulo I, art. 2º - XVII.

BRASIL. *Constituição Federal,* Art. 220, 1988.

BRASIL. *Código de Ética do Jornalista.* Congresso Nacional dos Jornalistas, 1987.

FIRMINO, Hiram. *Vanguarda Mineira.* Jornal do Brasil, 24/08/2002, Rio de Janeiros. JB Ecológico.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha*. Curitiba: IAP, pg 419, 2004.

CAPITULO II
PARQUE ESTADUAL DO CERRADO

FLORÍSTICA DO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO DE JAGUARIAÍVA – PARANÁ: ATUALIZAÇÃO DA LISTA DE ESPÉCIES [1]

Thais Helena de Aguiar [2]
Ana Odete Santos Vieira [3]

RESUMO

O trabalho foi realizado no Parque Estadual do Cerrado localizado em Jaguariaíva – PR para atualização e complementação da lista do levantamento florístico realizado por Linsigen *et al*. (2006) foram catalogadas 528 espécies de fanerógamas distribuídas em 90 famílias. No atual estudo, com coletas de outubro de 2009 a novembro de 2010, e através da proposta de classificação para as angiospermas (APG III), com as novas circunscrições de famílias e gêneros, foram catalogadas 541 espécies de fanerógamas, distribuídas em 92 famílias, com a introdução de doze espécies que não apareciam na lista original. A maior riqueza de espécies foi constatada nas famílias Leguminosae, Poaceae, Asteraceae, Melastomataceae e Myrtaceae. Espécies típicas do bioma Cerrado estão incluídas, como *Caryocar brasiliense* Cambess. (Pequizeiro) e *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Barbatimão). Para que este Parque mantenha suas características naturais, são necessários estudos mais detalhados sobre sua fisionomia e dos impactos, implementando ações que mantenham sua integridade.

PALAVRAS-CHAVES: Região Sul, bioma Cerrado; fanerógamas

1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado cobre dois milhões de km2 no Brasil, sendo excedido em tamanho apenas pelo da Floresta Amazônica. O estado do Paraná, apesar de ocupar apenas 2,5% do território brasileiro, apresenta a maioria das unidades fitogeográficas brasileiras (RODERJAN *et al.* 2002). As áreas de cerrado estão localizadas nas regiões norte e nordeste, e este tipo de vegetação, característica do Planalto Central Brasileiro, registra no estado paranaense, o seu limite austral de ocorrência no país. São descritas quatro macro-regiões geográficas: os cerrados do Vale do Rio das Cinzas (incluindo as regiões de Jaguariaíva e de Faxinal de Mendes), do Norte Velho, do Norte Novo e Campo Mourão (HATSCHBACH *et al.,* 2005).

O Parque Estadual do Cerrado - PEC (Jaguariaíva – PR), criado em 1992, com uma área de 426,62 hectares apresenta um importante remanescente de cerrado e sua vegetação é formada por elementos típicos das estepes da Região Sul e dos campos cerrados do Brasil Central (IAP, 2002, para Plano de Manejo do Parque). De acordo com resolução nº 9 (23 de janeiro de 2007) do Ministério do Meio Ambiente, o Parque foi considerado com grau de importância e prioridade extremamente alta entre as áreas prioritárias do Cerrado e Pantanal. Acrescido ao fato das ameaças de queimadas além do constante impacto de espécies vegetais exóticas (como *Brachiaria*, *Pinus* e *Eucalyptus*) e invasão de gado (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007), depauperando a flora do PEC. Desta forma, o conhecimento sobre as espécies presentes na área poderá enriquecer os planos de manejo e a sua conservação.

---

1 Projeto autorizado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), processo n° 189/09.

2 Universidade Estadual de Londrina – UEL, Graduanda do Curso de Ciências Biológicas, Londrina, PR, Brasil.

3 Universidade Estadual de Londrina – UEL, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Herbário FUEL, Londrina, PR, Brasil. Correspondência: aovieira@uel.br

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo: O Parque Estadual do Cerrado - PEC (24º09' S; 50º18' W) localiza-se próximo ao perímetro urbano de Jaguariaíva (PR),com uma área total de 426,62 ha (LINSINGEN *et al*., 2006). Está localizado no Segundo Planalto Paranaense (formação Furnas, Ponta Grossa e Itararé) (MAACK, 1968). No PEC predominam as formas de relevo pouco movimentado, chegando a escarpado somente no vale dos rios, com altitude variando de 900 a 750 m, ao nível do rio Jaguariaíva (UHLMANN, 1997; outros detalhes ver LINSINGEN *et al*., 2006). Os solos predominantes são principalmente o Latossolo Vermelho típico, (UHLMANN *et al*., 1997), que é substituído pelo Latossolo Vermelho Amarelo nas áreas mais inclinadas das encostas. Já nas regiões próximas aos rios Santo Antônio e Jaguariaíva, que compõem o limite leste e norte do PEC, respectivamente, ocorrem Organossolos e Argissolos Gleicos além de Litossolos e afloramentos de rochas (UHLMANN *et al.*, 1997). O clima da região insere-se em uma zona sempre úmida de clima temperado (Cfb) segundo a classificação de KÖPPEN, cujo mês mais quente registra temperaturas médias abaixo de 22ºC (MAACK, 1968). A primeira descrição da vegetação do PEC foi realizada por Uhlmann *et. al*. (1997), com três tipos fisionômicos, floresta estacional semidecídua, cerrado e campo. As formas de cerrado variam do campo limpo/sujo de cerrado, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* até o cerradão, este com uma área não expressiva. As formas florestais variam de uma zona de ecótono floresta/cerrado até floresta ciliar. Há ainda outras formas de vegetação associadas aos solos hidromórficos e semi-hidromórficos, e em alguns locais, aos solos litólicos (UHLMANN *et al*., 1997).

Levantamento florístico: A listagem das espécies foi baseada no levantamento florístico realizado no PEC por Linsingen *et al*. (2006) foram registradas 528 espécies de fanerógamas (duas espécies novas e duas outras espécies incluindo variedades), distribuídas em 90 famílias *sensu* Cronquist. A lista inicial das espécies foi acrescida das novas coletas (quatro expedições entre 2009-2010, com dois dias cada) e de materiais depositados no acervo do Herbário da Universidade Estadual de Londrina. Neste estudo, foi realizada a atualização nomenclatural na lista de famílias, seguindo a cisrcunscrição proposta pelo APG III (2009). O posicionamento dos gêneros nas famílias e a atualização dos binômios seguiram a Lista de Espécies da Flora do Brasil 2010 (FORZZA *et. al.*, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de classificação das famílias usado na primeira publicação sobre o PEC foi o de Cronquist (1988), assim, podem ser citadas modificações na circunscrição e nomenclatura, de dezesseis famílias. Alguns gêneros foram mudados das famílias em que eram incluídos, neste caso *Nothoscordum* de Liliaceae para Alliaceae, *Phoradendron* de Loranthaceae para Santalaceae e *Aegiphila* e *Vitex* de Verbenaceae para Lamiaceae.

As famílias mais ricas em espécies foram Leguminosae, Poaceae, Asteraceae, Melastomataceae e Myrtaceae, confirmando o que já foi indicado para os cerrados paranaenses (RITTER *et al.,* 2010). A lista apresentada inclui 541 espécies de fanerógamas, sendo que *Cryptangium* sp. nov. e *Phoradendrum* sp. nov.ainda não estão publicadas (Tabela 1). Destas, doze não estavam presentes na lista original, sendo elas: *Melancium campestre* Naudin, *Crotalaria balansae* Micheli, *Phoradendrum crassifolium* (Pohl. ex DC.) Eichl., *Leandra erostrata* (DC.) Cogn., *Myrsine monticola* Mart., *Chamaecrista cathartica* var. *cathartica* (Mart.) H.S.Irwin & Barneby, *Jacaranda caroba* (Vell.) DC., *Weinmania discolor* Gardner, *Salvia aliciae* E.P.Santos, *Byrsonima subterranea* Brade & Markgr., *Sida cerradoensis* Krapov e *Serjania laruotteana* Cambess..

A flora do PEC é relativamente rica se compararmos com outras áreas de cerrado (HATSCHBACH *et al.*, 2005). Comparando com duas pequenas áreas de cerrado registradas no município de Ventania – PR (ESTEVAN, 2006), foram encontradas 15 espécies em comum das 26 listadas para estas áreas, espécies estas características dos cerrados brasileiros. Uma lista de espécies dos cerrados dos Campos Gerais paranaenses apresentou 1747 espécies (RITTER *et al*. 2010), entretanto alguns nomes, que já são considerados sinônimos, e gêneros não estão incluídos nas famílias seguindo as classificações mais recentes, o que acrescentaria a esta lista 76 nomes de espécies (Tabela 1, espécies indicadas com asterisco).

Dentre as espécies, existem as que figuram na Lista Vermelha das Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (HASCHTBACH & ZILLER, 1995), duas podem ser incluídas na categoria em perigo (ou seja, prestes à extinção): *Anacardium humile* A.St.-Hil. e *Pradosia brevipes* (Pierre)T.D.Penn.. Outras duas espécies estão classificadas como vulneráveis (com risco de extinção) e onze como raras, ou seja com baixa ocorrência nos dias de hoje (Tabela 1).

4. CONCLUSÃO

Faz-se necessária à preservação da área do PEC principalmente pela enorme pressão que as atividades madeireiras e agrícolas exercem na região, erradicando quase que totalmente os cerrados paranaenses. Outro agravante, é que, segundo Siqueira & Peterson (2003), através de estudos de modelagem de nicho ecológico, a área do bioma Cerrado poderá ser reduzida da área original, com um deslocamento em direção ao Sul e Leste do país. Estes dados mostrariam a importância da conservação, não só pela diversidade encontrada no PEC, mas através das populações de espécies em risco que seriam primordiais para garantir maior fluxo gênico deste pequeno remanescente de Cerrado, representando o limite sul de ocorrência do bioma no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG III. 2009**.** An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnaean Society* v. 161.: 105-202.

ESTEVAN, D.A. 2006. *A vegetação no município de Ventania (Paraná, Brasil)*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR

FORZZA; *et al.* 2010. *Lista de Espécies da Flora do Brasil.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>, acessado em 13 jul. 2011.

HASCHTBACH, G.G.; ZILLER, S.R.; 1995. *Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná.* Curitiba: SEMA/GTZ, 139p.

HATSCHBACH, G.; LINSINGEN, L.; *et al.* 2005. Levantamento Florístico do Cerrado (Savana) Paranaense e Vegetação Associada, Brasil. *Boletim do Museu Botânico Municipal,* Boletim nº 66: 1-39, Julho.

IAP, 2002. Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado. Disponível em <http://www.uc.pr.gov.br/>, acessado em 14 jul. 2011.

LINSINGEN, L.; *et al.* 2006. Composição florística do Parque Estadual do Cerrado de Jaguariaíva, Paraná, Brasil. *Acta Biologica Paranaense* v. 35 (3-4): 197-232.

MAACK, R. 1968. *Geografia física do Estado do Paraná***.** Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT, 350p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007. Processo de atualização das áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>, acessado em: 13 jul de 2011.

RITTER, L.M.O.; RIBEIRO, M.C. 2010. Floristic composition and phytophysiognomics of Cerrado disjunet remnants in Campos Gerais, PR, Brazil – Southern boundary of the biome. *Biota Neotropica* v.10 (3): 380 – 414.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; *et al*. 2002. As unidades fitogeográficas do Estadio do Paraná. *Ciência & Ambiente.* 24. p. 75-92.

SIQUEIRA, M.F.; PETERSON, A.T. 2003. Consequences of Global Climate Change for Geographic Distributions of Cerrado Tree Species. *Biota Neotropica* v. 3 (2): 1-14.

UHLMANN, A.; *et al.* 1997. Relações entre a distribuição das categorias fitofisionômicas e padrões geomórficos e pedológicos em uma área de savana (cerrado) no estado do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecn***.** v. 40 (2): 473-484.

Tabela 1: Lista atualizada das famílias/espécies coletadas no Parque Estadual do Cerrado (PR). Os números entre parênteses referem-se ao tombo das amostras depositadas no herbário FUEL, * = aos nomes de espécies não listados; ** = gêneros incluídos em outras famílias (RITTER et al., 2010); P = espécie em perigo de extinção, R = espécies raras, V = espécies vulneráveis.

Tabela 1: Lista atualizada das famílias/espécies coletadas no Parque Estadual do Cerrado (PR). Os números entre parênteses referem-se ao tombo das amostras depositadas no herbário FUEL, * = aos nomes de espécies não listados; ** = gêneros incluídos em outras famílias (RITTER et al., 2010); P = espécie em perigo de extinção, R = espécies raras, V = espécies vulneráveis.

ACANTHACEAE
Ruellia geminiflora Kunth

ALLIACEAE
**Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn*

Continuação Tabela 1
AMARANTHACEAE
Alternathera brasiliana (L.) Kuntze
**Gomphrena macrocephala A.St.-Hil.*
Gomphrena paranaensis R.E. Fries - R
Pfaffia glabrata Mart.
Pfaffia gnaphaloides (L.f.) Mart.
Pfaffia jubata Mart. - R
Pfaffia tuberosa (Moq. ex DC) Hicken

AMARYLLIDACEAE
Hippeastrum psittacinum Herb.

ANACARDIACEAE
Anacardium humile A.St.-Hil. - P
Schinus lentiscifolius Marchand
Schinus terebinthifolius Raddi
Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE
Annona cacans Warming
Annona cornifolia A.St.-Hil.
Annona crassiflora Mart.
Annona dioica A.St.-Hil. - R
Duguetia furfuracea (A.St.-Hil.) Benth & Hook - R
Duguetia lanceolata A.St.-Hil.
Guatteria australis A.St.-Hil.
**Annona emarginata (Schltdl.)H.Rainer*

APIACEAE
Eryngium ebracteatum Lam.
Eryngium elegans Cham. & Schltdl.
Eryngium horridum Malme

APOCYNACEAE
Aspidosperma tomentosum Mart.
Blepharodon lineare (Decne.) Decne.
**Blepharodon pictum (Vahl.)W.D.Stevens (FUEL 47449)*
Condylocarpon isthmicum (Vell.) A.DC.
Ditassa edmundoi Fontella & C. Valente (FUEL 47008)
Hemipogon setaceus Decne.
Mandevilla coccinea (Hook & Arn.) Woodson - R
Mandevilla illustris (Vell.) Woodson
Mandevilla pohliana (Stadelm.) A.Gentry (FUEL 46988/ 48401)
**Mandevilla virescens (A.St.-Hil.) Pichon*
Oxypetalum sublanatum Malme (FUEL 47394)
Oxypetalum wightianum Hook. & Arn.
**Temnadenia odorifera (Vell.) J.F.Morales*
Temnadenia violacea (Vell.) Miers (FUEL 46961/ 47184) - R

AQUIFOLIACEAE
Ilex theezans Mart.

ARALIACEAE
Schefflera vinosa (Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi (FUEL 47083/ 46011 47150)

ARAUCARIACEAE
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze - R

ARECACEAE
Allagoptera campestris (Mart.) Kuntze (FUEL 46986/47063)
Butia microspadix Burret
**Geonoma schottiana Mart.*
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassm.

ARISTOLOCHIACEAE
Aristolochia chamissonis (Klotzsch)Duch.

ASTERACEAE
Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze (FUEL 47157)
Achyrocline satureioides (Lam.) DC.
Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze (FUEL 47396)
Baccharis coridifolia DC.
**Baccharis crispa Spreng.*
Baccharis dracunculifolia DC.
**Baccharis myricifolia DC.*
Bidens pilosa L.
Calea cuneifolia DC.
Calea cymosa Less.
Calea hispida (DC.) Baker
Calea longifolia Gardner
Calea monocephala Dusén
Calea parvifolia (DC.) Baker (FUEL 47092/48421)
Campuloclinium macrocephalum (Less.) DC.
Chaptalia graminifolia Dusén
Chresta sphaerocephala DC. (FUEL 47086)
Chromolaena laevigata (Lam.)R.M.King&H.Rob.
Chrysolaena flexuosa (Sims) H.Rob

Elephantopus mollis Kunth
Emilia sonchifolia (L.) DC.
Facelis retusa (Lam.) Sch.Bip.
Gamochaeta purpurea (L.) Cabrera
Gochnatia paniculata (Less.) Cabrera
Gochnatia velutina (Bong.) Cabrera
Grazielia intermedia (DC.) R.M.King & H.Rob.
Grazielia multifida (DC.) R.M.King & H.Rob. FUEL 47404
Hatschbachiella tweedieana (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.
Hypochaeris radicata L.
Lessingianthus brevifolius (Less.) H.Rob.
Lessingianthus glabratus (Less.) H.Rob.
Continuação Tabela 1
Lessingianthus grandiflorus (Less.) H.Rob.
Lucilia lycopodioides (Less.) S.E.Freire
Melampodium divaricatum (Rich.) DC.
Piptocarpha regnelii (Sch. Bip.) Cabrera
**Piptocarpha tomentosa Baker*
Podocoma rivularis (Gardner) G.L.Nesom
Pterocaulon alopecuroides (Lam.) DC.
Pterocaulon angustifolium DC.
Pterocaulon rugosum (Vahl) Malme
**Richterago radiata (Vell.) Roque*
Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.
Solidago chilensis Meyen
Stenocephalum megapotamicum (Spreng.) Sch.Bip.
Stevia clausseni Sch.Bip. ex Baker
**Taraxacum officinale F.H. Wigg.*
**Trixis verbascifolia (Gardner) S.F. Blake*
Vernonanthura crassa (Vell.) H.Rob.

BEGONIACEAE
Begonia fischeri Schrank
Begonia setosa Klotzsch

BIGNONIACEAE
Anemopaegma arvense (Vell.) Stellfeld ex de Souza - V
**Bignonia binata Thunb.*
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.
**Fridericia chica (Bonpl.) L.G.Lohmann*
Handroanthus ochraceus (Cham) Mattos
Handroanthus pulcherrimus (Sandwith) Mattos
**Jacaranda caroba (Vell.) DC. (FUEL 47070)*
Jacaranda micrantha Cham.
Jacaranda oxyphylla Cham
Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers (FUEL 47108)
Zeyheria montana Mart. (FUEL 47151) - R

BORAGINACEAE
Moritzia dusenii I.M.Johnst.

BROMELIACEAE
Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker
Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B.Sm.
Platyaechmea distichantha (Lem.) L.B.Sm. & W.J.Kress
Dyckia tuberosa (Vell.) Beer
Pitcairnia flammea Lindl.
Tillandsia gardneri Lindl.
Tillandsia geminiflora Brongn.
Tillandsia recurvata (L.) L.
Tillandsia stricta Sol. ex Sims
Tillandsia usneoides (L.) L.
**Wittrockia cyathiformis (Vell.) Leme*
Vriesea friburgensis Mez

CACTACEAE
Hatiora salicornioides (Haw.) Britton & Rose
Lepismium houlletianum (Lem.) Barthlott
Rhipsalis baccifera (J.S. Muell.) Stearn
Rhipsalis dissimilis (G. Lindb.) K.Schum.

CAMPANULACEAE
Lobelia camporum Pohl
Siphocampylus sulfureus E.Wimm.
Siphocampylus verticillatus (Chamisso) G.Don
Wahlenbergia linarioides (Lam.) A.DC.

CARYOCARACEAE
Caryocar brasiliense Cambess. (FUEL 46958) - V

CLETHRACEAE
Clethra scabra Pers.

CELASTRACEAE
Maytenus evonymoides Reissek
Maytenus robusta Reissek (FUEL 47062)
Peritassa campestris (Cambess.) A.C.Sm.
Plenckia populnea Reissek (FUEL 46962)

CLUSIACEAE
Clusia criuva Cambess.
**Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.*
**Kielmeyera variabilis subsp. paranaensis (Saddi) Brittrich*
**Kielmeyera variabilis Mart.*

COMMELINACEAE
**Commelina obliqua Vahl.*

CONVOLVULACEAE
Convolvulus crenatifolius Ruiz & Pav.
Evolvolus sericeus Sw.
Ipomoea delphinioides Choisy
Jacquemontia selloi Hallier
Merremia digitata (Spreng.) Hallier f.
Merremia macrocalyx (Ruiz & Pav.) O'Donell
CHRYSOBALANACEAE
**Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.*

CUCURBITACEAE
Cayaponia espelina (Manso) Cogn. (FUEL 47406) - R

Melancium campestre Naudin (FUEL 47152)

CUNNONIACEAE
**Lamanonia ternata Vell.*
**Weinmania discolor Gardner (FUEL 47982)*

Continuação Tabela 1
CYPERACEAE
Bulbostylis capillaris (L.) C.B.Clarke
Bulbostylis jacobinae (Steud.) Lindm.
Cyperus odoratus L.
Cryptangium sp. nov.
Eleocharis filiculmis Kunth
Fimbristylis complanata (Retz.) Link
Kyllinga odorata Vahl
Lagenocarpus rigidus (Kunth) Nees
**Pycreus megapotamicus (Kunth) Nees*
Rhynchospora brasiliensis Boeck.
Rhynchospora confinis (Nees) C.B.Clarke
Rhynchospora consanguinea (Kunth) Boeck.
Rhynchospora corymbosa (L.) Britton
Rhynchospora exaltata Kunth
Scleria hirtella Sw.
Scleria latifolia Sw.

DROSERACEAE
Drosera communis A.St.-Hil.
Drosera villosa A.St.-Hil.

EBENACEAE
Diospyros hispida A.DC.

ERICACEAE
Agarista pulchella Cham. ex G.Don
Gaylussacia brasiliensis (Spreng.) Meisn. (FUEL 47710 (MBM 9811)/ 47098)
Gaylussacia pseudogaultheria Cham. & Schltdl.

ERIOCAULACEAE
**Actinocephalus herzogii (Moldenke) Sano*
Actinocephalus polyanthus (Bong.) Sano
Eriocaulon ligulatum (Vellozo) L.B.Sm.
Eriocaulon sellowianum Kunth
Leiothrix flavescens (Bong.) Ruhland
Paepalanthus albo-vaginatus Silveira
Paepalanthus caldensis Malme
Paepalanthus catharinae Ruhland
Paepalanthus planifolius (Bong.) Körn.
Syngonanthus caulescens (Poir.) Ruhland
Syngonanthus nitens Ruhland

ERYTHROXYLACEAE
Erythroxylum campestre A.St.-Hil.
Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E.Schulz
Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.
Erythroxylum microphyllum A.St.-Hil.
Erythroxylum suberosum A.St.-Hil.

EUPHORBIACEAE
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.
Croton antisyphiliticus Mart.
**Croton didrichsenii G.L.Webster*
**Croton celtidifolius Baill.*
Croton floribundus Spreng.
Croton glandulosus L.
**Croton splendidus Mart.*
Dalechampia micromeria Baill.
Dalechampia trichophila Pax & K.Hoffm.
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill. (FUEL 46959)
Sebastiania brasiliensis Spreng.
**Sebastiania commersoniana (Baillon) L.B.Sm. & R.J.Downs*

GENTIANACEAE
**Helia oblongifolia Mart.*
Voyria aphylla (Jacq.) Pers.

GESNERIACEAE
Sinningia allagophylla (Mart.) Wiehler
Sinningia canescens (Mart.) Wiehler
Sinningia elatior (Kunth) Chautems

HYPERICACEAE
Hypericum brasiliense Choisy
Hypericum teretiusculum A.St.-Hil.

IRIDACEAE
**Alophia coerulea (Vell.) Chukr*
Calydorea campestris Baker
Sisyrinchium palmifolium L.
Sisyrinchium restioides Spreng.
Sisyrinchium vaginatum Spreng. (FUEL 47087)
Trimezia juncifolia (Klatt) Benth. & Hook.

JUNCACEAE
Juncus microcephalus Kunth

LAMIACEAE
Aegiphila verticillata Vell. (FUEL 19316)
Eriope macrostachya Mart. ex Benth
Hypenia glauca (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley
Hypenia macrantha (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley (FUEL 47399)
**Hyptis caespitosa A.St.-Hil. ex Benth*
Peltodon rugosus Tolm.
Peltodon tomentosa Pohl
Rhabdocaulon lavanduloides (Benth.) Epling
Salvia aliciae E.P.Santos (FUEL 47077)
Salvia minarum Briq.
***Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke*

LAURACEAE
Cinnamomum sellowianum (Nees & Mart.) Kosterm. (FUEL 6083)

Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez
Continuação Tabela 1
Ocotea pulchella (Nees & Mart.) Mez
**Ocotea silvestris Vattimo-Gil*
Ocotea tristis (Nees & Mart.) Mez (FUEL 47094/ 47153/46008)
Persea alba Nees & Mart.
Persea major (Meisn.) L.E.Kopp.
Persea venosa Nees & Mart.

LEGUMINOSAE – CAESALPINOIDEAE
Chamaecrista cardiostegia H.S.Irwin & Barneby
Chamaecrista cathartica var. cathartica (Mart.) H.S. Irwin & Barneby (FUEL 46130)
Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip
Copaifera langsdorffii Desf. (FUEL 46009)
Senna rugosa (G. Don) H.S.Irwin & Barneby

LEGUMINOSAE – CERCIDEAE
Bauhinia holophylla (Bong.) Steud.

LEGUMINOSAE - FABOIDEAE
Andira humilis Mart. ex Benth.
Camptosema scarlatinum (Mart. ex Benth.) Burkart
Centrosema bracteosum Benth.
Centrosema pubescens Benth.
Clitoria guianensis (Aubl.) Benth.
Clitoria rufescens (Benth.) Benth.
Collaea speciosa (Loisel.) DC.
Crotalaria balansae Micheli (FUEL 46957)
Crotalaria micans Link
Dalbergia brasiliensis Vogel
Dalbergia miscolobium Benth.
Desmodium barbatum (L.) Benth.
Desmodium incanum DC.
Desmodium leiocarpum (Spreng.) G.Don
Eriosema campestre Benth.
Eriosema crinitum G.Don var. macrophyllum Grear
Eriosema heterophyllum Benth.
Eriosema longifolium Benth.
Eriosema obovatum Benth.
Galactia benthamiana Micheli
Galactia boavista (Vell.) Burkart
Galactia macrophylla (Benth.) Taub.
Galactia neesii DC.
**Leptolobium elegans Vogel*
Lupinus guaraniticus (Hassler) C.P.Sm.
Lupinus sellowianus Harms
Machaerium acutifolium var. enneandrum (Hoeh.) Rudd.
Periandra mediterranea (Vell.) Taub. (FUEL 47189/ 47102)
Rhynchosia minima (L.) DC.
Stylosanthes montevidensis Vogel
Zornia reticulata Sm.

LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE
Anadenanthera collubrina (Vell.) Brenan
Anadenanthera peregrina (L.) Speg.
Calliandra brevipes Benth.
Calliandra dysantha var. macrocephala (Benth.) Barneby
Mimosa dolens Vell.
Mimosa dolens var. foliolosa (Benth.) Barneby
Mimosa dolens var. rudis (Benth.) Barneby
Mimosa gymnas Barneby
Mimosa micropteris Benth.
Mimosa reduviosa Barneby
Mimosa regnelii Benth.
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville (FUEL 47066/ 48407)

LENTIBULARIACEAE
Utricularia nana A.St.-Hil. & Girard
Utricularia praelonga A.St.-Hil. & Girard
Utricularia tricolor A.St.-Hil.

LYTHRACEAE
**Cuphea calophylla Cham. & Schltdl.*
Cuphea linifolia (A.St.-Hil.) Koehne (FUEL 47079)
Lafoensia nummularifolia A.St.-Hil.
Lafoensia pacari A.St.-Hil.

MAGNOLIACEAE
**Magnolia ovata (A.St.-Hil) Spreng.*

MALPIGHIACEAE
Aspicarpa pulchella (Griseb.) O'Donell & Lourteig
Banisteriopsis campestris (A.Juss.) Little (FUEL 47185)
**Banisteriopsis parviflora (A.Juss.) B.Gates*
Byrsonima brachybotria Nied.
Byrsonima coccolobifolia Kunth (FUEL 48177) - R
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth
Byrsonima intermedia A.Juss. (FUEL 47187)
Camarea affinis A.St.-Hil.
**Byrsonima subterranea Brade & Markgr. (FUEL 48432)*
Heteropterys byrsonimiifolia A.Juss.
Peixotoa parviflora A.Juss.

MALVACEAE
Peltaea edouardii (Hochr.) Krapov. & Cristóbal
Sida cerradoensis Krapov. (FUEL 47095)
**Sida macrodon DC.*
Sida santaremensis Mont
Sida viarum A.St.-Hil.
Waltheria carpinifolia A.St.-Hil. & Naudin

MAYACACEAE
**Mayaca sellowiana Kunth*
Continuação Tabela 1

MELASTOMATACEAE
**Acisanthera quadrata Pers. (FUEL 47103)*

**Chaetostoma armatum (Spreng.) Cogn. (FUEL 47107)*
**Lavoisiera imbricata (Thunb.) DC. (FUEL 47106)*
Lavoisiera pulchella Cham.
Leandra aurea Cogn. (FUEL 47084)
Leandra erostrata (DC.) Cogn. (FUEL 6091)
Leandra lacunosa Cogn. (FUEL 48398)
Leandra melastomoides Raddi
Leandra purpurascens (DC.) Cogn.
Miconia albicans (Sw.) Triana (FUEL 47064)
Miconia chamissois Naudin
Miconia elegans Cogn.
Miconia hyemalis A.St.-Hil. & Naudin
Miconia ligustroides Naudin
Miconia petropolitana Cogn.
Miconia sellowiana Naudin (FUEL 47090)
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.
Pterolepis repanda (DC.) Triana
Tibouchina chamissoana Cogn.
Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.
Tibouchina hatschbachii Wurdack
Tibouchina martialis (Cham.)Cogn. (FUEL 46987)
Trembleya parviflora (D.Don)Cogn. (FUEL 46016/ 47109)

MELIACEAE
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.
**Guarea macrophylla Vahl*

MENISPERMACEAE
Cissampelos ovalifolia DC.

MYRTACEAE
Calyptranthes concinna DC.
Campomanesia adamantium (Cambess.) O.Berg
Campomanesia pubescens (DC.) O.Berg
Eugenia arenosa Mattos
Eugenia bimarginata DC.
Eugenia pitanga (O.Berg) Nied.
Eugenia pyriformis Cambess.
Eugenia suberosa Cambess. (FUEL 25459)
Myrceugenia alpigena var. rufa (O.Berg.) Landrum
Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg
**Myrcia guianensis (Aubl. DC.*
**Myrcia hartwegiana (O.Berg.) Kiaersk.*
Myrcia laruotteana Cambess.
**Myrcia multiflora (Lam.) DC.*
Myrcia palustris DC.
**Myrcia pulchra (O.Berg) Kiaersk.*
Myrcia retorta Cambess.
**Myrcia splendens (Sw.) DC.*
Myrcia venulosa DC.
Myrciaria cuspidata O.Berg.
Psidium australe Cambess.
Psidium cinereum var. incanescens (Mart. ex DC) Legrand
**Psidium grandifolium Mart. ex DC.*
**Psidium guineense Sw.*
Psidium laruotteanum Cambess.
Siphoneugena widgreniana O.Berg.

NYCTAGINACEAE
Guapira opposita (Vell.) Reitz

OCHNACEAE
Ouratea salicifolia (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.
Ouratea sellowii (Planch.) Engl.
Ouratea semiserrata (Mart. & Nees) Engl.
Ouratea spectabilis (Mart. ex Engler) Engl.
Sauvagesia erecta L.
Sauvagesia racemosa A.St.-Hil.
Sauvagesia vellozii (Vell. ex A.St.-Hil.) Sastre

ONAGRACEAE
Ludwigia leptocarpa (Nutt.) H.Hara
Ludwigia nervosa (Poir.) H.Hara

ORCHIDACEAE
**Alatiglossum longipes (Lindl.) Baptista*
Cleites quadricalosa (Barb. Rodr.) Schltr.
**Coppensia flexuosa (Sims) Campacci*
Epidendrum pseudavicola Kraenzl.
Epidendrum secundum Jacq.
Epistephium sclerophyllum Lindl.
Gomesa crispa (Lindl.) Klotzsch & Rchb.f.
**Habenaria gourlieana Gill. ex Lindl.*
Habenaria guilleminii Rchb.f.
Habenaria humilis Cogn.
**Isabelia violacea (Lindl.) van den Berg & M.W.Chase*
**Isabelia virginalis Barb. Rodr.*
**Zygopetalum maculatum Kunth.*

OROBANCHACEAE
Buchnera ternifolia Kunth (FUEL 25762)
***Esterhazya splendida J.C.Mikan.*

OXALIDACEAE
Oxalis conorrhiza Jacq.
Oxalis hispidula Zucc.
Oxalis myriophylla A.St.-Hil.

PASSIFLORACEAE
Passiflora edulis Sims
Passiflora villosa Vell.

PENTAPHYLLACACEAE
Continuação Tabela 1
Ternstroemia brasiliensis Cambess.

PHYLLANTACEAE
Phyllanthus niruri L.

PLANTAGINACEAE
Scoparia dulcis L.

POACEAE
Andropogon bicornis L.
Andropogon leucostachyus Kunth
Andropogon selloanus (Hack.) Hack.
**Anthaenantia lanatum (Kunth) Benth.*
Aristida jubata (Arechav.) Herter
Aristida megapotamica Spreng.
Aristida purpurea var. longiseta (Steud.) Vasey
Axonopus brasiliensis (Spreng.) Kuhlm.
Axonopus fissifolius (Raddi) Kuhlm.
Axonopus pressus (Nees ex Steud.) Parodi
Axonopus siccus (Nees) Kuhlm.
Briza calotheca (Trin.) Hack.
Chloris bahiensis Steud.
Danthonia montana Döll
Danthonia secundiflora J.Presl
**Dichanthelium superatum (Hack.) Zuloaga*
Digitaria insularis (L.) Fedde
Eleusine indica (L.) Gaertn
Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze
Eragrostis bahiensis Schrad. ex Schult.
Eragrostis leucosticta Nees ex Döll
Eragrostis lugens Nees
Eragrostis polytricha Nees
Eriochrysis cayennensis P.Beauv.
Gymnopogon spicatus (Spreng.) Kuntze
Homolepis glutinosa (Sw.) Zuloaga & Soderstr.
Hypogynium virgatum (Desv.) Dandy
Ichnanthus bambusiflorus (Trin.) Döll
**Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.*
Merostachys multiramea Hack.
**Ocellochloa rudis (Nees) Zuloaga & Morrone*
Otachyrium versicolor (Döll) Henrard
Panicum cervicatum Chase
Panicum olyroides var. hirsutum Henrard
Panicum procurrens Nees ex Trin.
Panicum repens L.
Paspalum ammodes Trin.
Paspalum conjugatum P.J.Bergius
Paspalum corcovadense Raddi
Paspalum cordatum Hack.
Paspalum erianthum Nees ex Trin.
Paspalum hyalinum Nees ex Trin.
Paspalum paniculatum L.
Paspalum plicatulum Michx.
Paspalum polyphyllum Nees
Rhytachne rottboelioides Desv. ex Ham.
Saccharum asperum (Nees) Steud.
Schizachyrium microstachyum (Desv. ex Ham.) Roseng.
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen
Setaria scabrifolia (Ness) Kunth
Sporobolus eximius var. latifolius Boechat & Longhi-Wagner
Steinchisma decipiens (Nees ex Trin.) W.V.Br.
Trachypogon spicatus (L.f.) Kuntze

POLYGALACEAE
Monnima tristaniana A.St.-Hil. & Moq.
Polygala cyparissias A.St.-Hil. & Moq.
Polygala longicaulis Kunth
**Polygala pulchella A.St. Hill var. robusta Wurdack*
Polygala sabulosa A.W.Benn
Polygala tenuis DC.
**Securidaca lanceolata A.St.-Hil. & Moq.*

POLYGONACEAE
Polygonum persicaria L.
**Polygonum punctatum Elliott*

PONTEDERIACEAE
**Pontederia lanceolata Nutt.*

PRIMULACEAE
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze
Myrsine lancifolia Mart.
**Myrsine monticola Mart. (FUEL 47144)*
Myrsine umbellata Mart.

PROTEACEAE
Roupala brasiliensis Klotzsch.
Roupala montana Aubl.

RHAMNACEAE
**Rhamnus sphaerosperma var. pubescens (Reissek) M.C.Johnst. (FUEL 47395/47156)*

ROSACEAE
Prunus myrtifolia Urb. (FUEL 47074)

RUBIACEAE
Borreria capitata (Ruiz & Pav.) DC.
Borreria poaya (A.St.-Hil.) DC.
Borreria suaveolens G.Mey.
Borreria verticillata (L.) G.Mey.
**Coccocypselum glabrifolium Standl.*
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz. & Pav.) Pers.
Coccocypselum pedunculare Cham. & Schltdl.
Cordiera concolor (Cham.) O.Kuntz var. concolor
Continuação Tabela 1
Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.
Declieuxia fruticosa (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze (FUEL 47096) - R
Emmeorhiza umbellata (Spreng.) K.Schum.
Galianthe brasiliensis (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo
Galianthe verbenoides (Cham. & Schltdl.) Griseb.
Manetttia cordifolia Mart.
Palicourea rigida Kunth (FUEL 47391)
Psychotria stachyoides Benth.
Psychotria vellosiana Benth. (FUEL 24950/ 47400)
Richardia pedicellata (K.Schum.) Kuntze

**Rudgea jasminoides (Cham.) Mull. Arg.*

SALICACEAE
Casearia decandra Jacq.
Casearia sylvestris Sw.

SANTALACEAE
Phoradendrum crassifolium (Pohl. ex DC.) Eichl. (FUEL 46622)
Phoradendron harleyi Kuijt
Phoradendron sp.nov.

SAPINDACEAE
Cupania vernalis Cambess.
Serjania erecta Radlk.
Serjania gracilis Radlk.
**Sejania laruotteana Cambess. (FUEL 47072/47410 47149)*
Serjania reticulata Cambess.

SAPOTACEAE
Pradosia brevipes (Pierre) T.D.Penn. - P

SCROPHULARIACEAE
**Buddleja stachyoides Cham. & Schltdl.*

SMILACACEAE
Smilax campestris Griseb.
Smilax elastica Griseb.
Smilax staminea Griseb.

SOLANACEAE
**Petunia ericifolia R.E.Fries*
Petunia rupestris Dusén
Solanum argenteum Dunal
Solanum lacerdae Dusén
Solanum lycocarpum A.St.-Hil. (FUEL 47071)

STYRACACEAE
Styrax ferrugineus Ness & Mart.
Styrax leprosus Hook. & Arn.

SYMPLOCACEAE
**Symplocos oblongifolia Casar.*
Symplocos pentandra (Mattos) Occhioni ex Aranha
Symplocos pubescens Klotzsch ex Benth.
Symplocos tenuifolia Brand

TURNERACEAE
**Piriqueta selloi Urb.*

THEACEAE
**Laplacea fructicosa (Schrad.) Kobuski*

THYMELAEACEAE
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling

URTICACEAE
Boehmeria caudata Sw.
Cecropia pachystachya Trécul

VERBENACEAE
Lippia lupulina Cham. (FUEL 47188)
Lippia obscura Briq.
Verbena hirta Spreng.
Vitex polygama Cham.

VIOLACEAE
**Anchietea exalata Eichler*

VOCHYSIACEAE
Callisthene major Mart. & Zucc.
Qualea cordata (Mart.) Spreng.
Qualea grandiflora Mart. (FUEL 47068)
Qualea multiflora Mart.
Vochysia tucanorum Mart. FUEL (47069)

XYRIDACEAE
Xyris caroliniana Walter
Xyris savanensis Miq.
Xyris sororia Kunth
Xyris tenella Kunth
Xyris jupicai Rich.

ECOLOGIA DE BRUQUÍNEOS (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) EM FRUTOS DE *BAUHINIA HOLOPHYLLA* STEUD (CAESALPINIOIDEAE) NO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO, JAGUARIAÍVA, PARANÁ

Cibele S. Ribeiro-Costa[1]
Lisiane Taiatella Sari[2]
Jéssica Herzog Viana[3]
Daiara Manfio[3]

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar a ecologia de bruquíneos em *Bauhinia holophylla* Steud (Caesalpinioideae), leguminosa comum no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná. Para isso, em cada fisionomia de cerrado e borda de estrada, frutos foram coletados mensalmente de 2003 a 2005. Dados de dinâmica populacional, comportamento de oviposição e taxa de predação de sementes foram levantados. Os bruquíneos *Gibbobruchus* spp.e os himenópteros *Heterospilus* sp. e *Horismenus* sp co-ocorrem ao longo do tempo, em geral de junho a dezembro. Por esta razão, além de outras, estes himenópteros são considerados prováveis parasitóides de *Gibbobruchus* spp. As posturas de *Gibbobruchus* são em geral agregadas, sobre frutos. As sementes comportam até quatro larvas desenvolvendo-se em seu interior. O percentual de sementes inviáveis foi alto durante o estudo, atingindo 99% em 2005, o que justifica a necessidade de novos estudos visando a conservação de *B.holophylla* no Parque Estadual do Cerrrado.

INTRODUÇÃO

Bauhinia holophylla Steud (Caesalpinioideae), conhecida como pata-de-vaca, é uma espécie arbustiva nativa com frutos lenhosos e deiscentes (RODRIGUES & CARVALHO 2001, BICALHO *et al*. 2005) que se distribui em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Paraná e São Paulo (RODRIGUES & CARVALHO 2001, VAZ & TOZZI 2003, BICALHO *et al.* 2005, FERREIRA *et al*. 2005, RONDON 2006). No Parque Estadual do Cerrado, *B. holophylla* é frequente nas bordas de estrada e nas fisionomias de cerrado, campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*.

Entre 2003 e 2005 foi realizado um inventário de insetos neste parque centrado na coleta de frutos de 12 leguminosas, incluindo *B. holophylla* (SARI 2007). A partir dos frutos desta planta emergiram diversas espécies, sendo as mais abundantes *Gibbobruchus cavillator* (Fåhraeus), bruquíneo consumidor de sementes, seguida de dois himenópteros, *Heterospilus* sp. (Braconidae) e *Horismenus* sp. (Eulophidae). Dentre os bruquíneos, outra espécie de *Gibbobruchus* Pic foi registrada, porém rara nas amostragens (SARI 2007).

Os bruquíneos destacam-se dentre as subfamílias de Chrysomelidae em razão do hábito alimentar especializado. Consomem principalmente sementes de leguminosas, as quais representam cerca de 80 % das plantas hospedeiras deste grupo (HUIGNARD *et al.* 1990, JOHNSON 1989, JOHNSON & KISTLER 1987), podendo ou não danificar totalmente suas sementes. Quando se alimentam do embrião impossibilitam a germinação, atuando fortemente na dinâmica das populações de plantas (ZANGH *et al.* 1997). Por outro lado, em alguns casos, podem agir no incremento da germinação quebrando a dormência das sementes (HALEVY 1974, KARBAN & LOWENBERG 1992, MUCUNGUZI 1995, BASKIN & BASKIN 1998).

Devido à importância dos bruquíneos na dinâmica, distribuição e manutenção das plantas em um ecossistema, e a relevância do bioma Cerrado, considerado um hotspot de biodiversidade, o objetivo geral deste trabalho foi compreender a ecologia dos bruquíneos associados aos frutos de *B. holophylla* no Parque Estadual do Cerrado. Os objetivos específicos foram conhecer a dinâmica temporal das espécies, o comportamento de oviposição e a taxa de predação de sementes.

1 Doutora em Entomologia, Universidade Federal do Paraná. stra@ufpr.br
2 Doutora em Entomologia, Centro de Estudos e Pesquisas do Colégio Bom Jesus. lisiane.sari@bomjesus.br
3 Mestres em Entomologia, Universidade Federal do Paraná. daiaramanfio@gmail.com, biojessica@gmail.com

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual do Cerrado (24º10'S e 49º39'W), Jaguariaíva, Paraná, em três diferentes fisionomias de cerrado, campo sujo (24°17'13.62'' S, 50°07'20.73'' W), campo cerrado (24°17'29.88'' S, 50°07'15.58'' W) e cerrado *sensu stricto* (24°18'11.78'' S, 50°06'49.83'' W) além de borda de estrada. A área denominada borda refere-se às margens de uma estrada que atravessa o Parque, passando pelas três fisionomias, com distância percorrida de aproximadamente 500 m. Foram realizadas coletas durante o período de frutificação de *Bauhinia holophylla* nos anos de 2003 a 2005, com pelo menos 20 frutos por ano coletados aleatoriamente de vários exemplares em cada fisionomia de cerrado e borda. Em 2004 e 2005, do cerrado *sensu stricto*, não foram encontrados frutos suficientes para amostragem.

Comportamento de oviposição e dinâmica temporal

Os frutos coletados de 2003 a 2005 foram avaliados quanto ao maior comprimento e largura, número de ovos, tipo de postura e sítio de oviposição, resultando em análise de 50 frutos por área para estudo do comportamento de oviposição.Para o estudo de dinâmica temporal foram utilizados estes mesmos frutos os quais foram acondicionados em embalagens plásticas de 21,0 x 10,5 cm, fechadas com tule para ventilação, e armazenados em casa de vegetação do Programa de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Os recipientes foram observados duas vezes por semana, ocasião em que os adultos eram coletados para posterior montagem e identificação. Os gráficos foram confeccionados com as espécies mais abundantes, utilizando-se o número médio de insetos por fruto. O material encontra-se depositado na Coleção de Entomologia Pe. Jesus S. Moure, Departamento de Zoologia da UFPR e o material botânico, depois de herborizado, foi tombado no Herbário do Departamento de Botânica da mesma instituição.

Taxa de predação

Para o estudo da taxa de predação foi utilizado a maioria dos frutos da dinâmica temporal, dissecados após o término da emergência, quando há um mês não surgia inseto das embalagens (TABELA I).

TABELA I. Número de frutos coletados e dissecados de diferentes fisionomias de cerrado e borda de estrada no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR, de 2003 a 2005. CS = campo sujo; CC = campo cerrado; CSS = cerrado *sensu strito*; B = borda de estrada.

Frutos	**2003**					**2004**					**2005**					**TOTAL**
	CS	CC	CSS	B	**Total**	CS	CC	CSS	B	**Total**	CS	CC	CSS	B	**Total**	**2003-2005**
Coletados	179	170	22	236	607	70	70	-	70	210	326	316	-	353	995	1812
Dissecados	179	170	22	236	607	40	40	-	40	120	288	277	-	301	866	1593

Análise dos dados

A fim de verificar a preferência dos bruquíneos em ovipositar sobre vagens imaturas ou maduras foi realizada a Análise de correlação de Spearman entre o número de ovos e as dimensões dos frutos (maior comprimento e largura). Para observar se há diferença entre as fisionomias com relação às dimensões dos frutos e número de ovos foi realizado ANOVA simples e teste Tukey (ZAR 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dinâmica temporal

As principais espécies associadas à *B. holophylla* foram *G. cavillator*, *Heterospilus* sp. e *Horismenus* sp. (FIGURAS 1, 3, 4) conforme SARI (2007) e no presente estudo. No entanto, também foi registrada mais uma espécie de *Gibbobruchus* Pic, porém rara (FIGURA 2). Desta forma, ao longo do texto, serão inseridas as informações de ambos os táxons sob o nome *Gibbobruchus* spp., porém os dados obtidos estão fortemente relacionados à *G. cavillator* devido a sua maior abundância nas amostragens (SARI 2007). Ressalta-se que não foi

possível reconhecer diferenças conspícuas nos ovos/posturas ou mesmo comportamentais entre estas espécies que possibilitassem a diferenciação das mesmas logo no início do experimento.

FIGURAS 1-4. Principais espécies relacionadas à *Bauhinia holophylla*. 1. *Gibbobruchus cavillator*; 2. *Gibbobruchus* sp.; 3. *Heterospilus* sp.; 4. *Horismenus* sp.

Em geral, os padrões de emergência dos bruquíneos e himenópteros foram similares nas diferentes fisionomias de cerrado e borda (FIGURAS 5 e 6). Entretanto, diferenças foram registradas nos meses de pico de emergência e duração deste período. Em 2004 praticamente não houve emergência de insetos, fato discutido mais adiante e, em 2005, não foram amostrados frutos do cerrado *sensu stricto*.

Em 2003 a emergência de *Gibbobruchus* spp. iniciou a partir de julho, com exceção do cerrado *sensu stricto*, com início da emergência em outubro. O pico ocorreu em julho para os insetos que emergiram dos frutos da borda, em novembro para os do campo sujo e cerrado *sensu stricto* e em dezembro para os do campo cerrado. A duração da emergência variou de dois a oito meses (FIGURAS 5 e 6).

Com relação ao himenóptero mais abundante, *Heterospilus* sp. (SARI 2007), este iniciou a emergência em 2003 no mês de julho, com exceção do cerrado *sensu stricto* que foi em agosto. O pico ocorreu em julho para os insetos coletados na borda, agosto para os do campo sujo e campo cerrado e em setembro para os do cerrado *sensu stricto*. A duração da emergência variou de um a quatro meses (FIGURAS 5 e 6).

Horismenus sp. foi coletado somente em 2003. Emergiu em outubro no campo sujo, em julho com pico no mesmo mês no campo cerrado, mas não houve registro no cerrado *sensu stricto*; na borda iniciou a emergência e atingiu o pico em junho. A duração da emergência foi de um a quatro meses, assim como *Heterospilus* sp. (FIGURAS 5 e 6).

No campo *B. holophylla* iniciou a frutificação em novembro de 2003 e até fevereiro de 2004 os frutos encontravam-se pouco desenvolvidos. Em março os frutos ainda se encontravam imaturos, mas desenvolvidos e continham ovos de *Gibbobruchus* spp. sobre suas paredes em todas as fisionomias, além de outras formas imaturas dentro dos frutos/sementes. Os lócus apresentavam-se pouco desenvolvidos e as sementes completamente imaturas, em sua maioria, contaminadas por fungos endofíticos que causam manchas necróticas e murchamento. As larvas de primeiro instar de *Gibbobruchus* spp. formaram longas galerias na parede interna dos frutos (FIGURA 9), algumas desviando destas sementes na tentativa de alcançar uma semente viável, mas no percurso morriam. Nenhuma semente com este patógeno foi predada. A contaminação por fungos afetou o desenvolvimento dos insetos, pois houve registro de emergência de apenas um exemplar de *G. cavillator* ao final de junho de 2004, não indicado no gráfico (FIGURA 5), também não ocorrendo emergência de himenópteros.

A partir de maio e junho de 2004 os frutos apresentavam-se mais desenvolvidos e uma parte deles já maduros (SARI 2007). As sementes mostravam-se com os mesmos fungos, sendo que um grande número destas tornou-se inviável. Em julho os *Gibbobruchus* spp. iniciaram a emergência no campo, coincidindo com a emergência do primeiro bruquíneo em casa de vegetação em 2003, quando não houve influência de fungos. Em 2004 e 2005 as emergências ocorreram em junho. Isso demonstra que o armazenamento não alterou de maneira drástica o período de emergência em casa de vegetação. Isso em parte devido à maior parte de frutos coletados serem maduros e não reterem muita água, pois a variação da umidade é um fator que pode influenciar no desenvolvimento dos insetos após a retirada do fruto da planta mãe.

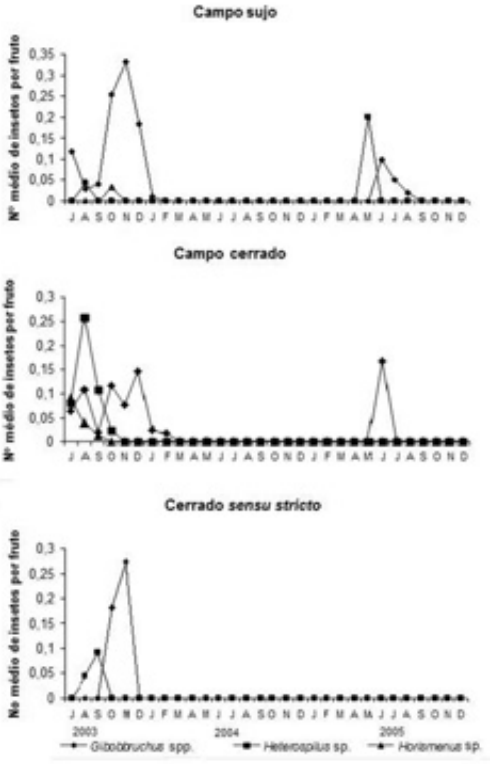


FIGURA 5. Emergência de *Gibbobruchus* spp. e himenópteros a partir de frutos de *Bauhinia holophylla*, coletados em três fisionomias de cerrado, de 2003 a 2005, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

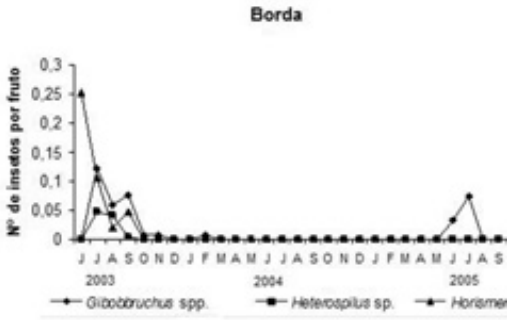


FIGURA 6. Emergência de *Gibbobruchus* spp. e himenópteros a partir dos frutos de *Bauhinia holophylla* coletados na borda de estrada do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR, de 2003 a 2005.

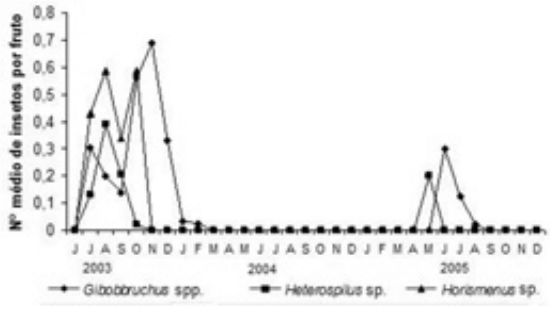
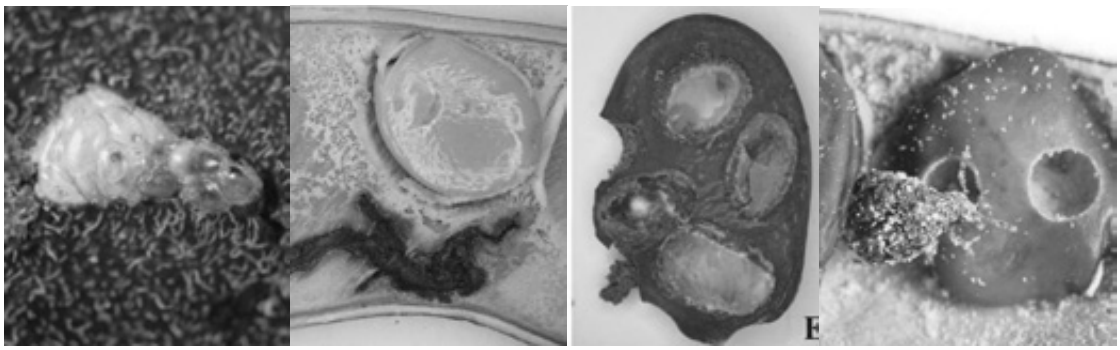


FIGURA 7. Emergência de *Gibbobruchus* spp. e himenópteros a partir de frutos de *Bauhinia holophylla*, compilando dados de emergência dos frutos das três fisionomias de cerrado mais borda de estrada do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR, de 2003 a 2005.

Em agosto de 2004 os frutos de todas as fisionomias estavam maduros e iniciando a deiscência explosiva. As sementes remanescentes nos frutos, após a deiscência, não apresentavam ovos de *Gibbobruchus* spp. indicando que estes bruquíneos pertencem à guilda dos que ovipositam apenas sobre a parede dos frutos enquanto ainda presos à planta mãe (JOHNSON & ROMERO 2004).

Em 2005 o início da emergência de *Gibbobruchus* spp. foi em junho em todas as áreas. O pico ocorreu também neste mês no campo sujo e campo cerrado e em julho para os da borda. A duração da emergência variou entre dois e três meses, período curto, quando comparado a 2003.

Quanto aos Hymenoptera, em 2005, houve emergência de *Heterospilus* sp. apenas no campo sujo, iniciando em maio, atingindo o pico neste mesmo mês e com curta duração de emergência, um mês.



FIGURAS 8 – 11. Fases do desenvolvimento de *Gibbobruchus* spp.; 8. Ovos agregados na parede externa do fruto; 9. Larvas escavando a parede interna do fruto; 10. Semente de *B*. *holophylla* danificada por quatro larvas de *Gibbobruchus* spp.; 11. Adulto emergindo sobre semente de *B*. *holophylla*.

Comparando-se as emergências entre as fisionomias de cerrado e borda (FIGURAS 5 e 6), o cerrado *sensu stricto* (FIGURA 5) se destaca como uma área diferenciada. Quando em 2003 os *Gibbobruchus* spp. iniciaram a emergência em julho, no cerrado *sensu stricto* o início foi retardado para outubro. Do mesmo modo, *Heterospilus* sp. que iniciou a emergência em julho, nesta fisionomia iniciou em agosto e *Horismenus* sp. que foi coletado somente em 2003, não foi registrado nesta área. Outra característica marcante foi a diminuição do número de frutos no cerrado *sensu stricto* em 2005, impossibilitando as amostragens de frutos nesta área.

De forma geral (FIGURA 7) em 2003, a emergência de *Gibbobruchus* spp. iniciou em julho, com pico em novembro e duração de oito meses. Em 2004, devido ao baixo número de frutos e contaminação das sementes por fungos endofíticos, não houve registro de emergência de insetos. Em 2005, o início da emergência e pico foi em junho com duração de três meses. No caso de *Heterospilus* sp., o início da emergência em 2003 foi em julho, com pico em agosto e duração de quatro meses. Em 2005, o início e pico foi em maio, com duração de apenas um mês. Nota-se que o pico de emergência do himenóptero ocorre um pouco antes dos picos de *Gibbobruchus* spp. Quanto a *Horismenus* sp., este emergiu apenas em 2003 iniciando no mês de julho, com pico em agosto e outubro e duração de quatro meses. Em geral os períodos de ocorrência dos *Gibbobruchus* spp. são similares aos dos Hymenoptera revelando uma possível relação de parasitoidismo. Além disso, segundo (SARI 2007) *Horismenus* já havia sido indicada como parasitóide bruquíneos.

Comportamento de oviposição

Dos 300 frutos coletados do campo sujo, campo cerrado e borda em 2004 e 2005, com dados de oviposição, foram observados desde frutos sem ovos até frutos com 42 ovos de *Gibbobruchus* spp. No total apenas 76 frutos estavam infestados, cerca de 25%.

Em 2004 ocorreu o maior número de ovos em todas as áreas quando comparado a 2005 (TABELA II). Esse fato também foi comprovado por observações de campo e deve ter ocorrido provavelmente em razão da menor oferta de frutos nesse ano (SARI 2007). A causa dessa menor oferta pode ser a alta precipitação no final de 2003, época em que os frutos de *B. holophylla* ainda estavam muito imaturos (SARI 2007). Os poucos frutos que havia neste ano, foram então mais utilizados como substrato para oviposição. Neste ano os frutos do campo cerrado foram significativamente menores (TABELA III).

Em 2004 como em 2005 o campo sujo foi o local com maior número de ovos, seguido pela borda e campo cerrado (TABELA II), apesar dos valores não terem sido significativos (TABELA III). É provável que haja uma

relação com o ambiente, quanto mais aberto, maiores as taxas de oviposição ou mesmo com relação ao tamanho dos frutos entre as áreas. No entanto, as análises dos frutos não mostraram possíveis interpretações (TABELA III).

Do total de 592 ovos analisados, 87% foram depositados de forma agregada, 13% de forma isolada, 52% fora das linhas de deiscência e 48% nas linhas (TABELA II). Portanto, *Gibbobruchus* spp. preferem ovipositar de maneira agregada mas não tem preferência por áreas específicas do fruto.

TABELA II. Dados de oviposição de *Gibbobruchus* spp. em frutos de *B. holophylla* coletados em fisionomias de cerrado e bordas de estrada no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. N= 50 frutos/área. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*; B= Borda.

Dados de oviposição	2004				2005				
	CS	CC	B	**TOTAL**	CS	CC	B	**TOTAL**	**TOTAL**
Número total de ovos	167	152	158	477	49	30	36	115	592
Ovos isolados	22	22	21	65	3	8	3	14	79
Ovos agregados	145	130	137	412	46	22	33	101	513
Ovos nas linhas de deiscência	94	39	93	226	22	16	21	59	285
Ovos fora das linhas de deiscência	73	113	65	251	27	14	15	56	307
Número de frutos sem ovos	32	32	30	94	43	44	43	130	224

TABELA III. Número médio (± E. P.) de ovos de *Gibbobruchus* spp. e média (± E. P.) do comprimento e largura dos frutos de *B. holophylla* coletadas em 2004 e 2005 no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. N= 50 frutos/área.

Área de estudo	2004			2005		
	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Número de ovos	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Número de ovos
Campo sujo	18,10 ± 0,36a	1,68 ± 0,02a	3,34 ± 1,06a	17,95 ± 0,34a	1,68 ± 0,02a	1,00 ± 0,45a
Campo cerrado	16,44 ± 0,33b	1,81 ± 0,03b	3,04 ± 0,91a	17,48 ± 0,35a	1,86 ± 0,03b	0,60 ± 0,30a
Borda	17,53 ± 0,34 ab	1,72 ± 0,02a	3,16 ± 0,98a	18,05 ± 0,28a	1,79 ± 0,02b	0,72 ± 0,34a

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey (α=0,05).
$F_{2, 147}$ (comprimento 2004) = 6,16; $F_{2, 147}$ (largura 2004) = 8,49 ; $F_{2, 147}$ (número de ovos 2004) = 0,02
$F_{2, 146}$ (comprimento 2005) = 0,86; $F_{2,146}$ (largura 2005) = 18,14; $F_{2, 146}$ (número de ovos 2005) = 0,31

Observando-se os frutos e sementes no campo, assim como no laboratório registrou-se que *Gibbobruchus* spp. oviposita sobre os frutos imaturos desenvolvidos e maduros, porém não o faz na superfície das sementes. Em geral, os ovos encontravam-se agregados em grupos de 2 a 10, depositados nas linhas de deiscência ou fora destas, inclusive em depressões. JOHNSON & SIEMENS (1991) comentaram que as depressões talvez sejam escavadas pelas próprias fêmeas com o intuito de proteger os ovos de predadores (FIGURA 7).

O comportamento de oviposição agregada não é uma característica diagnóstica das espécies de *Gibbobruchus*. Já havia sido observada em *G. cavillator* (BONDAR 1937) e *Gibbobruchus mimus* (Say) (PFAFFENBERGER 1986), esta última com grupos de no máximo três ovos. Além destas espécies, outras como *Pygiopachymerus lineola* Chevrolat depositam os ovos da mesma forma, com 4 a 15 ovos/postura (JANZEN 1971). Esta forma de oviposição pode ser uma estratégia contra parasitóides, onde os ovos menos expostos estariam mais protegidos e tem um baixo custo energético, pois a fêmea não se desloca a procura de outro sítio. No entanto, pode levar a competição intraespecífica larval pelo recurso alimentar. Em *Gibbobruchus* spp. a competição parece ocorrer logo após a eclosão, pois em geral abaixo dos ovos agregados nem todas as larvas penetram no fruto, mas também há a possibilidade de muitos ovos serem inviáveis.

O número médio de sementes por fruto foi 10 e o número médio de ovos por fruto foi de, no máximo, 3,34 ± 1,06 (TABELA IV), não ultrapassando o número médio de sementes por fruto. Isso pode indicar que as espécies de *Gibbobruchus* estão adaptadas a minimizar a competição entre larvas, pela oviposição de um número menor de ovos por fruto. As correlações de Spearman entre o número de ovos e comprimento e largura das vagens não foram significativas. Apenas no campo cerrado, em 2005, houve baixa correlação entre o comprimento e número de ovos (r=0,39).

Em geral, uma semente contém um bruquíneo, mas foram observados até quatro indivíduos por semente (FIGURA 10). As sementes das quais *Gibbobruchus* spp. emergiram apresentaram-se internamente com grande parte danificada, porém com o tegumento conservado quando apenas um indivíduo se desenvolveu. Quando há mais de um exemplar na semente, esta tende a apresentar o tegumento mais fino ou perfurado de um lado a outro (FIGURA 10). No momento da emergência das sementes, os adultos de *Gibbobruchus* spp. contraem-se para saírem por orifícios que são um pouco menores que as dimensões do corpo. Após a emergência, ficam cobertos por fragmentos das sementes (FIGURA 11) e iniciam a limpeza do corpo com as mandíbulas e primeiro par de pernas. Posteriormente, exploram o frutos, tateando o substrato.

Os danos causados por *Gibbobruchus* spp. são diferenciados dos de Lepidoptera, pelo orifício circular que deixam quando emergem, tanto na semente quanto na vagem (FIGURA 11) e, além disso, as dimensões dos orifícios também indicam qual possível espécie emergiu.

Em 2003 ocorreu a maior predação de sementes por insetos. *Gibbobruchus* spp. obteve um percentual pouco maior (12,10%) do que a predação pelos outros insetos (10,5%). Nos anos consecutivos o percentual de sementes chochas foi mais representativo que o de sementes predadas por insetos; em 2004 atingindo quase 97% e em 2005 em torno de 98%. A ação dos fungos nas sementes foi a causa destes elevados valores (TABELA IV).

TABELA IV. Taxas de predação das sementes de *Bauhinia holophylla* de 2003 a 2005, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*; B= Borda.

Sementes	**2003**	**2004**	**2005**
Total	6830	1115	8698
Sadias	2871 (42,0%)	23(2,06%)	3 (0,7%)
Predadas por *Gibbobruchus* spp.	827 (12,1%)	12 (1,08%)	1 (0,7%)
Predadas por outros insetos	715 (10,5%)	3 (0,27%)	7 (0,8%)
Chochas	2417 (35,4%)	1077 (96,6%)	507 (97,8%)
Predadas + chochas	3959 (58%)	1092 (98,0%)	635 (99,3%)

Considerando o total de sementes predadas e chochas ao longo dos anos, registrou-se em 2005 o mais alto valor, 99,3%,afetando seriamente a reprodução dessa planta. RONDON (2006) registrou 13,70% de predadas e 19,4% de chochas de *B. holophylla* em Mogi Guaçu, SP, valores muito menores que os do presente estudo.

TABELA V. Percentual de insetos mortos dentro de frutos de *Bauhinia holophylla* de 2003 a 2005 no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

Espécies	**2003 (147)**	**2004 (8)**	**2005 (0)**
Gibbobruchus cavillator	70,07% (103)	100% (8)	-
Gibbobruchus. sp.	2,72% (4)	-	-
Imaturos (Lepidoptera)	0,68% (1)	-	-
Pupas *Gibbobruchus* spp.	4,76% (7)	-	-
Horismenus sp.	21,77% (32)	-	-

Nos frutos dissecados em 2003 foram ainda observados exemplares mortos pertencentes a *G. cavillator* (70,07%), *Gibbobruchus* sp. (2,72%), uma larva de Lepidoptera (0,68%), sete pupas de *Gibbobruchus* spp. (4,76%), e 32 *Horismenus* sp. (21,77%). A mortalidade de *G. cavillator* (103 indivíduos) pode ser considerada alta, visto que destes frutos, emergiram ao todo neste ano 328 exemplares desta espécie (TABELA V).

CONCLUSÕES

A dinâmica temporal dos bruquíneos predadores de sementes de *B. holophylla* acompanhou o longo período de frutificação desta planta. As espécies de *Gibbobruchus* são provavelmente multivoltinas, capazes de ovipositar em diferentes fases de maturação dos frutos, sobrepondo suas possíveis barreiras. Os Hymenoptera mostraram padrão de ocorrência similar ao dos bruquíneos, sendo possivelmente parasitóides deste grupo.

As posturas de *Gibbobruchus* spp. são preferencialmente agregadas, o que pode proteger os ovos dos parasitóides, além de ter um baixo custo energético para a fêmea, porém aumenta a possibilidade de competição entre larvas. A competição neste caso é minimizada, pois as sementes de *B. holophylla* comportam até quatro larvas desenvolvendo-se em seu interior. Não há preferência por sítio de oviposição na parede da vagem.

O percentual de sementes inviáveis foi alto durante o estudo, somando-se sementes predadas e chochas. O valor de sementes chochas chegou a ser maior que o número de predadas nos três anos de estudo. O elevado percentual de sementes inviáveis em 2004 e 2005 deve-se a contaminação por um fungo endofítico, o qual prejudicou o crescimento das sementes, colonização e desenvolvimento dos bruquíneos.

Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas para esclarecer quais são as espécies de *Gibbobruchus* responsáveis pela perda de sementes e que estudos de imaturos, particularmente de ovos, sejam desenvolvidos, pois poderão servir para diferenciar as espécies logo no início da infestação. Com os altos percentuais de sementes inviáveis registrados para *B.holophylla*, todos os esforços são necessários para garantir a conservação desta espécie no Parque Estadual do Cerrado.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Alexandre Uhlmann, Embrapa Florestas, Colombo e Dr. Armando Cervi, Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UFPR) pela identificação das fisionomias do Parque e leguminosa; Prof. Olavo Araújo Guimarães (in memoriam) do Departamento de Botânica da UFPR pela identificação da planta, Dr. Vinalto Graf, Departamento de Zoologia da UFPR e Dr. Ayres de Menezes Junior, Universidade Estadual de Londrina pela identificação dos himenópteros e bibliografia; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa aos autores e apoio 47.3847/2009-4, ao Instituo Ambiental do Paraná (IAP) pela autorização de pesquisa. Contribuição Nº 1850 do Departamento de Zoologia, UFPR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASKIN, C. C.; BASKIN J. M. *Seeds: Ecology, biogeography and evolution of dormancy*. Academic Press, San Diego, 1998. 666 p.

BICALHO, G. O. D.; CARDOSO, M. G.; SILVA, V. F.; MUNIZ, F. R.; CASTRO, E. M.;M. L. GAVILANES. Estudo morfológico das folhas de *Bauhinia holophylla* Steud. *Caderno de Pesquisa Série Biologia* v. 17, n. 1, p. 13-19, 2005.

BONDAR, G. Notas biológicas sobre bruquídeos observados no Brasil. *Arquivos do Instituto de Biologia Vegetal* v. 3, n. 1, p. 1-44, 1937.

FERREIRA, R. C., MACHADO, A. A., CAXAMBU, M. G. & A. L. IDE. Levantamento de espécies de aves e das espécies vegetais forrageadas na Estação Ecológica do Cerrado em Campo Mourão – PR. *Atualidades Ornitológicas* v. 127, p. 28, 2005.

HALEVY, G. Effects of gazelles and seed beetles (Bruchidae) on germination and stablishment of *Acacia* species. *Israel Journal of Botany* v. 23, p. 120-126, 1974.

HUIGNARD, J., DUPONT, P. & B. TRAN. Coevolutionary relations between bruchids and their host plants. The influence on the physiology of the insects, p. 171-179. *In*: *Bruchids and Legumes: economics, ecology and coevolution.* Prodeedings of the second international symposium on bruchids and legumes. K. Fugi *et al*. (Eds.). Netherlands, 1990. 432 p.

JANZEN. D. H. Escape of *Cassia grandis* L. beans from predators in time and space. *Ecology* v. 52, n. 6, p. 964-979, 1971.

JOHNSON, C. D. Adaptive radiation of *Acanthoscelides* in seeds: examples of legume-bruchid interactions. *Advances in legume biology* v. 29, p. 747-779, 1989.

JOHNSON, C. D.; KISTLER. R. A. p. 259-277. *In*: *Nutritional ecology of insects, mites and spiders*. Slansky and J. G. Rodrigues (Eds.). New York, 1987. 1016 p.

JOHNSON, C. D. ; SIEMENS D. H. Interactions between a new species of *Acanthoscelides* and a species of Verbenaceae, a new host family for Bruchidae (Coleoptera). *Annals of Entomological Society of America* v. 84, p. 165-169, 1991.

JOHNSON, C. D.; ROMERO, J. A review of evolution of oviposition guilds in the Bruchidae (Coleoptera). *Revista Brasileira de Entomologia* v. 48, n. 3, p. 401-408, 2004.
KARBAN, R.; LOWENBERG, G. Feeding by seed bugs and weevils enhances germination of wild *Gossypium* species. *Oecologia* v. 92, p. 196-200, 1992.
MUCUNGUZI, P. Effects of bruchid beetles on germination and stablishment of *Acacia* species. *African Journal of Ecology* v. 33, p. 64-70, 1995.
PFAFFENBERGER, G. S. Morphology and biology of larval *Gibbobruchus mimus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Coleopterists Bulletin* v. 40, n. 1, p. 49-61, 1986.
RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. *Plantas medicinais no domínio dos Cerrados***.** Editora UFLA, Lavras, MG, 2001. 180 p.
RONDON, J. N. *Autoecologia de Bauhinia holophylla Steud. (Caesalpinoideae-Leguminosae) na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, SP.* Campinas: Unicamp, 2006. 78 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.
SARI, L. T. Ecologia dos insetos associados aos frutos de leguminosas do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná. Curitiba: UFPR, 2007. 217 p. (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
TERÁN, A. L.; L'ARGENTIER, S. M. Observaciones sobre Bruchidae (Coleoptera) del noroeste argentino. II. Estudios Morfológicos y biológicos de algunas espécies de Amblycerinae y Bruchinae. *Acta Zoologica Lilloana* v. 35, n. 1, p. 435-474, 1979.
VAZ, A. M. F. S.; TOZZI, A. M. A. G. *Bauhinia* serie *Cansenia* (Leguminosae-Caesalpinioideae) no Brasil. *Rodriguésia* v. 54, n. 83, p. 55-143, 2003.
ZHANG, J., DRUMMOND, F. A., LIEBMAN, M. & HARTKE. Insect predation of seeds and plant population dynamics. **T***echnical Bulletin – Maine agricultural and forest experiment station* v. 163, p. 1-25, 1997.
ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical analisys*. Prentice-Hall, New Jersey, 1999. 663 p.

FENOLOGIA DE *STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS* (MART.) COVILLE (MIMOSOIDEAE) E *BAUHINIA HOLOPHYLLA* STEUD (CAESALPINIOIDEAE) NO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO, JAGUARIAÍVA, PARANÁ

Lisiane Taiatella Sari[1]
Cibele S. Ribeiro-Costa[2]
Daiara Manfio[3]
Jéssica Herzog Viana[3]

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar a fenologia de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosoideae) e *Bauhinia holophylla* Steud (Caesalpinioideae), leguminosas comuns no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná. Para isso, em cada fisionomia de cerrado (campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*), 15 exemplares de cada espécie foram observados mensalmente de julho de 2003 a julho de 2005. O fator abiótico mais correlacionado com as fases fenológicas das espécies foi o fotoperíodo seguido da temperatura. As fases não diferiram entre os anos nem entre as fisionomias. Houve uma tendência dos eventos de floração e frutos imaturos ocorrerem na primavera e verão e de frutos maduros e queda das folhas no outono e inverno. Apesar do cerrado da região Sul encontrar-se nos limites de clima tropical e subtropical, os eventos fenológicos apresentados pelas plantas estudadas seguem o padrão geral das espécies do cerrado do Brasil Central, com algumas diferenças no início, duração ou fim das fases fenológicas.

INTRODUÇÃO

O Cerrado ocupa cerca de dois milhões de quilômetros quadrados (AB'SABER 1977, OLIVEIRA-FILHO & RATTER 2002) sendo uma unidade ecológica típica de regiões tropicais, mas também ocorre em faixas subtropicais e equatoriais (RIZZINI 1979). Na região Sul, a vegetação campestre do Segundo Planalto Paranaense, especialmente a dos Municípios de Jaguariaíva, Castro e Tibagi é típica de Cerrado, numa área de tensão ecológica com as regiões das florestas Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual (LEITE 2002). No Paraná distribui-se em pequenas manchas onde são encontradas desde fisionomias campestres até florestais (RODERJAN *et al*. 2002). São pouco representativas em relação à ocupação de área, porém constituem o que se convencionou chamar de limite meridional de distribuição do cerrado no Brasil (UHLMANN 1995).

A área de cerrado que cobria o Paraná foi estimada em 1.882 km^2 no início do século passado (MAACK 1968), mas atualmente existem apenas 426,62 ha, preservados no Parque Estadual do Cerrado e ainda outras áreas pequenas, perturbadas e disjuntas. Fisionômica e floristicamente, o cerrado paranaense assemelha-se aos outros do Brasil, porém apresenta elevados índices pluviométricos, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperatura média anual de 15° C (LEITE 2002). Dentre outros fatores, as variações climáticas influenciam fortemente a fenologia, podendo levar a diferentes padrões (RATHCKE & LACEY 1985), justificando-se estudos nas áreas fora da maior abrangência desse bioma, ou seja, o Brasil Central.

O Parque Estadual do Cerrado, em Jaguariaíva, Paraná, é dividido em uma forma savânica e outra florestal. A forma savânica varia de campo limpo/campo sujo até campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão. As formas florestais compreendem a vegetação ciliar e uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecidual/Savana, também denominada zona ecotonal (UHLMANN 1995, UHLMANN *et al*. 1998). Neste Parque ocorrem com freqüência duas plantas, *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosoideae) e *Bauhinia holophylla* Steud (Caesalpinioideae), ambas no campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto* (UHLMANN 1995, UHLMANN *et al*. 1998).

1 Doutora em Entomologia, Centro de Estudos e Pesquisas do Colégio Bom Jesus. lisiane.sari@bomjesus.br
2 Doutora em Entomologia, Universidade Federal do Paraná. stra@ufpr.br
3 Mestres em Entomologia, Universidade Federal do Paraná. daiaramanfio@gmail.com, biojessica@gmail.com

Stryphnodendron adstringens ou barbatimão é uma espécie arbórea nativa, perenifólia, pioneira, anual e seletiva xerófita, característica de cerrados e campos, com altura variando de quatro a cinco metros (LORENZI 1992, FELFILI *et al*. 1999). Ocorre desde o Pará até São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná (MAACK 1968, LORENZI 1992, UHLMANN 1995, UHLMANN *et al*. 1998, FELFILI *et al*. 1999, BORGES FILHO & FELFILI 2003). Estudos com esta planta abrangeram a fenologia em área de cerrado *sensu stricto* do Distrito Federal (FELFILI *et al.* 1999, LENZA & KLINK 2006), além de outros com observações isoladas sobre algumas fases fenológicas (RIZZINI 1979, ARAUJO *et al*. 1987, OLIVEIRA 1991, SOUZA 1998). *Bauhinia holophylla*, conhecida como pata-de-vaca, é uma planta nativa, arbustiva e anual, atingindo de 1 a 5m de altura, com caule não muito lenhoso e ramos finos (RODRIGUES & CARVALHO 2001, BICALHO *et al*. 2005). Distribui-se em todas as fisionomias do cerrado, com maior freqüência em campos sujos e cerrado *sensu stricto*, havendo registros no Paraguai e Brasil, nos Estados de Rondônia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná (RODRIGUES & CARVALHO 2001, VAZ & TOZZI 2003, BICALHO *et al.* 2005, FERREIRA *et al*. 2005, RONDON 2006). Com relação à fenologia de *B. holophylla*, RONDON (2006) tratou de aspectos da reprodução em área de cerrado *sensu stricto* de São Paulo, sem, no entanto, realizar análises estatísticas de correlação com fatores climáticos. Outro tipo de estudo com esta planta abrange a ecofisiologia, pois se acredita que possa ser utilizada em reflorestamentos como espécie-modelo para a formação de florestas heterogêneas e savânicas (RODRIGUES & CARVALHO 2001, RONDON 2006), o que ressalta a importância do estudo fenológico desta espécie.

A literatura sobre a fenologia e biologia das espécies de cerrado ainda é escassa (FELFILI *et al*. 1999) apesar de sua relevância, podendo contribuir para um melhor aproveitamento das potencialidades de utilização das espécies vegetais em projetos de recuperação e manejo de áreas remanescentes (ARAÚJO *et al*. 1987, RONDON 2006).

Os objetivos deste estudo foram acompanhar a fenologia de *S. adstringens* e *B. holophylla*, durante dois anos a fim de correlacionar as fases fenológicas com os fatores climáticos, verificar se há semelhança nas fases fenológicas das duas espécies entre as fisionomias e entre os anos e comparar os resultados com os padrões que ocorrem em outras regiões da distribuição geográfica deste ecossistema. Além disso, o presente estudo visa fornecer subsídios para futuras pesquisas sobre a ecologia das relações entre essas plantas e a entomofauna associada.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual do Cerrado, a sete quilômetros a Nordeste do centro do Município de Jaguariaíva, Paraná (24º10'S e 49º39'W), em área de campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto* (FIGURA 1).

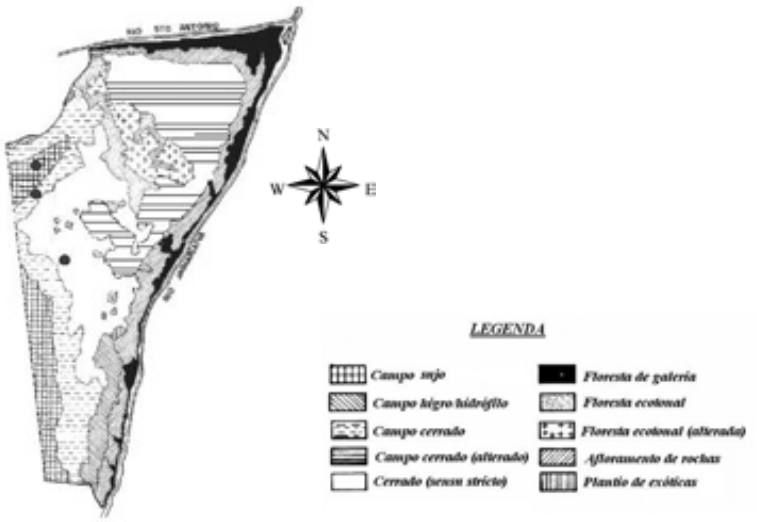


FIGURA 1. Mapa do Parque Estadual do Cerrado, com os diferentes tipos de vegetação (STRAUBE *et al.* 2005, modificado de UHLMANN *et al.* 1998). Os círculos indicam os locais de coleta com as seguintes coordenadas geográficas: Campo sujo – 24°17'13.62'' S, 50°07'20.73'' W; Campo cerrado – 24°17'29.88'' S, 50°07'15.58'' W; e Cerrado (*sensu stricto*) – 24°18'11.78'' S, 50°06'49.83'' W.

Dados meteorológicos

O município de Jaguariaíva encontra-se em zona subtropical e o clima da região é sempre úmido, do tipo Cfb de Köppen, com temperatura média no mês mais quente inferior a 22º C e, nos demais meses, acima de 10º C, com registro de algumas geadas noturnas por ano nos meses de maio a setembro (MAACK 1968). Os dados meteorológicos de temperatura e pluviosidade para o período de estudo, de julho de 2003 a julho de 2005, foram obtidos junto ao Instituto Tecnológico SIMEPAR, com estação meteorológica em Jaguariaíva (Código da Estação: 24134940, altitude: 900 m, latitude: -24.2269, longitude: -49.677) (FIGURA 2). Os dados de fotoperíodo foram obtidos junto ao Observatório Nacional (Observatório Nacional, 2006) (FIGURA 3).

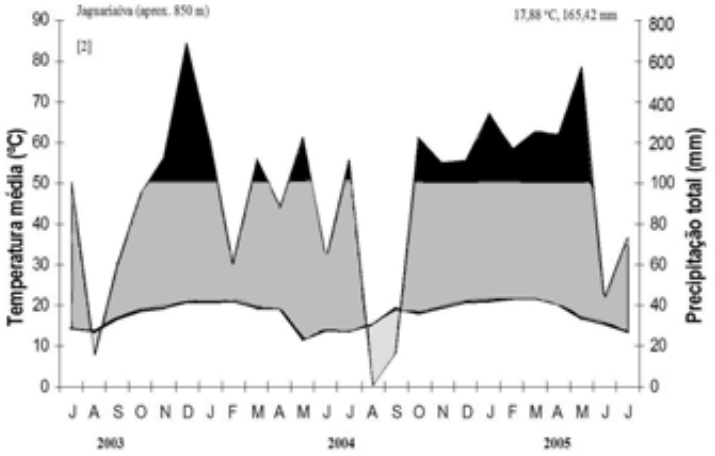


FIGURA 2. Balanço hídrico e temperatura média mensal da região de Jaguariaíva de julho de 2003 a julho de 2005, segundo WALTER (1986). Fonte: Estação Meteorológica do Instituto Tecnológico SIMEPAR, Jaguariaíva, PR.

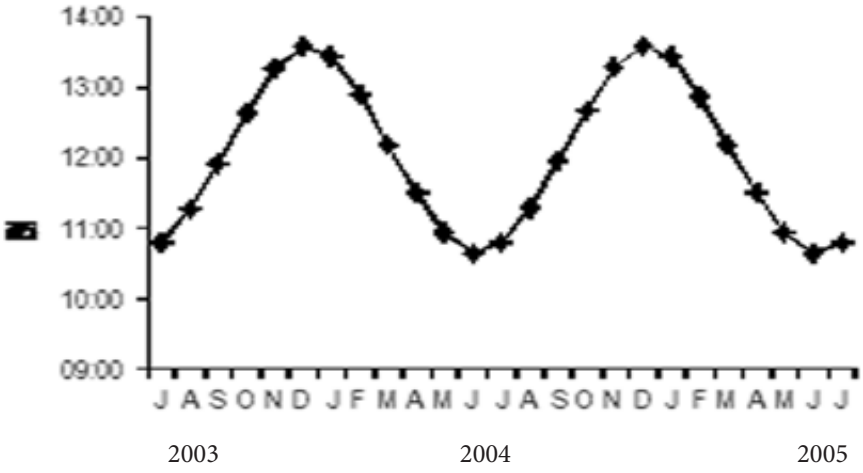


FIGURA 3. Comprimento do dia no Município de Jaguariaíva, de julho de 2003 a julho de 2005. Fonte: Observatório Nacional.

Embora o Parque Estadual do Cerrado encontre-se em região subtropical, caracterizada por clima sempre úmido, ressalta-se que ocorreu sazonalidade durante o período de estudo, com déficit hídrico em agosto de 2003 e entre agosto e setembro de 2004. No primeiro ano de estudo houve três meses com baixos valores de precipitação, em fevereiro, abril e junho, enquanto no segundo ano houve uma queda em junho, coincidindo com o ano anterior. A maior pluviosidade total ocorreu no mês de dezembro de 2003, com aproximadamente 688 mm, e a menor em agosto de 2004, com 1,2 mm (FIGURA 2). A precipitação média mensal foi de 165,42 mm. A média das temperaturas máximas foi de aproximadamente 21º C, nos meses de janeiro, fevereiro e março. Com relação às

médias das temperaturas mínimas, estas foram menores nos meses de agosto de 2003 (12,75º C) e maio de 2004 (9,9º C). Quanto ao fotoperíodo, os dias mais longos tiveram em média 13:26 h, em novembro, dezembro e janeiro e os mais curtos 10:47 h, nos meses de maio, junho e julho (FIGURA 3).

Fenologia

Em cada fisionomia, campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*, foram escolhidos 15 indivíduos adultos de *S. adstringens* e 15 de *B. holophylla*, os quais distaram no mínimo 10 metros entre si, totalizando 45 indivíduos de cada espécie. De julho de 2003 a julho de 2005 foram realizadas observações qualitativas mensais dos seguintes eventos fenológicos: queda das folhas, brotos foliares, botões florais, flores, frutos imaturos e maduros. Com os dados obtidos foi calculado o índice de atividade ou percentual de indivíduos que apresentaram determinada fase fenológica. Este índice permite a avaliação dos eventos no campo, a identificação do início e fim das mesmas, além de demonstrar a sincronia da população (BENCKE & MORELLATO 2002). As fases fenológicas foram ilustradas através de fenogramas. Para verificar qual a influência das variáveis abióticas nas fases fenológicas foi utilizada a correlação de Spearman (ZAR 1999). A mesma análise foi feita para verificar se as fases são diferentes entre as fisionomias e entre os anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fenologia de *Stryphnodendron adstringens*

Correlações

As correlações das fases fenológicas entre os anos foram em geral altas e significativas, demonstrando que a fenologia foi muito semelhante durante todo o período (TABELA I), mesmo com as variações climáticas que ocorreram (FIGURA 2).

O fotoperíodo foi o fator que mais se correlacionou com a queda foliar em todas as fisionomias, seguido da temperatura e, por último, com correlações mais baixas, a precipitação (TABELA II). Os valores de precipitação somente foram mais elevados e positivos que os da temperatura para frutos imaturos no campo cerrado e cerrado *sensu stricto* (TABELA II). Em geral a queda das folhas em espécies de cerrado ocorre durante a época seca e foi observada por vários autores em diferentes regiões do Brasil (RIZZINI 1979, BARROS & CALDAS 1980, ARAUJO *et al.* 1987, NASCIMENTO *et al.* 1990, OLIVEIRA 1991, FELFILI *et al.* 1999, FRANCO 2002). Em área de cerrado *sensu stricto* do Distrito Federal, a precipitação foi o fator que apresentou maior influência em todas as fases fenológicas de *S. adstringens*, sendo apontada como condicionante da fenodinâmica desta espécie (FELFILI *et al*. 1999).

TABELA I. Correlações entre as fases fenológicas de *Stryphnodendron adstringens* nos dois anos de estudo, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

Fases fenológicas	Queda foliar	Brotos foliares	Botões florais	Flores	Frutos imaturos	Frutos maduros
2004 X 2005	0,69*	0,82*	0,93*	0,84*	0,83*	0,56*

*Correlações significativas ($p \leq 0,05$).

Os brotos foliares ocorreram em época úmida no primeiro ano (outubro de 2003), e em época de déficit hídrico no segundo (FIGURA 2), não apresentando correlação com fatores climáticos. Segundo alguns autores (RIZZINI 1979, ARAUJO *et al.*1987, FRANCO 2002) os brotos nas espécies de cerrado geralmente surgem no final da seca e início da estação chuvosa, o que não foi observado neste estudo.

Os frutos imaturos foram correlacionados com o fotoperíodo em todas as fisionomias. As correlações com a temperatura foram significativas e menores que para o fotoperíodo no campo cerrado e cerrado *sensu stricto*. Já no campo sujo obteve-se correlação significativa desta fase apenas com o fotoperíodo. Portanto, observa-se que para frutos imaturos nas três fisionomias o fotoperíodo é um fator marcante (TABELA II), embora este evento tenha ocorrido no período úmido e superúmido (FIGURA 2).

Com relação ao início da frutificação, os dados foram semelhantes aos de outros autores (BARROS & CALDAS 1980, ARAUJO *et al*. 1987, FELFILI *et al.*1999), os quais verificaram esta fase em períodos mais úmidos. Para FELFILI *et al*.(1999) o início ocorreu em outubro, na época chuvosa do Distrito Federal; ARAUJO *et al.* 1987

encontraram o mesmo padrão para a maioria das espécies arbóreas do cerrado de Minas Gerais, como também BARROS & CALDAS (1980) para cinco gêneros do cerrado no Distrito Federal, incluindo *Stryphnodendron*.

Os frutos maduros foram correlacionados com o fotoperíodo e temperatura nas três fisionomias e não houve correlação com a precipitação (TABELA II). Segundo alguns estudos (MARQUES *et al.* 2004, MARQUES & OLIVEIRA 2004) em ecossistemas localizados na região ecotonal entre a zona tropical e subtropical, a relação entre fenologia e comprimento do dia, o qual é relacionado intimamente à temperatura, é forte. Já no Brasil Central os frutos maduros foram correlacionados com a precipitação, sendo observados na estação seca (FELFILI *et al*. 1999).

TABELA II. Correlações entre os fatores abióticos e as fases fenológicas de *Stryphnodendron adstringens* nas diferentes fisionomias de cerrado do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

	Campo sujo			Campo cerrado			Cerrado *sensu stricto*		
Fatores abióticos	Temp. (°C)	Fotop. (h)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Fotop. (h)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Fotop. (h)	Precip. (mm)
Queda foliar	-0,70	-0,84	-0,67	-0,81	-0,85	-0,52	-0,83	-0,86	-0,52
Brotos foliares	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Botões florais	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Flores	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Frutos imaturos	NS	0,47	NS	0,49	0,58	0,63	0,41	0,49	0,45
Frutos maduros	-0,59	-0,69	NS	-0,70	-0,76	NS	-0,49	-0,59	NS

Correlações significativas ($p \leq 0,05$). NS= Não significativo

As correlações entre as fases fenológicas nas diferentes fisionomias foram geralmente altas e significativas (TABELA III), demonstrando que a fenologia de *S. adstringens* foi semelhante nas três áreas amostradas. Apesar desta semelhança, nota-se pelos valores obtidos que o campo cerrado e cerrado *sensu stricto* foram mais parecidos (r=0,8) (TABELA III). Por outro lado, as fisionomias que mais se distanciaram quanto às fases fenológicas foram o campo sujo e o cerrado *sensu stricto*, pois apesar de apresentarem correlações significativas, são mais baixas, comparando-se com as demais (TABELA III). A maior e menor semelhança entre o campo cerrado e cerrado *sensu stricto* e entre campo sujo e cerrado *sensu stricto*, respectivamente, pode ser explicada pela cobertura vegetal destas áreas. Entre campo cerrado e cerrado *sensu stricto* as coberturas não são tão distintas, mas são muito diferentes do campo sujo para o cerrado *sensu stricto*.

TABELA III. Correlações entre as fases fenológicas de *Stryphnodendron adstringens* nas diferentes fisionomias de cerrado do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

Fases fenológicas	Campo sujo X Campo cerrado	Campo sujo X Cerrado *sensu stricto*	Campo cerrado X Cerrado *sensu stricto*
Queda foliar	0,91*	0,90*	0,97*
Brotos foliares	0,77*	0,59*	0,88*
Botões florais	0,87*	0,82*	0,90*
Flores	0,72*	0,58*	0,80*
Frutos imaturos	0,74*	0,92*	0,82*
Frutos maduros	0,92*	0,85*	0,90*

*Correlações significativas ($p \leq 0,05$).

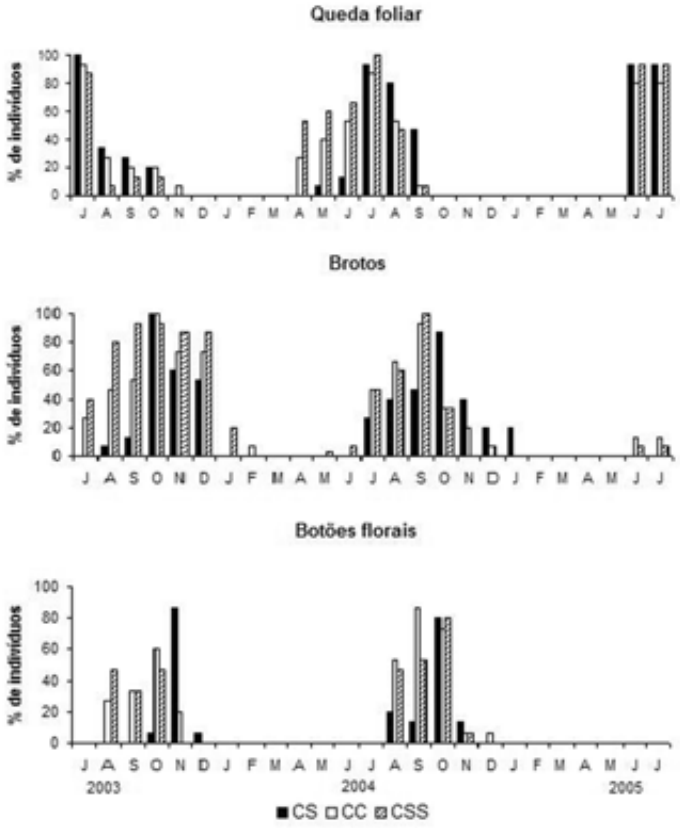
Mudança foliar

O início da queda foliar foi em julho do primeiro ano em todas as fisionomias e é possível que esta fase já estivesse ocorrendo em meses anteriores, embora de forma não perceptível. No segundo ano iniciou em abril, exceto no campo sujo, onde apenas teve início em maio. A duração deste evento no primeiro ano ocorreu de julho a

novembro, ou seja, foi de cinco meses. No segundo ano foi de abril a setembro, com duração de seis meses. O pico de queda das folhas foi em julho nos dois anos (FIGURA 4) nas três fisionomias, com mais de 80% dos indivíduos apresentando queda das folhas neste mês (FIGURA 4).

Os brotos foliares surgiram em julho do primeiro ano no campo cerrado e cerrado *sensu stricto*, ocorrendo concomitantemente nas três fisionomias em agosto; já no segundo ano, surgiram em maio, apenas no cerrado *sensu stricto*, aparecendo também nas outras fisionomias apenas em julho. A duração deste evento foi de oito meses no primeiro ano e de nove meses no segundo. O pico de brotos foliares ocorreu em mais de 90% dos indivíduos no mês de outubro do primeiro ano, em todas as fisionomias, e em mais de 80% em setembro do segundo ano, para as fisionomias de campo cerrado e cerrado *sensu stricto*. No campo sujo o pico ocorreu um mês mais tarde, em outubro, com mais de 80% dos indivíduos nesta fase (FIGURA 4).

FIGURA 4. Fenologia de *Stryphnodendron adstringens* (queda foliar, brotos, botões florais) durante dois



anos em três fisionomias de cerrado no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*.

Floração

O início da emissão de botões florais foi em agosto no primeiro ano no cerrado *sensu stricto*, estando presentes nas três fisionomias apenas em outubro. No segundo ano o início desta fase ocorreu também em agosto nas três fisionomias. Em ambos os anos iniciou em época de déficit hídrico (FIGURA 2). A duração foi de cinco meses no primeiro e segundo ano, de agosto a dezembro. O maior índice de atividade foi em outubro no campo cerrado e cerrado *sensu stricto* e em novembro no campo sujo, no primeiro ano. No segundo ano, o pico ocorreu em setembro para o campo cerrado e outubro para o campo sujo e cerrado *sensu stricto* (FIGURA 4).

As flores surgiram na mesma época que os botões, em agosto, em um período de déficit hídrico, onde a precipitação foi menor que 40 mm, porém o evento perdurou nos demais meses, que foram considerados de úmidos a superúmidos (FIGURA 2). No primeiro ano iniciaram no cerrado *sensu stricto*, estando presentes nas três fisionomias apenas em outubro. No segundo ano iniciaram no campo sujo, estando presentes nas três fisionomias um mês após, em setembro. A duração deste evento foi de 5 e 6 meses no primeiro e segundo ano, respectivamente. O pico ocorreu em setembro no primeiro ano no cerrado *sensu stricto* e nas demais fisionomias em novembro. No segundo ano, houve pico em outubro para o campo cerrado e cerrado *sensu stricto* e em novembro no campo sujo (Figura 4).

A ocorrência e duração da floração não foram semelhantes ao estudo realizado em área de cerrado *sensu stricto* do Distrito Federal, onde a floração foi de julho/agosto até outubro/novembro, com pico em setembro, no período seco e com duração de três a cinco meses (FELFILI *et al.* 1999). Em área de cerrado de Minas Gerais a floração também foi diferente, ocorrendo entre fim de setembro e início de outubro (RIZZINI 1979). No presente estudo a floração foi mais longa, até janeiro do segundo ano e o pico não foi em setembro em nenhum dos dois anos (FIGURA 5).

Frutificação

A frutificação iniciou em novembro no primeiro ano no campo cerrado e cerrado *sensu stricto*, coincidindo nas três fisionomias em dezembro. No segundo ano iniciou em outubro no campo cerrado e nas três fisionomias concomitantemente em novembro. A duração desta fase foi de dez meses nos dois anos, sendo que a maioria dos indivíduos apresentou frutos imaturos durante vários meses, principalmente de dezembro a junho no primeiro ano e dezembro a maio no segundo, período um mês mais curto. Destaca-se, portanto, que os frutos permanecem imaturos por um longo período de tempo (FIGURA 5).

Frutos maduros surgiram na maior parte dos exemplares em julho do primeiro ano e julho e agosto do segundo ano (FIGURA 5). A duração deste evento foi mais pronunciada durante os seis meses do primeiro ano e quatro do segundo. O pico ocorreu no campo sujo e campo cerrado em julho no primeiro e segundo ano, enquanto no cerrado *sensu stricto* ocorreu em julho, agosto e setembro no primeiro ano e em agosto no segundo. No Distrito Federal, em área de cerrado *sensu stricto,* os frutos maduros ocorrem de janeiro a novembro, com pico em agosto (FELFILI *et al*. 1999). Isso não ocorreu no presente estudo, tendo início apenas em julho do primeiro ano em todas as fisionomias e em abril do segundo ano, no campo cerrado. Portanto, a maturação dos frutos parece ocorrer mais precocemente para *S. adstringens* no cerrado do Brasil Central.

Neste estudo *S. adstringens* apresentou um longo período de frutificação, com frutos em algum estágio de desenvolvimento por quase todo o ano, pois estes passam por um processo lento de amadurecimento (ARAUJO *et al*. 1987, OLIVEIRA 1991, SOUZA 1998 e FELFILI *et al.* 1999). Houve inclusive sobreposição de ciclos reprodutivos, quando no início da floração e frutificação ainda existiam vagens maduras do ciclo reprodutivo anterior aderidos à planta mãe (FIGURA 5).

Porém, o padrão anual de floração e frutificação e a alta fertilidade, com todas as árvores frutificando todos os anos, contribuem para a manutenção da espécie na comunidade (FELFILI *et al.* 1999). A fenologia de frutificação é um fator que influencia o grau de escape aos predadores de sementes (FORGET *et al.* 1999). Neste caso, como a frutificação ocorre por um longo período, o efeito da predação pode ser diminuído pela oferta de recurso em abundância (JANZEN 1969), ou seja, pela estratégia de saciação do predador.

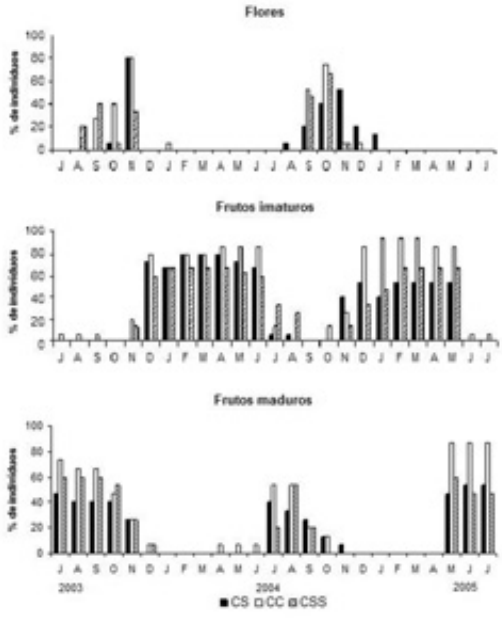


FIGURA 5. Fenologia de *Stryphnodendron adstringens* (flores, frutos imaturos, frutos maduros) durante dois anos em três fisionomias de cerrado, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*.

Fenologia de *Bauhinia holophylla*

Correlações

As correlações entre as fases fenológicas nos diferentes anos foram altas e significativas, indicando que a fenologia ocorreu de maneira semelhante durante o período de estudo (TABELA IV), assim como para *S. adstringens*, apesar das variações climáticas nos dois anos (FIGURA 2).

TABELA IV. Correlações entre as fases fenológicas de *Bauhinia holophylla* nos dois anos de estudo, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

Fases fenológicas	Queda foliar	Brotos foliares	Botões florais	Flores	Frutos imaturos	Frutos maduros
2004 X 2005	0,83*	0,83*	0,82*	0,83*	0,90*	0,87*

*Correlações significativas (p≤0,05).

As correlações foram significativas, altas e negativas entre a queda das folhas e os parâmetros climáticos, sendo maiores com o fotoperíodo, seguido da temperatura e precipitação (TABELA V). Assim como para a outra espécie estudada, ocorreu em dias mais curtos, frios e secos, embora julho enquadre-se em mês úmido no primeiro ano e superúmido no segundo (FIGURA 2). Já o mês de agosto enquadra-se em um período de déficit hídrico, o que talvez tenha levado a uma correlação negativa significativa com a precipitação.

As correlações foram positivas e significativas entre o fotoperíodo seguido da temperatura para botões florais e flores (TABELA V). Não houve correlação entre essas fases fenológicas e a precipitação, embora tenham ocorrido em período super úmido (FIGURA 2). Em área de campo sujo no Distrito Federal MUNHOZ & FELFILI (2005) observaram que a precipitação afetou a fenologia de várias espécies, encontrando correlação positiva entre a pluviosidade e a floração, o que não ocorreu neste estudo.

As correlações entre frutos imaturos e fotoperíodo, temperatura e precipitação foram significativas, positivas e geralmente altas (TABELA V), pois esta fase predomina na primavera e verão. Com frutos maduros ocorreu o contrário, as correlações foram significativas, porém negativas, mas também geralmente altas, pois esta fase predominou em meses de outono e inverno. Tanto para frutos imaturos quanto para maduros as correlações com a precipitação foram menores, embora no climatograma os frutos imaturos tenham ocorrido na maior parte durante período úmido e superúmido e frutos maduros em período que inclui déficit hídrico (FIGURA 2).

MUNHOZ & FELFILI (2005) estudando espécies de campo sujo do Distrito Federal observaram que a precipitação afetou a fenologia, tanto em relação aos eventos reprodutivos quanto vegetativos de plantas herbáceas e subarbustivas, encontrando correlação positiva entre a pluviosidade, frutos imaturos e brotos foliares e correlação negativa entre frutos maduros e folhas secas. Os resultados não foram coincidentes com o presente trabalho em relação à floração e brotos foliares, fases que não apresentaram correlação com a precipitação. Já com relação aos frutos, houve semelhança, tanto para imaturos quanto maduros.

TABELA V. Correlações entre os fatores abióticos e as fases fenológicas de *Bauhinia holophylla* nas diferentes fisionomias do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR.

Fatores abióticos	Campo sujo			Campo cerrado			Cerrado *sensu stricto*		
	Temp. (°C)	Fotop. (h)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Fotop. (h)	Precip. (mm)	Temp. (°C)	Fotop. (h)	Precip. (mm)
Queda foliar	-0,81	-0,88	-0,63	-0,77	-0,86	-0,65	-0,78	-0,87	-0,61
Brotos foliares	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Botões florais	0,65	0,73	NS	0,74	0,78	NS	0,44	0,53	NS
Flores	0,56	0,66	NS	0,56	0,67	NS	0,41	0,44	NS
Frutos imaturos	0,72	0,80	0,55	0,60	0,58	0,64	0,78	0,61	0,44
Frutos maduros	-0,82	-0,91	-0,45	-0,78	-0,84	-0,64	-0,54	-0,62	-0,44

Correlações significativas (p≤0,05). NS= Não significativo.

A fenologia da comunidade herbácea subarbustiva de campo sujo estudada pelos autores acima citados mostrou-se sazonal, pois concluíram que a sincronização da floração com a estação úmida e com a maturação e

dispersão dos frutos na seca demonstra que a pluviosidade é um dos fatores que mais influenciam as plantas nesse ambiente. No presente estudo o fator que apresentou maior correlação com as fases fenológicas foi o fotoperíodo, seguido da temperatura. Já a precipitação não foi correlacionada com todas as fases.

As correlações entre as fases fenológicas nas diferentes fisionomias resultaram em valores na maioria altos e significativos (TABELA VI), demonstrando que a fenologia de *B. holophylla* foi muito semelhante nas três áreas. Porém, com relação aos frutos maduros a semelhança foi menor entre campo sujo e cerrado *sensu stricto* (r=0,47) e campo cerrado e cerrado *sensu stricto* (r=0,53), talvez devido a maior cobertura vegetal da última fisionomia, o que pode acarretar diferenças na frutificação.

TABELA VI. Correlações entre as fases fenológicas de *Bauhinia holophylla* nas diferentes fisionomias de cerrado do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. Correlações significativas (p≤0,05).

Fases fenológicas	Campo sujo X Campo cerrado	Campo sujo X Cerrado *sensu stricto*	Campo cerrado X Cerrado *sensu stricto*
Queda foliar	0,98*	0,94*	0,93*
Brotos foliares	0,91*	0,93*	0,96*
Botões florais	0,92*	0,84*	0,86*
Flores	0,93*	0,84*	0,65*
Frutos imaturos	0,88*	0,88*	0,75*
Frutos maduros	0,80*	0,47*	0,53*

*Correlações significativas

Mudança foliar

Em julho do primeiro ano ocorreu queda das folhas em todos os indivíduos nas três fisionomias. Provavelmente, antes de serem realizadas as primeiras observações, as folhas já estivessem caindo, embora de forma não perceptível. No segundo ano o início da queda foi em maio e ocorreu com maior intensidade em agosto, nas três fisionomias (Figura 6). A duração desta fase no primeiro ano foi de quatro meses, enquanto no segundo foi de cinco. Os resultados obtidos por RONDON (2006) em área de cerrado *sensu stricto* em Mogi Guaçu, São Paulo, coincidem em parte com o presente estudo, onde a queda abrupta de folhas foi em julho, na estação seca e a brotação após as primeiras chuvas, no final de agosto e início de setembro.

Os brotos foliares surgiram em agosto do primeiro ano nas três fisionomias e em julho do segundo ano no campo sujo, ocorrendo concomitantemente nas três fisionomias apenas em setembro. O pico foi atingido em outubro do primeiro ano nas três fisionomias, com 100% dos indivíduos com brotos. No segundo ano o pico ocorreu no campo sujo em setembro e no campo cerrado e cerrado *sensu stricto* no mês seguinte (Figura 6). A duração da produção de brotos foi de sete meses em 2003 e seis meses em 2004.

Floração

Os botões florais começaram a surgir em outubro no primeiro ano e em novembro no segundo, estando presentes em um maior número de indivíduos no mês de dezembro, quando ocorreu o pico desta fase nas três fisionomias nos dois anos (Figura 6), mais tardiamente com relação à *S. adstringens*. As flores surgiram em novembro nos dois anos. O pico ocorreu em dezembro no campo sujo e cerrado *sensu stricto*, e em janeiro no campo cerrado, no primeiro ano. No segundo ano, o pico no campo cerrado e cerrado *sensu stricto* foi em dezembro e no campo sujo ocorreu durante três meses, janeiro, fevereiro e março (Figura 7). A duração da floração, incluindo botões e flores chegou a cinco meses. De maneira semelhante ao presente estudo, botões e flores ocorreram nos meses de novembro a janeiro no estudo de RONDON (2006), em área de cerrado *sensu stricto* em Mogi Guaçu, São Paulo.

Frutificação

Frutos imaturos foram visualizados a partir de novembro no campo sujo, no primeiro ano, ocorrendo concomitantemente nas três fisionomias um mês após, em dezembro. No segundo ano também surgiram em novembro e já nas três fisionomias. O pico desta fase perdurou por vários meses em grande parte dos indivíduos,

principalmente no campo cerrado, nos dois anos. Permaneceram imaturos, portanto, por um longo período, chegando até nove meses (FIGURA 7). RONDON (2006) em área de cerrado *sensu stricto* de São Paulo, observou que a produção de frutos de *B. holophylla* ocorreu entre novembro e janeiro, período mais curto quando comparado ao do presente estudo.

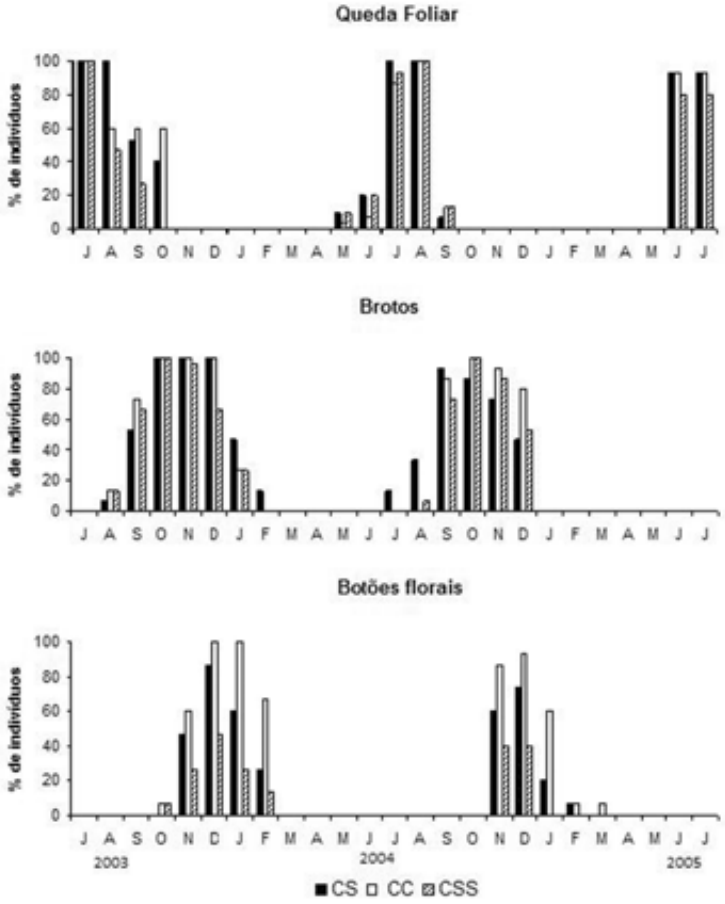


FIGURA 6. Fenologia de *Bauhinia holophylla* (queda foliar, brotos, botões florais) durante dois anos em três fisionomias de cerrado no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*.

Os frutos maduros foram observados apenas no segundo ano. Esta fase ocorreu em fevereiro no campo sujo, surgindo nas outras fisionomias em abril. O maior índice de atividade foi em julho, nas três fisionomias (FIGURA 7). RONDON (2006) também verificou a ocorrência de frutos maduros em julho, no final da estação seca, época que segundo a autora favorece a liberação de sementes de modo que a germinação possa ocorrer no início da estação chuvosa, final de agosto e começo de setembro.

O período de frutificação foi de 11 meses. Em área de cerrado de São Paulo, BATALHA & MANTOVANI (2000) observaram que *Bauhinia rufa* também frutificou durante vários meses, chegando a ter frutos durante todo o ano.

Houve discrepância em relação à frutificação entre as três fisionomias. No cerrado *sensu stricto* foi observado que um número menor de indivíduos frutificou (FIGURA 7), estando esse fato associado provavelmente à redução da luminosidade nesta área.

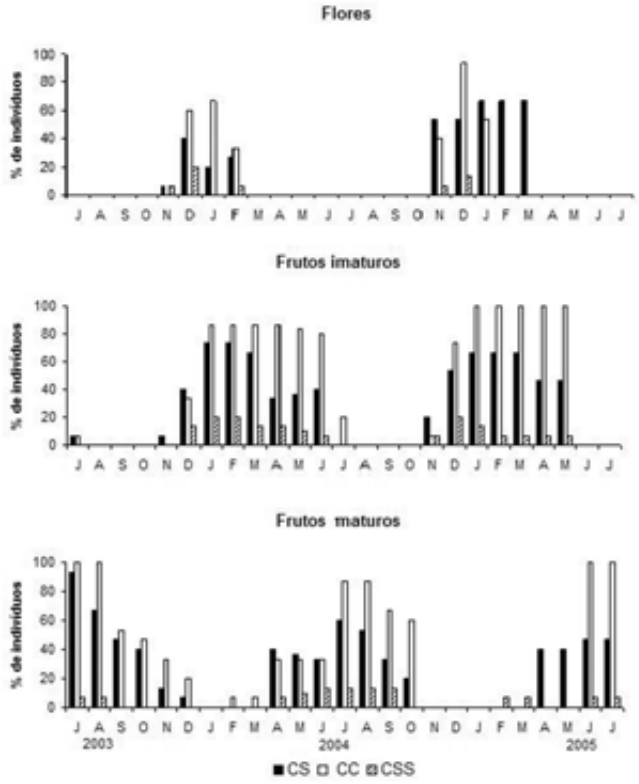


FIGURA 7. Fenologia de *Bauhinia holophylla* (flores, frutos imaturos, frutos maduros) durante dois anos em três fisionomias de cerrado no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*.

CONCLUSÕES

As fases fenológicas de *S. adstringens* e *B. holophylla* foram semelhantes entre os anos, apesar de terem ocorrido variações climáticas durante o estudo. O fator abiótico mais correlacionado com as fases foi o fotoperíodo, seguido da temperatura. Diferentemente de outras regiões de cerrado do Brasil, os valores de correlação das fases com a precipitação foram baixos ou não significativos. Portanto, a observação de que a relação entre fenologia e comprimento do dia é forte em ecossistemas em região de transição entre a zona tropical e subtropical, foi corroborada neste estudo. As fisionomias também foram semelhantes, com correlações altas entre as fases fenológicas, indicando que as plantas seguem o mesmo padrão, independentemente da área, com exceção de *B. holophylla* no cerrado *sensu stricto*, com menor número de indivíduos frutificando nessa fisionomia.

Para *S. adstringens* e *B. holophylla* houve uma tendência dos eventos como a floração e frutos imaturos ocorrerem nos meses de primavera e verão, e de frutos maduros e queda das folhas nos meses de outono e inverno.

Apesar do cerrado da região Sul encontrar-se nos limites de clima tropical e subtropical, os eventos fenológicos apresentados pelas plantas estudadas seguem o padrão geral de espécies do cerrado em sua maior área de distribuição, ou seja, no Brasil Central, com algumas diferenças ocorrendo no início, duração ou fim das fases fenológicas.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Alexandre Uhlmann da Embrapa Florestas, Colombo e Dr.Armando Cervi do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UFPR) pela identificação das fisionomias do Parque e leguminosas, Dra. Márcia Mendes Marques do Departamento de Botânica da UFPR pelo auxílio no projeto, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa aos autores e apoio 47.3847/2009-4, Instituo Ambiental do Paraná (IAP) pela autorização de pesquisa. Contribuição Nº 1848 do Departamento de Zoologia, UFPR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*, n. 52, p. 1-21, 1977.

ARAÚJO, G. M.; FRANCISCON, C. H.; NUNES, J. G. Fenologia de nove espécies arbóreas de um cerrado no município de Uberlândia – MG. *Ciências Básicas* v. 1, n.3, p.3-17,1987.

BARROS, M. A. G.; CALDAS, L. S. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do cerrado (Brasília-DF). *Brasil Florestal*, v. 42, n. 10, p. 7-14, 1980.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Biologia***,** v. 1, n. 60, p. 129-145, 2000.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 3, n. 25, p. 1-16, 2002.

BICALHO, G. O. D.; CARDOSO, M. G.; SILVA, V. F.; MUNIZ, F. R.; CASTRO, E. M.; GAVILANES, M. L. Estudo morfológico das folhas de *Bauhinia holophylla* Steud. *Caderno de Pesquisa Série Biologia*, v. 1, n. 17, p. 13-19, 2005.

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore*, v. 5, n. 27, p. 735-745, 2003.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; DIAS, B. J.; REZENDE, A. V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 1, n. 22, p. 1-14, 1999.

FERREIRA, R. C.; MACHADO, A. A.; CAXAMBU, M. G.; IDE, A. L. Levantamento de espécies de aves e das espécies vegetais forrageadas na Estação Ecológica do Cerrado em Campo Mourão – PR. *Atualidades* Ornitológicas, n. 127, p. 28, 2005.

FORGET, P. M.; KITAJIMA, K.; R. FOSTER, R. B. Pre- and post-dispersal seed predation in *Tachigali versicolor* (Caesalpinaceae): effects of timing of fruiting and variation among trees. *Journal of Tropical Ecology,* n. 15, p. 61-81, 1999.

FRANCO, A. C. Ecophysiology of woody plants. In: OLIVEIRA, Paulo. S. & MARQUINS, Robert J. (Coord.). *The cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press. New York, 2002. 398 p.

JANZEN, D. H. Seed-eaters, versus seed size, number, toxicity and dispersal. Evolution, n. 23, p. 1-27, 1969.

LEITE, P. F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil. *Ciência e Ambiente*, n. 24, p. 51-73, 2002.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* n. 29, v. 4, p. 627-638, 2006.

LORENZI, H. (Ed). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Ed. Plantarium. São Paulo, 1992. 210 p.

MAACK, R. (Ed). *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1968. 450 p.

MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A. P. B. Phenological patterns among plant life forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. *Plant Ecology*, n. 173, p. 203-213, 2004.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies de dossel e do sub-bosque de duas florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 4, n. 27, p.713-723, 2004.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. OBSERVATÓRIO NACIONAL, 2006. Disponível em: http://www.on.br/>. Acesso em fevereiro de 2006.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, n. 19, p. 979-988, 2005.

NASCIMENTO, M. T.; VILELA, D. M.; LACERDA, L. D. Crescimento, longevidade e herbivoria foliares em duas espécies de cerrado em Cuiabá, MT, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, n. 13, p. 27-32, 1990.

OLIVEIRA, P. E. *The pollination and reproductive biology of a cerrado woody community in Brazil***.** St. Andrews: University of St. Andrews, 1991. 138 p. Tese (Doutorado) – University of St. Andrews.

OLIVEIRA-FILHO, A. T; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and Woody flora of the cerrado biome. In: OLIVEIRA, Paulo. S. & MARQUINS, Robert J. (Coord.). *The cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press. New York, 2002. 398 p.

RATHCKE, B.; LACEY, E. P. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology Systematics*, n. 16, p. 179-214, 1985.

RIZZINI, C. T. (Ed). *Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos.* Hucitec e EDUSP, São Paulo, 1979. 374 p.
RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.; HATSCHBACH, G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. *Ciência e Ambiente* n. 24, p.75-92, 2002.
RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. (Eds). *Plantas medicinais no domínio dos Cerrados***.** Lavras, MG. Editora UFLA, 2001. 180 p.
RONDON, J. N. Autoecologia de *Bauhinia holophylla* Steud. (Caesalpinoideae-Leguminosae) na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, SP. Campinas: Unicamp, 2006. 78p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
SOUZA, V. L. Aspectos do potencial reprodutivo de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, na Reserva Biológica de Mogi Guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica,* v. 3, n. 12, p. 284-285, 1998.
STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; GATTO, C. A avifauna do Parque estadual do Cerrado (Jaguariaíva, Paraná) e a conservação do cerrado em seu limite meridional de ocorrência. *Atualidades Ornitológicas*, n. 127, p. 29-50, 2005.
UHLMANN, A. Análise fitossociológica de três categorias fitofisionômicas no Parque Estadual do Cerrado – Jaguariaíva/PR. Curitiba: UFPR, 1995. 153p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S. M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 3, n. 12, p. 231-248, 1998.
VAZ, A. M. F. S.; TOZZI, A. M. A. G. *Bauhinia* serie *Cansenia* (Leguminosae-Caesalpinioideae) no Brasil. *Rodriguésia*, v. 83, n. 54, p. 55-143, 2003.
WALTER, H. (Ed). *Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global.* EPU (Editora Pedagógica e Universitária), São Paulo, 1986. 325 p.
ZAR, J. H. (Ed). Biostatistical analisys. Prentice-Hall, New Jersey, 1999. 663 p.

BORBOLETAS (HESPERIOIDEA E PAPILIONOIDEA) DE JAGUARIAÍVA, PARANÁ, BRASIL: INVENTÁRIO EM UM ENCLAVE DE CERRADO MERIDIONAL.

Mirna Martins Casagrande[1]
Diego Rodrigo Dolibaina[1]
Eduardo Carneiro[1]
Fernando Maia Silva Dias[1]
Luis Anderson Ribeiro Leite[1]
Olaf Hermann Hendrik Mielke[2]

RESUMO

A região de Jaguariaíva está localizada em um dos sítios meridionais de distribuição do Cerrado no Brasil e, como a maior parte das regiões paranaenses, é ausente de inventários faunísticos de borboletas. Assim, no presente estudo fornecemos a lista de borboletas (Hesperioidea e Papilionoidea) registradas nesta região e indicamos e ilustramos as espécies típicas da vegetação de Cerrado/Campo Natural. No total foram registradas 226 spp. distribuidas em Hesperiidae 77 spp., Nymphalidae 66 spp., Lycaenidae 32 spp., Riodinidae 32 spp., Pieridae 14 spp. e Papilionidae 5 spp.. Dados pretéritos (1951-1998) registraram 52 spp. enquanto que os realizados no Parque Estadual do Cerrado (PEC) em 2009, 190 spp.. As espécies típicas de Cerrado/Campo Natural correspondem a 56 spp. ou 25% da lista total e, apesar da discrepância geográfica, são mais similares com a fauna típica do Cerrado do Brasil Central do que com a fauna típica do Campo Natural de Guarapuava e arredores. O status de conservação desta fauna peculiar que se encontra protegida apenas no PEC é discutida. A espécie *Symmachia arion* (C. Felder & R. Felder, 1865) que consta na atual lista de fauna ameaçada do Paraná foi registrada na área do PEC.

INTRODUÇÃO

A região dos Campos Gerais corresponde a uma grande parcela do segundo planalto paranaense (MAACK 1968), constituído por diversos tipos de vegetação, incluindo a Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e em predominância os Campos Naturais.

Inserido em uma paisagem amplamente fragmentada do nordeste paranaense, o município de Jaguariaíva representa um dos enclaves de Cerrado meridional do Brasil, o qual possui uma única unidade de conservação, o Parque Estadual do Cerrado (PEC), que protege uma pequena parcela desta vegetação incomum na região sul do país. Mesmo com tal característica, de acordo com CARNEIRO *et al.* (2008) a região se encontra inserida em meio às áreas que carecem de inventários faunísticos de borboletas no Brasil.

Dada a fragilidade e graus de ameaça sobre este ambiente, os inventários faunísticos tornam-se ferramentas indispensáveis para o registro e descrição da biodiversidade local, e consequentemente direcionando à medidas conservacionistas para o manejo e proteção dos remanescentes de Cerrado da região.

Assim, no presente estudo fornecemos a lista de borboletas (Hesperioidea e Papilionoidea) de Jaguariaíva e arredores, indicamos e ilustramos as espécies típicas das formações de Cerrado e Campo Natural com o objetivo de ampliar os conhecimentos desta fauna associada a estes tipos vegetacionais amplamente ameaçados no Paraná e no Brasil.

---

1 Laboratório de Estudos de Lepidoptera Neotropical – Universidade Federal do Paraná-UFPR. Programa de Pós Graduação em Entomologia.
2 omhesp@ufpr.br;

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é composto de dados compilados da Coleção de Lepidoptera do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP) correspondentes a coletas pretéritas no município de Jaguariaíva, Paraná entre os anos de 1951 a 1998, acrescido de dados provenientes de expedição conduzida recentemente (19-22 de novembro de 2009) ao PEC situado no referido município.

Borboletas foram coletadas, preparadas e identificadas conforme MIELKE & CASAGRANDE (1998), MIELKE *et al.* (2010) e DOLIBAINA *et al.* (2011) e encontram-se depositadas na coleção DZUP-UFPR. Um detalhamento da área do PEC pode ser encontrado em UHLMANN *et al.* (1998).

A TABELA 1 representa a lista de borboletas registradas para o município de Jaguariaíva, Paraná, incluindo a área do PEC. Assinalamos as espécies que correspodem a registros pretéritos e atuais e indicamos e ilustramos as espécies típicas das formações Cerrado/Campo Natural.

RESULTADOS

Foram registradas 226 espécies de borboletas para a região do Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva, representadas por Hesperiidae 77 spp., Nymphalidae 66 spp., Lycaenidae 32 spp., Riodinidae 32 spp., Pieridae 14 ssp e Papilionidae 5 spp. (TABELA 1). Deste total, os dados pretéritos representam 52 spp., enquanto o PEC 190 spp. (TABELA 1).

Os dados pretéritos, constituídos de um maior número de coletas, somam 23% do total de espécies, já a única coleta realizada no PEC responde por 84% da lista total. Mesmo com valores discrepantes, 34 spp. (65%) coletadas pretéritamente são exclusivas a este período, enquanto 172 spp. (91%) são registros exclusivos dos dados atuais, ou seja, apenas 18 spp. são compartilhadas entre os distintos períodos amostrais (TABELA 1).

As espécies típicas da vegetação Cerrado/Campo Natural totalizam 56 spp. (FIGURAS 1-224), respondendo por 25% de todas as espécies registradas neste estudo (TABELA 1). A família detentora de maior riqueza desta fauna foi Hesperiidae (32 spp.) seguida de Riodinidae (12 spp.), Lycanidae (7 spp.), Nymphalidae (4 spp.) e Pieridae (1 spp.) (TABELA 1). Tanto os dados pretéritos quanto os atuais registraram 32 spp., entretanto, apenas 8 spp. foram compartilhadas entre os períodos amostrais (TABELA 1).

Durante os trabalhos de campo no PEC, foram registradas fêmeas de *Symmachia arion* (C. Felder & R. Felder, 1865), espécie incluída na atual lista paranaense de fauna ameaçada de extinção (MIELKE & CASAGRANDE 2004).

DISCUSSÃO

A riqueza registada para a região de Jaguariaíva é consideravelmente baixa em relação a outros sítios paranaeneses que já possuem lista publicada: Curitiba e arredores 508 spp. (C. MIELKE 1995, BONFANTTI *et al.* 2011) e Guarapuava e arredores 689 spp. (DOLIBAINA *et al.* 2011). Entretanto, o baixo número aqui registrado é consequência dos poucos trabalhos de campo até então realizados nesta região, em detrimento a décadas de coletas para as localidades citadas acima. Como consequência, algumas famílias como Hesperiidae, Nymphalidae, Lycaenidae e Riodinidae estão subamostradas, pois são constituídas por um grande número de espécies que somadas ultrapassam 300-400 spp. em uma localidade.

Os registros iniciados em 1951 são frutos da ex-coleção do Sr. Felipe Justus Júnior, coletor autônomo de insetos e cuja coleção faz parte do acervo do DZUP-UFPR; são registros pontuais pois referem-se a um baixo número de espécies. Mais tarde, a partir de 1972, dois dos autores (O.H.H.M. e M.M.C.) quando em viagem para outras localidades, coletaram durante poucas horas nos arredores de Jaguariaíva. Apesar de não apresentar um número significativo de espécies, estes dados remetem a datas onde o estado de conservação dos ambientes naturais da região estavam mais próximos do natural, ou seja, são registros históricos de grande relevância para o conhecimento da fauna associada ao Cerrado da região, atualmente quase extinto. Em relação aos dados atuais (novembro/2009), estes foram feitos por cinco pesquisadores durante quatro dias intensivos de coletas na área do PEC, assim gerando uma lista condizente ao esperado para a área/tempo amostral.

Quanto as espécies típicas de Cerrado/Campo Natural, DOLIBAINA *et al.* (2011) indicam a ocorrência de 43 spp. de Campo Natural em Guarapuava e arredores, incluindo *Heliopetes omrina* (Bulter, 1870), não tratada pelos autores como espécie dessa vegetação, das quais apenas 18 spp. são comuns com as do presente estudo. Considerando os trabalhos de EMERY *et al.* (2006) e MIELKE *et al.* (2008) para o Distrito Federal, 39 spp. desta fauna são comuns com o presente trabalho. Com base nestas observações, verifica-se que a fauna típica registrada no presente estudo possui maior similaridade com a fauna do Cerrado do Brasil Central em detrimento à fauna de

Campo Natural de Guarapuava e arredores, mesmo com a discrepância geográfica.

As espécies aqui tratadas como típicas de Cerrado/Campo Natural representam 25% (56 spp.) da lista total, valor alto considerando o baixo esforço amostral para a região, ou em relação a outras localidades (p.e. 6% da lista de Guarapuava e arredores). Em geral, grande parte destas espécies estão associadas a vegetação de porte baixo incluindo herbáceas e gramíneas/ciperáceas, especialmente os Hesperiidae (Pyrginae: Pyrgini e Hesperiinae), Lycaenidae, Riodinidae (Riodininae: Nymphidiini) e Nymphalidae (Satyrinae: Satyrini).

Registramos um elevado número de espécies de borboletas endêmicas para essa vegetação, muitas das quais ainda não descritas, como Riodinidae: Nymphidiini (DIAS & DOLIBAINA, in prep.) e Hesperiidae (MIELKE, in prep.), aqui tratadas como "sp". Essa característica associada à fragilidade ambiental, torna urgente o esforço de coletas nos remanescentes de Cerrado/Campo Natural da região, tanto para conhecer sua riqueza, quanto para possibilitar a descrição de novas espécies, contribuindo para um melhor conhecimento da biodiversidade regional. Além disso, é inerente a necessidade de criação de novas unidades de conservação que protejam integralmente os remanescentes de Cerrado/Campo Natural, assim como a restauração de ecossitesmas degardados.

Uma única espécie que consta na lista de fauna ameaçada de extinção do Paraná, *S. arion*, foi registrada neste estudo, embora não seja típica da vegetação característica do PEC. Alguns indivíduos já foram registrados em localidades de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Mista desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, e no Paraná no primeiro e segundo planaltos (DOLIBAINA *et al.* 2010). DOLIBAINA *et al.* (2010) sugerem, na adiação de novas localidades, a retirada desta espécie após uma nova avaliação da lista de fauna ameaçada do Estado. Contudo, diversas espécies assinaladas aqui como típicas da vegetação Cerrado/Campo Natural deveriam ser avaliadas durante a próxima revisão da lista, pois incluem registros únicos para o Paraná ou estão sob forte ameaça, especialmente por ações antrópicas como queimadas, agricultura, silvicultura e pecuária extensivas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a chefia do PEC pelas facilidades oferecidas durante os trabalhos de campo em 2009, e ao CNPq pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONFANTTI, D.; LEITE, L. A. R.; CARLOS, M. M.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, E. C.; MIELKE, O. H. H. Riqueza de Borboletas em dois parques urbanos de Curitiba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, v.11, n.2, bn00911022011, 2011

CARNEIRO, E.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Inventário de borboletas no Brasil: estado da arte e modelo de áreas prioritárias para pesquisa com vistas à conservação. *Natureza & Conservação*, v.6, n. 2, p.68-90, 2008.

DOLIBAINA, D. R.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) de Guarapuava e arredores, Paraná, Brasil: um inventário com base em 63 anos de registros. *Biota Neotropica*, v.11, n.1, bn00211012011, 2011.

EMERY, E. O.; BROWN Jr., K. S.; PINHEIRO, C. E. G. As borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.50, n.1, p.85-92. 2006.

MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná.* Universidade Federal do Paraná; Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica, Curitiba, 1968, 350p.

MIELKE, C. G. C. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) de Curitiba e seus arredores, Paraná, Brasil, com notas taxonômicas sobre Hesperiidae. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.11, n.4, p.759-776, 1995.

MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo. Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia,* v.14, n.4, p.967-1001, 1998.

MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. *Borboletas.* In Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná (S. B. Mikich & R. S. Bernils, orgs.). Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, p.713-739. 2004.

MIELKE, O. H. H.; EMERY, E. O.; PINHEIRO, C. E. G. As borboletas Hesperiidae (Lepidoptera, Hesperioidea) do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia,* v.52, n.2, p.283-288, 2008.

MIELKE, O. H. H.; CARNEIRO, E.; CASAGRANDE, M. M. Lepidopterofauna (Papilionoidea e Hesperioidea) do Parque Estadual do Chandless e arredores, Acre, Brasil. *Biota Neotropica*, v.10, n.4, p.285-300, 2010.

UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S. M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v.12, n.3, p.231-248, 1998.

TABELA 1 – Lista de borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) registradas na região de Jaguariaíva, Paraná, Brasil. * indica espécie de Cerrado/Campo Natural.

*	nº	Espécies/Subespécies	1951	PEC
			1998	2009
		Hesperioidea – Hesperiidae (77 sp)		
		Pyrrhopyginae (4 sp)		
	1	*Jemadia gnetus brevipennis* Schaus, 1902	X	
	2	*Mimoniades versicolor versicolor* (Latreille, [1824])		X
	3	*Mysoria barcastus barta* Evans, 1951		X
	4	*Pyrrhopyge pelota* Plötz, 1879		X
		Pyrginae (37 sp)		
		Eudamini (13 sp)		
	5	*Aguna albistria albistria* (Plötz, 1880)		X
	6	*Aguna asander asander* (Hewitson, 1867)		X
	7	*Astraptes naxos* (Hewitson, 1867)		X
	8	*Autochton integrifascia* (Mabille, 1891)		X
	9	*Chioides catillus catillus* (Cramer, 1779)	X	X
*	10	*Epargyreus enispe enispe* (Hewitson, 1867) – (FIGS 1-4)	X	
	11	*Phocides polybius phanias* (Burmeister, 1880)	X	
	12	*Polythrix octomaculata* (Sepp, [1844])		X
	13	*Udranomia kikkawai* (A.G. Weeks, 1906)		X
*	14	*Udranomia spitzii* (Hayward, 1942) – (FIGS 5-8)	X	
*	15	*Urbanus evenus* (Ménétriés, 1855) – (FIGS 9-12)	X	
	16	*Urbanus proteus proteus* (Linnaeus, 1758)	X	X
	17	*Urbanus simplicius* (Stoll, 1790)		X
		Pyrgini (24 sp)		
	18	*Chiomara asychis autander* (Mabille, 1891)		X
	19	*Chiomara basigutta* (Plötz, 1884)	X	X
*	20	*Cogia calchas* (Herrich-Schäffer, 1869) – (FIGS 13-16)	X	X
*	21	*Cogia grandis* Riley, 1921 – (FIGS 17-20)	X	
*	22	*Cogia hasan evansi* Bell, 1937 – (FIGS 21-24)	X	
	23	*Ebrietas anacreon anacreon* (Staudinger, 1876)		X
*	24	*Gesta heteropterus* (Plötz, 1884) – (FIGS 25-28)	X	X
	25	*Gindanes brebisson brebisson* (Latreille, [1824])		X
	26	*Gorgythion begga begga* (Prittwitz, 1868)		X
	27	*Gorgythion beggina escalophoides* Evans, 1953		X
	28	*Helias phalaenoides palpalis* (Latreille, [1824])		X
*	29	*Heliopetes arsalte* (Linnaeus, 1758) – (FIGS 29-32)	X	X
*	30	*Heliopetes macaira orbigera* (Mabille, 1888) – (FIGS 33-36)	X	
*	31	*Heliopetes omrina* (Butler, 1870) – (FIGS 37-40)		X
	32	*Mylon ander ander* Evans, 1953		X
	33	*Oechydrus chersis evelinda* (Butler, 1870)		X
	34	*Pachyneura inops* (Mabille, 1877)		X
	35	*Pyrgus orcus* (Stoll, 1780)		X
	36	*Pyrgus orcynoides* (Giacomelli, 1928)		X
*	37	*Sophista latifasciata latifasciata* (Spitz, 1930) – (FIGS 41-44)		X
	38	*Sostrata bifasciata bifasciata* (Ménétriés, 1829)	X	
*	39	*Viola violella* (Mabille, 1898) – (FIGS 45-48)		X
	40	*Xenophanes tryxus* (Stoll, 1780)		X
*	41	*Zopyrion reticulata* Hayward, 1942 – (FIGS 49-52)	X	
		Hesperiinae (36 sp)		
	42	*Arotis bryna* (Evans, 1955)		X
	43	*Callimormus rivera* (Plötz, 1882)		X
	44	*Cobalus virbius virbius* (Cramer, 1777)	X	
	45	*Conga chydaea* (Butler, 1877)		X
*	46	*Copaeodes castanea* Mielke, 1969 – (FIGS 53-56)	X	X
*	47	*Copaeodes jean favor* Evans, 1955 – (FIGS 57-60)	X	X
	48	*Cymaenes gisca* Evans, 1955		X
	49	*Cymaenes lepta* (Hayward, 1939)		X
	50	*Cymaenes sp*		X
	51	*Cymaenes tripunctata tripunctata* (Latreille, [1824])		X
*	52	*Cymaenes warreni* (A.G. Weeks, 1901) – (FIGS 61-64)		X
*	53	*Euphyes cherra* Evans, 1955 – (FIGS 65-68)		X
	54	*Euphyes leptosema* (Mabille, 1891)		X
	55	*Eutychide physcella* (Hewitson, 1866)	X	
*	56	*Hylephila phyleus phyleus* (Drury, 1773) – (FIGS 69-72)		X
	57	*Levina levina* (Plötz, 1884)		X
	58	*Lucida ranesus* (Schaus, 1902)		X
	59	*Lucida schmithii* (Bell, 1930)		X
*	60	*Lucida sp* – (FIGS 73-76)		X
*	61	*Nastra sp* – (FIGS 77-80)	X	
	62	*Paracarystus evansi* Hayward, 1938		X

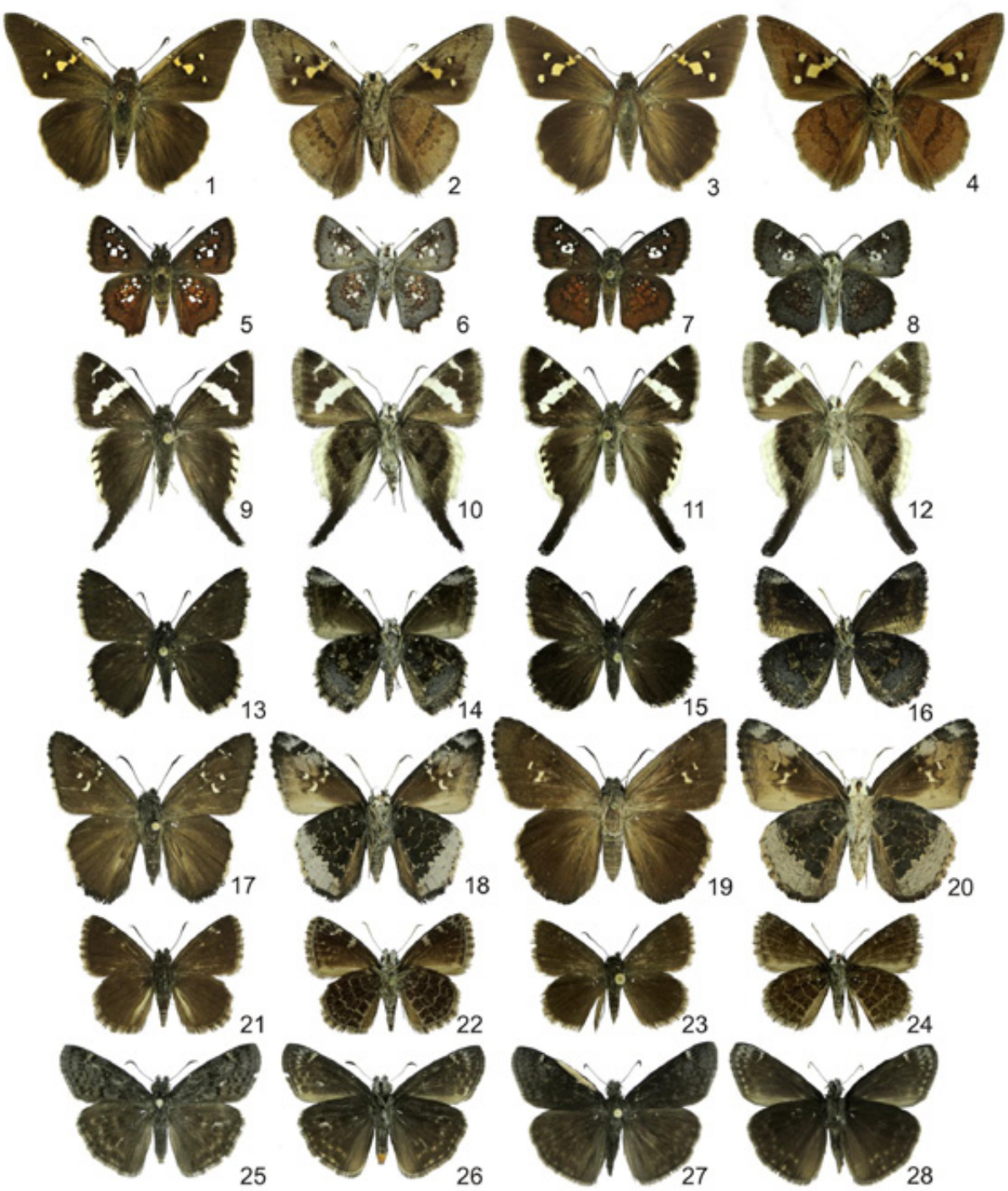
*	63	*Polites vibex catilina* (Plötz, 1886) – (FIGS 81-84)		X
*	64	*Pompeius amblyspila* (Mabille, 1898) – (FIGS 85-88)		X
*	65	*Pompeius dares* (Plötz, 1883) – (FIGS 89-92)		X
*	66	*Synale elana elana* (Plötz, 1882) – (FIGS 93-96)	X	
*	67	*Synale metella* (Plötz, 1882) – (FIGS 97-100)		X
	68	*Vehilius clavicula* (Plötz, 1884)	X	
*	69	*Vidius anna* (Mabille, 1898) – (FIGS 101-104)		X
*	70	*Vidius felus* Mielke, 1968 – (FIGS 105-108)		X
*	71	*Vidius nappa* Evans 1955 – (FIGS 109-112)	X	
*	72	*Vidius nostra nostra* Evans, 1955 – (FIGS 113-116)	X	
*	73	*Vidius similis* Mielke, 1980 – (FIGS 117-120)	X	X
*	74	*Vidius sp* – (FIGS 121-124)	X	
*	75	*Vidius vidius* (Mabille, 1891) – (FIGS 125-128)	X	
	76	*Wallengrenia premnas* (Wallengren, 1860)		X
	77	*Zariaspes mys* (Hübner, [1808])		X
		Lycaenidae (32 sp)		
		Polyommatinae (3 sp)		
	78	*Elkalyce cogina* (Schaus, 1902)	X	
	79	*Leptotes cassius cassius* (Cramer, 1775)		X
*	80	*Pseudolucia parana* Bálint, 1993 – (FIGS 129-132)	X	
		Theclinae (29 sp)		
	81	*Allosmaitia strophius* (Godart, [1824])		X
*	82	*Arawacus tarania* (Hewitson, 1868) – (FIGS 133-136)	X	X
	83	*Calycopis gentilla* (Schaus, 1902)		X
	84	*Calycopis caulonia* (Hewitson, 1877)		X
	85	*Chalybs hassan* (Stoll, 1790)		X
	86	*Cyanophrys herodotus* (Fabricius, 1793)		X
	87	*Erora campa* (Jones, 1912)		X
	88	*Erora* nr. *gabina* (Godman & Salvin, 1887)		X
	89	*Gargina nr. thyesta* (Hewitson, 1869)		X
	90	*Gargina panchea* (Hewitson, 1869)		X
	91	*Janthecla flosculus* (H.H. Druce, 1907)		X
	92	*Kolana ergina* (Hewitson, 1867)		X
	93	*Kolana sp.*		X
	94	*Ministrymon azia* (Hewitson, 1873)	X	X
*	95	*Ministrymon fostera* (Schaus, 1902) – (FIGS 137-140)	X	
	96	*Ministrymon cruenta* (Gosse, 1880)		X
*	97	*Nicolaea cauter* (H.H. Druce, 1907) – (FIGS 141-144)	X	
*	98	*Nicolaea schausa* (Jones, 1912) – (FIGS 145-148)	X	
	99	*Ocaria ocrisia* (Hewitson, 1868)		X
	100	*Ostrinotes sophocles* (Fabricius, 1793)		X
	101	*Paiwarria aphaca* (Hewitson, 1867)		X
	102	*Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781)		X
	103	*Pseudolycaena marsyas* (Linnaeus, 1758)		X
	104	*Rekoa marius* (Lucas, 1857)		X
	105	*Strymon mulucha* (Hewitson, 1867)		X
*	106	*Strymon eremica* (Hayward, 1949) – (FIGS 149-152)		X
	107	*Strymon oreala* (Hewitson, 1868)		X
*	108	*Strymon rana* (Schaus, 1902) – (FIGS 153-156)		X
	109	*Thepytus thyrea* (Hewitson, 1867)		X
		Riodinidae (32 sp)		
		Euselasiinae (1 sp)		
	110	*Euselasia thucydides thucydides* (Fabricius, 1793)	X	
		Riodininae (31 sp)		
		Helicopini (1 sp)		
	111	*Anteros lectabilis* Stichel, 1909		X
		Tribo Sedis Incertae (3 sp)		
*	112	*Apodemia castanea* (Prittwitz, 1865) – (FIGS 157-160)	X	
	113	*Emesis fatimella fatimella* Westwood, 1851		X
	114	*Emesis mandana mandana* (Cramer, 1780)		X
		Mesosemiini (1 sp)		
	115	*Mesosemia rhodia* (Godart, [1824])		X
		Nymphidiini (14 sp)		
*	116	*Adelotypa argiella* (H.W. Bates, 1868) – (FIGS 161-164)		X
	117	*Adelotypa sejuncta* (Stichel, 1910)		X
*	118	*Lemonias stalachtioides* (Butler, 1867) – (FIGS 165-168)	X	
*	119	*Ariconias glaphyra* (Westwood, 1851) – (FIGS 169-172)	X	
*	120	*Aricoris sp 1* – (FIGS 173-176)		X
*	121	*Aricoris sp 2* – (FIGS 177-180)		X
*	122	*Aricoris sp 3* – (FIGS 181-184)	X	
*	123	*Aricoris aurinia* (Hewitson, 1863) – (FIGS 185-188)	X	

*	124	*Aricoris monotona* (Stichel, 1910) – (FIGS 189-192)	X	
*	125	*Aricoris tutana* (Godart, [1824]) – (FIGS 193-196)	X	
	126	*Lemonias zygia zygia* Hübner, [1807])		X
*	127	*Synargis axenus axenus* (Hewitson, 1876) – (FIGS 197-200)	X	X
	128	*Synargis calyce* (C. Felder & R. Felder, 1862)		X
	129	*Synargis regulus* (Fabricius, 1793)		X
		Riodinini (8 sp)		
	130	*Calephelis braziliensis* McAlpine, 1971	X	X
	131	*Chalodeta theodora* (C. Felder & R. Felder, 1862)		X
	132	*Chorinea heliconides* (Swainson, [1833])		X
	133	*Lasaia agesilas agesilas* (Latreille, [1809])		X
	134	*Monethe alphonsus* (Fabricius, 1793)	X	
	135	*Parcella amarynthina* (C. Felder & R. Felder, 1865)		X
	136	*Pheles atricolor atricolor* (Butler, 1871)		X
	137	*Riodina lycisca* (Hewitson, [1853])		X
		Symmachiini (4 sp)		
	138	*Pirascca sagaris phrygiana* (Stichel, 1916)		X
	139	*Stichelia bocchoris suavis* (Stichel, 1911)		X
*	140	*Stichelia dunkinfieldia* (Schaus, 1902) – (FIGS 201-204)		X
	141	*Symmachia arion* (C. Felder & R. Felder, 1865)		X
		Nymphalidae (66 sp)		
		Apaturinae (2 sp)		
	142	*Doxocopa laurentia laurentia* (Godart, [1824])		X
	143	*Doxocopa zunilda zunilda* (Godart, [1824])		X
		Biblidinae (10 sp)		
	144	*Callicore sorana sorana* (Godart, [1824])		X
	145	*Diaethria candrena candrena* (Godart, [1824])		X
	146	*Diaethria clymena meridionalis* (H.W. Bates, 1864)		X
	147	*Diaethria eluina eluina* (Hewitson, [1855])		X
	148	*Eunica caelina caelina* (Godart, [1824])		X
	149	*Eunica eburnea* Fruhstorfer, 1907		X
	150	*Hamadryas epinome* (C. Felder & R. Felder, 1867)		X
	151	*Hamadryas feronia feronia* (Linnaeus, 1758)		X
	152	*Hamadryas iphthime iphthime* (H.W. Bates, 1864)		X
	153	*Temenis laothoe meridionalis* Ebert, 1965		X
		Charaxinae (5 sp)		
		Preponini (1 sp)		
	154	*Archaeoprepona demophon thalpius* (Hübner, [1814])		X
		Anaeini (4 sp)		
	155	*Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1837)		X
	156	*Hypna clytemnestra huebneri* Butler, 1866		X
	157	*Memphis appias* (Hübner, [1825])		X
	158	*Memphis otrere* (Hübner, [1825])		X
		Danainae (13 sp)		
		Danaini (3 sp)		
	159	*Danaus gilippus gilippus* (Cramer, 1775)	X	X
	160	*Danaus erippus* (Cramer, 1775)		X
	161	*Lycorea ilione ilione* (Cramer, 1775)	X	X
		Ithomiini (10 sp)		
	162	*Aeria olena olena* Weymer, 1875		X
	163	*Dircenna dero dero* (Hübner, 1823)		X
	164	*Episcada hymenaea hymenaea* (Prittwitz, 1865)		X
	165	*Epityches eupompe* (Geyer, 1832)		X
	166	*Hypothyris ninonia daeta* (Boisduval, 1836)		X
	167	*Ithomia agnosia zikani* d'Almeida, 1940		X
	168	*Mechanitis lysimnia lysimnia* (Fabricius, 1793)		X
	169	*Placidina euryanassa* (C. Felder & R. Felder, 1860)		X
	170	*Pseudoscada erruca* (Hewitson, 1855)		X
	171	*Pteronymia sylvo* (Geyer, 1832)		X
		Heliconiinae (5 sp)		
		Acraeini (2 sp)		
	172	*Actinote surima surima* (Schaus, 1902)	X	X
	173	*Actinote thalia pyrrha* (Fabricius, 1775)	X	X
		Heliconiini (3 sp)		
	174	*Dryas iulia alcionea* (Cramer, 1779)		X
	175	*Heliconius besckei* Ménétriés, 1857		X
	176	*Heliconius erato phyllis* (Fabricius, 1775)		X

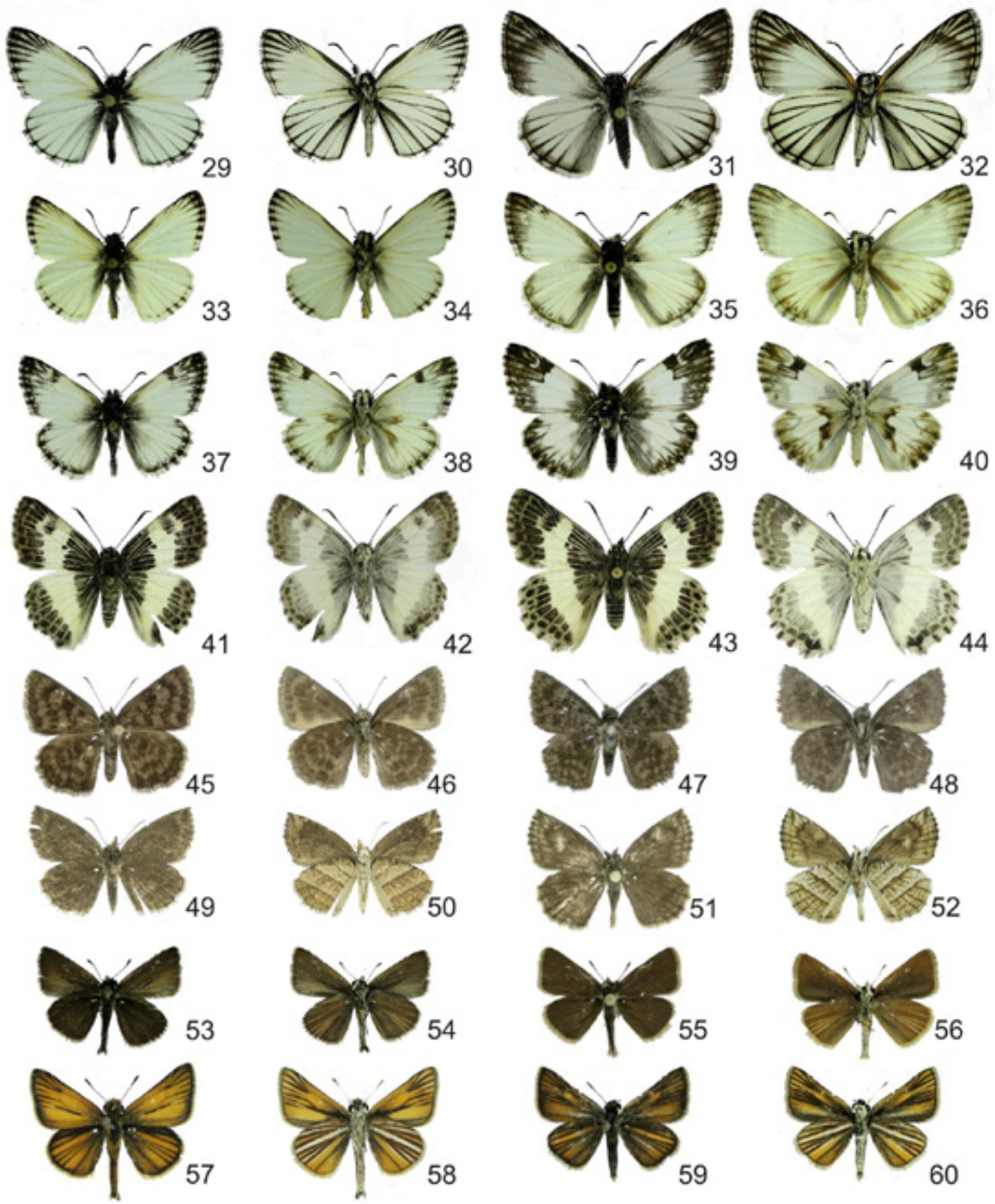
		Libytheinae (1 sp)		
	177	*Libytheana carienta carinenta* (Cramer, 1777)		X
		Limenitidinae (3 sp)		
	178	*Adelpha gavina* Fruhstorfer, 1915		X
	179	*Adelpha serpa serpa* (Boisduval, 1836)		X
	180	*Adelpha syma* (Godart, [1824])		X
		Nymphalinae (6 sp)		
		Coeini (1 sp)		
	181	*Historis odius odius* (Fabricius, 1775)		X
		Nymphalini (3 sp)		
	182	*Hypanartia lethe* (Fabricius, 1793)		X
	183	*Vanessa braziliensis* (Moore, 1883)		X
	184	*Vanessa myrinna* (Doubleday, 1849)		
		Kallimini (1 sp)		
	185	*Junonia evarete evarete* (Cramer, 1779)		X
		Melitaeini (1 sp)		
	186	*Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821)		X
		Satyrinae (21 sp)		
		Brassolini (2 sp)		
	187	*Brassolis sophorae laurentii* Stichel, 1925		X
	188	*Opoptera sulcius* (Staudinger, 1887)	X	
		Morphini (1 sp)		
	189	*Morpho helenor achillides* C. Felder & R. Felder, 1867		X
		Satyrini (18 sp)		
	190	*Carminda griseldis* (Weymer, 1911)		X
*	191	*Erichthodes narapa* (Schaus, 1902) – (FIGS 205-208)		X
	192	*Eteona tisiphone* (Boisduval, 1836)		X
	193	*Euptychoides castrensis* (Schaus, 1902)		X
	194	*Godartiana muscosa* (Butler, 1870)		X
	195	*Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)		X
*	196	*Pampasatyrus ocelloides* (Schaus, 1902) – (FIGS 209-212)		X
	197	*Paryphthimoides eous* (Butler, 1867)		X
	198	*Paryphthimoides poltys* (Prittwitz, 1865)		X
*	199	*Pharneuptychia innocentia* (C. Felder & R. Felder, 1867) – (FIGS 213-216)		X
*	200	*Praefaunula armilla* (Butler, 1867) – (FIGS 217-220)		X
	201	*Praepedaliodes phanias* (Hewitson, 1862)		X
	202	*Pierella nereis* (Drury, 1782)		X
	203	*Splendeuptychia hygina* (Butler, 1877)		X
	204	*Taygetis acuta* Weyer, 1910		X
	205	*Yphthimoides affinis* (Butler, 1867)		X
	206	*Yphthimoides celmis* (Godart, [1824])		X
	207	*Yphthimoides straminea* (Butler, 1867)		X
		Papilionidae (5 sp)		
		Papilionini (1 sp)		
	208	*Heraclides astyalus astyalus* (Godart, 1819)		X
		Leptocircini (1 sp)		
	209	*Protesilaus helios* (Rothschild & Jordan, 1906)	X	
		Troidini (3 sp)		
	210	*Battus polydamas polydamas* (Linnaeus, 1758)		X
	211	*Battus polystictus polystictus* (Butler, 1874)		X
	212	*Parides bunichus bunichus* (Hüner, [1821])		X
		Pieridae (14 sp)		
		Dismorphiinae (1 sp)		
	213	*Enantia lina psamathe* (Fabricius, 1793)		X
		Coliadinae (9 sp)		
	214	*Aphrissa statira statira* (Cramer, 1777)		X
	215	*Eurema albula albula* (Cramer, 1775)		X
	216	*Eurema deva deva* (Doubleday, 1847)		X
	217	*Eurema elathea flavescens* (Chavannes, 1850)	X	X
*	218	*Eurema phiale paula* (Röber, 1909) – (FIGS 221-224)		X
	219	*Phoebis neocypris neocypris* (Hübner, [1823])		X
	220	*Phoebis philea philea* (Linnaeus, 1763)		X
	221	*Phoebis sennae marcellina* (Cramer, 1777)		X
	222	*Pyrisitia nise tenella* (Boisduval, 1836)		X

	Pierinae (4 sp)	
223	*Archonias brassolis tereas* (Godart, 1819)	X
224	*Glutophrissa drusilla drusilla* (Cramer, 1777)	X
225	*Melete lycimnia petronia* Fruhstorfer, 1907	X
226	*Theochila maenacte maenacte* (Boisduval, 1836)	X

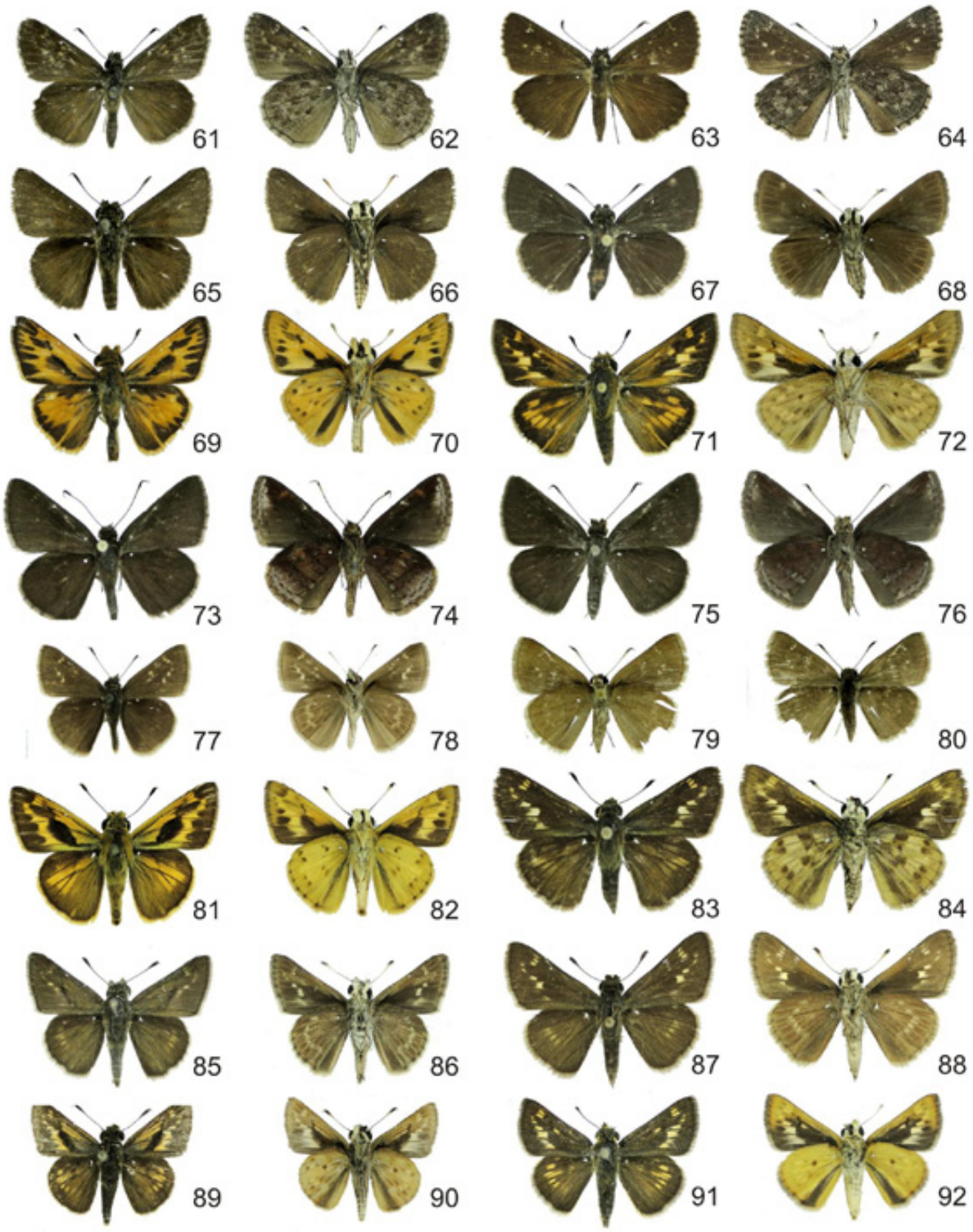
FIGURAS 1-28. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Epargyreus enispe enispe* (**1-4**); *Udranomia spitzii* (**5-8**); *Urbanus evenus* (**9-12**); *Cogia calchas* (**13-16**); *Cogia grandis* (**17-20**); *Cogia hasan evansi* (**21-24**) e *Gesta heteropterus* (**25-28**).



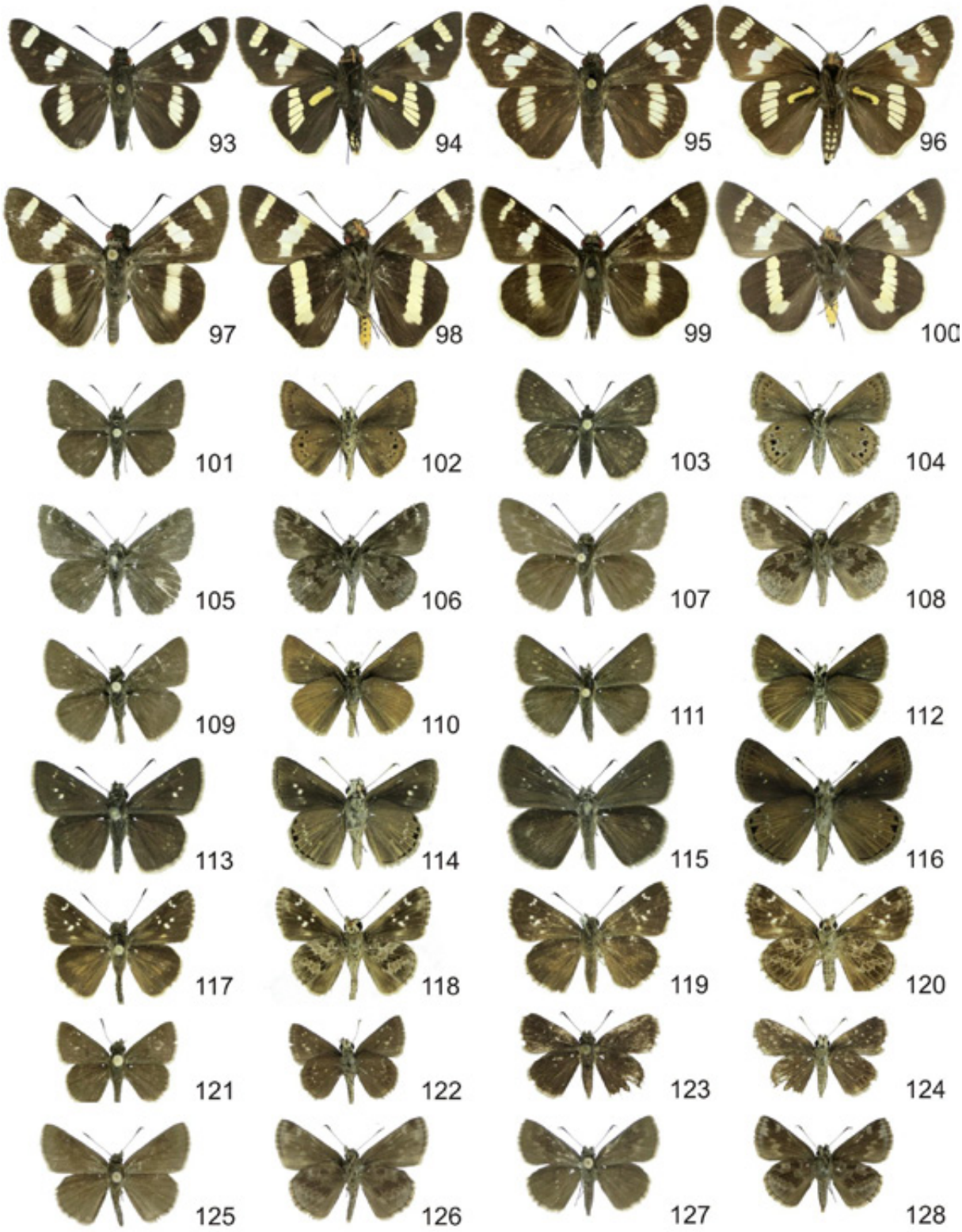
FIGURAS 29-60. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Heliopetes arsalte* (**29-32**); *Heliopetes macaira orbigera* (**33-36**); *Heliopetes omrina* (**37-40**); *Sophista latifasciata latifasciata* (**41-44**); *Viola violella* (**45-48**); *Zopyrion reticulata* (**49-52**); *Copaeodes castanea* (**53-56**) e *Copaeodes jean favor* (**57-60**).



FIGURAS 61-92. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Cymaenes warreni* (**61-64**); *Euphyes cherra* (**65-68**); *Hylephila phyleus phyleus* (**69-72**); *Lucida sp* (**73-76**); *Nastra sp* (**77-80**); *Polites vibex catilina* (**81-84**); *Pompeius amblyspila* (**85-88**); *Pompeius dares* (**89-92**).



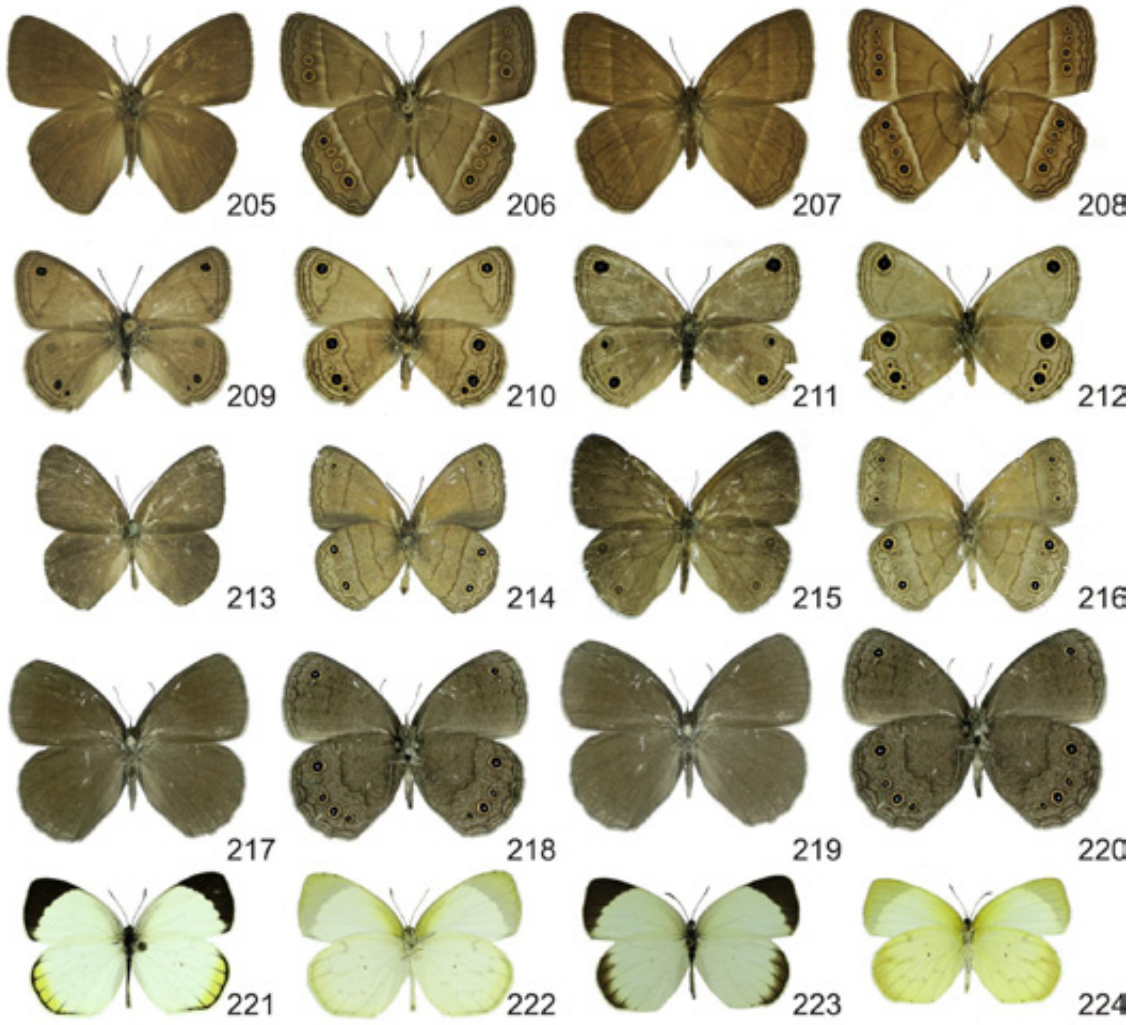
FIGURAS 93-128. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Synale elana elana* (**93-96**); *Synale metella* (**97-100**); *Vidius anna* (**101-104**); *Vidius felus* (**105-108**); *Vidius nappa* (**109-112**); *Vidius nostra nostra* (**113-116**); *Vidius similis* (**117-120**); *Vidius sp* (**121-124**) e *Vidius vidius* (**125-128**).



FIGURAS 129-168. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Pseudolucia parana* (**129-132**); *Arawacus tarania* (**133-136**); *Ministrymon fostera* (**137-140**); *Nicolaea cauter* (**141-144**); *Nicolaea schausa* (**145-148**); *Strymon eremica* (**149-152**); *Strymon rana* (**153-156**); *Apodemia castanea* (**157-160**); *Adelotypa argiella* (**161-164**) e *Lemonias stalachtioides* (**165-168**).

FIGURAS 169-204. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Ariconias glaphyra* (**169-172**); *Aricoris sp 1* (**173-176**); *Aricoris sp 2* (**177-180**); *Aricoris sp 3* (**181-184**); *Aricoris aurinia* (**185-188**); *Aricoris monotona* (**189-192**); *Aricoris tutana* (**193-196**); *Synargis axenus axenus* (**197-200**) e *Stichelia dunkinfieldia* (**201-204**).

FIGURAS 205-224. Espécies típicas de Cerrado/Campo Natural de Jaguariaíva. Adultos machos (esquerda) e fêmeas (direita) – vistas dorsal e ventral: *Erichthodes narapa* (**205-208**); *Pampasatyrus ocelloides* (**209-212**); *Pharneuptychia innocentia* (**213-216**); *Praefaunula armilla* (**217-220**) e *Eurema phiale paula* (**221-224**).



A MALACOFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO (JAGUARIAÍVA, PARANÁ, BRASIL): INVENTARIAMENTO DAS ESPÉCIES DE GASTROPODA TERRESTRE NO LIMITE MERIDIONAL DO BIOMA CERRADO

Eduardo Colley[1]

RESUMO

O Bioma Cerrado corresponde a segunda maior região ecológica da América Latina, sendo considerada como "hotspots" e área prioritária para a conservação em virtude de sua riqueza biológica com elevado grau de endemismo. No Brasil ocorre predominantemente na região central, além de estar distribuído em pontos isolados, sendo o Estado do Paraná o seu limite meridional. Apesar de sua importância intrínseca, o cerrado tem sido suprimido pela conversão direta para atividades econômicas e pela introdução de espécies exóticas invasoras. Tendo em vista que o inventariamento biológico é o primeiro passo para sua conservação, o presente estudo teve por objetivo o levantamento dos Gastropoda terrestres em um remanescente de cerrado no Paraná. O trabalho resultou no registro de nove táxons específicos com variação nos aspectos de distribuição e abundância, sendo uma espécie endêmica do cerrado *sesu strictu*, as demais associadas a áreas de ecótone e uma espécie exótica. Conclui-se que as propostas de conservação do cerrado devem levar em consideração a malacofauna.

INTRODUÇÃO

O Bioma Cerrado é caracterizado por um complexo vegetacional do tipo savana tropical composto por cinco tipos fitofisionômicos que abrangem desde os campos naturais até áreas florestadas com fitotipias ecotonais intermediárias (RITTER *et al.* 2010). Segundo IBEGE (1991) e VELOSO *et al.* (1992) a vegetação do cerrado é definida pelo aspecto crescente da biomassa, a partir de estratos graminóides (Campo Limpo), às vezes entremeados por plantas lenhosas (Campo Sujo), com marcante presença arbustiva (Campo Cerrado), com arbustos e indivíduos arbóreos (Cerrado) e finalmente com a predominância florestal (Cerradão). O "Domínio Morfoclimático do Cerrado" corresponde a segunda maior região ecológica da América Latina e Brasil com cerca de 1,8 milhões de km² distribuído irregularmente em todo continente sulamericano (AB'SABER 1977; 1983; KLINK & MACHADO 2005; SILVA 1996). No Brasil ocorre predominantemente na região central e também está distribuído isoladamente de Norte a Sul do país, tendo a região Nordeste do Estado do Paraná o seu limite meridional (LINSINGEN *et al.* 2006; MAACK 1981; MMA 2009).

O fragmento de Cerrado localizado no Nordeste paranaense representa um refúgio vegetacional que possuí uma função informativa relevante sobre o processo biogeográfico de retração relictual deste bioma (SATRAUBE *et al.* 2005). O estudo sobre a flora e a fauna dessa região se constitui em um dos alicerces para compreender a história evolutiva que conduziu ao estabelecimento do padrão atual da biodiversidade e o primeiro passo em busca de sua conservação. Neste sentido foram desenvolvidas pesquisas sobre a flora (LINSINGEN *et al.* 2006; RITTER *et al.* 2010; UHLMANN *et al.* 1998) e sobre a fauna local abrangendo grupos de aves (CARRANO & RIBAS 2000; SCHERER-NETO *et al.* 1991, 1996; STRAUBE *et al.* 2005), mamíferos (NICOLA & SILVA 1998; SILVA & NICOLA 1999; BRAGA & VIDOLIN 2001; VIDOLIN & BRAGA 2001a; 2001b; 2004; UCHOA & MOURA-BRITTO 2004), abelhas (URBAN 1988; MOURE 1992; LAROCA & ALMEIDA 1994) e alguns outros insetos (SARI & RIBEIRO-COSTA, 2004; SARI *et al.* 2004).

Tendo em vista a necessidade de conhecer e compreender a diversidade biológica para que se possa conservá-la, o presente estudo teve por objetivo principal o levantamento das espécies de Gastropoda terrestres em um remanescente preservado de Cerrado no Nordeste do Estado do Paraná. Os dados desta pesquisa visam contribuir para o entendimento dos processos históricos de formação desta área atualmente isolada de cerrado, além de apresentar informações sobre a diversidade e a ecologia da malacofauna local.

1 M.Sc. Eduardo Colley – Doutorando pela Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia - UFPR eduardocolley@yahoo.com.br

METODOLOGIA

Área de estudo – O Parque Estadual do Cerrado (PEC) está localizado no segundo planalto da região Nordeste do Estado do Paraná a cerca de 7km da região central do município de Jaguariaíva (24º10'S e 49º39'W) com altitudes variando entre 750-900m sobre o nível do mar. O PEC se constitui de uma Unidade de Conservação Estadual que abrange uma área total de 426,62ha com variação entre os distintos aspectos fitofisionômicos típicos do Bioma Cerrado e formações vegetacionais associadas compostas pela Floresta de Galeria localizada ao longo dos rios Santo Antônio e Jaguariaíva. O tipo de solo predominante é o Latossolo Vermelho, sendo que nas áreas de encosta ocorre o Latossolo Amarelo e próximo dos rios ambos são substituídos por afloramentos rochosos. Segundo definição de Koeppen predomina o clima temperado (Cfb) com verões frescos (LINSINGEN *et al.* 2006; MAACK 1981; RITTER *et al.* 2010; UHLMANN *et al.* 1998).

Método de Amostragem – As coletas dos moluscos terrestres foram conduzidas em duas fases em 2010, uma no mês de fevereiro durante o verão (estação das chuvas) e outra em julho durante o inverno (estação seca). Os indivíduos vivos e as conchas foram procurados diuturnamente em substrato rochoso, serrapilheira, vegetação rasteira e arbustiva. O método de amostragem foi conduzido pelo número de horas e busca visual, além de parcelas para avaliação da serrapilheira. O esforço de campo foi representado pelo trabalho diário de uma pessoa que percorreu 12 pontos de coleta separados por uma distância de 100m nas trilhas do PEC previamente estabelecidas. Em cada um destes pontos foi conduzida uma busca ativa pelos moluscos durante 21min e a coletada de uma amostra de serrapilheira em parcelas de 30x30cm por 10cm de profundidade. Este modelo padrão de vistoria foi realizado repetidamente durante cinco dias consecutivos nas duas estações.

Método de Análise – A identificação do material coletado foi realizada a partir da comparação conquiliológica com o material depositado no MNRJ (Museu Nacional do Rio de Janeiro), MZSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo) e MHNC (Museu de História Natural do Capão da Imbúia), por meio das descrições e ilustrações originais e fotografias dos tipos. Estudos e artigos subseqüentes às descrições originais também serviram de complemento ao trabalho de identificação. A conquiliologia foi baseada na forma e dimensões da concha e contagem do número de voltas segundo as definições de BURCH (1962) e THOMÉ *et al.* (2006). A terminologia aplicada na classificação foi baseada em SALGADO & COELHO (2003) e SIMONE (2006). Os dados de freqüência foram analisados pelo teste do Qui-Quadrado, tendo como hipótese nula as variáveis que ocorreram numa mesma freqüência ou que não demonstraram variação significativa entre os valores observados e esperados considerando ($p<0,05$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

As coletas resultaram em uma busca ativa pelos gastrópodes terrestres em uma área com cerca de 16m² durante 21min e na obtenção de 9.000cm³ de serrapilheira por ponto. O que correspondeu ao longo dos 12 pontos em uma extensão de 1.200m percorridos a cada dia, 252min de busca ativa e na obtenção de 108.000cm³ de serrapilheira que é igual a 4 horas e 20min de coleta e 0,108m³ de serrapilheira diários. O somatório destes valores correspondeu a 960m² de área de coleta em uma extensão de 6.000m durante 21 horas de busca ativa e na obtenção de 0,54m³ de serrapilheira. Valores que ainda devem ser multiplicados por dois referente cada uma das estações (verão e inverno) de coleta. Este esforço de coleta em busca da malacofauna permitiu que fossem vistoriados todos os tipos vegetacionais do cerrado existentes no PEC e suas distintas formações ecotonais associadas.

O levantamento do material biológico resultou na obtenção de 54 indivíduos, sendo 41 conchas e 13 exemplares vivos correspondentes a nove táxons específicos, distribuídos em seis famílias (Tabela 1). A primeira vista, a diversidade da malacofauna terrestres do PEC pode parecer pouco significativa quando comparada com o levantamento de invertebrados de diferentes espécies em outras áreas de cerrado, principalmente artrópodes que não raramente em um inventário semelhante superam mais de uma centena de espécies (ROCHA *et al.* 2005). Entretanto é importante levar em consideração que os moluscos terrestres são extremamente dependentes de umidade e, que portanto, este fator se torna um limitante para a diversificação e abundância do grupo neste tipo de ambiente. Ainda assim, a ocorrência de gastrópodes neste ecossistema quase semi-árido pode revelar dados muito importantes sobre sua biologia e ecologia em relação aos mecanismos evolutivos que conduziram sua sobrevivencia em um bioma com características desfavoráveis. Estes estudos diagnósticos e os inventários faunísticos se constituem o primeiro passo para a conservação, tendo em vista que é impossível preservar e consevar o que não se conhece (SANTOS, 2006). O plano de manejo de áreas de preservação como é o caso do PEC deve levar em consideração todas as espécies da flora e da fauna, pois todos os organismos que compõe a área

da Unidade de Conservação evoluíram juntos para estabelecer os padrões ecológicos atuais e são importantes para sua manutenção e uso sustentável (KLINK & MACHADO 2005; GASTON 2000).

Tabela – 1. Espécies de Gastropoda terrestre registradas no Parque Estadual do Cerrado (PEC), Jaguariaíva, Paraná, Brasil. As colunas correspondem respectivamente ao **Táxon** (nível mais próximo do específico); **Abundância** (quantidade de indivíduos coletados por espécie); **Freqüência** (número de vezes em que o táxon foi encontrado em diferentes pontos de coleta); **Forma** (estado em que o indivíduo foi coletado **"C"** corresponde à concha e **"E"** ao exemplar vivo); **Estação** (referente à estação do ano **"V"** verão e **"I"** inverno); **Ambiente** (formação vegetacional em que o táxon foi coletado: **A.R.** - Afloramento Rochoso; **C.L.** - Campo Limpo; **C.S.** - Campo Sujo; **C.C.** - Campo Cerrado; **C.** - Cerrado; **Ecótone F.E.G.** - Floresta Estacional de Galeria.

Táxon	Abundância	Freqüência	Forma	Estação	Ambiente
Lamellaxis micra	6	5	C	V/I	A.R.; C.L.; C.S.; C.C.; C.
Helicina sp.	1	1	C	I	Ecótone (F.E.G.)
Miradiscops sp.	2	1	C	I	Ecótone (F.E.G.)
Espécie-1	1	1	C	I	Ecótone (F.E.G.)
Scolodonta sp.	12	6	C	V/I	A.R.; C.L.; C.S.; C.C.; C.; F.E.G.
Happia sp.	6	2	C	I	C.C.; Ecótone (F.E.G.)
Prohappia sp.	13	1	C	V	C.C.; C.
Pseudoguppya sp.	8	4	E	V	C.C.; C.; Ecótone (F.E.G.)
Simpulopsis sp.	5	2	E	V	Ecótone (F.E.G.)

A quantidade de conchas (N=41; 76%) encontradas foi maior do que a quantidade de exemplares vivos (N=13; 24%) nas duas estações ($\chi^2_{(1)}$=14,519; p<0,05). Este dado evidencia que para os moluscos terrestres o cerrado é um ambiente inóspito e que seu hábito noturno e suas estratégias de sobrevivência reduzem a possibilidade de encontrar um exemplar vivo durante o período diurno. Segundo SALGADO (2006; *com. pess.*) em expedições de campo realizadas no semi-árido Nordestino durante o período diurno eram encontradas somente as conchas dos gastrópodes terrestres da região. Entretanto, ao estender o período de coleta para o início da noite durante o início de precipitação chuvosa torrencial é que foi possível observar os indivíduos de *Cochlorina spp.* saindo do oco das árvores as quais os caracóis utilizavam como sítio de repouso e proteção. No presente trabalho realizado no PEC foram observadas o oco de galhos e caules de várias plantas, bem como a parte subjacente das cascas lenhosas, porém nenhum molusco foi encontrado.

A diversidade da malacofauna obtida nas duas estações não variou, tendo sido coletadas seis espécies durante o verão e cinco no inverno ($\chi^2_{(1)}$=0,091; p>0,05), bem como a freqüência de indivíduos que ocorreram no verão (N=30) e no inverno (N=24) ($\chi^2_{(1)}$=0,667; p>0,05). Apesar do número de espécies de gastrópodes terrestres e a freqüência dos indivíduos registradas no PEC ter se mantido semelhante ao longo do ano, algumas espécies ocorreram exclusivamente em cada uma das duas estações analisadas (Tabela 1). As únicas duas espécies que foram registradas no verão e no inverno, *Lamellaxis micra* (d'Orbigny, 1835) e *Scolodonta sp.*, também foram às mesmas que ocorreram em todos os ambientes presentes no PEC com exceção da Floresta de Galeria no caso de *L. micra*. Neste cenário, ambos os táxons podem ser considerados caracteristicamente generalistas quanto ao ambiente e as exigências climáticas de temperatura e umidade. As duas espécies habitam a serrapilheira e seu registro em todos os ambientes do cerrado sugere diferentes hipóteses para que elas possam colonizar áreas com distinta graduação e composição da matéria orgânica do solo, as quais estão intimamente ligadas às condições climáticas. A serrapilheira encontrada nestas áreas do PEC deve proporcionar uma condição biótica e abiótica relativamente estável que lhes seja favorável. A espécie *L. micra* possui uma elevada capacidade adaptativa e pode suportar condições extremas de sobrevivência. O autor do táxon indicou como localidade tipo "Bolívia (Andes Boliviano) próximo a Santa Cruz de la Sierra" (D'ORBIGNY, 1835), porém sua distribuição atual é considerada Pan-Americana (COLLEY 2008; SIMONE 2006). A ocorrência de caracóis Subulinidae, como é o caso de *L. micra*, em unidades de conservação têm sido considerada um indicador de influência antrópica (SANTOS & MONTEIRO 2001). Isto se deve ao fato de que a dispersão de várias espécies desta família está associada ao movimento e atividades humanas em novas áreas, onde estes moluscos são introduzidos acidentalmente de forma passiva estabelecendo sua população. Portanto, o registro de *L. micra* no PEC deve estar relacionado à introdução humana e sua ampla distribuição no parque evidencia a influência antrópica no estabelecimento e manutenção desta espécie exótica. Tendo em vista que o presente estudo é o primeiro levantamento de dados sobre a malacofauna nesta unidade de conservação, ainda é difícil estabelecer quais os impactos recorrentes da presença deste organismo

exótico sobre o ciclo ambiental normal no PEC. Uma destas conseqüências pode ser o fato de *L. micra* representar uma fonte de alimento exógeno a diversos organismos ao longo do ano, influenciando diretamente no ciclo de regulação populacional dos organismos que passam a utilizá-lo em sua dieta. Este pode ser o caso da população de *Scolodonta sp.* que pode estar sendo beneficiada artificialmente, tendo em vista que se trata de uma espécie malacófaga e foi encontrada nas mesmas formações vegetacionais nas quais a espécie exótica foi coletada.

A abundância relativa com que cada espécie foi coletada variou entre as espécies com maior ocorrência *Prohappia sp.* (24,1%) e *Scolodonta sp.* (22,2%) e menor ocorrência *Helicina sp.* (1,9%) e *Espécie*-1 (1,9%), enquanto que para as demais espécies não houve diferença significativa no número de indivíduos de *L. micra* (11,1%), *Miradiscops sp.* (3,7%), *Happia sp.* (11,1%), *Pseudoguppya sp*. (14,8%) e *Simpulopsis sp*. (9,3%) ($\chi^2_{(8)}$=26,000; p<0,05). As espécies mais abundantes são representantes de dois táxons de caracóis malacófagos e foram registradas em áreas de cerrado propriamente dito (Tabela 1). Este resultado levanta o questionamento sobre a importância dos moluscos terrestres com hábitos predatórios do cerrado e sua importância para a regulação do micro ambiente de serrapilheira onde vivem, tanto ao se alimentam de outros organismos de corpo mole quanto ao servir de alimento para outras espécies predadoras. Segundo SIMONE (1999) os Gastropoda terrestres são agentes importantes da ação de ciclagem de nutrientes do solo, principalmente do cálcio. Apesar de ter sido registrado variação na freqüência de vezes com que cada espécie foi coletada, esta diferença não foi significativa. As espécies encontradas mais vezes em um maior número de pontos foram *Scolodonta sp.* (N=6), *Lamellaxis micra* (N=5), *Pseudoguppya sp.* (N=4), *Simpulopsis sp*. (N=2), *Happia sp.* (N=2), *Helicina sp*. (N=1), *Miradiscops sp.* (N=1), *Prohappia sp.* (N=1) e *Espécie*-1 (N=1) ($\chi^2_{(8)}$=13,182; p>0,05).

A análise da área de ocorrência dos nove táxons registrados no PEC revela dados importantes sobre aspectos de biogeografia e conservação no Estado do Paraná. A partir do inventariamento dos moluscos terrestres no PEC e da determinação específica dos indivíduos, estas espécies poderão ser comparadas com os táxons encontrados nas demais áreas que compreendem o Bioma Cerrado no Estado do Paraná e do Brasil. Sabendo-se que os moluscos terrestres são animais sedentários intimamente relacionados ao seu nicho, segundo COWIE (1995) eles se constituem bons modelos para inferir sobre os processos históricos de dispersão e vicariância. A utilização de métodos de análise específicos de biogeografia permitirá compreender a origem e formação do padrão atual da malacofauna do cerrado em sua porção meridional. O trabalho de coleta dos caracóis revelou a ocorrência de pelo menos um táxon endêmico, *Prohappia sp.*, com distribuição exclusiva para a área de cerrado propriamente dito (Tabela 1). O levantamento da malacofauna da Floresta Atlântica do Paraná realizado por COLLEY (2008) mostrou ocorrência de *Prohappia beskey* (Dunker, 1847) como única espécie do gênero registrada para o estado. No presente estudo, o fato de *Prohappia sp.* ter sido coletada apenas na área de cerrado e não ter sido registrada na área de Ecótone da Floresta Estacional de Galeria, reforça a hipótese de se tratar de uma espécie endêmica que pode ter sofrido especiação por adaptação as condições de vida no cerrado. Vários estudos faunísticos recentes realizados com populações de diferentes espécies têm revelado que a especialização do hábitat pode conduzir ao isolamento reprodutivo e espacial resultando em especiação (BUSH *et al.* 1977; RICE 1987; RICE & SALT 1988; 1990; BARLUENGA *et al.* 2006; KOCHER 2004; MEYER 1993; SAVOLAINEN *et al.* 2006; SCHLIEWN *et al.* 1994; SORENSON *et al.* 2003; ZARDOYA *et al.* 1996).

As espécies de Gastropoda terrestre listadas para o PEC com exceção de *L. micra* (exótica) e *Prohappia sp.* que foram listadas apenas para as formações vegetacionais de cerrado, as demais tiveram sua ocorrência quase que exclusivamente registradas na área de Ecótone da Floresta Estacional de Galeria (Tabela 1). Os representantes dos gêneros *Helicina*, *Pseudoguppya* e *Simpulopsis* são reconhecidos como táxons característicos de Floresta Ombrófila (COLLEY 2008) e, portanto, sua ocorrência evidencia a elevada importância da vegetação ripária para diversos processos ambientais na distribuição destas espécies. As Áreas de Preservação Permanentes (APPs) ao longo dos rios tem como função conservar a integridade de suas margens, mas também tem sido reconhecidamente apontadas como corredores biológicos para manutenção do fluxo gênico da flora e fauna entre áreas isoladas (LINDENMAYER 1994). No caso de mamíferos e aves estes corredores de floresta de galeria têm uma importância fundamental para ligar populações separadas devido à conversão de uma área matriz de vegetação natural para atividades agropecuárias (KLINK & MACHADO 2005; UCHOA & MOURA-BRITTO 2004). Para as espécies de invertebrados com baixa capacidade de dispersão, como é o caso dos moluscos terrestres, este tipo de ambiente é imprescindível quando se trata de unir populações isoladas. Entretanto LINDENMAYER (1994) salienta que vários fatores devem ser observados para que os corredores de biodiversidade tenham uma função realmente efetiva para conservação da diversidade biológica. Entre os principais aspectos relacionados está a necessidade de levar em consideração a história evolutiva de biologia e ecologia das espécies; a adequação do habitat em relação à extensão e largura desta vegetação ao longo do rio; indicar as espécies-alvo sabendo-se que o mesmo sistema de corredor pode não se aplicar a conservação de todas as espécies vulneráveis.

A região dos Campos Gerais onde está inserido o PEC é considerada como "hotspots" e área prioritária para a conservação do Bioma Cerrado com alta importância biológica (MMA 2007). Entretanto, o que se observa

é que a maior parte das áreas naturais do cerrado brasileiro tem sido convertida em pastagens para o gado ou transformada em área para a agricultura, bem como para outras formas de ocupação humana (DIAS 1992). Além da conversão direta do ambiente para o desenvolvimento de atividades econômicas, este bioma tem sido suprimido pela introdução de espécies exóticas invasoras (DIAS 1992; KLINK & MACHADO 2005) que são consideradas a segunda maior causa da perda da biodiversidade devido à alteração dos ciclos biológicos naturais (BYERS *et al.* 2002). Neste contexto, muitas espécies de gastrópodes terrestres podem estar sendo extintas antes de serem devidamente conhecidas, tendo em vista o conhecimento incipiente desta malacofauna (COLLEY 2008; SIMONE 1999). O registro do caracol exótico *L. micra* no PEC reforça a importância do desenvolvimento de projetos eficazes de conservação que incluam a gama mais abrangente possível de grupos taxonômicos. Segundo RITTER *et al* (2010) o cerrado possui um elevado grau de endemicidade, o qual foi corroborado no presente estudo pelo registro de ocorrência de *Prohappia sp.* Ainda que o valor intrínseco e extrínseco do cerrado seja tão significativo quanto dos demais biomas do Brasil, o esforço para sua conservação tem sido relativamente muito menor. Atualmente apenas algo em torno de 2% de suas áreas encontra-se legalmente protegida e de todas as espécies endêmicas ameaçadas do cerrado quase 20% não ocorrem dentro destes limites de proteção (KLINK & MACHADO 2005). No Estado do Paraná os Campos Gerais abrangem uma faixa de 11.761,41km² dos quais cerca de 30% estão inseridos na Área de Proteção Ambiental Estadual da Escarpa Devoniana onde segundo RITTER *et al* (2010) se distribuem em 35 remanescentes isolados de cerrado. O Ministério do Meio Ambiente estabeleceu várias diretrizes para conservação do cerrado que parte da elaboração de uma legislação clara e aplicável, consolidação de unidade de conservação, uso sustentável, inventariamento, monitoramento, pesquisa e criação de fundos de investimento (MMA 2007). Entretanto, a publicação dos resultados do projeto que avaliou as áreas e as ações prioritárias para conservação da biodiversidade do Bioma Cerrado ainda parecem muito distantes do cumprimento dos seus objetivos. Um exemplo disso é a ausência da participação de um grupo de pesquisadores malacologistas no projeto e por conseqüência disso a ausência de espécies de moluscos terrestres na elaboração do documento final (MMA 2007). De modo semelhante o "Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná" (MIKICH & BÉRNILS, 2004) também não relaciona nenhum gastrópode terrestre entre as espécies em risco de extinção que deveriam ser protegidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventariamento da malacofauna terrestre do PEC revelou a ocorrência de nove táxons específicos para esta porção isolada de cerrado no Estado do Paraná. Estas espécies demonstraram variação nos aspectos de distribuição e abundância e evidenciaram a existência de um táxon endêmico para porção de cerrado *sensu strictu*. Enquanto as demais revelaram associação com as áreas de Ecótone da Floresta de Galeria e a importante função desta vegetação como corredor de biodiversidade para os gastrópodes terrestres. O registro do caracol exótico *L. micra* indica a influência antrópica em uma extensão significativa do parque e sua potencial influência sobre a alteração dos ciclos biológicos e por conseqüência a perda da biodiversidade. Os dados do presente estudo representam uma pequena colaboração para o conhecimento da malacofauna terrestre para o cerrado paranaense e devem contribuir para preencher parte da lacuna existente sobre o conhecimento do grupo em nível estadual e nacional. E, portanto, reforça a idéia de que propostas futuras de conservação e o manejo dos Campos Gerais devem levar em consideração a diversidade da malacofauna terrestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*, v. 52, p. 1-21. 1977.

AB'SABER, A. O domínio dos cerrados: uma introdução ao conhecimento. *Revista do Serviço Público*. v. 40, n. 111, p. 41-55. 1983.

BARLUENGA, M.; STOLTING, K. N. ; SALZBURGEN, W.; MUSHICK, M. & MEYER, A. Sympatric speciation in Nicaraguan crater lake cichlid fish. *Nature*, v. 9, p. 719-723, 2006.

BRAGA, F. G. & VIDOLIN, G. P. Ocorrência do tamanduá-bandeira *Myrmecophaga tridactyla* no Parque Estadual do Cerrado Jaguariaíva, Paraná. In: *1º Congresso Brasileiro de Mastozoologia*, 2001. Porto Alegre. Caderno de Resumos. p. 159.

BURCH, J. B. (Eds). *How to know the Eastern Land Snail.* Iowa: W.M.C. Brow Company Publishers, 1962. 214 p.

BUSH, G. L.; CASE, S. M.; WILSON, A. C. & PATTON, J. L. Rapid speciation and chromosomal evolution in mammals. *Genetics*, v. 9, p. 3942-3946, 1977.
BYERS, J.E.; S. REICHARD; J.M. RANDALL; I.M. PARKER; C.S. SMITH; W.M. LONDALE; A.E. ATKINSON; T.R. SEASTEDT; M. WILLIAMSON; E. CHORNESKY & D. HAYES. Directing research to reduce the impacts of nonindigigenous species. *Conservation Biology*, v. 16, p. 630-640. 2002.
CARRANO, E. & RIBAS, C.F. 2000. Novos registros de aves para a região de cerrado no Paraná. *Atualidades Ornitológicas*, v. 94, p. 12-13.
COLLEY, E. *Taxonomia dos gastrópodes terrestres do Litoral e Serra do Mar do Estado do Paraná.* Rio de Janeiro, UFRJ, 2008. 267p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
COWIE, R. H. Variation in species diversity and shell shape in Hawaiian land snails: in situ speciation and ecological relationships. *Evolution*, v. 6, p. 1191-1202, 1995.
DIAS, B. F. S. *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis*. Brasília: Fundação Pró-Natureza. 1992. 97 p.
D'ORBIGNY, A. Synopsis terrestrium et fluviatilum molluscorum, in suo per American Meridionalem itinerere. *Magasin de Zoologie*, v. 5, n. 6, p. 1-44, 1835.
GASTON, K. Global patterns in biodiversity. *Nature*, v. 405, n. 11, p. 220-227, 2000.
IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. (Eds). *IBGE*, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.
KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.
KOCHER, T. D. Adaptative and explosive speciation: The ciclid fish model. *Nature*, v. 5, p. 288-298, 2004.
LAROCA, S. & ALMEIDA, M. C. O relicto de cerrado de Jaguariaíva (Paraná, Brasil): I. padrões biogeográficos, melissocenoses e flora melissófila (Metodologia). *Acta Biológica Paranaense*, v. 23, n. 1, p. 89-122. 1994.
LINDENMAYER, D. B. Wildlife Corridors and the Mitigation of Logging. Impacts on Fauna in Wood–production Forests in South–eastern Australia: a Review. *Wildlife Research*, v. 21, p. 323-340, 1994.
LINSINGEN L. V.; SONEHARA, J. S.; UHLMANN, A.; CERVI, A. Composição florística do Parque Estadual do Cerrado de Jaguariaíva, Paraná, Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, v. 35, n. 3-4, p. 197-232. 2006.
MAACK, R. (2 Eds). *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981. 450 p.
MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: Governo do Paraná. 2004. 764 p.
MMA. *Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação – Série Biodiversidade 17.* Brasília: MMA, Ministério do Meio Ambiente, 2007. 540 p.
MOURE, J. S. *Xanthopedia larocai*, um Paratetrapediini do cerrado do nordeste paranaense (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biologica Paranaense*, v. 21, n. 1-4, p. 107-112. 1992.
NICOLA, P. A. & SILVA, C. B. X. Inventário preliminar de pequenos mamíferos terrestres do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. In: *22° Congresso Brasileiro de Zoologia*, 1998. Pernambuco. Caderno de Resumos. p.336.
RICE, W. R. Speciation via habitat specialization: the evolution of reproductive isolation as a correlated character. *Evolutionary Ecology*, v. 1, p. 301-314. 1987.
RICE, W. R. & SALT, G. W. Speciation Via Disruptive Selection on Habitat Preference: Experimental Evidence. *American Naturalist*. V. 31, p. 911-917. 1988.
RICE, W. R. & SALT, G. W. The Evolution of Reproductive Isolation as a Correlates Character Under Sympatric Conditions: Experimental Evidence. *Evolution,* v. 5, p. 1140-1152, 1990.
RITTER, L. M. O.; RIBEIRO, M. C. & MORO, R. S. Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos Campos Gerais, PR, Brasil – limite austral do bioma. *Biota Neotroprica,* v. 10, n. 3, p. 379-414, 2010.
ROCHA, G. O.; NETO, M. C. B. & LOZI, LRP. *Diversidade, riqueza e abundância da entomofauna edáfica em área de cerrado do Brasil Central* In: 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, 2005. Caxambu. p. 1-2.
SALGADO (2006; com. pess.) Profa. Dra. (Adj). Departamento de Malacologia do Museu Nacional do Rio de janeiro.
SALGADO, N. C. & COLELHO, A. C. S. Moluscos terrestres do Brasil (Gastrópodes operculados ou não, exclusive Veronicellidae, Milacidae e Limacide). *Revista de Biologia Tropical*, v. 51, n. 3, p. 149-189. 2003.
SANTOS, A. J. (2 Eds). Estimativa de riqueza em espécies. In: CULLEN, L; RUDRAN, R. & VALADÁRES-PADUA, C. (Organizadores). *Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo de Vida Silvestre.* Curitiba, Editora UFPR, 2006. 19-41 p.
SANTOS, S. B. & MONTEIRO, D. P. Composição de gastrópodes terrestres em duas áreas do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentado (CEADS), Vila Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil – Um estudo piloto. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, suppl. 1, p. 181-190, 2001.

SARI, L. T. & RIBEIRO-COSTA, C. S. Entomofauna relacionada aos frutos de *Stryphnodendron adstringens*, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. In: *25º Congresso Brasileirdo de Zoologia*, 2004. Brasília. p. 186.
SARI, L. T. & RIBEIRO-COSTA, C. S. & ROSADO-NETO, G. Fauna de Coleoptera associada aos frutos de *Anadenanthera peregrina* (Mimosaceae), no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná. In: *20º Congresso Brasileiro de Entomologia*, 2004. Gramado.
SAVOLAINEN, V.; ANSTTET, M. C.; LEXER, C.; HUTTON, I.; CLARKSON, J. J.; NORUP, M. V.; POWELL, M. P.; SPRINGATE, D.; SALAMIN, N. & BAKER, W. J. Sympatric speciation in palms on an oceanic island. *Nature***,** v. 441, n. 11, p. 210-213. 2006.
SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. & BORNSCHEIN, M. R. Composição avifaunística dos cerrados do Estado do Paraná. In: 1º *Congresso Brasileiro de Ornitologia*, 1991. Belém. Caderno de Resumos. p.22.
SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. & BORNSCHEIN, M. R. Avifauna e conservação dos campos cerrados no Estado do Paraná (Brasil). *Acta Biologica Leopoldensia*, v. 18, n. 1, p. 145-157. 1996.
SCHILIEWEN, U. K.; TAUTZ, D. & PAABO, S. Sympatric speciation suggested by monophyly of crater lake cichlids. *Nature*, v. 368, p. 629-632, 1994.
SILVA, J. M. C. Distribution of amazonian and atlantic birds in gallery forests of the cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical*, n. 7, v. 1, **p.** 1-19. 1996.
SILVA, C. B. X. & NICOLA, P. A. Inventário preliminar da mastofauna do Parque Estadual do Cerrado, Município de Jaguariaíva, Estado do Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia*, v. 44, p. 19-27. 1999.
SIMONE, L. R. L. (Eds). Mollusca Terrestres. In: BRANDÃO, C. R & CANCELLO, E. M. (Organizadores). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX: Invertebrados Terrestres*. São Paulo: Fapesp. 1999. p. 5: 3-8.
SIMONE, L. R. L. (Eds). *Land and freshwater Molluscs of Brazil.* São Paulo, EGB Fapesp, 2006. 390 p.
SORENSON, M. D.; SEFC, K. M.; PAYNE, R. B. Speciation by host switch in brood parasitic indigobirds. *Nature*, v. 424, p. 928-931, 2003.
STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A. & GRATTO, F. A avifauna do Parque Estadual do Cerrado (Jaguariaíva, Paraná) e a conservação do cerrado em seu limite meridional de ocorrência. *Atualidades Ornitológicas*, n. 127, p. 29-50.
THOMÉ, J. W.; GOMES, S. R.; PICANÇO, J. B. (Eds). *Os caracóis e as lesmas dos nossos bosques e jardins.* Pelotas, USEB, 2006. 123 p.
UCHOA, T. & MOURA-BRITTO, M. Hábito alimentar e uso do hábitat por canídeos no Parque Estadual do Cerrado: avaliação da situação atual da família Canidae no limite sul do bioma cerrado no Brasil. *Cadernos de Biodiversidade,* n. 4, v. 2, p. 59-65. 2004.
UHLMANN*,* A.; GALVÃO, F. & SILVA, S.M. Análise estrutural de duas unidades fitofisionmicas de savana (Cerrado) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasileira*, v. 12, n. 1, p. 231-247. 1998.
URBAN, D. Novas espécies de *Melissoptila* do cerrado paranaense (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biologica Paranaense,* n. 17, v. 1, p. 1-10. 1988.
VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. (Eds). *IBGE*, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.
VIDOLIN, G. P. & BRAGA, F. G. Carnívoros do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná. In: *Anais da 26º Jornada Argentina de Mastozoologia,* 2001a. Mendoza, Argentina.
VIDOLIN, G. P. & BRAGA, F. G. Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção no Parque Estadual do Cerrado, Paraná, Brasil. In: *Anais da 26º Jornada Argentina de Mastozoologia*, Mendoza, Argentina. 2001b.
VIDOLIN, G. P. & BRAGA, F. G. Ocorrência e uso da área por carnívoros silvestres no Parque Estadual do Cerado, Jaguariaíva, Paraná. *Cadernos de Biodiversidade*, n. 4, v. 2, p. 29-36. 2004.
ZARDOYA, R.; VOLLMER, D. M.; CRADDOCK, C.; STREELMAN, J. T.; KARL, S. & MEYR, A. Evolutionary Conservation of Microsatellite Flanking Regions and their use in resolving the Phylogeny of Cichlid Fishes (Pisces: Perciformes). *Biological Sciences*, v. 263. p. 1589-1598, 1996.

ENTOMOFAUNA ASSOCIADA AOS FRUTOS DE *STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS* (MART.) COVILLE (MIMOSOIDEAE) NO PARQUE ESTADUAL DO CERRADO, JAGUARIAÍVA, PARANÁ

Lisiane Taiatella Sari[1]
Cibele Stramare Ribeiro-Costa[2]

RESUMO

Muitos insetos alimentam-se de frutos e sementes causando danos às plantas desde leves a significativos. Com isso representam uma guilda de relevância, pois afetam a ecologia, distribuição e evolução de suas plantas hospedeiras. No Parque Estadual do Cerrado (PEC), em Jaguariaíva, Paraná, encontra-se com frequência a leguminosa *Stryphnodendron adstringens*. Como o Cerrado representa um hotspot de biodiversidade que se encontra ameaçado e, além disso, há escassez de estudos dos consumidores de frutos/sementes principalmente neste bioma, o objetivo deste trabalho foi levantar a entomofauna relacionada aos frutos desta planta durante três anos consecutivos, de 2003 a 2005, no PEC. As coletas foram mensais, em três fisionomias de cerrado mais bordas de estrada. Foram registradas 35 espécies pertencentes principalmente à Hymenoptera, seguida de Coleoptera e Lepidoptera. *Cydia tonosticha* (Meyrick) (Lepidoptera:Tortricidae) juntamente com *Acanthoscelides gregorioi* (Pic) (Coleoptera: Chrysomelidae) destacaram-se como predadores de sementes. A maior parte dos himenópteros é provavelmente parasitóide das espécies consumidoras de polpa e sementes.

INTRODUÇÃO

Todas as partes de um vegetal podem ser consumidas por insetos, desde raízes a flores e frutos. Os frutos/sementes representam importantes estruturas reprodutivas das plantas e contêm mais nutrientes para os animais que qualquer outra parte vegetal. A entomofauna endofítica compreende os consumidores da polpa, da polpa e sementes ou apenas das sementes. Há também os parasitóides, os quais compreendem o terceiro nível trófico no sistema composto por plantas, insetos herbívoros e seus inimigos naturais.

Os levantamentos centrados em recursos como frutos têm sido uma excelente alternativa para coleta da fauna endofítica, pois com uso de outros métodos nem sempre todas as espécies são coletadas. Outras vantagens incluem a correta de associação entre os insetos, suas plantas hospedeiras e parasitóides, conhecimento da biologia e dinâmica temporal da entomofauna associada, além de fornecerem subsídios para o esclarecimento dos mecanismos ecológicos e evolutivos atuantes entre os três níveis tróficos. No entanto, esse tipo de recurso pode ser limitado no tempo e sua abundância variar em razão dos fatores abióticos, entre outros. Após a coleta dos frutos, outro problema é sua manutenção em laboratório, principalmente os imaturos que se deterioram facilmente pela ação de microrganismos.

A entomofauna associada a frutos tem sido pouco explorada, com exceção das espécies vegetais em que os frutos são consumidos pelo homem. Segundo LEWINSOHN *et al*. (2001), com o incremento dos levantamentos centrados em frutos, as espécies de parasitóides (Hymenoptera) devem dobrar ou triplicar.

O Cerrado cobre uma área extensa com cerca de dois milhões de quilômetros quadrados distribuídos principalmente no Brasil Central (AB'SABER 1977, OLIVEIRA-FILHO & RATTER 2002). No Paraná, o Parque Estadual do Cerrado (PEC), em Jaguariaíva, apresenta 426,62 ha, sendo um dos últimos remanescentes de Cerrado do Estado. Neste Parque como em outras áreas de Cerrado do Brasil, a entomofauna ainda tem sido pouco explorada, principalmente a associada a frutos, frente às diversas alterações que esse bioma vem sofrendo.

1 Doutora em Entomologia, Centro de Estudos e Pesquisas do Colégio Bom Jesus. lisiane.sari@bomjesus.br
2 Doutora em Entomologia, Universidade Federal do Paraná. stra@ufpr.br

Muitas leguminosas são encontradas no PEC, sendo *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Mimosoidea) ou barbatimão, uma das arbóreas mais frequentes, com maior abundância na fisionomia de campo cerrado, seguido do cerrado *sensu stricto* e campo sujo (UHLMANN *et al.* 1998). É uma espécie nativa, perenifólia, pioneira, anual e seletiva xerófita, característica de cerrados e campos (LORENZI 1992, FELFILI *et al*. 1999). Ocorre desde o Pará até São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná (MAACK 1968, LORENZI 1992, UHLMANN 1995, 1998, FELFILI *et al*. 1999, BORGES FILHO & FELFILI 2003).

Tendo em vista a necessidade de ampliar o conhecimento da entomofauna associada a frutos, estrutura essencial para a reprodução e manutenção das espécies em um ecossistema e a relevância do Cerrado brasileiro, atualmente ameaçado, o presente trabalho teve como objetivo conhecer os insetos relacionados aos frutos de *S. adstringens* no Parque Estadual do Cerrado. Espera-se com isso contribuir fornecendo subsídios para futuros estudos, inclusive aqueles que têm por objetivo a conservação ou manejo sustentável deste bioma.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Stryphnodendron adstringens* foram coletados no campo sujo (-24°17'13.62'' S, 50°07'20.73'' W), campo cerrado (-24°17'29.88'' S, 50°07'15.58'' W), cerrado *sensu stricto* (-24°18'11.78'' S, 50°06'49.83'' W), e borda de estrada do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná (24º10'S e 49º39'W). A área denominada "borda" refere-se às margens de uma estrada que atravessa o Parque, passando pelas três fisionomias, com distância percorrida de aproximadamente 500 m. As coletas ocorreram durante o período de frutificação de *S. adstringens*, mensalmente, de 2003 a 2005, e dependeram da disponibilidade de frutos, que variou entre as fisionomias, porém não mais que 10 frutos foram coletados por planta (TABELA I). Os frutos foram coletados aleatoriamente de vários exemplares em cada área, em alturas distintas da copa e em diferentes estágios de desenvolvimento. Tanto frutos imaturos, mas desenvolvidos quanto os maduros e ainda fechados e os maduros iniciando a deiscência, foram coletados. Foi utilizada uma tesoura de poda com três metros para a retirada de frutos das regiões superiores das copas. Como em 2003 foram observados muitos frutos sobre o solo, estes também foram coletados. Quando observadas posturas de insetos sobre os frutos e estas se encontravam parasitadas, foram transferidas para cápsulas de gelatina a fim de obter o adulto.

Após a coleta, os frutos foram acondicionados em recipientes plásticos de 15,0 x 12,0 cm cobertos com tule para conter os insetos que emergiam e possibilitar a entrada de ar, evitando a proliferação de fungos. Em seguida, os recipientes foram mantidos em casa de vegetação do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Duas vezes por semana os recipientes foram vistoriados e os adultos retirados, montados e etiquetados. A identificação foi feita com base na literatura especializada e/ou comparação com material previamente identificado e ainda com auxílio de especialistas. O material encontra-se depositado na Coleção de Entomologia Pe. Jesus S. Moure, do Departamento de Zoologia da UFPR. O material botânico, depois de herborizado, foi tombado no Herbário do Departamento de Botânica da mesma instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 26 coletas mensais, de maio de 2003 a julho de 2005, foram obtidos 2146 frutos de *S. adstringens* (TABELA I). O menor número de frutos coletados foi em 2004, fato que pode ser explicado pela alta pluviosidade no final de 2003 (SARI 2007), causando a queda dos frutos.

Em 2003, dos 753 frutos coletados, 52,19% foi do campo cerrado, 21,25% do cerrado *sensu stricto*, 17,63% do campo sujo e 8,9% da borda. No ano de 2004, dos 230 frutos coletados, 26,09% foi do campo cerrado, 26,09% do cerrado *sensu stricto* e 26,09% da borda e 21,73% do campo sujo. Em 2005, 1163 frutos foram coletados; 28,80% do cerrado *sensu stricto*, 26,05% do campo cerrado, 23,13% do campo sujo e 22,01% da borda (TABELA I).

Emergiram 35 espécies; 18 himenópteros, 14 coleópteros e três lepidópteros (TABELA II). Ainda foram observadas larvas de Diptera (Cecidomyiidae) em frutos imaturos de todas as fisionomias, aparentemente se alimentando da polpa e sementes novas. Como apenas alguns ovos foram separados com sinais de parasitismo e apenas um exemplar de *Uscana* Girault (Trichogrammatidae: Hymenoptera) emergiu de fisionomia desconhecida, este não consta da TABELA II.

Em 2003 houve a maior abundância (3285 exemplares) e riqueza (28 espécies), embora o número de frutos coletados tenha sido intermediário (753) entre os anos de 2004 (230) e 2005 (1163). Talvez isso enha

ocorrido porque a população de insetos foi menor em 2004, devido ao menor número de frutos no campo, pois chuvas em demasia no início do período de frutificação podem ter ocasionado a queda de frutos novos (SARI 2007). A fisionomia onde os insetos foram mais abundantes em 2003 foi o campo cerrado, coincidindo com a fisionomia onde foram coletados mais frutos (TABELA II).

TABELA I. Número absoluto de frutos coletados de *Stryphnodendron adstringens* em diferentes fisionomias de cerrado e borda de estrada, de maio de 2003 a julho de 2005, no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*; B= Borda.

Fisionomias	CS				CC				CSS				B				TOTAL
	2003	2004	2005	Total	2003	2004	2005	Total	2003	2004	2005	Total	2003	2004	2005	Total	
Frutos	133	50	269	452	393	60	303	756	160	60	335	555	67	60	256	383	2146

No primeiro ano foram registradas 28 espécies, seguido de 14 no segundo e 13 no terceiro. Em 2004 foram coletadas seis espécies que não haviam sido registradas em 2003 e, em 2005, apenas uma não sido registrada em 2003 e 2004 (TABELA II).

As espécies mais abundantes nos frutos de *S. adstringens* foram um Lepidoptera, *Cydia tonosticha* (Meyrick), um Coleoptera, *Acanthoscelides gregorioi* (Pic) e dois Hymenoptera, *Pseudophanerotoma* sp. (Braconidae) e *Allorhogas* sp. (Braconidae) (FIGURAS 1-4).

Dentre os Coleoptera destacam-se *Acanthoscelides gregorioi* (Pic), *Carpophilus* sp., *Catharthus quadricollis* Guerin-Meneville, *Araecerus coffeae* (Fabr.) e *Tricorynus* sp.

Acanthoscelides gregorioi já havia sido registrado como predador de sementes de *S. adstringens* (SILVA *et al.*1968, WATERWORTH 1986, MACÊDO *et al.* 1992, ZIDKO 2002). Representantes de Bruchinae são capazes de consumir uma ou várias sementes durante o desenvolvimento, chegando a comprometer o poder germinativo das mesmas. Algumas espécies constroem casulos e empupam dentro da vagem, outras empupam dentro da semente ou no solo. Os adultos se alimentam de pólen e néctar (RIBEIRO-COSTA & ALMEIDA 2009).

Os nitidulídeos *Carpophilus* sp., *Colopterus* sp. e *Lobiopa* spp., foram coletados dos frutos do solo. Provavelmente alimentam-se das sementes pré-consumidas por *A. gregorioi,* de parte das vagens, ou ainda, de matéria em decomposição. As larvas e adultos são geralmente saprófagos, ocorrendo em madeira em decomposição. O gênero *Carpophilus* Stephens, que é o mais conhecido, já foi registrado em frutos abertos ou se decompondo, o mesmo ocorrendo com *Lobiopa* spp. (LIMA 1953, RATHORE & SENGAR 1972). *Carpophilus* pode ser encontrado ainda em frutos secos armazenados e cereais (RATHORE & SENGAR 1972, GUERRA *et al*. 1977). LEWINSOHN (1980) registrou *Colopterus posticus* (Er.) em frutos de *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* e *H. intermedia* Ducke e concluiu que estas se alimentam de sementes semi-destruídas, considerando-as saprófagas. JANZEN (1971) observou Nitidulidae consumindo sobras de sementes deixadas por larvas de Lepidoptera.

Nos frutos do solo ocorreram ainda muitas formigas, as quais podem formar colônias em seu interior. LEWINSOHN (1980) também as observou em frutos de *Hymenaea* L. coletados do solo e JOHNSON (1970) notou que algumas espécies podem predar imaturos de Bruchinae.

Outro coleóptero registrado foi *Cathartus quadricollis* Guérin-Móneville (Silvanidae) que provavelmente se alimenta de sementes parcialmente destruídas, assim como os Nitidulidae acima citados.

No caso de *Araecerus coffeae* (Anthribidae) salienta-se que HINCKLEY (1961) já havia observado outras espécies deste gênero consumindo sementes de leguminosas. Além dele, GILLON *et al*. (1992) registraram exemplares de *A. coffeae* predando sementes de 18 plantas. Outra espécie com registros na literatura como predadora de sementes é *A. fasciculatus* (Degeer), uma praga cosmopolita de grãos armazenados (GUERRA *et al.* 1977, SOUZA & REIS 2000). Portanto é possível que *A. coffeae* seja consumidor das sementes de *S. adsringens*.

Os *Tricorynus* sp. registrados são anobiídeos xilófagos que provavelmente estavam se refugiando nos frutos como observado por ROJAS-ROUSSE *et al.* (2009).

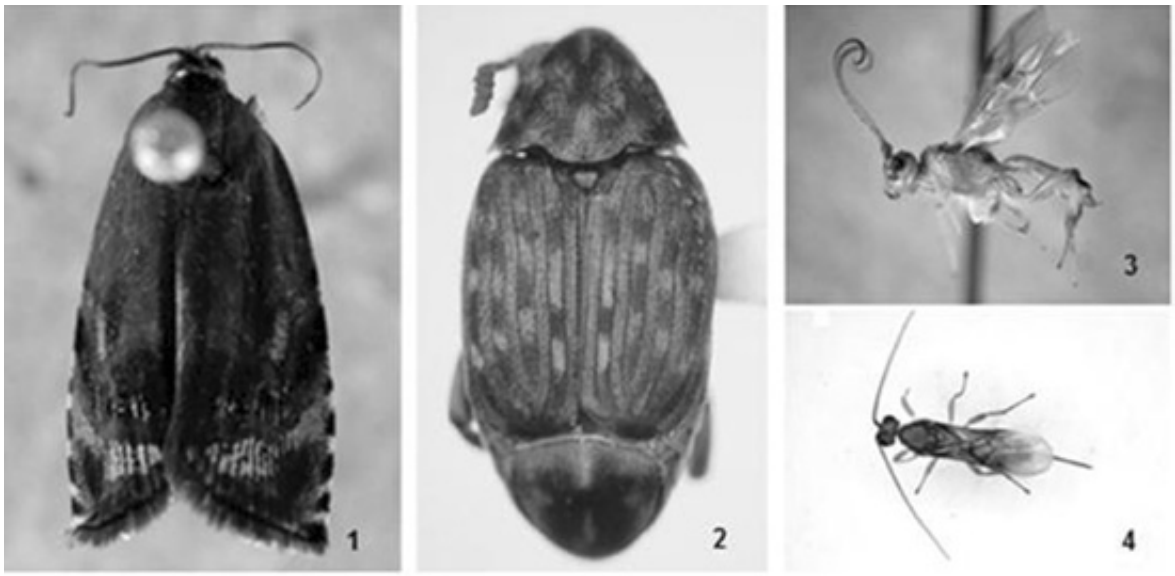
TABELA II. Número de insetos que emergiram dos frutos de *Stryphnodendron adstringens* coletados em diferentes fisionomias de cerrado e borda de estrada do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR, de maio de 2003 a julho de 2005. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*; B= Borda.

ESPÉCIES DE INSETOS	2003					2004					2005					
	CS	CC	CSS	B	TOTAL	CS	CC	CSS	B	TOTAL	CS	CC	CSS	B	TOTAL	2003-2005
COLEOPTERA																
Acanthoscelides gregorioi (Pic) (Chrysomelidae: Bruchinae)	209	758	279	80	1326	16	19	41	0	76	170	408	236	177	991	2393
Clytrinae sp. (Chrysomelidae)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lophopoeum timbouvae Lameere (Cerambycidae)	0	3	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
Araecerus coffeae (Fabricius) (Anthribidae: Choraginae: Araeocerini)	0	6	0	0	6	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	9
Tricorynus sp. (Anobiidae)	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Colopterus sp. (Nitidulidae: Nitidulinae)	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Lobiopa sp. 1 (Nitidulidae: Nitidulinae)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lobiopa sp.2 (Nitidulidae: Nitidulinae)	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Carpophilus sp. (Nitidulidae: Carpophilinae)	2	24	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	28
Cathartus quadricollis Guerin-Meneville (Silvanidae)	0	4	0	1	5	1	2	0	1	4	0	11	0	0	11	20
Cryptophagidae sp.	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Oryssomus sp. (Coccinelidae)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cucujidae sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Rhyzophagidae sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
HYMENOPTERA																
Allorhogas sp. (Braconidae: Doryctinae)	0	0	0	0	0	1	12	9	32	54	22	68	7	2	99	153
Apanteles sp. (Braconidae: Microgastrinae)	1	1	3	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Pseudophanerotoma sp. (Braconidae: Cheloninae)	4	86	40	81	211	0	0	0	0	0	1	4	4	9	18	229
Bracon sp. (Braconidae: Braconinae)	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pimplinae sp. 1 (Ichneumonidae)	0	2	2	0	4	0	0	0	0	0	3	4	2	0	9	13
Pimplinae sp. 2 (Ichneumonidae)	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	4	2	2	2	10	13
Horismenus sp. (Eulophidae: Entedoninae)	0	13	4	2	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Acrias sp.(Eulophidae: Euderinae)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Paracrias sp. (Eulophidae: Euderinae)	0	0	14	0	14	0	5	11	0	16	0	0	0	0	0	30
Prodecatoma sp. (Eurytomidae)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	3	8	0	0	11	15
Eurytoma sp. (Eurytomidae)	0	6	0	0	6	0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	9
Torymidae sp. (Chalcidoidea)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

TABELA II (Continuação). Número de insetos que emergiram dos frutos de *Stryphnodendron adstringens* coletados em diferentes fisionomias de cerrado e borda de estrada do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR, de maio de 2003 a julho de 2005. CS= Campo sujo; CC= Campo cerrado; CSS= Cerrado *sensu stricto*; B= Borda.

ESPÉCIES DE INSETOS	2003					2004					2005					
	CS	CC	CSS	B	TOTAL	CS	CC	CSS	B	TOTAL	CS	CC	CSS	B	TOTAL	2003-2005
HYMENOPTERA (Continuação)																
Perilampidae sp. (Chalcidoidea)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Brachymeria sp. (Chalcididae)	1	2	4	1	8	0	0	0	0	0	2	0	2	1	5	13
Eupelmus sp. (Eupelmidae)	3	7	1	1	12	0	0	3	3	6	0	2	2	0	4	22
Arachnophaga sp. (Eupelmidae)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pteromalidae sp. (Chalcidoidea)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bethylinae sp. (Bethylidae: Chrysidoidea)	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
LEPIDOPTERA																
Cydia tonosticha (Meyrick). (Tortricoidea: Tortricidae)	205	1060	323	0	1588	5	9	14	14	42	225	245	181	154	805	2435
Holcocera cerradicola Adamski & Ribeiro-Costa Gelechioidea:Oecophoridae)	1	9	1	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Anypsipyla univitella Dyar (Pyraloidea)	0	10	3	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
TOTAL	429	2000	684	172	3285	26	53	80	52	211	430	755	437	346	1968	5464
TOTAL DE ESPÉCIES	10	21	15	11	28	7	9	7	6	14	8	11	9	7	13	35

Lophopoeum timbouvae Lameere foi o quinto coleóptero em abundância no estudo. Pertence a Cerambycidae, grupo de besouros essencialmente xilófagos. No entanto, na subfamília Lamiinae, a qual pertence *L. timbouvae*, encontram-se larvas que consomem sementes (MARINONI *et al*. 2001, 2002). SANTOS *et al*. (1994a) registraram este mesmo cerambicídeo em frutos de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. (Mimosoideae) e comentaram que os danos foram pequenos comparados aos causados por Bruchinae. LEWINSOHN (1980) encontrou dois espécimes de *Lophopoeum* sp., um em fruto de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex Hayne (Caesalpinoideae) e outro em *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne), ambos os frutos com sementes não atacadas, o que o levou a concluir que provavelmente a espécie é uma broca de galhos, mas que ocasionalmente pode adentrar no fruto e completar seu desenvolvimento no interior.



FIGURAS 1-4. Espécies de insetos mais abundantes associados aos frutos de *Stryphnodendron adstringens* no Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, PR. 1. *Cydia tonosticha* (Lepidoptera); 2. *Acanthoscelides gregorioi* (Coleoptera); 3. *Pseudophanerotoma* sp.(Hymenoptera); 4. *Allorhogas* sp. (Hymenoptera).

Houve alta riqueza de Hymenoptera nos frutos de *S. adstringens*, que são na maioria parasitóides dos Coleoptera ou Lepidoptera, embora algumas famílias que contém himenópteros fitófagos também tenham sido registradas. Pouco é conhecido sobre a biologia dos parasitóides associados aos predadores de sementes, mas as principais são os Pteromalidae, Eulophidae (Chalcidoidea) e Braconidae (Ichneumonoidea) (DELUCA 1980, HETZ & JOHNSON 1988, RASPLUS 1994), grupos aqui também registrados.

Dentre os Hymenoptera destaca-se *Pseudophanerotoma* sp., *Allorhogas* sp., *Paracrias* sp., *Eupelmus* sp., *Horismenus*, Pimplinae spp. e *Brachymeria* sp. Os dois primeiros pertencem a Braconidae, considerada a segunda maior família dentre os Hymenoptera, com pelo menos 40.000 espécies. A maioria das espécies é endoparasita koinobionte, embora um grande número seja de ectoparasitas idiobiontes. *Pseudophanerotoma* Zettel. pertence a Cheloninae, que compreende mais de 700 espécies em todo o mundo. São endoparasitóides solitários de ovos e larvas de Lepidoptera, ovipositando dentro do ovo do hospedeiro e apenas matando-o ao final do estágio larval. Como este grupo geralmente é associado aos microlepidópteros (SHAW & HUDDLESTON 1991, SHAW 1995) e neste estudo também emergiram microlepidópteros, estes podem ser hospedeiros destes Hymenoptera. Já *Allorhogas* sp. está incluído em Doryctinae, uma das subfamílias mais diversas de Braconidae (WHARTON 1997), com cerca de 1000 espécies em regiões tropicais e subtropicais, principalmente no Novo Mundo. Quanto à biologia, este grupo parece não ser de parasitóides especializados (SHAW & HUDDLESTON 1991).

Paracrias Ashmead (Euderinae) pertence à Eulophidae juntamente com *Horismenus* Walker (Entedoninae) e de *Acrias* Walker (Euderinae). A família é considerada uma das maiores dentro de Chalcidoidea, possivelmente a mais coletada em todas as regiões geográficas, com cerca de 3400 espécies descritas em 280 gêneros (GRISSEL & SCHAUFF 1990 apud SCHAUFF *et al*. 1997). Além disso, é a terceira mais importante família de Chalcidoidea usada em controle biológico (LASALLE & SCHAUFF 1995, SCHAUFF *et al*. 1997).

Existe uma grande diversidade de comportamentos dentro de Eulophidae, porém são predominantemente parasitóides de estágios imaturos de Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera, especialmente daqueles que vivem associados aos tecidos vegetais, como minadores, galhadores e brocas de caules (LASALLE & SCHAUFF 1995, SCHAUFF *et al*. 1997). Dentre os Eulophidae há espécies solitárias ou gregárias, sendo que a espécie de *Horismenus* sp. registrada é solitária. Essa conclusão resultou da observação de exúvias isoladas deste inseto durante dissecções de frutos. No estudo de HETZ & JOHNSON (1988), que reúne uma lista de associações de parasitóides, bruquíneos e plantas hospedeiras na América do Norte e Central, *Horismenus bruchophagus* Burks e *H. missouriensis* (Ashmead), estão associadas principalmente com *Acanthoscelides* em diferentes leguminosas, como *Mimosa* (Mimosoideae). No estudo de JOHNSON (1970) foram registradas espécies deste gênero parasitando *Acanthoscelides* spp.. No presente estudo, é provável que a espécie de *Horismenus* seja parasitóide das espécies de Bruchinae, Lepidoptera ou mesmo dos himenópteros.

Outra família registrada nas coletas foi Eupelmidae, representada por *Eupelmus* Dalman e *Arachnophaga* Ashmead. Há aproximadamente 850 espécies de Eupelmidae em 45 gêneros (GIBSON 1995a), os quais

compreendem ectoparasitas de larvas ou pré-pupas de insetos endofíticos, ou ainda são endoparasitas ou predadores de insetos ou ovos de Arachnida. Para *Eupelmus* Dalman foram verificados parasitóides de insetos predadores de sementes. HINCKLEY (1961) registrou *Eupelmus cushmani* (Crawford), parasitando *Araecerus levipennis* (Anthribidae) e FORISTER & JOHNSON (1971) *Eupelmus* spp. associadas à *Acanthoscelides prosopoides* Schaeffer (Bruchinae). Neste trabalho foram registrados *Araecerus coffeae* e *Acanthoscelides gregorioi*, possíveis hospedeiros para *Eupelmus* sp. Essa espécie pode ser ainda hiperparasita (MENEZES JUNIOR, com. pess.). Já as espécies de *Arachnophaga* como em geral utilizam Lepidoptera como hospedeiros ou são predadores de ovos de aranhas (GIBSON 1995a, 1995b, 1997), é mais provável sua associação com os lepidópteros registrados em *S. adstringens*.

Himenópteros pertencentes à família Ichneumonidae também foram registrados, Pimplinae sp. 1 e Pimplinae sp. 2 (TABELA II). Esta família compreende espécies que são geralmente parasitóides de insetos holometábolos, atacando o estágio larval ou pupal. A subfamília Pimplinae é cosmopolita e exibe uma ampla variedade de biologias e associação com hospedeiros. Podem ser ectoparasitas ou endoparasitas, idiobiontes ou koinobiontes, utilizando hospedeiros crípticos ou não. Em Pimplinae há espécies idiobiontes endoparasitas de pré-pupas ou pupas de diversos Lepidoptera (GAULD & SHAW 1995). Pelas dimensões maiores das duas espécies de Pimplinae registradas em *S. adstringens* em relação aos outros parasitóides, é provável que utilizem como hospedeiros as espécies de Lepidoptera, *Cydia tonosticha*, *Holcocera cerradicola* ou *Anypsipyla univitella* (TABELA II) que são maiores comparando-se aos coleópteros.

Uma família também registrada foi Chalcididae, da qual emergiram exemplares de *Brachymeria* sp.. Esta família é cosmopolita, porém o maior número de espécies ocorre em regiões tropicais. Compreende cerca de 1500 espécies em 190 gêneros, englobando parasitóides de larvas ou pupas, com algumas espécies parasitas de ovos de outros insetos, a maioria Lepidoptera e Diptera, mas também de Coleoptera (Chrysomelidae), Neuroptera e Hymenoptera. Grande parte dos Chalcididae são parasitóides solitários, mas alguns pequenos do gênero *Brachymeria* Westwood são gregários, muitos indivíduos emergindo de apenas uma pupa (DELVARE 1995, BOUCEK & HAUSTEAD 1997). Neste estudo não foi possível observar se a espécie que emergiu é solitária ou gregária ou associá-la a hospedeiros, devido a grande diversidade de insetos coletados de *S. adstringens*. A literatura indica *Brachymeria* com cerca de 200 espécies em todo o mundo, 42 descritas para a região Neotropical e parasitas de Chrysomelidae, várias famílias de Lepidoptera e de Ichneumonoidea (DELVARE 1995).

Outro grupo de himenópteros foi Eurytomidae, representado pelas espécies *Eurytoma* sp. e *Prodecatoma* sp. Esta família compreende 79 gêneros com cerca de 1200 espécies distribuídas em todo o mundo. Seus representantes utilizam-se de várias fontes nutricionais, podendo parasitar ou predar insetos, alimentar-se de plantas, consumir sementes e formar galhas. *Eurytoma* Illiger é um gênero numericamente amplo, com espécies que apresentam hábitos muito diversificados. Apesar disso, a maioria das espécies parasita formadores de galhas, poucas parasitam Coleoptera e Lepidoptera, outras parasitam Symphyta, abelhas e vespas (Aculeata), além de Braconidae e Ichneumonidae. Ainda há espécies, como *Eurytoma pachipachyneuron* Girault, que consomem tecidos vegetais e ainda parasitam insetos (HANSON 1995, DIGIULIO 1997).

A fitofagia ocorre em alguns grupos restritos de Eurytominae, subfamília a qual pertencem os gêneros *Eurytoma* e *Prodecatoma*. Na América Central há *Bruchophagus* Ashmead, em sementes de leguminosas, além de gêneros que ocorrem em sementes de outras famílias. Com relação à *Prodecatoma*, várias espécies neotropicais alimentam-se em sementes, especialmente de Rubiaceae e Myrtaceae (HANSON 1995); provavelmente a espécie coletada também é fitófaga.

Ainda registrou-se um exemplar de Torymidae. Este grupo contém cerca de 1000 espécies em 84 gêneros conhecidos em todas as regiões zoogeográficas (HANSON 1995b), compreendendo espécies entomófagas e fitófagas. As primeiras são solitárias ou gregárias ectoparasitas idiobiontes, relacionadas a insetos formadores de galhas, consumidores de sementes de leguminosas ou caule. Os hospedeiros incluem Coleoptera, Hymenoptera, Diptera e Strepsiptera, além de ovos de outros insetos. Já as espécies fitófagas alimentam-se principalmente de sementes (HANSON 1995b, GRISSEL & SCHAUFF 1997).

Devido Eurytomidae e Torymidae apresentar ampla variedade de hábitos, e as espécies registradas terem sido pouco coletadas, há necessidade de maiores estudos para que seja possível definir se as mesmas são fitófagas ou parasitóides.

Cabe aqui também a observação do registro de Trichogrammatidae**,** gênero *Uscana*, parasitóide de ovos de *A. gregorioi* nos frutos de *S. adstringens*. Os ovos parasitados são enegrecidos, enquanto os não parasitados são de cor amarelada, contrastando com aqueles em que a larva já emergiu, que ficam esbranquiçados. Trichogrammatidae é uma família cosmopolita, consistindo de aproximadamente 600 espécies distribuídas em 80 gêneros. Quanto à biologia, podem ser solitários ou gregários, a maioria é endoparasitóide de ovos de várias ordens de insetos, como Coleoptera, Hemiptera, Homoptera e Lepidoptera. Alguns gêneros têm importância no controle biológico, como *Trichogramma* Westwood e *Uscana*, que tem como hospedeiros espécies de Lepidoptera

e Bruchinae, respectivamente (PINTO 1995, PINTO 1997). *Uscana semifumipennis* (Giraut), por exemplo, é parasitóide de ovos do bruquíneo *A. alboscutelatus* (OTT 1991).

Além dos coleópteros e himenópteros, outro grupo coletado nos frutos de *S. adstringens* foi Lepidoptera alimentando-se da polpa e sementes durante os estágios larvais. Destaca-se *Cydia tonosticha* (Meyrick). (Tortricidae) com alta abundância (TABELA II). Esta espécie alimenta-se tanto das sementes quanto da polpa do fruto e empupa dentro do mesmo, causando muitos danos e sendo responsável, junto à *A. gregorioi*, pela maior parte da predação de sementes. Espécies deste gênero podem causar danos em pomares, tornando-se pragas, como *Cydia pomonella* L., *C. molesta* (Busck) e *C. araucariae* (Pastrana) (OLIVEIRA *et al.* 2003).

CONCLUSÕES

Este foi um estudo pioneiro nos cerrados brasileiros, pois reuniu dados sobre a entomofauna associada aos frutos de *Stryphnodendron adstringens*, planta comum neste bioma**,** por meio da coleta centrada em frutos dessa espécie. Foram registradas 35 espécies, pertencentes principalmente à Hymenoptera, seguida de Coleoptera, Lepidoptera. *Acanthoscelides gregorioi* (Chrysomelidae) foi o coleóptero que se destacou como predador de sementes; dentre os lepidópteros, destacou-se *Cydia tonosticha* (Tortricidae), que além de predar as sementes, também consome a polpa. Dentre os himenópteros, emergiram, principalmente, os braconídeos *Pseudophanerotoma* sp. e *Allorhogas* sp. O primeiro, provavelmente é parasitóide dos microlepidópteros coletados, enquanto o segundo pertence a uma subfamília que, quanto à biologia, parece não ser de parasitóides especializados. Apesar da escassez de dados na literatura, provavelmente as outras 17 espécies de Hymenoptera são parasitóides, porém não foi possível relaciona-las aos hospedeiros, devido a grande diversidade de espécies registradas, além da ocorrência de grupos que possuem ampla gama de hábitos alimentares.

O conhecimento dos táxons associados aos frutos/sementes é essencial para compreender quais os efeitos causados por eles nas espécies vegetais, principalmente em espécies de cerrado, um bioma ameaçado. Desta maneira, este estudo contribuiu para a conservação deste bioma, gerando subsídios para o manejo sustentável da leguminosa *Stryphnodendron adstringens*.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Alexandre Uhlmann, Embrapa Florestas e Dr. Armando Cervi, Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UFPR) pela identificação das fisionomias do Parque e leguminosa; Dr. Ayres de Menezes Junior, Universidade Estadual de Londrina, pelo apoio nos estudos de campo e identificação dos himenópteros; Dr. Germano Rosado Neto e Dr. Renato C. Marinoni, Departamento de Zoologia da UFPR, Dr. José Ricardo Mermudes, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Dr. John Kingsolver, Florida State Collection of Arthropods, Gainesville, pela identificação dos coleópteros. Ao Dr. John W. Brown, Dr. David Adamski, Dr. Alma Solis, Systematic Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture, pela identificação dos lepidópteros. A Drª. Adelita Linzmeier, Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, pelo apoio nas coletas e identificação dos coleópteros. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa aos autores e apoio 47.3847/2009-4. Ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) pela autorização de pesquisa. Contribuição Nº 1848 do Departamento de Zoologia, UFPR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore***,** v. 27, n.5, p. 735-745, 2003.

BOUCEK, Z.; HALSTEAD, J. A. Chalcididae. In: Gibson, Gary A. P.; Huber, John T.; Woolley, James B. (Coords). *Annotated keys to the genera of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera).* Ottawa: Ed. National Research Council, p. 151-164. 1997

DELUCA, Y. Catalogue des métazoaires parasites et prédateurs de bruchides (Col.) *Journal of Stored Products Research,* v. 1**,** p. 51-98, 1965.

DELUCA, Y. Catalogue des métazoaires parasites et prédateurs des bruchides (Col.) (Deuxième note). *Analles de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de I'Hérault*, v. 110, p. 81-184, 1970.

DELUCA, Y. Catalogue des metazoaires parasites et predateurs des bruchides (Col.) (Troisième note) (1). *Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes*, v. 86, p. 37-55, 1977.

DELUCA, Y. Catalogue des metazoaires parasites et predateurs des bruchides (Col.) (4 Note) (1). *Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Nîmes*, v. 86, p. 37-55, 1980.

DELVARE, G. Chalcididae. In: Hanson, P., Gauld, I. (Coords).*The Hymenoptera of Costa Rica.* Ed. Oxford University Press, 1995. p. 289-300.
DIGIULIO, J. A. Eurytomidae. In: Gibson, Gary A. P.; Huber, John T.; Woolley, James B. (Coords). *Annotated keys to the genera of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera).* Ottawa: Ed. National Research Council, 1997. p. 477-498.
FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; DIAS, B. J.; REZENDE, A. V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica,* v. 22, n. 1, p. 1-14, 1999.
FORISTER, G. W.; JOHNSON, C. D. Behavior and ecology of *Acanthoscelides prosopoides* (Coleoptera: Bruchidae). *The Pan Pacific Entomologist,* v. 47, n.3, p. 224-234, 1971.
GAULD, I. D.; SHAW, M. E. Ichneumonidae. In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords). *The Hymenoptera of Costa Rica.* Ed. Oxford University Press, 1995. p. 390-463.
GIBSON, G. A. P. *Parasitic wasps of the subfamily Eupelminae: classification and revision of world genera (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eupelmidae). Memoirs on Entomology, International,* v. 5, p. 197-208, 1995a.
GIBSON, G. A. P. Eupelmidae, In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords).*The Hymenoptera of Costa Rica*. Ed. Oxford University Press, 1995b. p. 329-336.
GIBSON, G. A. P. Eupelmidae. In: Gibson, Gary A. P.; Huber, John T.; Woolley, James B. (Coords). *Annotated keys to the genera of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera).* Ottawa: National Research Council, 1997. p. 430-476.
GILLON, Y.; RASPLUS, J. Y.; BOUGHDAD, A.; MAINGUET, A. N. Use of legume seeds by bruchid and anthribid beetles (Coleoptera) in a mosaic forest-savanna zone (Lamto: Ivory Coast). *Journal of African Zoology*, v. 106, n.5, p. 421-443, 1992.
GRISSELL, E. E.; SCHAUFF, M. E. *A handbook of the families of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera).* Washington: Ed. Entomological Society of Washington, 1990.
GRISSELL, E. E.; SCHAUFF, M. E. Chalcidoidea. In: Gibson, Gary A. P.; Huber, John T.; Woolley, James B. (Coords.). *Annotated keys to the genera of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Ottawa: Ed. National Research Council, 1997. p. 45-116.
GUERRA, M. S.; SANTOS, S. M. Occurrence of insects in dried fruits in Rio Grande do Sul. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 6, n. 2, p. 306-311, 1977.
HANSON, P. E. *The Hymenoptera of Costa Rica.* In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords). Ed: Oxford University Press, 1995.
HANSON, P. E. Torymidae. In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords).*The Hymenoptera of Costa Rica.* Ed. Oxford University Press, 1995b. p. 377-383.
HETZ, M.; JOHNSON, C. D. Hymenopterous parasites of some bruchid beetles in North and Central America. *Journal of Stored Products Research*, v. 24, p. 131-134, 1988.
HINCKLEY, A. D. Comparative ecology of two beetles established in Hawaii: an Anthribid, *Araecerus levipennis*, and a bruchid, *Mimosestes sallaei*. *Ecology,* v. 42, n. 3, p. 526-532, 1961.
JANZEN, D. H. Escape of *Cassia grandis* L. beans from predators in time and space. *Ecology,* v. 52, n. 6, p. 964-979, 1971.
JOHNSON, C. D.; KISTLER, R. A. Nutritional ecology of bruchid beetles. In: Slansky; Rodrigues, J. G. (Coords.). *Nutritional ecology of insects, mites and spiders*. New York, 1987. p. 259-277.
JOHNSON, C. D. Biosystematics of the Arizona, California, and Oregon species of the seed beetle Genus *Acanthoscelides* Schilsky (Coleoptera: Bruchidae). *University of California Publications in Entomology,* v. 59, p. 1-116. 1970.
LASALLE, J.; SCHAUFF, M. E. Eulophidae, The Braconidae. In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords.).*The Hymenoptera of Costa Rica*. Ed. Oxford University Press, 1995. p. 315-329.
LEWINSOHN, T. M..Predação de sementes de *Hymenaea* (Leguminosae: Caesalpinoideae): aspectos ecológicos e evolutivos. Campinas: UNICAMP, 1980. 193 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. K. L.; ALMEIDA, A. M. Inventários bióticos centrados em recursos: insetos fitófagos e plantas hospedeiras, In: *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais*. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. p. 174-189.
LIMA, A. M. C. *Insetos do Brasil (Coleópteros)*. Rio de Janeiro: Ed. Escola Nacional de Agronomia, 1952-56.
LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.* São Paulo: Ed. Plantarium, 1992.
MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: Ed. Livraria José Olympio, 1968.
MACÊDO, M. V.; LEWINSOHN, T. M.; KINGSOLVER J. M. New host records of some bruchid species in Brazil with the description of a new species of *Caryedes* (Coleoptera: Bruchidae). *Coleopterists Bulletin,* v. 46, n. 4, p. 330-336, 1992.
MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; RIBEIRO-COSTA, C. S. Feeding habits of *Nyssodrysina lignaria* (Bates) (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, v.104, n. 3, p. 817-819, 2002.
MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L.; MERMUDES, J. R. M.. *Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). São Paulo:* Ed. Holos**,** 2001.
OLIVEIRA, M. R. V.; MARTINS, O. M.; MARINHO, V. L. A.; MENDES, M. A. S.; TENENTE, R. C. V.;

FONSECA, J. N. L.; BATISTA, M. F. O mandato da quarentena vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia. *Documentos*, v. 110, p. 1-61, 2003.
OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: Oliveira, P. S.; Marquis, Robert J. (Coords). *The cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York: Ed. Columbia University Press, 2002. p. 91-120.
OTT, J. R. The biology of *Acanthoscelides alboscutellatus* (Coleoptera: Bruchidae) on its host plant, *Ludwigia alternifolia* (L.) (Onagraceae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, v. 93, n. 2, p. 641-651, 1991.
PINTO, J. D. Trichogrammatidae, In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords). *The Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 383-388.
PINTO, J. D. Trichogrammatidae, In: Gibson, Gary A. P.; Huber, John T.; Woolley, James B. (Coords). *Annotated keys to the genera of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Ottawa: Ed. National Research Council, 1997. p. 726-752.
RAMIREZ, N. L.; ARROYO. M. K. Spatial and temporal variation in predation of seeds of *Copaifera pubiflora* in Venezuela. *Biotropica*, v. 19, n. 1, p. 32-39, 1987.
RASPLUS, J. Y. New species of Eurytomidae, principal parasitoids of legume seed-eating beetles in the Ivory Coast (Lamto) (Hymenoptera Chalcidoidea). *Bollettino di Zoologia Agrária e di Bachicoltura*, v. 20, p. 89-114, 1988.
RASPLUS, J. Y. Parasitoid communities associated with west African seed-feeding beetles, In: Bradford, A.; Hawkins, S.; Sheehan, W. *Parasitoid community ecology*. Oxford: Oxford University press, 1994. p. 319-342.
RATHORE, Y. S.; SENGAR, C. S. New records of Nitidulidae and Rhizophagidae beetles on maize cobs in the U. P. Tarai. *Journal of the Bombay Natural History Society*, v. 69, n. 1, p. 208-209. 1972.
RIBEIRO-COSTA, C. S.; ALMEIDA, L.M. Bruchinae (Coleoptera: Chrysomelidae). In: Panizzi, A.; Parra, J. R. P. (Coords). *Bioecologia e Nutrição de Insetos. Base para o manejo Integrado de Pragas.* Brasília: Ed. Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 523-567.1164p.
ROJAS-ROUSSE, D.; GRILLE, D.; BASSO, C. A natural refuge for na Anobiidae species (*Tricorynus* sp.) in persistente pods of *Acacia caven* (Mol.) in Uruguay. Boletín de Sanidad Vegetal, 2009. v. 35, n.3, p. 423-428.
SANTOS, G.P.N.; ANJOS, N.; ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J. B. Danos por *Caryedes bicoloripes* (Pic) (Coleoptera: Bruchidae) e *Lophopoeum timbouvae* Lameere (Coleoptera: Cerambycidae) em frutificações de tamboril, *Enterolobium contortisiliqum* (Leguminosae). *Revista Ciência e Prática*, v. 18, n. 1, p. 104-108, 1994.
SARI, L. T. Ecologia dos insetos associados aos frutos de leguminosas do Parque Estadual do Cerrado, Jaguariaíva, Paraná. Curitiba: UFPR, 2007. 217 p. (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
SCHAUFF, M. E.; COOTE, L. D. Eulophidae, In: Gary, A.; Gibson, P.; Huber, J. T.; Woolley, J. B. (Coords). *Annotated keys to the genera of Neartic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Ottawa: Ed. National Research Council, 1997. p. 327-429.
SHAW, M. R.; HUDDLESTON, T. Classification and biology of braconid wasps. *Handbooks for the Identification of British Insects,* v. 7, n. 11, p. 1-126, 1991.
SHAW, S. R. The Braconidae. In: Hanson, P.; Gauld, I. (Coords). *The Hymenoptera of Costa Rica.* Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 431-464.
SILVA, A. G. D.; GONÇALVEZ, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores.* Rio de Janeiro: Ed. Ministério da Agricultura, 1968.
SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Infestação de pragas em café armazenado. *Circular Técnica do Centro Tecnológico do Sul de Minas,* v. 122, p. 1-4, 2000.
UHLMANN, A. Análise fitossociológica de três categorias fitofisionômicas no Parque Estadual do Cerrado – Jaguariaíva/PR. Curitiba: UFPR, 1995. 153 p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S. M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica,* v. 12, n. 3, p. 231-248, 1998.
WATERWORTH, P. D. *Internal seed infesting insects.* United States Department of Agriculture –Animal and Plant Health Inspection Service. 1986.
WHARTON, R. A. Introduction, In: Wharton, R. A.; Marsh, P. M.; Sharkey, M. J. (Coords). *Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera)*. Ed. International Society of Hymenopterists. Special publication 1, 1997. p. 1-16.
ZIDKO, A. Coleópteros (Insecta) associados às estruturas reprodutivas de espécies florestais arbóreas nativas no Estado de São Paulo. São Paulo: USP. 2002. 135 p. Tese (Mestrado) -Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ Universidade de São Paulo.

CAPITULO III
PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ

O PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ (TIBAGI, PR): AVALIAÇÃO DO ACERVO DAS ESPÉCIES VASCULARES DO HERBÁRIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (FUEL).

Elson Felipe Sandoli Rossetto
Miguel Ferreira Junior
Thais Helena de Aguiar
Ana Odete Santos Vieira

RESUMO

O Parque Estadual do Guartelá – PEG é considerado como uma área de extrema importância para a conservação da biodiversidade. Desta forma, pretende-se avaliar o acervo do Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), identificando as espécies vasculares, de forma a contribuir com uma listagem florística testemunhada de coletas no PEG. A coleção examinada está constituída por 667 amostras, coletadas no período entre 1987 a 2005. Este acervo representa 243 espécies identificadas, incluídas em duas de samambaias e 59 famílias de angiospermas. Entre estas, onze espécies são reconhecidas em categorias de perigo de extinção. Mesmo que a lista de espécies proveniente do FUEL esteja constituída de cerca de um terço das espécies conhecidas para o PEG, avaliando o banco de dados do SpeciesLink (Centro de Referência de Informações Ambientais) foram encontradas XX espécies, cujo único registro disponível para o PEG está no acervo FUEL. Estes dados indicam a importância do PEG como testemunho e para a conservação da flora paranaense, mas principalmente da importância da divulgação dos dados das coleções botânicas, visando o conhecimento da comunidade científica e leiga e para as políticas de conservação no Estado.

PALAVRAS-CHAVES: Região Sul, coleções botânicas; plantas vasculares

1. INTRODUÇÃO

Os Campos Gerais do Paraná, situados na borda do Segundo Planalto Paranaense, no degrau topográfico representado pela Escarpa Devoniana, caracterizam-se por apresentarem um conjunto de fatores ambientais envolvendo paleoclima, geologia, clima, tipos de solo refletindo em uma vegetação dominante de campos (MAACK, 2002; MELO *et al.*, 2007; CARMO, 2006).

Esta região destaca-se por apresentar um relevo movimentado, onde se sobressaem o *Canyon* do Guartelá (Tibagi – PR), um dos maiores do Brasil, além de outros sítios, como arroios em leito rochoso, cachoeiras, matas ciliares, furnas, relevos ruiniformes, gargantas e despenhadeiros (MELO et al., 2007).

A vegetação dos Campos Gerais é caracterizada pelo predomínio de espécies herbáceo-arbustivas, em afloramentos de rochas e, geralmente, em solos rasos e pobres. Já a vegetação arbóreo-arbustiva ocorre de forma não contínua, em áreas de encostas, pequenas depressões, margens de rios e nascentes, onde o solo é mais drenado e profundo, em relação aos ambientes campestres (IAP, 2002; CARMO *et al.*, 2007). Para o estrato arbóreo, no município de Tibagi são citadas de 78 a 127 espécies arbóreas em um hectare, sobressaindo como famílias importantes Leguminosae, Myrtaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae.

Esta vegetação tem sido alterada por ocupações antrópicas com atividades agropecuárias desde o século XVIII, e, atualmente, boa parte dos Campos Gerais foi convertida em áreas de plantio (ROCHA & NETO, 2007). Algumas áreas são bastante acidentadas, o que impediu sua ocupação, possibilitando, nestes locais, a existência de vegetação pouco modificada. Esta por apresentar uma exuberante beleza natural, desperta interesse turístico (CARMO, 2006), o que poderá colaborar na degradação de espécies características dessa região, caso não ocorram ações de conservação.

O Parque Estadual do Guartelá - PEG, que foi criado pelo Decreto Estadual n° 2.329 de 24 de setembro de 1996 (IAP, 2002), está inserido na Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana. Este Parque e seus arredores compõem uma área de extrema importância para a conservação da biodiversidade, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2007). Desta forma, tornam-se necessários estudos que ampliem o conhecimento da vegetação

dos Campos Gerais, mais especificamente do Parque Estadual do Guartelá, o que pode ser realizado através dos acervos já depositados nos herbários.

O objetivo deste trabalho foi examinar o acervo do Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), identificando as espécies vasculares, de forma a contribuir com uma listagem floristica testemunhada de coletas no PEG, atualizada com as mudanças nomenclaturais e sistemas de classificação mais recentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual do Guartelá - PEG (24°39'10"S e 50°15'25"W) localiza-se na região dos Campos Gerais, na porção centro-leste do Estado do Paraná, no município de Tibagi, nas imediações da BR-340, possuindo uma área total de 798,97 ha, com sua altitude variando de 800 a 1200 m (IAP, 2002). O clima é classificado como Cfa (subtropical úmido quente) com predomínio das médias entre 20 e 21°C (CARMO, 2006). A precipitação média anual está entre 1400 e 1600 mm, sendo que a umidade anual permanece entre 80 e 85% (CRUZ, 2007). O relevo do PEG é bastante diversificado, variando de suave-ondulado a extremamente acidentado (CARMO, 2006). Os solos da região dos Campos Gerais são pouco profundos com predomínio de Cambissolos e Litossolos, constituídos de areia esbranquiçada resultante da decomposição do arenito Furnas, sendo também comuns os afloramentos rochosos (CARMO, 2006).

Levantamento florístico

Para a composição da lista de espécies coletadas no PEG depositadas no Herbário FUEL, foram utilizados o banco de dados e o acervo presente neste período, pois muitas exsicatas estão sob empréstimos para especialistas de outras instituições.

A identificação das espécies foi realizada pela comparação com materiais já existentes neste herbário, consulta à bibliografia e identificação de especialistas. Os nomes científicos válidos foram conferidos por meio de consulta a Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA *et. al.*, 2010) e na página TROPICOS.ORG. A classificação das famílias botânicas seguiu o sistema APG III (2009) para angiospermas, e Smith *et al.* (2006) para samambaias.

Foi utilizado o banco de dados SpeciesLink, do Centro de Referência de Informações Ambientais (CRIA) para a avaliação de amostras das espécies do PEG nos acervos das coleções botânicas.

Para classificar as espécies, de acordo com seu estado de risco de extinção, foi utilizado a Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção (HATSCHBACH & ZILLER, 1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No acervo do herbário FUEL, estão registradas 667 exsicatas, provenientes de coletas próprias e de material de intercâmbio com outros herbários. O período de coleta das amostras cobre de 1987 a 2005.

Foram identificadas para o Parque Estadual do Guartelá, 243 espécies (Tabela 1) incluídas em 61 famílias, sendo duas espécies de samambaias de famílias diferentes (Hymenophyllaceae e Pteridaceae) enquanto as demais são angiospermas. A espécie de gymnosperma nativa encontrada no PEC *Araucaria angustifoli*a (Bertol.) Kuntze (Carmo, 2006) não está incluída no acervo do Herbário FUEL.

As famílias mais ricas em espécies no acervo FUEL são Myrtaceae (33), Melastomataceae (22), Fabaceae (19) e Asteraceae (15). Estas famílias já foram reconhecidas com maior riqueza, em outros estudos para os Campos Gerais como Estevan (2006) e Ritter et al. (2010). Entretanto, no PEC são reconhecidas para estas famílias 79 espécies (Asteraceae), 42 (Myrtaceae e Leguminosae) e 29 (Melastomataceae), segundo Carmo (2006). Assim, estes números de espécies no herbário FUEL não podem ser considerados como a representação destas famílias na vegetação do PEG, pois o material depositado foi proveniente de diferentes tipos de amostragem, porém nenhuma extensiva para amostrar a flora de toda a área do parque.

Apesar de campos abertos dominarem a área, poucas coletas de Poaceae e Cyperaceae foram depositadas no herbário FUEL, limitando o número a duas e sete espécies, respectivamente. De acordo com Andrade *et al*. (2011), essas duas últimas famílias apresentam os maiores números de espécies para outra área de campo da bacia do rio Tibagi, sendo registradas para o PEC respectivamente 35 e 22 morfo-espécies, segundo Carmo (2006), ou seja a representação insipiente destas famílias na coleção FUEL.

Na listagem florística produzida por Carmo (2006) foram incluídas 629 morfo-espécies nativas coletadas

no PEG, o acervo FUEL inclui 243 espécies identificadas, ou seja, cerca de um terço das espécies já devem estar representadas nesta coleção. Desta forma, mesmo que o acervo deste herbário não tenha sido constituído através de pesquisa direcionada para o conhecimento da vegetação do parque, as amostras incluídas nesta coleção botânica representam uma boa parte da flora do PEG.

Comparando a listagem do acervo FUEL com Hatschbach & Ziller (1995) foram encontradas seis espécies raras (*Calyptranthes concinna*, *Eugenia subterminalis*, *Myrcia guianensis*, *Pfaffia jubata*, *Styphnodendron adstringens* e *Ouratea spectabilis*) uma vulnerável (*Tillandsia lorentziana*), e quatro em perigo de extinção (*Myrcia pulchra*, *Myrcia venulosa*, *Trembleya phlogiformis* e *Verbena hirta*), demonstrando a importância da diversidade da flora encontrada no PEG para a conservação das espécies brasileiras e deste herbário em representar espécies em risco.

Consultando o Centro de Referência em Informação Ambiental, Rede SpeciesLink (www.splink.org.br), das 243 espécies listadas para o PEG, 80 só possuem material testemunho registrado no acervo FUEL. Uma revisão recente para o Paraná, de um dos principais gêneros de Myrtaceae, *Eugenia*, (SOBRAL, 2011) listou 83 espécies, apresentando sete delas para o município de Tibagi. O acervo FUEL não possui amostras de três destas, entretanto inclui outras quatro espécies de *Eugenia* para o PEG. As coleções botânicas podem auxiliar na descrição da flora paranaense, mas principalmente é apontada a importância dos herbários e da disponibilização dos dados na rede, como forma de ampliar o conhecimento sobre esta vegetação e auxiliar nas medidas para sua conservação.

4. CONCLUSÕES

Por possuir uma vegetação que inclui espécies típicas de campo, cerrado e florestas, e além de espécies em risco de extinção, o PEG é muito importante para a conservação da diversidade dos biomas Cerrado e Mata Atlântica.

Estas informações mostram a importância das coleções botânicas, que disponibilizando os bancos sobre os acervos na rede, expandem o acesso por parte da comunidade científica, tomadores de decisão e também a sociedade em geral, sobre dados das plantas do Paraná.

Tabela 1. Listagem das famílias e espécies depositadas no acervo do Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL) com os respectivos números de tombo. As espécies marcadas com asterisco são aquelas que só estão representadas no Herbário FUEL junto ao banco do SPECIESLINK. **P =** Espécies em Perigo de extinção; **V =** espécies vulneráveis e **R =** espécies raras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG (Angiosperm Phylogeny Group) III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. v.2, n.161, p.105-121, 2009.

CARMO, M.R.B. *Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Estado do Paraná.* Rio Claro: UNESP, 2006. 142p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

CARMO, M.R.B; MORO, R.S. & NOGUEIRA, M.K.F.S. A vegetação florestal nos Campos Gerais. In: MELO, Mario Sergio; MORO, Rosemeri Segecin & GUIMARÃES, Gilson Burigo (Coords.). *Patrimônio Natural do Campos Gerais do Paraná.* Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. p.99-103.

CENTRO DE REFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL. Rede SpeciesLInk Disponível em: < http://specieslink.org.br, acessado em 13 jul. 2011.

CRUZ, G.C.F. Alguns aspectos do clima dos Campos Gerais. In: MELO, Mario Sergio; MORO, Rosemeri Segecin & GUIMARÃES, Gilson Burigo (Coords.). *Patrimônio Natural do Campos Gerais do Paraná.* Ponta Grossa: Editora UEPG, p.59-72.

DIAS, M.C., VIEIRA, A.O.S. & PAIVA, M.R.C. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, Moacyr Eurípedes; BIANCHINI, Edmilson; SHIBATTA, Oscar Akio; PIMENTA, José Antonio (Eds.). *A bacia do rio Tibagi.* Londrina, edição dos autores 2002. p.109-131.

ESTEVAN, D.A. *A vegetação no município de Ventania (Paraná, Brasil)*. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

FORZZA; *et al.* 2010. *Lista de Espécies da Flora do Brasil.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>, acessado em 13 jul. 2011.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2002. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá.* Curitiba.
MAACK, R.. *Geografia Física do Estado do Paraná.* Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná, 2002. 440p.
MELO, Mario Sergio; MORO, Rosemeri Segecin & GUIMARÃES, Gilson Burigo (Coords.). *Patrimônio Natural do Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. p.17-21, 221-227.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira. 2007. Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/Baixada%20Santista/pino/areas_prioritarias_biodiversidade.pdf. Acesso em 14 de jul. 2011.
HATSCHBACH, G. & ZILLER, S.l. *Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.* Curitiba: SEMA/GTZ, 1995.139 p.
ROCHA, C.H. & NETO, P.H.W. Origens dos sistemas de produção e fragmentação da paisagem nos Campos Gerais. In: MELO, Mario Sergio; MORO, Rosemeri Segecin & GUIMARÃES, Gilson Burigo (Coords.). *Patrimônio Natural do Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. p.171-179.
SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G. A classification for extant ferns. *Taxon,* v.55, n.3, p.705-731, 2006.
SOBRAL, M. *Eugenia (Myrtaceae) no Paraná.* Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2011. 234p.
TROPICOS.ORG. Missouri Botanical Garden. Disponível em: www.tropicos.org. Acesso em 12 de jul. 2011.

FAMÍLIA espécie	No. FUEL
ACANTHACEAE	
Dyschoriste hygrophiloides (Nees) Kuntze	17428
ALISMATACEAE	
Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schltr.) Micheli	14122
AMARANTHACEAE	
*Pfaffia jubata Mart. – R	17716
ANACARDIACEAE	
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.	21208
ANNONACEAE	
Annona emarginata (Schltdl.) Rainer	17711
APOCYNACEAE	
Condylocarpon isthmicum (Vell.) A.DC.	21263
Mandevilla atroviolacea (Stadelm.) Woodson	32095
*Mandevilla longiflora (Desf.) Pichon	17738
Mandevilla pohliana (Stadelm.) A.H.Gentry	17431
AQUIFOLIACEAE	
Ilex brasiliensis (Spreng.) Loes.	17855
Ilex theazans Mart. ex Reissek	18425
ARALIACEAE	
Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch.	22170
ARISTOLOCHIACEAE	
*Aristolochia arcuata Mast.	
ASTERACEAE	
Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze	14644
*Baccharis crispa Spreng.	17478
*Baccharis coridifolia DC.	22773
*Baccharis retusa DC.	29055
Calea hispida (DC.) Baker	29046
Calea parvifolia (DC.) Baker	29066
Calea pinnatifida (R. Br.) Less.	17714
Chaptalia integerrima (Vell.) Burkart	29037
Gochnatia sordida (Less) Cabrera	20162
*Grazielia multifida (DC.) R.M. King & H. Rob.	22781
*Gyptis pinnatifida Cass.	29030
Inulopsis scaposa (DC.) O.Hoffm.	17483
Jaegeria hirta (Lag.) Less.	14158
Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.	14643
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	21205
BIGNONIACEAE	
Anemopaegma prostratum DC.	29337
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	20177
*Jacaranda caroba (Vell.) DC.	31531
*Jacaranda oxyphylla Cham.	11647
BROMELIACEAE	
Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker	21348
Aechmea distichantha Lem.	14645
Dyckia tuberosa (Vell.) Beer	14123
*Tillandsia lorentziana Griseb. - V	14132
Tillandsia tenuifolia L.	29515
CACTACEAE	
*Hatiora salicornioides (Haw.) Britton & Rose	21722
CAMPANULACEAE	
Siphocampylus lycioides (Cham.) G.Don	29898
*Siphocampylus sulfureus E.Wimm.	14159
CELASTRACEAE	
Maytenus evonymoides Reissek	20168
Maytenus gonoclada Mart.	20170
Plenckia populnea Reissek	23159
CONTINUAÇÃO DA TABELA 1	
Pristimera celastroides (Kunth) A.C.Sm.	27789
CONVOLVULACEAE	
*Ipomoea delphinioides Choisy	
*Ipomoea indica (Burm.f.) Merr.	17482
	17476
CUNNONIACEAE	
Lamanonia cuneata (Cambess.) Kuntze	
	14648
CYPERACEAE	
Eleocharis maculosa (Vahl) Roem & Schult.	
Lagenocarpus rigidus Nees	36069
*Rhynchospora consanguinea (Kunth) Boeckeler	17455
*Rhynchospora corymbosa (L.) Britton	18424
*Rhynchospora gigantea Link	14550
Rhynchospora setigera (Kunth) Boeckeler	14609
Scleria latifolia Sw.	29651
	14530
DROSERACEAE	
*Drosera montana A.St.-Hil.	
*Drosera villosa A.St.-Hil.	23687
	19480
ERICACEAE	

Agarista pulchella Cham. ex G.Don var. Pulchella	
Gaylussacia brasiliensis (Spreng.) Meisn. var. Brasiliensis	21255
	26786
ERIOCAULACEAE	
Paepalanthus albo-vaginatus Silveira	
	14649
ERYTHROXYLACEAE	
Erythroxylum argentinum O.E.Schulz	
Erythroxylum deciduum A.St-Hil.	14651
Erythroxylum suberosum A.St-Hil.	19386
	19374
EUPHORBIACEAE	
Actinostemon concolor (Spreng.) Mull.Arg.	20234
Alchornea triplinervia (Spreng.) Mull.Arg.	20234
*Croton serpyllifolius Baill.	20214
*Euphorbia peperomioides Boiss.	28372
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.	20858
Sebastiania brasiliensis Spreng.	22625
Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B.Sm. & Downs	14248
*Sebastiania klotzschiana (Müll. Arg.) Müll.Arg.	23987
Sebastiania schottiana (Mull. Arg.) Mull. Arg.	23995
	23989
GESNERIACEAE	
*Sinningia aggregata (Ker Gawl.) Wiehler	
Sinningia canescens (Mart.) Wiehler	14263
	14639
HYMENOPHYLLACEAE	
Trichomanes pilosum Raddi	
	23681
HYPOXIDACEAE	
Hypoxis decumbens L.	
	28725
IRIDACEAE	
Sisyrinchium commutatum Klatt	
*Sisyrinchium micranthum Cav.	29961
*Sisyrinchium wettsteinii Hand.-Mazz.	15528
	20857
JUNCACEAE	
*Juncus effusus L.	
	14189
LAMIACEAE	
Eriope macrostachya Mart. ex Benth.	
*Hypenia glauca (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley	17715
Hypenia macrantha (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley	32828
*Salvia aliciae E.P.Santos	21504
Salvia lanchnostachys Benth.	17276
*Salvia minarum Briq.	11625
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	17725
	14613

LAURACEAE	
Cinnamomum sellowianum (Nees & Mart.) Kosterm.	
Nectandra grandiflora Nees	21282
CONTINUAÇÃO DA TABELA 1	
*Ocotea pulchella (Nees & Mart.) Mez	20223
*Ocotea tristis (Nees & Mart.) Mez	14149
	20947
LEGUMINOSAE-Caesalpinoideae	
Chamaecrista cathartica (Mart.) H.S.Irwin & Barneby var. cathartica	24917
*Chamaecrista desvauxii var. mollissima (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	21197
Chamaecrista punctata (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	18095
*Copaifera langsdorfii Desf.	20175
LEGUMINOSAE-Mimosoideae	
Calliandra brevipes Benth.	12000
*Desmanthus virgatus L. Willd.	17301
Leucochloron incuriale (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	20176
*Mimosa bifurca Benth.	23513
Mimosa micropteris Benth.	25827
Mimosa orthacantha Benth.	14270
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville – R	20952
LEGUMINOSAE-Papilionoideae	
Camptosema scarlatinum (Mart. ex Benth.) Burkart	12005
Collaea speciosa (Loisel.) DC.	14190
Eriosema heterophyllum Benth.	29391
Galactia boavista (Vell.) Burkart	25807
Indigofera bongardiana (Kuntze) Burkart	14292
Leptolobium elegans Vogel	14131
Periandra mediterrânea (Vell.) Taub.	14653
LENTIBULARIACEAE	
*Utricularia nana A.St-Hil. & Girard	21883
*Utricularia subulata L.	19460
LYTHRACEAE	
Cuphea linifolia (A.St.-Hil.) Koehne	14213
Lafoensia nummularifolia A.St.-Hil.	30224
*Lafoensia pacari A.St.-Hil.	14156
MALPIGHIACEAE	
Byrsonima brachybotrya Nied.	29141
MALVACEAE	
Sida viarum A.St.-Hil.	20853

Waltheria communis A.St.-Hil.	14603
MELASTOMATACEAE	
*Acisanthera quadrata Pers.	17467
Chaetostoma armatum (Spreng.) Cogn.	14179
Lavoisiera australis (Baill.) Naud.	14216
Leandra aurea (Cham.) Cogn.	28919
Leandra australis (Cham.) Cogn.	14252
Leandra fragilis Cogn.	28886
Leandra microphyla Cogn.	14283
Leandra polystachya (Naud.) Cogn.	28911
Leandra purpurascens (DC.) Cogn.	14133
Miconia albicans (Sw.) Triana	28914
Miconia cinerascens Miq. var. cinerascens	21131
Miconia hyemalis A.St.-Hil. & Naudin	28940
Miconia ligustroides (DC.) Naudin	17690
Miconia petropolitana Cogn.	20235
Miconia sellowiana Naud.	28913
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	28885
Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.	18243
Tibouchina hatschbachii Wurdack	28889
Tibouchina martialis (Cham.) Cogn.	18029
Tibouchina sellowiana (Cham.) Cogn.	17304
Trembleya parviflora (D.Don) Cogn.	23527
Trembleya phlogiformis DC. - P	28902
MONIMIACEAE	
*Mollinedia blumenaviana Perkins	20169
*Mollinedia clavigera Tul.	14666
MORACEAE	
Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	20951
*Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger et al.	14582
MYRTACEAE	
*Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	16010
Calyptranthes concinna DC. - R	21126
Campomanesia adamantium (Cambess.) O.Berg	21044
Campomanesia xanthocarpa (Mart.) O.Berg	24662
Eugenia arenosa Mattos	18875
Eugenia bimarginata DC.	22146
Eugenia calycina Cambess.	43017
Eugenia myrcianthes Nied.	14181
Eugenia pitanga (O.Berg) Kiaersk.	24594
Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	18916
Eugenia pyriformis Cambess.	12300
Eugenia subterminalis DC. - R	12295
Eugenia uniflora L.	20212
Eugenia uruguayensis Cambess.	16006
Myrceugenia alpigena (DC.) Landrum	21124
Myrcia guianensis (Aubl.) DC. - R	16015
Myrcia hartwegiana (O.Berg) Kiaersk.	18873
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	18917
Myrcia pulchra (O.Berg) Kiaersk. - P	16016
Myrcia retorta Cambess.	17632
Myrcia splendens (Sw.) DC.	7748-A
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	21291
Myrcia venulosa DC. – P	23990
Myrcia venulosa var. dives (O.Berg) Soares-Silva	18868
Myrciaria cuspidata O.Berg.	16009
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	20982
Myrciaria floribunda (H. West ex Willd.) O. Berg	20939
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg	21288
*Pimenta pseudocaryophyllus (Gomes) Landrum	18872
*Plinia trunciflora (O.Berg) Kausel	15997
*Psidium cuneatum Cambess.	14957
Psidium grandifolium Mart. ex DC.	12298
Psidium ovale (Spreng.) Burret	12288
NYCTAGINACEAE	
Guapira opposita (Vell.) Reitz	24000
OCHNACEAE	
Ouratea sellowii (Planch.) Engl.	20793
Ouratea spectabilis (Mart.) Engl. - R	20189
ORCHIDACEAE	
Bulbophyllum tripetalum Lindl.	29177
*Cleistes libonii (Rchb.f.) Schltr.	29958
Epidendrum secundum Jacq.	29176
Habenaria schwackei Barb.Rodr.	27723
Lophiaris pumila (Lindl.) Braem	14629
OROBANCHACEAE	
Esterhazya splendida J.C. Mikan	30860
OXALIDACEAE	
*Oxalis myriophylla A.St.-Hil.	14278
*Oxalis rupestris A.St.-Hil.	30168
*Oxalis tenerrima Knuth	14186
PLANTAGINACEAE	
Plantago guilleminiana Decne.	34315
POACEAE	
*Briza calotheca (Trin.) Hack.	17384
Paspalum cordatum Hack.	20940
POLYGALACEAE	
*Monnina richardiana A.St.-Hil. & Moq.	30100
*Polygala glochidiata Kunth	30084
*Polygala longicaulis Kunth	20854
Polygala lycopodioides Chodat	30092
*Polygala pulchella A.St.-Hil. & Moq.	30101

PRIMULARIACEAE	
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	21207
*Myrsine gardneriana A.DC.	17407
*Myrsine umbellata Mart.	20174
PROTEACEAE	
Roupala montana var. brasiliensis (Klotzsch) K.S.Edwards	20931
PTERIDACEAE	
Vittaria lineata (L.) Sm.	21721
RHAMNACEAE	
Rhamnus sphaerosperma Sw.	29994
ROSACEAE	
*Prunus myrtifolia (L.) Urb.	20193
Rubus rosifolius var. coronaries Sims	30114

CONTINUAÇÃO DA TABELA 1

RUBIACEAE	
*Borreria paranaensis E.L.Cabral & Bacigalupo	11649
Borreria poaya (A.St.-Hil.) DC.	17472
*Coccocypselum condalia Pers.	14616
Cordiera concolor (Cham.) Kuntze	24069
Emmeorhiza umbellata (Spreng.) K.Schum	25998
Ixora venulosa Benth.	14671
Psychotria vellosiana Benth.	17754
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg	17405
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg. subsp. jasminoides	14295
*Rudgea parquioides (Cham.) Müll.Arg.	24565
RUTACEAE	
Esenbeckia grandiflora Mart.	22648
*Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.	20933
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	17350
SALICACEAE	
*Casearia decandra Jacq.	20208
Casearia sylvestris Sw.	26380
SANTALACEAE	
Phoradendron crassifolium (Pohl ex DC.) Eichler	17713
SAPINDACEAE	
*Allophylus semidentatus (Miq.) Radlk.	14230
*Serjania caracasana (Jacq.) Willd.	20837
Serjania gracilis Radlk.	37620
*Serjania laruotteana Cambess.	37631
*Serjania multiflora Cambess.	37637
*Serjania reticulata Cambess.	37619
SOLANACEAE	
Calibrachoa ericifolia (R.E.Fr.) Wijsman	14635
*Calibrachoa linoides (Sendtn.) Wijsman	25088
*Calibrachoa micrantha (R.E.Fr.) Stehmann & Semir	20846
*Calibrachoa sellowiana (Sendtn.) Wijsman	27764
Cestrum bracteatum Link & Otto	15046
*Cestrum corymbosum Schltdl.	18240
*Solanum sisymbriifolium Lam.	27711
SYMPLOCACEAE	
Symplocos pubescens Klotzsch ex Benth.	22264
Symplocos tenuifolia Brand	14143
THEACEAE	
Laplacea fructicosa (Schrad.) IAPAKobuski	20171
THYMELAEACEAE	
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Nevling	21097
Daphnopsis racemosa Griseb.	21098
VERBENACEAE	
*Glandularia thymoides (Cham.) N.O'Leary	20850
*Lippia lupulina Cham.	11650
*Verbena hirta Spreng. - P	15450
VOCHYSIACEAE	
Qualea cordata (Mart.) Spreng.	20143
WINTERACEAE	
Drimys brasiliensis Miers	17401

SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ, PARANÁ

Cássio Michelon[1]
Paulo Henrique Labiak[2]

RESUMO

Foi realizado o levantamento das espécies de samambaias e licófitas no Parque Estadual do Guartelá, Paraná. A área, com 798,97 hectares, é caracterizada por um mosaico de formações vegetacionais (campos, refúgios de cerrado, capões de araucária, florestas de galeria e floresta ripária) e geológicas (afloramentos de arenito). Foram identificadas 160 espécies, distribuídas em 19 famílias e 54 gêneros. Este número representa 35% a 40% da flora de samambaias e licófitas do Paraná. As famílias mais expressivas foram Polypodiaceae (24 espécies), Pteridaceae (20 espécies) e Blechnaceae, Dryopteridaceae e Hymenophyllaceae (16 espécies cada), enquanto os gêneros mais representativos foram *Blechnum* (16 espécies) e *Asplenium* e *Thelypteris* (12 espécies cada). Ficou evidente que a configuração fitofisionomica/geológica é um fator determinante na preferência de ambientes das espécies encontradas. As formações areníticas representaram um importante abrigo para as espécies observadas (48,75% ou 79 spp.), muitas exclusivas deste ambiente. *Anemia trichorhiza* é o primeiro registro no Sul do Brasil, enquanto *Lindsaea stricta* é o segundo registro para o Estado. O parque também parece abrigar as únicas populações conhecidas de *Cheilanthes goyazensis* no sul do País.

INTRODUÇÃO

As samambaias e licófitas constituem um importante componente na diversidade da flora vascular, especialmente de florestas tropicais. MORAN (2008) estima que a riqueza mundial das samambaias e licófitas corresponda aproximadamente a 13.600 espécies. Para o Brasil, FORZZA *et al.* (2010) calculam 1.176 espécies, das quais aproximadamente 450 ocorrem no Paraná. ZULOAGA *et al.* (2008) estimam 759 espécies para o Cone Sul (Argentina, Chile, Paraguai, Uruguai e sul do Brasil), das quais aproximadamente 400 espécies foram registradas no Estado.

TRYON (1972) sugere duas grandes regiões de concentração destas plantas, a primeira na América, incluindo o México, os Andes e o Brasil, e a segunda constituída pelo sudoeste da Ásia e a Malásia. No Brasil, esta área é representada principalmente pela Floresta Atlântica no Sul e Sudeste do país.

No Brasil, estudos sobre a ecologia e diversidade das samambaias e licófitas estão aumentando nos últimos anos. Na área taxonômica destacam-se SYLVESTRE (2001), LABIAK & PRADO, (2005a, b, c) e DITTICH (2005). Para o Paraná, cita-se DITTRICH *et al.* (2005), SCHWARTSBURD & LABIAK (2007), MATOS (2007) e PACIENCIA (2008).

Estudos realizados no Parque Estadual do Guartelá tratam predominantemente da geologia e geomorfologia (e.g. MELO 2000; RETZLAF *et al.* 2006), e nos estudos envolvendo a flora local (TAKEDA *et al.* 1996; ZILLER & HATSCHBACH 1996; CARMO 2006), pouca ou nenhuma menção às samambaias e licófitas é feita.

No início do Segundo Planalto paranaense, limitado a leste pela Escarpa Devoniana, principia a região denominada Campos Gerais, definida por MAACK (1981) como uma zona fitogeográfica natural, incluindo áreas de campo, matas de galeria, capões de araucária e refúgios de cerrado.

O tipo de formação geológica/vegetacional encontrada nas Escarpas Devonianas do Segundo Planalto tem demonstrado resguardar uma diversidade de samambaias bastante rica, com algumas espécies sendo recentemente descritas para a região (SCHWARTSBURD *et al.* 2007; SCHWARTSBURD & LABIAK, 2008; CHRISTENHUZS *et al.* 2009). Além disso, o Parque Estadual do Guartelá constitui importante unidade de conservação do Estado ainda carente em estudos envolvendo as samambaias e licófitas.

1 Biólogo, mestrando – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Departamento de Botânica, Caixa Postal 19031, 81531-980, Curitiba, PR, Brasil. cassio.michelon@gmail.com

2 Biólogo, doutor – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Departamento de Botânica, Caixa Postal 19031, 81531-980, Curitiba, PR, Brasil.

METODOLOGIA

Descrição da área de estudo

Localização e aspectos físicos

O Parque Estadual do Guartelá (PEG), inserido na Área de Preservação Ambiental da Escarpa Devoniana, está localizado no município de Tibagi, na região dos Campos Gerais do Segundo Planalto paranaense, abrangendo 798,97 hectares (IAP, 2010). As coordenadas geográficas são: 24°39'10"S e 50°15'25"W.

Segundo a classificação de Koeppen, o PEG apresenta clima do tipo Cfa (subtropical úmido quente), com influencia do clima Cfb (temperado sempre úmido). A temperatura média anual é de 18°C (TAKEDA *et al.* 2001), enquanto nos meses mais quentes é de 22,7°C, e nos meses mais frios é de 14,2°C (MAACK 1981). A precipitação média anual encontra-se entre 1.400 a 1.600 mm, e a umidade relativa anual varia entre 80 e 85% (UEPG 2003).

O PEG está encravado no reverso da Escarpa Devoniana, que representa um relevo de *cuesta* de origem erosiva (MAACK 1981). Resumidamente, o perfil geológico do PEG é composto por um embasamento cristalino seguido pelo Arenito Furnas (RETZLAF *et al.* 2006).

A topografia do relevo do PEG é bastante diversificada, variando de suave-ondulado a extremamente acidentado, com as escarpas chegando a mais de 100 m de altura (DIEDRICHS 1995). As falhas e fraturas, aliadas aos litotipos do Arenito Furnas, contribuem na elaboração das formas esculpidas pelos agentes intempéricos, criando os relevos ruiniformes característicos do parque (MELO 2000).

O *canyon* do rio Iapó, ou *canyon* do Guartelá, consiste na transposição da Escarpa Devoniana pelo rio Iapó, que provém do Primeiro Planalto e rompe a escarpa para atingir o Segundo Planalto (MELO 2000). O PEG está situado na porção central do *canyon*, que apresenta formato aproximadamente retilíneo e 32 km de extensão, sendo o sexto maior do mundo em extensão (TAKEDA *et al.* 2001; MELO 2000).

A altitude ao longo do Rio Iapó, dentro da área do PEG, varia entre 800 e 900 m s.n.m., e a altitude máxima na área de estudo é de 1130 m no alto da Cascata Ponte de Pedra (TAKEDA *et al.* 1996).

Vegetação e ocupação do solo

A vegetação do PEG é caracterizada por um mosaico composto por distintos tipos vegetacionais, são eles, de acordo com a classificação de VELOSO *et al.* (1991): Estepe (campos gerais) e Cerrado.

No PEG, as formações florestais, representando 36,34% da área total, ocupam áreas de encostas, vales, capões e as margens do rio Iapó. Além disso, fora da área dos capões, são encontradas faixas de vegetação arbustiva e herbácea que acompanham pequenos riachos e que sofrem influência dos solos aluviais. As formações campestres e afloramentos rochosos são a vegetação mais característica do parque, ocupando 60,55% da área. As manchas de cerrado, localizadas na parte noroeste do parque, representam 1,42% da área. Além disso, são encontrados ambientes antropizados, representando 1,68% do total da área do parque (CARMO 2006).

Métodos

Fase de campo:

Foram realizadas expedições mensais de coleta durante o período de Março de 2010 a Maio de 2011. O material coletado está depositado no herbário da UFPR (UPCB) e duplicatas enviadas, principalmente, aos herbários MBM e SP. As espécies encontradas foram identificadas através de trabalhos de revisão, floras regionais, consulta aos herbários da região e consulta a especialistas. O sistema de classificação utilizado é aquele proposto por SMITH *et al.* (2008).

Para a determinação dos ambientes preferenciais das espécies, as fitofisionomias encontradas na área foram subdivididas segundo CARMO (2006) (com alterações) em:

1. Capões de floresta: ocorrem isoladamente em meio às áreas de campo e possuem forma e extensões variadas. Estão associados à cambissolos (capão ao lado do alojamento dos pesquisadores) e neossolos litólicos.
2. Florestas de galeria: ocorrem encaixadas nos fundos de vales ou em falhas geológicas, por onde correm, descendo em direção ao rio Iapó, riachos e córregos. Estão usualmente associadas aos neossolos litólicos.
3. Floresta ripária do rio Iapó: percorre as margens do rio Iapó, sendo que apenas a margem esquerda pertence ao PEG. Esta faixa de vegetação não possui largura regular, variando de poucos metros até

extensões da vegetação para grotas e falhas do *canyon*. Desenvolve-se sobre neossolos litólicos.

4. Ambientes de lajeado: são caracterizados por faixas de vegetação herbáceo-arbustiva que acompanham riachos fora da área de ocorrência das florestas, sofrendo influência direta destes cursos d'água, seja em áreas onde há ocorrência de solos aluviais ou de expansão da rocha que forma o lajeado. Associados a solos arenosos.
5. Campos secos: áreas de vegetação herbáceo-arbustiva associadas a solos que não sofrem saturação hídrica (cambissolos e neossolos litólicos).
6. Campos úmidos: compreende vegetação que ocupa áreas onde o solo está permanente ou periodicamente saturado por água, usualmente em locais mal drenados (gleissolos e organossolos).
7. Afloramentos rochosos: caracterizados pela vegetação que ocorre diretamente sobre os afloramentos de arenito nas regiões de campo ou nos solos rasos (neossolos litólicos) encontrados na base ou topo dos mesmos.
8. Ambientes antropizados: compreendem uma propriedade rural com áreas de pastagens, uma antiga plantação de *Pinus* spp., aberturas nos ambientes florestais (como parte do capão ao lado do alojamento dos pesquisadores, antigamente utilizado como área de *camping*, onde ainda existem construções), trilhas de madeira e outras construções (como o centro de visitantes, alojamento dos pesquisadores e dos voluntários).

Apesar de existirem pequenas manchas de cerrado no PEG, não foi observada nenhuma diferenciação da flora de samambaias e licófitas entre este tipo de formação e os campos. Por este motivo, a subdivisão "cerrado" não foi utilizada para o reconhecimento de habitats preferenciais, sendo incluída dentro das áreas de "campo seco".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Riqueza florística:

Foram encontradas 160 espécies (145 samambaias e 15 licófitas), distribuídas em 19 famílias e 54 gêneros (tabela 1). Este número representa 35-40% da flora de samambaias e licófitas do Paraná e aproximadamente 13,5% do Brasil. No Parque Estadual de Vila Velha, com área aproximada de 3.803 ha (SCHWARTSBURD & LABIAK 2007) e no Parque Ecológico da Klabin, com 11.196 ha de área (SAKAGAMI 2006), foram registradas, respectivamente, 152 e 121 espécies de samambaias e licófitas.

As famílias mais expressivas foram Polypodiaceae (24 espécies), Pteridaceae (20 espécies) e Blechnaceae, Dryopteridaceae e Hymenophyllaceae (16 espécies cada), enquanto os gêneros mais representativos foram *Blechnum* (16 espécies), *Asplenium* e *Thelypteris* (12 espécies cada) e *Elaphoglossum*, *Huperzia* e *Pecluma* (sete espécies cada).

TABELA1. Lista das espécies de samambaias e licófitas encontradas no Parque Estadual do Guartelá. Distribuição geográfica (NEO - neotropical; BR - Brasil; AMS - América do Sul; AFR - América e África; CA - circum-antártica; ? - incerta).

FAMÍLIA (nº de espécies) *Espécie*	Distribuição geográfica
ANEMIACEAE (4)	
Anemia phyllitidis (L.) Sw.	NEO
Anemia raddiana Link	BR
Anemia tomentosa (Savigny) Sw.	NEO
Anemia trichorhiza Gardner ex Hook.	AMS
ASPLENIACEAE (12)	
Asplenium auritum Sw.	AFR
Asplenium claussenii Hieron.	NEO
ASPLENIACEAE (continuação)	
Asplenium gastonis Fée	AMS
Asplenium harpeodes Kunze	NEO

Asplenium inaequilaterale Willd.	CA
Asplenium incurvatum Fée	BR
Asplenium mucronatum C. Presl	AMS
Asplenium oligophyllum Kaulf.	AMS
Asplenium pseudonitidum Raddi	BR
Asplenium radicans L. var *partitum* (Klotzsch) Hieron.	NEO
Asplenium scandicinum Kaulf.	AMS
Asplenium serratum L.	NEO
BLECHNACEAE (16)	
Blechnum acutum (Desv.) Mett.	NEO
Blechnum asplenioides Sw.	AMS
Blechnum austrobrasilianum de la Sota	AMS
Blechnum brasiliense Desv.	NEO
Blechnum x *caudatum* Cav.	NEO
Blechnum cordatum (Desv.) Hieron.	AMS
Blechnum divergens (Kunze) Mett.	NEO
Blechnum gracile Kaulf.	NEO
Blechnum laevigatum Cav.	AMS
Blechnum occidentale L.	NEO
Blechnum polypodioides Raddi	NEO
Blechnum schomburgkii (Klotzsch) C. Chr.	NEO
Blechnum sp1	?
Blechnum sp2	?
Blechnum sp3	?
Blechnum sp4	?
CYATHEACEAE (7)	
Alsophila setosa Kaulf.	BR
Cyathea atrovirens (Langsd. & Fisch.) Domin	BR
Cyathea corcovadensis (Raddi) Domin	BR
Cyathea delgadii Sternb.	NEO
Cyathea myriotricha (Baker) R.C.Moran & J.Prado	BR
Cyathea phalerata Mart.	BR
Cyathea villosa Humb. & Bonpl. ex Willd.	AMS
DENNSTAEDTIACEAE (3)	
Dennstaedtia globulifera (Poir.) Hieron.	NEO
Dennstaedtia obtusifolia (Willd.) T. Moore	NEO
Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon	NEO
DICKSONIACEAE (2)	
Dicksonia sellowiana Hook.	NEO
Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	NEO
DRYOPTERIDACEAE (16)	
Arachniodes denticulata (Sw.) Ching	NEO
Ctenitis distans (Brack.) Ching	BR
Ctenitis falciculata (Raddi) Ching	NEO
Didymochlaena truncatula (Sw.) J.Sm.	CA
Elaphoglossum balansae C. Chr.	AMS
Elaphoglossum brachyneuron (Fée) J.Sm.	NEO
Elaphoglossum lingua (C. Presl) Brack.	NEO
Elaphoglossum macrophyllum (Mett. ex Kuhn) H. Christ	BR
Elaphoglossum pachydermum (Fée) T.Moore	BR
DRYOPTERIDACEAE (continuação)	
Elaphoglossum paulistanum Rosenst.	BR
Elaphoglossum strictum (Raddi) T. Moore	BR
Lastreopsis amplissima (C. Presl) Tindale	AMS
Lastreopsis effusa (Sw.) Tindale	NEO
Megalastrum connexum (Kaulf.) A.R. Sm. & R.C. Moran	AMS
Polybotrya cylindrica Kaulf.	BR
Rumohra adiantiformis (G. Forst.) Ching	CA

GLEICHENIACEAE (3)	
Dicranopteris flexuosa (Schrad.) Underw.	NEO
Sticherus lanuginosus (Fée) Nakai	NEO
Sticherus penniger (Mart.) Copel.	NEO
HYMENOPHYLLACEAE (16)	
Abrodictyum rigidum (Sw.) Ebihara & Dubuisson	CA
Didymoglossum hymenoides (Hedw.) Ebihara & Dubuisson	NEO
Didymoglossum reptans (Sw.) Ebihara & Dubuisson	NEO
Hymenophyllum caudiculatum Mart.	BR
Hymenophyllum elegans Spreng.	NEO
Hymenophyllum fragile (Hedw.) C.V. Morton	NEO
Hymenophyllum hirsutum (L.) Sw.	NEO
Hymenophyllum polyanthos Sw.	CA
Hymenophyllum pulchellum Schltdl. & Cham.	NEO
Trichomanes anadromum Rosenst.	AMS
Trichomanes pilosum Raddi	AMS
Trichomanes polypodioides L.	NEO
Polyphlebium angustatum (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	NEO
Polyphlebium diaphanum (Kunth) Ebihara & Dubuisson	NEO
Polyphlebium pyxidiferum (L.) Ebihara & Dubuisson	AFR
Vandenboschia radicans (Sw.) Ebihara & Dubuisson	CA
LINDSAEACEAE (4)	
Lindsaea arcuata Kunze	NEO
Lindsaea botrychioides A. St.-Hil.	BR
Lindsaea quadrangularis Raddi	AMS
Lindsaea stricta (Sw.) Dryand.	NEO
LOMARIOPSIDACEAE (1)	
Lomagramma guianensis (Aubl.) Ching	NEO
LYCOPODIACEAE (12)	
Huperzia comans (Herter ex Nessel) B. Øllg. & P.G. Windisch	BR
Huperzia flexibilis (Fée) B. Øllg.	BR
Huperzia fontinaloides (Spring) Trevis.	BR
Huperzia heterocarpon (Fée) Holub	AMS
Huperzia mandiocana (Raddi) Trevis	AMS
Huperzia quadrifariata (Bory) Rothm.	BR
Huperzia reflexa (Lam.) Trevis.	NEO
Lycopodiella alopecuroides (L.) Cranfill	NEO
Lycopodiella camporum B. Øllg. & P.G. Windisch	AMS
Lycopodiella caroliniana (L.) Pic. Serm.	AFR
Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.	CA
Lycopodium clavatum L.	AFR
MARATTIACEAE (1)	
Danaea moritziana C. Presl	BR
OSMUNDACEAE (1)	
Osmunda regalis L.	AFR
POLYPODIACEAE (24)	
Campyloneurum acrocarpon Fée	BR
Campyloneurum austrobrasilianum (Alston) de la Sota	BR
Campyloneurum minus Fée	AMS
Campyloneurum nitidum (Kaulf.) C. Presl	AMS
Cochlidium serrulatum (Sw.) L.E. Bishop	CA
Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	AMS
Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.) Copel.	NEO
Niphidium crassifolium (L.) Lellinger	NEO
Pecluma filicula (Kaulf.) M.G. Price	AMS
Pecluma paradiseae (Langsd. & Fisch.) M.G. Price	BR
Pecluma pectinatiformis (Lindm.) M.G. Price	AMS
Pecluma recurvata (Kaulf.) M.G. Price	AMS
Pecluma sicca (Lindm.) M.G. Price	AMS

Pecluma singeri (de la Sota) M.G. Price	AMS
Pecluma truncorum (Lindm.) M.G. Price	AMS
Phlebodium areolatum (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) J. M.	NEO
Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota	AMS
Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd.) Kaulf.	AFR
Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston	AMS
Pleopeltis squalida (Vell.) de la Sota	AMS
Serpocaulon catharinae (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	AMS
Serpocaulon latipes (Langsd. & L. Fisch.) A.R. Sm.	BR
Serpocaulon meniscifolium (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	BR
Serpocaulon vacillans (Link) A.R. Sm.	AMS
PTERIDACEAE (20)	
Adiantopsis chlorophylla (Sw.) Fée	AMS
Adiantopsis radiata (L.) Fée	NEO
Adiantum curvatum Kaulf.	BR
Adiantum pseudotinctum Hieron.	AMS
Adiantum raddianum C. Presl	NEO
Cheilanthes goyazensis (Taub.) Domin	BR
Doryopteris crenulans (Fée) H. Christ	AMS
Doryopteris lomariacea Kl.	AMS
Doryopteris ornithopus (Mett.) J. Sm.	BR
Doryopteris pentagona Pic. Serm.	AMS
Eriosorus areniticola P.B. Schwartsburd & P.H. Labiak	BR
Eriosorus myriophyllus (Sw.) Copel.	BR
Pityrogramma calomelanos (L.) Link	CA
Polytaenium lineatum (Sw.) J. Sm.	NEO
Pteris decurrens C. Presl	AMS
Pteris deflexa Link	NEO
Pteris splendens Kaulf.	AMS
Pteris vittata L.	CA
Vittaria graminifolia Kaulf.	NEO
Vittaria lineata (L.) Sm.	NEO
SELAGINELLACEAE (3)	
Selaginella flexuosa Spring	BR
Selaginella marginata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	NEO
Selaginella microphylla (Kunth) Spring	AMS
THELYPTERIDACEAE (13)	
Macrothelypteris torresiana (Gaudich.) Ching	CA
THELYPTERIDACEAE (continuação)	
Thelypteris amambayensis Ponce	AMS
Thelypteris araucariensis Ponce	BR
Thelypteris conspersa (Schrad.) A.R. Sm.	NEO
Thelypteris dentata (Forssk.) E.P.St. John	CA
Thelypteris hatschbachii A. R. Sm.	BR
Thelypteris opposita (Vahl) Ching	NEO
Thelypteris pachyrhachis (Kunze ex Mett.) Ching	AMS
Thelypteris ptarmica (Kunze ex Mett.) C.F. Reed	BR
Thelypteris retusa (Sw.) Reed	BR
Thelypteris rivularioides (Fée) Abbiatti	AMS
Thelypteris scabra (Presl) Lellinger	AMS
Thelypteris sp.	?
WOODSIACEAE (2)	
Deparia petersenii (Kunze) M. Kato	CA
Diplazium cristatum (Desr.) Alston	NEO

Ambientes preferenciais:

Em relação aos ambientes preferenciais, fica evidente a importância da configuração fitofisionomica/ geológica característica do PEG para a diversidade dos grupos estudados, já que pouco mais de metade das espécies

encontradas (81 spp. ou 51,25%) foi observada exclusivamente em um tipo de ambiente. Abaixo segue o número de espécies encontradas em cada tipo de fitofisionomia do PEG:

1. Capões de floresta: 51 espécies (4 exclusivas);
2. Florestas de galeria: 95 espécies (44 exclusivas);
3. Floresta ripária do rio Iapó: 53 espécies (16 exclusivas);
4. Ambientes de lajeado: 25 espécies (4 exclusivas);
5. Campos secos: 19 espécies (2 exclusivas);
6. Campos úmidos: 16 espécies (4 exclusivas);
7. Afloramentos de arenito nos campos: 25 espécies (6 exclusivas);
8. Ambientes antropizados: 16 espécies (4 exclusivas).

Formas de vida:

Das 160 espécies encontradas, 49 são terrícolas, 22 epífitas, 21 rupícolas, duas lianas, uma humícola e 65 apresentam mais de uma forma de vida. Considerando-se todas as espécies epifíticas (epífitas obrigatórias, facultativas e acidentais), foram registradas 52 espécies. Em áreas de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Campos Gerais, DITTRICH (1999), SAKAGAMI (2006) e SCHWARTSBURD & LABIAK (2007) encontraram 21, 24 e 30 espécies de epífitas, respectivamente, enquanto em estudos realizados em áreas Floresta Ombrófila Densa, LABIAK & PRADO (1998), DITTRICH *et al.* (2005) e MICHELON (2008) encontraram, respectivamente, 49, 47 e 47 espécies de epífitas, números semelhantes ao deste estudo.

Em áreas onde não há estação de seca acentuada, a elevada umidade relativa e a precipitação anual providenciam ambientes propícios ao epifitismo (KERSTEN 2010), enquanto em áreas onde a estação seca é mais distinta, o habito epifítico é menos acentuado (GENTRY & DODSON 1987), e o fato do número de espécies de epífitas encontradas no presente estudo ser mais semelhante àqueles encontrados em estudos na Floresta Ombrófila Densa, e não nos estudos localizados nas mesmas fitofisionomias encontradas no PEG, vai de desacordo com esta tendência. Uma possível explicação para este fato é a presença de diversos trechos de florestas de galeria e a floresta ripária do rio Iapó, onde foram encontradas 49 das espécies epífitas, e onde a umidade relativa do ar parece ser mais elevada e constante, em relação às outras formações florestais encontradas na área de estudo.

As formações areníticas (nos campos ou no interior das florestas) representam um importante abrigo para as espécies de samambaias e licófitas, já que 79 espécies (48,75% do total encontrado) foram observadas neste tipo de ambiente, 21 delas exclusivamente. Destacam-se, dentre as espécies restritas aos afloramentos de arenito, *Anemia trichorhiza*, *Blechnum asplenioides*, *Blechnum laevigatum*, *Cheilanthes goyazensis*, *Cyathea myriotricha*, *Eriosorus areniticola*, *Lindsaea stricta* e diversas espécies de Hymenophyllaceae.

Distribuição geográfica:

Das 160 espécies encontradas, 13 (8,25%) apresentam distribuição Circum-antártica, 6 (3,75%) ocorrem na América e África, 54 (33,75%) no Neotrópico, 46 (28,75%) restritas à América do Sul, 36 (22,5%) endêmicas do Brasil e 5 (3%) com distribuição incerta. Em outros estudos realizados no Segundo Planalto Paranaense, SAKAGAMI (2006) e SCHWARTSBURD & LABIAK (2007) encontraram, respectivamente 12,7% e 18% de espécies endêmicas do Brasil, números pouco menos representativos do que os deste estudo.

Considerações sobre famílias, gêneros ou espécies:

É importante ressaltar a elevada riqueza de Hymenophyllaceae (16 espécies) e *Huperzia* (sete espécies), dois grupos mais comuns em áreas de Floresta Atlântica. No PEG, estes grupos são encontrados principalmente nas florestas de galeria e raramente em outro tipo de formação. Também vale a menção do gênero *Blechnum*, com 16 espécies, das quais quatro permanecem indeterminadas, possivelmente híbridos entre as espécies de frondes monomorfas encontradas na área. Este processo de hibridização é freqüente dentro do grupo, sendo que estes híbridos podem se tornar abundantes através da reprodução por estolões (MORAN 1995). De acordo com a literatura consultada, *Deparia petersenii*, *Macrothelypteris torresiana*, *Pteris vittata* e *Thelypteris dentata* são espécies exóticas e invasoras no continente Americano. Vale também a menção de algumas espécies com grande interesse para a conservação:

1. *Anemia trichorhiza*: o presente registro é o primeiro para a espécie no Sul do Brasil, e aparentemente o Paraná constitui o limite austral de distribuição da espécie.
2. *Cheilanthes goyazensis*: espécie endêmica do Brasil. O PEG parece abrigar as únicas populações conhecidas da espécie no sul do país.
3. *Cyathea myriotricha*: espécie característica por crescer em fendas e frestas de paredões rochosos, endêmica dos estados do Paraná e Minas Gerais.
4. *Dicksonia sellowiana*: espécie constante na lista da flora ameaçada de extinção no Brasil.
5. *Eriosorus areniticola*: espécie endêmica dos afloramentos de arenito nos estados do Paraná e São Paulo.
6. *Lindsaea stricta*: apesar de ser uma espécie amplamente distribuída na América Tropical e também no Brasil, *L. stricta* parece ser uma espécie rara no Estado, sendo este o segundo registro para o Paraná.
7. *Thelypteris araucariensis*: espécie aparentemente endêmica do bioma Floresta com Araucária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMO, M.R.B. *Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná.* Rio Claro, 2006. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho".

CHRISTENHUSZ, M.J.M., SCHWARTSBRUD, P. B., LABIAK, P. H. 2009. *Hymenophyllum filmenofilicum (Hymenophyllaceae, Pteridophyta): a new epipetric filmy fern from Paraná, southern Brazil*. Kew Bulletin, v. 64, p. 175–178.

DIEDRICHS, L.A. 1995. *O processo de criação do Parque Estadual do Guartelá*. Monografia de Especialização. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DITTRICH, V.A.O. *Estudos Taxonômicos no gênero Blechnum L. (Pterophyta: Blechnaceae) para as regiões Sudeste e Sul do Brasil*. Rio Claro, 2005. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

DITTRICH, V.A.O., KOZERA, C. & MENEZES-SILVA, S. 1999. *Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüí, Curitiba, Paraná, Brasil*. Iheringia, v. 52, p. 11-21.

DITTRICH, V.A.O., WAECHTER, J.L. & SALINO, A. 2005. *Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil*. Acta Bot. Bra**.**, v. 19, p. 519-525.

FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO Jr., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIN, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. 2010. Introdução. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

GENTRY, A. H. & DODSON, C.H. 1987. Contribution of non trees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica, v. 19, p. 149-156.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2002. Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá. Curitiba.

KERSTEN R.A. 2010. *Epífitas vasculares* – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. Hoehnea, v. 37, p. 9-38.

LABIAK, P.H. & PRADO, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá – Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*, v. 11, p .1-79.

LABIAK, P.H & PRADO, J. 2005a. As espécies de Lellingeria A.R Sm. & R.C. Moran (Grammitidaceae – Pteridophyta) do Brasil. *Rev. Bra. Bot***.**, v. 28, n. 1, p. 1-22.

LABIAK, P.H. & Prado, J. 2005b. *As espécies de Melpomene e Micropolypodium (Grammitidaceae – Pteridophyta) no Brasil*. Bol. Bot. Univ. São Paulo, v. 23, n. 1, p. 51-69.

LABIAK, P.H. & PRADO, J. 2005c. *As espécies de Terpsichore A.R. Sm. e Zygophlebia L.E. Bishop (Grammitidaceae) do Brasil.* Acta Bot. Bra**.**, v. 19, n 4, p. 867-887.

MAACK, R. 1981. *Geografia física do estado do Paraná*, 2ª Ed. Rio de Janeiro: José Olympio.

MATOS, F.B. *Pteridófitas da Reserva Natural Rio Cachoeira, município de Antonina, Paraná, Brasil*. Curitiba, 2007. Monografia (Licenciatura e Bacharel em Biologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

MELO, M.S. 2000. *Canyon Guartelá*. In: SCHOBBENHAUS, C. CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE & M. BERBERT-BORN, M. (Ed.) Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Disponível em: http://www.unb.br/ig/sigeb/sitio094/sitio094.htm.
MICHELON, C. *Pteridófitas de um ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, Mananciais da Serra, Piraquara, Paraná*. Curitiba, 2008. Monografia (Bacharel em Biologia) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
MORAN. R. C. 1995. *Blechnum*. In: MORAN, R. C. & RIBA, R. (Eds.). Psilotaceae a Salviniaceae. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M & KNAPP, S. (Eds.). Flora Mesoamericana, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, v. 1, p. 325.
MORAN, R.C. 2008. *Diversity, Biogeography and floristics*. In: T.A. RANKER & HAUFLER, C.H. (Ed.) Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes. Cambridge University Press. Cambridge. p. 417-461.
PACIENCIA, M.L.B. *Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude na Mata Atlântica do Estado do Paraná, Brasil.* São Paulo, 2008. Tese (Doutorado Botânica) – Universidade de São Paulo.
RETZLAF, J,G.; STIPP, N.A.F. & ARCHELA, E. 2006. *Breve síntese geológica e geomorfológica da área do Parque Estadual do Guartelá no Estado do Paraná*. Geografia, v. 15, n. 1, p. 95-106.
SAKAGAMI, C.R. 2006. *Pteridófitas do Parque Ecológico da Klabin, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil.* Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
SCHWARTSBURD, P.B., & LABIAK, P.H. 2007. *Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.* Hoehnea, v. 34, n. 2, p 159-209.
SYLVESTRE, L.S. 2001. *Revisão taxonômica das espécies da família Aspleniaceae A. B. Frank ocorrentes no Brasil.* Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 389p.
TAKEDA, I.J.M.; MORO, R. S. & KACZMARECH, R. 1996. *Análise florística de um encrave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR*. Publicatio, v. 2, n. 1, p. 21-31.
TRYON, R.M. 1972. Endemic areas and geographic speciation in tropical American ferns. Biotropica, v. 4, n. 3, p. 121-131.
UEPG - Universidade Estadual De Ponta Grossa. 2003. *Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná*. Projeto financiado pela Fundação Arucária e CNPq. Ponta Grossa. (Relatório final).
VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Departamento de Editoração, Rio de Janeiro, 123 p.
ZILLER, S.R. & HATSCHBACH, G. 1996. *As formações vegetais do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR.* SEMA/IAP, Curitiba.
ZULOAGA, F. O.; MORRONE, O. & BELGRANO, M.J. 2008. *Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur* (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard., v. 107, p. 778.

ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ, PARANÁ, BRASIL.

Pedro Scherer-Neto [1]
Eduardo Carrano [2]
Mauro de Moura-Britto [3]
Fabiane Girardi [4]
Louri Klemman-Junior [5]
Rafael Amorin [6]
Gabriel de La Torre [7]
Luiz F.F. de Macedo [8]

RESUMO

O Parque Estadual do Guartelá (24°39'10"S e 50°15'25"W) está localizado no município de Tibagi, Paraná, e possui uma área de 789,97 ha, sendo sua cobertura vegetal caracterizada por Estepe Gramíneo-Lenhosa, Savana Arborizada e Floresta Ombrófila Mista. Com o objetivo de atualizar o conhecimento da avivauna nessa unidade de conservação e seu entorno, foi realizado um inventário qualitativo da avifauna entre janeiro de 2009 e março de 2011, com 12 amostragens de campo, realizadas a cada dois meses, com três dias de duração, totalizando 180 horas de esforço de campo. A identificação das aves foi realizada através de contato visual e reconhecimento auditivo, percorrendo-se as trilhas do parque e visitando áreas adjacentes. Considerando o primeiro inventário realizado e o presente estudo, foram registradas 311 espécies de aves, pertencentes a 59 famílias e 21 ordens, o que representa 45,5% da avifauna do Paraná.

INTRODUÇÃO

Para dar inicio à implantação do Parque Estadual do Guartelá, pelo Instituto Ambiental do Paraná, uma equipe multidisciplinar de técnicos do Museu de História Natural "Capão da Imbuia" foi convidada em 1996 para realizar um diagnóstico da fauna de vertebrados na área destinada a essa unidade de conservação. Em setembro desse ano se realizou uma expedição para inventariar a avifauna e outros animais vertebrados, que foi seguida de outras visitas para melhorar o conhecimento científico dessa região nos anos subseqüentes.

No decorrer da implantação do parque, vários ornitólogos paranaenses realizaram pesquisas, elaborando listas de aves, as quais formam um banco de dados importante para a conservação dos principais ambientes encontrados na área do parque e seu entorno. Dentre os ornitólogos que atuaram na região, destacamos Alberto Urben Filho e Douglas Kajiwara, o primeiro atuando como gerente do parque após sua inauguração e o segundo promovendo listas da avifauna do parque e seu entorno, já para iniciar um processo de monitoramento deste grupo.

Os primeiros estudos em ambientes semelhantes tiveram início em 1976, através do Programa de Recursos Naturais Renováveis, do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), quando foram inventariados os campos e formações vegetais adjacentes aos municípios de Palmeira, Ponta Grossa, Castro e Piraí do Sul.

Em 1984, foram realizadas pesquisas com avifauna nos parques de Vila Velha e Caxambu (SCHERER-NETO, ANJOS & STRAUBE 1987; 1994), cujos resultados revelaram a presença de mais de 150 espécies de aves em ambientes similares ao do P.E. do Guartelá.

1 Ornitólogo M.Sc. Zoologia. Museu de História Natural "Capão da Imbuia" – MHNCI. pedroschererneto@yahoo.com.br
2 Biólogo M.Sc. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. e.carrano@pucpr.br
3 Biólogo M.Sc. Zoologia. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. mmbritto@gmail.com
4 Bióloga. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. girardi.fs@gmail.com
5 Biólogo colaborador. Programa de pós graduação em ecologia e conservação – UFPR. klemannjr@yahoo.com.br
6 Biólogo. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR.
7 Biólogo Especialista.
8 Taxidermista. Museu de História Natural "Capão da Imbuia" – MHNCI.

Posteriormente, a região de campos do segundo planalto paranaense foi objeto de tese de doutorado (ANJOS, 1992) a qual se desdobrou em outros trabalhos (ANJOS, 1993a; 1993b). Ainda na década de 80, foram pesquisados os arenitos da Fazenda Santa Rita (Palmeira, PR), onde foram encontradas mais de 60 espécies de aves utilizando estas formações para repouso, alimentação e reprodução (SCHERER-NETO, DOMBROWSKI & VIANA, 1990).

Devido a fatores que incluem a existência de ambientes abertos não modificados por ação antrópica, a possibilidade de melhorar o conhecimento científico sobre a avifauna dos campos nativos do Paraná, e da necessidade de monitorar a comunidade de aves, o presente estudo teve por objetivo atualizar o conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá, através da repetição de inventário e revisão dos realizados anteriormente.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Parque Estadual do Guartelá - PEG (24°39'10"S e 50°15'25"W), localizado no município de Tibagi, Paraná, sob autorização de pesquisa Nº 124/09 emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

O parque está situado na margem esquerda do trecho superior do vale ou canyon, formado pelo rio Iapó, próximo da foz com o rio Tibagi, na cidade paranaense com o mesmo nome. Esta unidade de conservação foi criada pelo governo do estado do Paraná, para proteger parte da excepcional beleza cênica dessa região, bem como promover a conservação da fauna dos campos formações florestais continuas ou isoladas que são denominadas de "capões".

O PEG é caracterizado por um mosaico de diferentes tipos vegetacionais que são classificados, segundo Veloso *et al*. (1991), por: Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos), Savana Arborizada (Cerrado) e Floresta Ombrófila Mista.

Encontra-se situado dentro de uma área de endemismos de aves denominada "Paraná Center" (CRACAFT,1975) que se estende até o oeste do estado do Paraná onde domina a Floresta Ombrófila Mista com a presença do pinheiro-do-Paraná *Araucaria angustifolia*. O parque apresenta afloramentos areníticos que se destacam em altura e forma, propiciando a presença de algumas espécies de aves que os utilizam para reprodução e repouso.

Foram realizadas 12 amostragens de campo bimestrais, com três dias de duração, entre março de 2009 e março de 2011, totalizando 180 horas de esforço de campo. Em janeiro de 2009 efetuou-se um reconhecimento prévio da área do parque, percorrendo-se os principais ambientes para escolher os locais adequados para se desenvolver o presente estudo.

Utilizaram-se os métodos tradicionais de pesquisa ornitológica, por reconhecimento auditivo e contato visual com o auxilio de binóculos (8x30), sendo a identificação realizada através de consulta a literatura especializada. As espécies foram anotadas em caderneta de campo e posteriormente compuseram listas mensais, originando a listagem final deste estudo. O ordenamento taxonômico seguiu o proposto pelo CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2009).

As amostragens foram realizadas percorrendo-se a pé a grande maioria da área do parque em horários diferenciados, a fim de se encontrar espécies de hábitos diurnos, noturnos e crepusculares e sua distribuição, além de visitas às regiões adjacentes do parque.

Para a lista primária de aves do parque, denominada primeiro período, foram considerados os trabalhos de Scherer-Neto & Carrano (1996), Scherer-Neto, Carrano & Golçalves (2001) e Scherer-Neto & Kajiwara (2002), além de diversas incursões ao local e áreas próximas realizadas por estes autores entre 1996 e 2008. Como segundo período de pesquisas considera-se o intervalo de março de 2009 a março de 2011.

Para a distribuição espacial da avifauan consideramos os seguintes ambientes: Florestal (F), Campo (C), Capoeira (Cp), áreas antropizadas (Aa), Rio Iapó (R), Lacustre (L) e aéreo. A formação lacustre encontrada nas proximidades da estrada que dá acesso ao parque é considerada como temporária, pois torna-se seca em épocas de estiagem prolongada.

Como entorno dessa unidade de conservação foram consideradas seis propriedades rurais com paisagem semelhante e que formam um corredor ecológico para a fauna em geral e que foram visitados com regularidade durante o período amostral.

A verificação da Frequência de Ocorrência (FO) das espécies, considerando os métodos empregados, foi calculada através da fórmula: **FO=A/n.100,** onde **A** é o número de fases de campo em que a espécie foi registrada e **n** o número total de amostragens realizadas considerando apenas o segundo período de amostragens.

RESULTADOS

Para ambos os períodos de amostragens, foram identificadas 311 espécies, pertencentes a 59 famílias e 21 ordens, sendo 133 espécies Não-Passeriformes e 178 Passeriformes (Anexo 01). As famílias mais representativas entre os Não-Passeriformes foram Accipitridae (16 espécies) e Picidae (11 espécies), e entre os Passeriformes foram Tyrannidae (52 espécies), Emberezidae (20 espécies) e Thraupidae (17 espécies).

No primeiro período foram registradas 265 espécies, e no segundo período 274, sendo que 229 espécies ocorreram em ambos os períodos. Para as formações campestres e nativas foram registradas 110 espécies de aves, embora pouco abundantes e algumas com ocorrência ocasional. Na lista de espécies se pode verificar o status, a distribuição nos vários ambientes e também a frequência de ocorrência para o segundo período de pesquisas (Anexo 01).

Foram registradas 45 espécies novas para o parque, todavia 36 registradas apenas durante o primeiro período, não foram encontradas no presente estudo. Entre elas destacam-se *Harpyhaliaetus coronatus, Anthus nattereri* e *Sporophila melanogaster* consideradas ameaçadas de extinção (STRAUBE, URBEN-FILHO & KAJIWARA, 2004; MMA, 2008; IUCN, 2011) sendo *H. coronatus* considerada mundialmente 'EN' (IUCN, 2011). Merece destaque no desenvolvimento dessa pesquisa a constatação de 14 indivíduos de urubu-rei (*Sarcoramphus papa*) pousados em paredões rochosos e em outra amostragem um casal com dois filhotes, indicando que essa espécie se reproduz na região e eleva o valor conservacionista desse parque, para algumas espécies raras no Paraná. Um grupo de seis indivíduos foi fotografado por Willians Rubens de Mendonça em formações rochosas nos arredores da entrada ao parque.

Em relação à riqueza específica por amostragem, obteve-se um intervalo entre 93 e 171 espécies, respectivamente para setembro de 2009 e julho de 2010, com uma média de 138 espécies por fase, sendo que os maiores valores para riqueza foram encontrados nos meses de primavera e verão. A riqueza específica total encontrada (n=311) corresponde à 45,5% da avifauna paranaense (SCHERER-NETO *et al*., 2011).

A região onde se situa o Parque Estadual do Guartelá pode ser atualmente considerada como bem conhecida cientificamente quanto à sua avifauna, todavia a continuidade de pesquisas nesta unidade de conservação e seu entorno deve ainda revelar um número maior de espécies e que devem ser monitoradas em função da pressão antrópica em geral a qual pode ocasionar mudanças na composição e estrutura da avifauna caso medidas conservacionistas não sejam tomadas apropriadamente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em especial ao gerente do parque Cristovam S. Queiróz e a Willians Rubens de Mendonça pelo apoio a esse estudo e aos demais funcionários do IAP e participantes das fases de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, L. 1992. *Riqueza e abundância de aves em "ilhas" de Floresta com Araucária***.** Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia. Tese de Doutorado, 162 p.

ANJOS, L. 1993 a. *As aves das paisagens naturais com araucária no sul do Brasil*. II Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos de Mesas redondas, palestras etc., p. 13 - 15.

ANJOS, L. 1993 b. *Abundancia de aves em manchas de floresta de araucária na região de campos gerais, estado do Paraná.* III Congresso Brasileiro de Ornitologia, Resumos R15.

CBRO, Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2009. *Lista de aves do Brasil*. 8ª ed. Disponível em <http://www.cbro.org.br> Acesso em 05/07/2011.

CRACRAFT, J. In: BUCKLEY, P.A. *et al*. (eds.). 1985. *Historical Biogeography and Patterns of Differentiation within the South American Avifauna: Areas of Edemism*. Neotropical Ornithology. Washington, D.C.: The American Ornithologists Union.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso: 11/07/2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. 2008. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/_publicacao/147_publicacao31032009031646.pdf> Acesso: 05/07/2011

SCHERER-NETO, P. e CARRANO, E. 1996. *Avifauna do Parque Estadual do Guartelá*. Relatório Técnico ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

SCHERER-NETO, P.; DOMBROWSKI, L. T. D. & VIANA, D.R. 1990. *Avifauna ocorrente na vegetação rupestre de arenitos do 2º planalto paranaense.* Anais VI Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**,** Anais, p. 40.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. 2011. *Lista das aves do Paraná.* Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp.
SCHERER-NETO, P; ANJOS, L. dos; STRAUBE F. 1987. *Composição Ornitofaunística do Parque Florestal de Caxambu, Castro, Paraná.* XIV Congresso Brasileiro de Zoologia**,** Resumos 425, p. 154.
SCHERER-NETO, P; ANJOS, L. dos; STRAUBE F. 1994. *Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, Estado do Paraná*. Arquivos de Biologia e Tecnologia 37 (1): 223 -229.
STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. & KAJIWARA, D. 2004. Aves. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.
VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.* IBGE – DERMA, Rio de Janeiro.

Anexo 1. Lista das espécies de aves registradas no Parque Estadual do Guartelá e áreas de entorno. Ordenamento Taxonômico: Espécies ameaçadas de extinção: # PR (2004); Ψ Nacional (MMA, 2008); € Mundial (IUCN, 2011). 1º P: Primeiro Período: Incursões esporádicas entre os anos de 1996 e 2008. 2ºP: 2º Período: amostragens bimensais entre entre janeiro de 2009 e março de 2011. Local de registro: (P) Parque; (E) Entorno. FO (%): Frequência de Ocorrência. STATUS: (C) Comum; (MC) Moderadamente Comum; (I) Incomum; (R) Rara. * Espécies registradas somente no 1º Período e sem definição quanto a FO e STATUS. Ambiente: (F) Floresta Ombrófila Mista; (C) Campo; (Cp) Capoeiras; (Aa) Áreas antropizadas; (R) Rio Iapó; (L) Lacustre; (A) Aéreo.

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME VULGAR	1º P	2º P	FO (%)	STATUS	AMBIENTE
TINAMIFORMES						
TINAMIDAE (5)						
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu	P	P,E	75	MC	F
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	E		*	*	F
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	P	P	8,3	R	F, Cp
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	P	P,E	75	MC	C, Cp
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-amarela	P	P,E	66,6	MC	C
ANSERIFORMES						
ANATIDAE (3)						
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê		E	16,6	R	L
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	E	E	66,6	MC	L
Anas georgica Gmelin, 1789	marreca-parda	E	E	66,6	MC	L
GALLIFORMES						
CRACIDAE (1)						
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuaçu	P	P,E	100	C	F
ODONTOPHORIDAE (1)						
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru	P	P,E	50	MC	F
PODICIPEDIFORMES						
PODICIPEDIDAE (2)						
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	E	E	25	R	L
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	E	E	33,3	I	L
PELECANIFORMES						
PHALACROCORACIDAE (1)						
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	E	P,E	8,3	R	R
CICONIIFORMES						
ARDEIDAE (5)						
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	P		*	*	L,R
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	P,E	P,E	50	MC	C,Aa
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	E	E	33,3	I	L
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira	P,E	P,E	83,3	C	C,L
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	E	E	8,3	R	L
THRESKIORNITHIDAE (2)						
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	caraúna-de-cara-branca		E	8,3	R	-
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	P,E	P,E	100	C	F,C,Cp,Aa
CATHARTIFORMES						
CATHARTIDAE (3)						
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	P,E	P,E	100	C	F,A,Cp,C
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	P,E	P,E	100	C	F,C,A,Aa
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	P,E	P,E	58,3	MC	F,A,C
FALCONIFORMES						
ACCIPITRIDAE (16)						
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza		P	8,3	R	F,A
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	E	P	8,3	R	F,A

Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	P,E	P,E	50	MC	F,C,Cp,Aa
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi		P,E	8,3	R	F,A
Accipiter striatus Vieillot, 1808	gavião-miúdo	P	P,E	25	R	F
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	P	P	58,3	MC	F,C
Leucopternis polionotus (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande	E		*	*	F
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo	P,E	P,E	58,3	MC	C,Cp,Aa
Harpyhaliaetus coronatus (Vieillot, 1817) **# Ψ €**	águia-cinzenta	E		*	*	C
Percnohierax leucorrhous (Quoy & Gaimard, 1824)	gavião-de-sobre-branco		P	16,6	R	F
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	P,E	P,E	100	C	F,Cp,Aa
Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	gavião-de-rabo-branco	P,E	P,E	41,6	I	C,F
Buteo melanoleucus (Vieillot, 1819)	águia-chilena	P,E	P,E	58,3	MC	F,C,A
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	P,E	P,E	50	MC	F,A
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-de-rabo-barrado		P,E	25	R	F,C,A
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	P	P	8,3	R	F
FALCONIDAE (9)						
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracará	P,E	P,E	100	C	C,Cp,F
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	P,E	P,E	100	C	F,C,Cp,Aa
Milvago chimango (Vieillot, 1816)	chimango		E	8,3	R	C, Aa
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	acauã	P	P,E	66,6	MC	Aa,F
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	E		*	*	F
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	P	P	25	R	F
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	P,E	P,E	66,6	MC	C,Cp,Aa
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino		P,E	25	R	C,A
GRUIFORMES						
RALLIDAE (5)						
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	P,E	P,E	100	C	F
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	sanã-parda		E	8,3	R	F
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	E	E	8,3	R	L
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum	E	E	58,3	MC	L
Porphyrio flavirostris (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno	E		*	*	L
CARIAMIDAE (1)						
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	P,E	E	50	MC	C,Cp,Aa
CHARADRIIFORMES						
CHARADRIIDAE (1)						
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	P,E	P,E	100	C	C,Aa
RECURVIROSTRIDAE (1)						
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	E	E	16,6	R	L
SCOLOPACIDAE (5)						
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	narceja	E	E	8,3	R	L
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo	E		*	*	L
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário		E	33,3	I	L
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	E	E	25	R	L
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	E	E	8,3	R	L
JACANIDAE (1)						
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	E	E	50	MC	L
COLUMBIFORMES						
COLUMBIDAE (10)						
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	P,E	P,E	100	C	F,C,Cp, Aa
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	P,E	P,E	100	C	F,C,Aa,Cp
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picui		P	8,3	R	F,C
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão	P,E	P,E	100	C	F, C,Cp,Aa
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	P,E	P,E	41,6	I	F,C
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	P	E	8,3	R	F
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	P,E	P,E	58,3	MC	F
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira	P,E	P,E	58,3	MC	F
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri	P	P	16,6	R	F
PSITTACIFORMES						
PSITTACIDAE (6)						
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	P,E	P,E	100	C	F, Aa
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	E		*	*	F
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	P,E	P,E	16,6	R	F
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	P,E	P,E	100	C	F,Aa
Amazona vinacea (Kuhl, 1820) **Ψ €**	papagaio-de-peito-roxo	P,E	P,E	8,3	R	F
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	P,E		*	*	Aa
CUCULIFORMES						

CUCULIDAE (5)						
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	P,E	P,E	100	C	F,Cp,Aa
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado	E		8,3	R	F,C
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	P,E	P,E	8,3	R	C,Cp,Aa
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	P,E	P,E	75	MC	C,Cp,Aa
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	P,E	P,E	16,6	R	C, Cp, Aa
STRIGIFORMES						
TYTONIDAE (1)						
Tyto alba (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja	P,E	P,E	66,6	MC	C,Aa
STRIGIDAE (6)						
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	P,E	P,E	8,3	R	F
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	P	P	8,3	R	F
Strix hylophila Temminck, 1825	coruja-listrada	E		*	*	F
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé	P		*	*	F
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	P,E	P,E	83	C	C,Aa
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados	P,E	P,E	16,6	R	C
CAPRIMULGIFORMES						
CAPRIMULGIDAE (7)						
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	P	P	41,6	I	F,C
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão	E		*	*	C
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	P,E	P,E	25	R	F,C
Caprimulgus longirostris Bonaparte, 1825	bacurau-da-telha		P	75	MC	F,C
Caprimulgus parvulus Gould, 1837	bacurau-chintã	P	P	50	MC	F,C
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	P	P	16,6	R	F,C
Macropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesoura-gigante		P	8,3	R	F,C
APODIFORMES						
APODIDAE (5)						
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto		P	16,6	R	A
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho	P,E	P,E	41,6	I	R,A
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	P,E	P,E	100	C	A
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha	P,E	P,E	41,6	I	A
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	P,E	P,E	83,3	C	A
TROCHILIDAE (10)						
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	E		*	*	F
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	P	P	8,3	R	F,Cp
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		E	8,3	R	F,C,Aa
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	P,E	P,E	100	C	C,Cp
Stephanoxis lalandi (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete	P,E	P,E	58,3	MC	C,Cp
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	P,E	P,E	50	MC	F,C,Cp
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	P	P	58,3	MC	F,Cp,Aa
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	P	P,E	50	MC	F,Cp,Aa
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	P		*	*	F,Cp,Aa
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		P	8,3	R	F
TROGONIFORMES						
TROGONIDAE (2)						
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	P,E	P,E	100	C	F
Trogon rufus Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela	E	P	8,3	R	F
CORACIIFORMES						
ALCEDINIDAE (3)						
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	P,E	P,E	8,3	R	R
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	P,E		*	*	R
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	E		*	*	R
MOMOTIDAE (1)						
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva-verde	P,E	P,E	91,6	C	F
GALBULIFORMES						
BUCCONIDAE (2)						
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo	P	P,E	33,3	I	C,Cp
Malacoptila striata (Spix, 1824)	barbudo-rajado		P	8,3	R	F
PICIFORMES						
RAMPHASTIDAE (2)						
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	tucanuçu	E		*	*	F, Aa
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	P,E	P,E	100	C	F,Aa
PICIDAE (11)						
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	P,E	P,E	83,3	C	F,Cp,Aa
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	pica-pau-anão-carijó	P,E		*	*	F,Cp

Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	P,E	P,E	58,3	MC	F,C,Aa
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	P,E	P,E	16,6	R	F
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	P,E	P,E	83,3	C	F,Aa
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	P	P	16,6	R	F
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	P,E	P,E	58,3	MC	F,Cp,Aa
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	P	P	25	R	F
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	P	P,E	83,3	C	F
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		P	58,3	MC	F
PASSERIFORMES						
THAMNOPHILIDAE (7)						
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão	P,E		*	*	F,Cp
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	P		*	*	F,Cp
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	P,E	P,E	33,3	I	F,Cp
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	P,E	P,E	83,3	C	F,Cp
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	P,E	P,E	83,3	C	F,Cp
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	P	P	16,6	R	F,Cp
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	P,E	P,E	25	R	F
CONOPOPHAGIDAE (1)						
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	P	P	66,6	MC	F
GRALLARIIDAE (1)						
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	tovacuçu	P	E	*	*	F
RHINOCRYPTIDAE (1)						
Scytalopus pachecoi Maurício, 2005	tapaculo-ferreirinho		P,E	16,6	R	F
FORMICARIIDAE (1)						
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	P,E	P,E	83,3	C	F
SCLERURIDAE (1)						
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	vira-folha	P	P,E	41,6	I	F
DENDROCOLAPTIDAE (6)						
Dendrocincla fuliginosa (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo	P		*	*	F
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	P,E	P,E	75	MC	F,Cp
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande	P	P	25	R	F
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	P	P,E	33,3	I	F
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul	P	P,E	41,6	I	F
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	P		*	*	F
FURNARIIDAE (13)						
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	grimpeiro	P,E	P,E	91,6	C	F
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé		P,E	50	MC	F
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí	P	P	16,6	R	F
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	P,E	P,E	83,3	C	F,Cp
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	P	P,E	75	MC	F,Cp
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié		E	25	R	L
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro	P	P	8,3	R	F
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	cochicho	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	E		*	*	F
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	E	P,E	8,3	R	F
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	P	P	75	MC	F
Heliobletus contaminatus Berlepsch, 1885	trepadorzinho	P		16,6	R	F,Cp
TYRANNIDAE (52)						
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	P	P	16,6	R	F,Cp
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	P,E	P,E	91,6	C	F,Cp
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador	P	P	75	MC	F
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho		P	8,3	R	F
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó	E	P	16,6	R	F
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		P	16,6	R	F
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		P	16,6	R	F
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		P	8,3	R	F
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	P,E	P,E	83,3	C	F,C,Cp,Aa
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto	P,E	P,E	50	MC	F,C
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque		P	25	R	F,C
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	chibum		P,E	33,3	I	F,C
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	P,E	P,E	58,3	MC	F,C
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	P,E	P,E	100	C	F,C,Cp,Aa
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	P	P	8,3	R	F,C
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre	P	P	50	MC	R
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817	alegrinho	P,E	P,E	41,6	I	F,C,Cp,Aa
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro	E	P	8,3	R	C

Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento		P	8,3	R	C
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	barbudinho		P	16,6	R	F
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	P	P	75	MC	F,Cp
Culicivora caudacuta (Vieillot, 1818) **# Ψ €**	papa-moscas-do-campo	E		*	*	C
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	P	P	50	MC	F
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho	P	P,E	83,3	C	F
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	P,E	P,E	50	MC	C
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	P,E	P,E	100	C	C
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado	P	P	75	MC	F
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu		P	8,3	R	F
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		P	8,3	R	F,C
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	príncipe	P	P,E	8,3	R	C,Cp,Aa
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		P	16,6	R	C
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	P,E	P,E	100	C	C
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	P	P	66,6	MC	C
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	P,E	P,E	75	MC	C,Cp,Aa
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	primavera	P,E	P,E	83,3	C	C
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	P,E	P,E	66,6	MC	C
Xolmis dominicanus (Vieillot, 1823) **€**	noivinha-de-rabo-preto	P	P,E	16,6	R	C,Cp
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	P		*	*	F,C,Cp
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	P	P	8,3	R	F
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	P	P,E	41,6	I	F,Cp,Aa
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		P	41,6	I	F,Cp,Aa
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	P,E	P,E	100	C	F,C,Cp,Aa
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	P,E	P,E	33,3	I	F
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	P	P,E	58,3	MC	F,Cp,Aa
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	P,E	P,E	58,3	MC	F
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	P,E	P,E	66,6	MC	F,C,Cp,Aa
Tyrannus savana Vieillot, 1808	tesourinha	P,E	P,E	41,6	I	C,Cp,Aa
Myiarchus tuberculifer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena		P	16,6	R	F
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	P,E	P,E	33,3	I	F
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	P,E	P	41,6	I	F
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	E		*	*	F
COTINGIDAE (2)						
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata		P	8,3	R	F
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	P,E		*	*	F
PIPRIDAE (1)						
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	P,E	P,E	100	C	F
TITYRIDAE (5)						
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	P,E	P,E	100	C	F
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	E	P	8,3	R	F
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	E	P	8,3	R	F
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	P	P,E	25	R	F
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	P,E	P,E	66,6	MC	F
VIREONIDAE (3)						
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	P,E	P,E	16,6	R	F,Cp,Aa
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	juruviara	P,E	P,E	41,6	I	F,Cp
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado	P,E	P,E	16,6	R	F
CORVIDAE (2)						
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	gralha-azul	P,E	P,E	75	MC	F
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	P,E	P,E	75	MC	F,Cp
HIRUNDINIDAE (9)						
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena	P,E	P,E	25	R	F,C,Cp,Aa
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	P,E	P,E	58,3	MC	F,C,Aa
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	P,E	P,E	33,3	I	C, Aa
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	P,E	P,E	41,6	I	C,Cp,Aa
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	E		*	*	R
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	P,E	P,E	50	MC	C,Cp,Aa
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando		E	16,6	R	C, Aa
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	E		*	*	Aa
TROGLODYTIDAE (2)						
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	P,E	P,E	100	C	Cp,Aa
Cistothorus platensis (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	E	P	8,3	R	C

TURDIDAE (6)						
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	P		*	*	F
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	P,E	P,E	100	C	F,Cp,Aa
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	P,E	P,E	100	C	F,Cp
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	P,E	P,E	83,3	C	F,Cp
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	P,E	P,E	16,6	R	F
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	P,E	P,E	41,6	I	F,Cp
MIMIDAE (1)						
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	P,E	P,E	100	C	C
MOTACILLIDAE (3)						
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	P,E	P,E	33,3	I	C
Anthus nattereri Sclater, 1878 **Ψ €**	caminheiro-grande	E		*	*	C
Anthus hellmayri Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada	E		*	*	C
COEREBIDAE (1)						
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica		P	41,6	I	F
THRAUPIDAE (17)						
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	P,E	P,E	83,3	C	F,Cp,Aa
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	bico-grosso	P	P	8,3	R	F,Cp
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	P	P	100	C	C
Pyrrhocoma ruficeps (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	E	P	8,3	R	F
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	P,E	P,E	91,6	C	F,Cp
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	P,E	P,E	91,6	C	F,Cp
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	P,E	P,E	66,6	MC	F,Cp,Aa
Thraupis bonariensis (Gmelin, 1789)	sanhaçu-papa-laranja	P,E	P,E	58,3	MC	Cp,Aa
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade	P	P	8,3	R	F,Cp
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	P	P	41,6	I	Cp,Aa
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela		P	16,6	R	F
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	P	P,E	75	MC	F
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	P,E	P,E	75	MC	F,Cp,Aa
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	P,E	P,E	91,6	C	F,Cp,Aa
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto		P	16,6	R	F, Aa
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem		P	33,3	I	F, Aa
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	P,E	P,E	33,3	I	F,Cp
EMBERIZIDAE (20)						
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	P	P	8,3	R	F,Cp
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado	E	P,E	41,6	I	C
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		E	8,3	R	Aa
Poospiza cabanisi (Nordmann, 1835)	quete	P	P,E	8,3	R	F,Cp
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	P,E	P,E	100	C	C,Cp
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio	P,E	P,E	58,3	MC	C,Cp
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	P,E	P,E	75	MC	C
Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo	E	P,E	16,6	R	C
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	P,E	P	100	C	C, Cp
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	P,E	P,E	75	MC	C,Cp,Aa
Sporophila plumbea (Wied, 1830) #	patativa	E	P	16,6	R	C
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	P,E	P,E	58,3	MC	C
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	caboclinho	P	P,E	33,3	I	C
Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	E		*	*	C
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870) # **Ψ**	caboclinho-de-barriga-preta	E		*	*	C
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	E	P,E	16,6	R	C
Arremon flavirostris Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	E		*	*	F
CARDINALIDAE (4)						
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo	E		*	*	F
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso	E		*	*	F
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão	P	P	41,6	I	F,Cp
Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	P	P	50	MC	F,Cp
PARULIDAE (4)						
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	P,E	P,E	100	C	Cp,Aa
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	P,E	P,E	58,3	MC	L
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	P,E	P,E	100	C	F,Cp
Basileuterus leucoblepharus (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	P,E	P,E	100	C	F,Cp
ICTERIDAE (8)						
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	tecelão	P,E	P,E	91,6	C	F,Cp,Aa
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	P,E	P,E	100	C	F,Cp,Aa
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	graúna	P,E	P,E	100	C	C,Aa

Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	P,E	P,E	100	C	C,L
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	vira-bosta-picumã	E	E	8,3	R	Cp, C
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	iraúna-grande		P	8,3	R	Cp, Aa
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	vira-bosta	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	P,E	P,E	33,3	I	C
FRINGILLIDAE (5)						
Sporagra magellanica (Vieillot, 1805)	pintassilgo	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	P,E	P,E	91,6	C	F,Cp,Aa
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	P	P,E	33,3	I	F
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		P,E	33,3	I	F
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira		P	16,6	R	F
ESTRILDIDAE (1)						
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		E	16,6	R	C,Aa
PASSERIDAE (1)						
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	P,E	P,E	100	C	C,Cp,Aa

O PROCESSO DE VISITAÇÃO NO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ: A POSSIBILIDADE PARA UMA APRENDIZAGEM SOCIOAMBIENTAL

Bernadete Machado Serpe[1]
Ademir José Rosso[22]

RESUMO

O presente texto apresenta os resultados da pesquisa desenvolvida no Parque Estadual do Guartelá (PEG), uma Unidade de Conservação (UC) do estado do Paraná. O objeto de estudo é a aprendizagem socioambiental do visitante a partir da percepção do ambiente pelo visitante na trilha interpretativa (TI). O problema de pesquisa se refere às contribuições que a visita a uma área de proteção ambiental pode apresentar para viabilizar a aprendizagem socioambiental dos visitantes. Para tanto, o objetivo central foi investigar os fatores que promovem a percepção dos visitantes em uma TI, que podem implicar na aprendizagem socioambiental. Os sujeitos da pesquisa foram os indivíduos que visitaram a UC no período de fevereiro e maio a agosto de 2008. A pesquisa é qualitativa e envolve uma interface da pesquisa-ação com a pesquisa do tipo etnográfica. Os procedimentos para a coleta das informações utilizados foram: questionário semi-estruturado, entrevista não-diretiva e observação com roteiro próprio. Como resultado tem-se a potencialidade educativa de uma TI. Com esta investigação foi possível concluir que as atividades promovidas durante as intervenções, possibilitaram a percepção do visitante na TI.

PALAVRAS-CHAVE: Trilha interpretativa. Teoria de Piaget. Percepção. Construção do conhecimento.

1. INTRODUÇÃO

Uma UC tem por característica o processo de visitação em trilhas prevista em seu plano de manejo. Diversos estudos apontam que as chamadas TI servem como trajetos educativos que sevem para tornar o ambiente atrativo ao visitante com o propósito de desenvolver atitudes e valores de respeito a esse local (MENGHINI, 2005; TABANEZ et al, 1997). A variedade de TI que estão à disposição nos ambientes naturais se distinguem pelos elementos que são representativos nesses espaços, por exemplo, existem trilhas com guias especializados nas particularidades do ambiente e as trilhas autoguiadas, algumas utilizam placas ou painéis descritivos em seu trajeto (MENGHINI, 2005). Nessas últimas é comum a abordagem de temas, como a água (TROGELLO & POLINARSKI, 2007) e o lixo (SOUZA & PRADO, 2007), as histórias locais (SAMPAIO & GUIMARÃES, 2007). Porém, nesta pesquisa a abordagem escolhida foi da TI como função promotora de interações sujeito-meio ambiente em que o sujeito possa perceber nessas interações a interferência humana.

A produção deste texto é fundamentada na dissertação de mestrado da primeira autora. A experiência é relatada levando em consideração os aspectos teóricos e metodológicos utilizados na construção da pesquisa desenvolvida no PEG. Os sujeitos da investigação foram os visitantes do parque, no entanto, uma breve parte do estudo é dedicada aos monitores e ao processo de organização do próprio PEG.

Na primeira parte, há a descrição dos pressupostos teóricos que sustentaram a construção do processo investigativo. São discutidos os conceitos de construção do conhecimento a partir da psicologia e epistemologia genéticas propostas pelo teórico Jean Piaget. Neste texto há a exposição dos elementos centrais no processo de construção do conhecimento: centração, descentração, egocentrismo, desequilíbrio e conflito cognitivo. Elementos esses que são essenciais para a aprendizagem. Em nosso trabalho sustentamos a hipótese da aprendizagem socioambiental, que acontece a partir das atitudes dos sujeitos em relação ao meio em que vivem, mas, para que essa aprendizagem seja viabilizada existe uma série de fatores que promovem o êxito de sua concepção. Há a necessidade de o indivíduo possuir ou desenvolver um sentimento de pertencimento ao ambiente em que está inserido e, sobretudo, o comprometimento com o grupo social do qual faz parte.

1 Licenciada em Pedagogia. Doutoranda em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. machado_be@yahoo.com.br

2 Licenciado em Ciências e Biologia. Doutor em Educação pela UFSC. Pós-Doutor em Psicologia e Representações Sociais pela UFSC. Professor da Licenciatura de Biologia e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa. ajrosso@uepg.br

Na segunda parte do texto há a descrição dos sujeitos e ambiente da pesquisa e a discussão dos procedimentos metodológicos para coleta e análise das informações. Nos resultados ponderamos entre dois processos: a centração e a descentração nas falas dos sujeitos. São esses elementos que indicam a possibilidade educativa no processo de visitação ao PEG, sendo que os sujeitos que chegaram a uma possível descentração foram aqueles que mais problematizaram as informações e interagiram com o ambiente.

2. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A preocupação nesta investigação foi evidenciar que a interação entre o sujeito e a TI se mostram essenciais no processo de aprendizagem, já que é essa interação que desencadeia a percepção do indivíduo. Para tanto, sustentamos a hipótese de que pela experiência ativa na trilha interpretativa, o visitante pode chegar a um conflito cognitivo que possibilita a reconstrução do conhecimento em relação ao ambiente. A experiência ativa equivale à possibilidade de o sujeito experienciar o ambiente sem o auxílio de placas, painéis ou temas específicos, e sim por meio de sua própria capacidade de observação e interpretação do ambiente.

Para delimitar nossa hipótese, caminhamos entre o campo da psicologia e epistemologia genética fundamentada por Jean Piaget. Ao desenvolver um estudo profundo da teoria piagetiana, Furth (1974) evidencia que, para Piaget, a inteligência equivale à transformação operativa do conhecimento. E, Piaget, como biólogo, defende que o desenvolvimento de um ser vivo tem início na adaptação em seu meio. E quando este organismo começa a interagir com o meio são desencadeados, em seu interior, esquemas coordenados de conhecimento em relação ao meio externo, o que representa uma apreensão deste meio. Um esquema de conhecimento possibilita a articulação e o aprimoramento de significados a outro esquema de conhecimento, fazendo com que a cada informação nova, sobre determinado elemento, reestruture o esquema anterior. Assim, como afirmam Rosso e Berger, "a pessoa não tem um conhecimento global e geral da realidade, mas um conhecimento de aspectos da realidade com os quais entrou em contato ao longo de sua vida por meio de experiência direta e das informações que recebeu" (2006, p. 328). Nesse sentido, os esquemas são seqüências de procedimentos que adotamos para compreender determinada situação.

A assimilação é o elemento que compreende a transformação do objeto pelo sujeito, enquanto que na acomodação há a transformação do sujeito em relação ao objeto por meio de uma ação coordenada das informações retiradas do objeto. Esses elementos são centrais para entender o papel da centração e da descentração. A centração, segundo Battro (1976), acontece no campo visual e representa o espaço percebido sem o movimento dos olhos e do corpo, correspondendo apenas à atividade visual. Já a descentração corresponde à exploração e ao movimento ocular. Para Piaget (1972) a centração é uma causa de deformação do objeto, e a descentração atua como correção das centrações na qual as informações ultrapassam esse nível e se integram na construção cognitiva.

Piaget (1991) explica que a limitação da atividade adaptativa do sujeito desencadeia duas restrições: a primeira corresponde à possibilidade de que o indivíduo não tenha organizado ou assumido os mecanismos necessários para ter êxito em algumas funções; e a segunda equivale aos erros sistemáticos ocasionados pelo equilíbrio entre assimilação-acomodação que assumiu formas inadequadas. Para essa segunda limitação o autor esclarece que existe um processo corretivo, a descentração, que acontece a partir da reformulação permanente do ponto de vista precedente que o conhecimento exige. Esse processo é tanto regressivo como progressivo e corrige os erros sistemáticos iniciais e também os que aparecem ao longo do processo.

Outro elemento que pode inviabilizar ou limitar a construção do conhecimento é o egocentrismo cognitivo, que para Piaget (1983) deriva da ausência de diferenciação entre o seu ponto de vista e outros possíveis, e ainda, o egocentrismo suscita a noção de centração e descentração, ou seja, a habilidade de contemplar a realidade externa e os objetos como distintos de si mesmo e de um ponto de vista diferente do seu. O teórico explica que a redução gradual do egocentrismo se encontra na construção do mundo objetivo e na elaboração do raciocínio lógico.

Na obra "Psicologia e epistemologia" (1978) Piaget dedica um capítulo para tratar não somente da percepção, mas para delimitar a construção do conhecimento e o papel da percepção nessa construção. Apresenta como mito a questão dos conhecimentos procederem dos sentidos e resultarem da abstração desses dados sensoriais, argumentando que nessa concepção empirista não existe e não é considerada a atividade do sujeito. Piaget (1974) descreve que a atividade do sujeito é inerente à percepção, porque presume uma esquematização da assimilação do objeto a esquemas prévios.

A noção, concebida por Piaget (1978), caracteriza não somente a correção e tradução do dado perceptivo, mas também a operação internalizada que resulta da ação que foi acrescentada à percepção e que representa agora o espaço operatório. Para Rosso et al (1998) a noção constitui uma ação-reflexão que não se origina da atividade física em relação ao objeto e, sim, das ações coordenadas em relação a este objeto. Esta ação se refere a uma atividade interiorizada que ocorre no intelecto do indivíduo, e dessa ação resulta a transformação do objeto pelo sujeito. Dessa forma, há a necessidade da experiência do indivíduo, tendo em vista que nenhuma ação acontece isolada.

No livro "Aprendizagem e Conhecimento" (1974) Piaget concebe a aprendizagem como diacrônica, isto é, como um processo, no qual a aprendizagem se distingue do desenvolvimento, pois existem os fatores inatos (maturação) e a experiência (física ou social) que se associam com um fator mais amplo que não é classificado como hereditário ou proveniente da experiência, mas é considerado como fator de equilibração. A equilibração, assim, é um processo que compreende a constituição de etapas contínuas que são conseqüência de etapas anteriores. Piaget (1974) defende que a aprendizagem é mais efetiva conforme consegue promover uma atividade operatória, ou a construção da operação. Complementa que toda aprendizagem se une em um conjunto de aquisições prévias, e o conhecimento adquirido por aprendizagem não será mais classificado como uma atividade com o significado único do objeto em relação ao sujeito, "mas como uma interação no seio da qual o sujeito introduz adjunções específicas" (1974, p. 42).

A aprendizagem por meio da experiência requer "ligações sucessivas em função do tempo e das repetições objetivas" (PIAGET, 1983, p. 259), ou seja, o indivíduo aprende com as estruturas cognitivas previamente construídas ou em construção. Esse processo resulta na "ação deslocada do plano material e exterior ao plano mental, interconectando e construindo novos significados e formas de conhecer" (ROSSO et al,1998, p. 71). Ao discutir sobre a aprendizagem por desequilíbrio na construção do conhecimento, Rosso (1998) evidencia que o desequilíbrio faz com que o sujeito busque novas formas de resolver os problemas, o que pressupõe a aquisição de um novo equilíbrio que promove a sinergia do conhecimento.

No artigo "Fundamentos para uma aprendizagem construtivista" (1993), Fermino Fernandes Sisto enfatiza que o conflito cognitivo é responsável por fatores que provocam a aprendizagem. Um desses fatores se refere ao processo de equilibração, que consiste na passagem de estados de equilíbrios a outros com qualidades distintas. Esse processo desencadeia desequilíbrios e reequilibrações, as quais não se caracterizam por retomar o equilíbrio antecedente, mas, ao contrário, em formar um equilíbrio novo e mais perfeito. Sisto aponta que, no processo adaptativo assimilação-acomodação, há a suposição da existência de desequilíbrios e a necessidade de equilibração, porque "a construção de um conhecimento novo não destrói o anterior, apenas e tão somente o integra" (1993, p. 41).

O autor evidencia que o conflito cognitivo se constitui como uma das origens do desenvolvimento cognitivo. Nem todo desequilíbrio representa um papel formador, mas pode servir como desencadeador no processo de reequilibração que, por sua vez, tem a função de aprimorar a forma anterior. Essa reequilibração produz uma equilibração majorante que "supõe construção, aprimoramento e quantificação das negações, uma coordenação mais precisa e a consolidação de um desenvolvimento" (SISTO, 1993, p. 42). Para o autor o observável se refere aos dados exteriores que a experiência oferece. No entanto, conceber o observável apenas pelas características perceptivas é muito limitado, já que o que se percebe não se apresenta como um dado puro da realidade, assim, o observável depende de coordenações anteriores porque é condicionado pelos esquemas.

A assimilação não acontece sem que os objetos apresentem resistência, ou seja, um obstáculo que é caracterizado como uma perturbação, a reação a perturbação, a cuja reação é denominada regulação. No entanto, nem toda perturbação ocasiona uma regulação. Quando é utilizado o conflito cognitivo busca-se intervir no processo de regulação e têm-se duas alternativas: a produção de uma equilibração majorante, quando a ação inicial é ultrapassada chegando a um equilíbrio mais vasto e mais constante e há indícios de operatoriedade; ou a ação inicial é estabilizada e enriquecida, que caracteriza um processo construtivo. (SISTO, 1993)

3. O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Essa investigação foi voltada à abordagem qualitativa e se utiliza de uma abordagem crítica dentro da pesquisa-ação (DUARTE, 2002; FRANCO, 2005; GONZALES et al, 2007; TOZONI-REIS, 2005; TRIPP, 2005) que prevê um processo de reflexão da experiência por parte do sujeito investigado além de visar a transformação da prática. E, também uma interface com a pesquisa do tipo etnográfica que possui uma visão de totalidade no processo interpretativo, assim o trabalho etnográfico é caracterizado pela tentativa de compreender a maneira de viver e como essa se manifesta. A etnografia busca a compreensão integral de um sistema simbólico e analisa suas propriedades (GHEDIN; FRANCO, 2008).

3.1. Ambiente e sujeitos da pesquisa:

A presente investigação aconteceu por meio de intervenções no processo de visitação do Parque Estadual do Guartelá que está localizado no município de Tibagi, na BR-340, ligando Castro e Tibagi, a aproximadamente 214 km de distância da capital do Estado e, aproximadamente, 97,5km da cidade de Ponta Grossa. O PEG foi instituído oficialmente em 24 de setembro de 1996 pelo Decreto Estadual nº2329 e possui uma área de 798,97 hectares. A região a que pertence o cânion do rio Iapó foi ocupada por índios tupi-guarani, que se distinguiam

por desenvolver uma lavoura rudimentar, e posteriormente, por grupos indígenas kaingang, que eram nômades e caçadores. Uma das versões para a origem do nome do cânion está na história contada por antigos moradores em que se narra o episódio de um morador da região que, sabendo que os índios kaingangues iriam atacar, enviou um mensageiro para prevenir seu vizinho e, em nota final da mensagem, advertiu "Guarda-te lá, que eu aqui bem fico". Desde então a região ficou conhecida por Guartelá (PARANÁ, 2002).

O PEG é uma UC do Estado do Paraná que possui muitos atrativos. A vegetação que predomina no parque é o estepe, com campos limpos, úmidos e em afloramentos rochosos e, ainda, há a presença de espécies da Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta Ombrófila Mista. Quanto aos animais, há a presença de várias espécies de mamíferos e répteis, e há aproximadamente 200 espécies de aves. No parque existem vários sítios arqueológicos com pinturas rupestres, e há uma trilha guiada para um desses sítios (PARANÁ, 2002).

A trilha básica tem um percurso de aproximadamente 2500 metros, por meio da qual o visitante se aproxima das particularidades do PEG: os panelões ou sumidouros formados no Córrego do Pedregulho, que é também a única área de banho permitida dentro das instalações do PEG; a Cachoeira da Ponte de Pedra com aproximadamente 180 (cento e oitenta) metros de altura; o mirante em que o visitante tem a vista privilegiada do cânion do Rio Iapó; e um bosque (antiga área de camping, desativada devido a atitudes antagônicas com os propósitos da UC) com vários quiosques nos quais o visitante pode descansar e fazer seu lanche.

Todos esses atrativos são vistos na trilha autoguiada e, na maioria das vezes, o visitante não recebe informações suficientes sobre o ambiente, pois não há pessoal devidamente capacitado para problematizar o processo de visitação. Na época em que se desenvolveu a pesquisa, o PEG possuía apenas dois funcionários (o gerente e o guarda-parque) e duas estagiárias contratadas pela prefeitura do município de Tibagi. As estagiárias começaram a atuar no parque em junho de 2008 e desenvolviam as atividades no centro de visitantes (recepção, orientação, cadastro dos visitantes, etc.). Atualmente, a contratação foi reduzida é há apenas uma estagiária.

A escolha para desenvolver a investigação nessa UC se deve ao fato de já termos desenvolvido estudos anteriores nesse local e, também, porque o PEG está entre os parques estaduais que recebem maior número de visitantes mensalmente. Bem como porque, o PEG possui o programa VOU – Voluntários nas Unidades de Conservação. Assim, a monitoria das trilhas é realizada por trabalho voluntário de acadêmicos ou alunos de cursos técnicos que, na trilha, tem os pontos estratégicos para se posicionarem com a principal finalidade de não possibilitar ao visitante acesso a lugares fora do percurso. Esses monitores nem sempre conhecem o parque suficientemente, e acreditam que estão ali com a função de "cuidar" para que o visitante não transgrida as normas da UC.

Os sujeitos de nossa pesquisa são os visitantes do PEG. Estabelecemos como critério, selecionar grupos de visitantes constituídos de no mínimo duas pessoas e no máximo seis pessoas, visto que, nos propusemos a observar também a integração no grupo. Além disso, conforme o sujeito construía suas respostas, as trocas de informações e as observações realizadas pelos outros integrantes do grupo incluíam novas informações e também a aproximação com o objeto de observação. O percurso totalizava em média 1h40min a 2h10min, conforme a disponibilidade de tempo do grupo. Houve a gravação de todo o trajeto, porém, optamos por transcrever somente os momentos em que as questões eram respondidas. Como já foi demonstrado em um estudo para diagnóstico (MACHADO & ROSSO, 2007), o público que visita o PEG é, em sua maioria, constituído de pessoas vindas dos grandes centros, que possuem nível de ensino superior e idade entre 20 a 50 anos.

3.2. O papel dos monitores na promoção da aprendizagem socioambiental

Os monitores da maioria das UC são voluntários, que muitas vezes, não possuem uma capacitação para o atendimento ao processo de visitação e, assim, como afirmam Tullio e Oliveira (2008), se prestam ao serviço de vigilantes nas trilhas. Normalmente, a causa dessa situação é a rotatividade dos monitores, que na maioria das vezes, nem conhecem (e nem possuem tempo hábil para conhecer) a UC a que realizam o trabalho voluntário.

Apesar de o voluntário pretender colaborar com a organização das atividades desenvolvidas na UC, a boa vontade do monitor é direcionada para atender aos propósitos dos parques, e a visitação fica em segundo plano. Isso porque, mesmo que os visitantes sejam bem recebidos, existe a preocupação, por parte do monitor, que eles não saiam do percurso para não causar danos ao ambiente. Desse modo o voluntário age como um vigilante, atento às ações do visitante, o que ocasiona um distanciamento entre ambos, impedindo que o objetivo maior – informativo e educacional – ocorra.

Para verificarmos o que o monitor pensa em relação ao visitante, desenvolvemos um instrumento com perguntas semi-estruturadas para os voluntários responderem. Como o trabalho voluntário prevê a rotatividade de monitores, aplicamos o questionário para os monitores que estiveram no PEG nos meses de fevereiro e maio de 2008. Para a análise das respostas consultamos Sauvé (2005) que discorre sobre as correntes em educação ambiental.

Fonte: Bernadete Machado (2009); Tabela 1: Análise das respostas subjetivas e objetivas dos monitores do PEG.

Correntes em Educação Ambiental	Respostas Subjetivas	Correntes em Educação Ambiental	Respostas Objetivas
Conservacionista/Recursista	36		
Humanista	06	Práxica	11
Naturalista	03		
Ecoeducação	02	Naturalista	05
Moral e Ética	01		
Holística	01	Conservacionista/Recursista	03
Práxica	01		
Resolutiva	01		

Constatou-se que o monitor vê o visitante como um intruso na unidade de conservação, e que há a necessidade de tentar impedi-lo de transgredir as normas da unidade, pois o monitor acredita que sua função é vigiar o visitante. Esse fato, para essa investigação, se mostrou muito preocupante, tendo em vista que, para nós, é o monitor o principal agente na promoção da aprendizagem socioambiental. É esse indivíduo que está mais próximo do visitante na TI, e que pode viabilizar as informações de forma problematizadora e não mecânica.

3.3. Procedimentos para coleta das informações

No mês de fevereiro de 2008 aplicamos um questionário para 32 visitantes a fim de identificar as expectativas que esse tem após a visita, e, no período de maio a agosto, desse mesmo ano, realizamos as intervenções e entrevistamos 55 visitantes. Os indivíduos eram todos muito abertos ao diálogo e alguns comentavam sobre outras experiências que tiveram. Para nossas intervenções, que aconteceram de maio a agosto de 2008, os visitantes eram recepcionados já no início da trilha e informados sobre a entrevista e seu propósito. Somente participaram os indivíduos que se dispuseram a responder às questões e que aceitaram o acompanhamento da pesquisadora em todo o percurso da trilha.

Para a realização das intervenções, adotamos como instrumento: a observação com roteiro; a entrevista não-diretiva com os visitantes que aceitaram participar da investigação; e o envio de um e-mail para os sujeitos como uma avaliação pós-visita à UC. A observação contribuiu na identificação das características do sujeito, além de possibilitar ao pesquisador uma avaliação prévia das atitudes do indivíduo no processo de intervenção. A observação obedecia a um roteiro próprio desenvolvido por nós que constava de seis itens: capacidade de observação: o que mais chama a atenção; quais são as questões que o sujeito faz; como respondem às questões: observam mais atentamente o local ou respondem espontaneamente; como é a atenção do visitante na trilha: está atento ou distraído durante o percurso; como acontece a interação visitante-parque-monitor (pesquisador); disponibilidade para prestar informações.

Quanto à entrevista não-diretiva, Thiollent (1985) explicita que essa modalidade de entrevista faz parte dos estudos exploratórios ou aprofundamento qualitativo da investigação. O autor discute que a entrevista não-diretiva proporciona ao sujeito entrevistado um caráter exploratório, e o sujeito é concebido como portador de cultura. O autor esclarece que o objetivo da entrevista não-diretiva é "captar as identificações através da fala dos indivíduos, mediante a superação das censuras que nelas se manifestam. Isso permitiria uma apreensão da ideologia nas suas dimensões social e individual" (1985, p. 89). Assim, as informações obtidas por esse tipo de entrevista são consideradas mais intensas, tendo em vista o grau de liberdade concedido ao sujeito.

A entrevista se referia a oito questões, e cada uma correspondia a uma particularidade do ambiente ou ponto de parada, exceto as duas primeiras: O que motivou você a visitar esta Unidade de Conservação? E por quê?; Para você, qual a importância de realizar uma visita em uma área de proteção ambiental?; Como você caracteriza este ambiente? (saída do bosque); Como você acredita que aconteceram estas transformações? (Panelões); Você nota alguma diferença significativa entre os dois lados do cânion? Se a resposta for afirmativa: quais e por quê? (mirante); Você tem alguma idéia sobre a origem desta ponte? Você concorda que é preciso conservá-la? Por quê? (cachoeira Ponte de Pedra); Você observou algum aspecto negativo da presença humana no Parque? Se a resposta for afirmativa: como seria possível reverter essa situação? (Bosque das Fadas).

As perguntas funcionaram como provocação ao visitante, pois o que revelou se o sujeito entrou em possível conflito cognitivo foi a capacidade de observação do pesquisador. A análise foi realizada com base em 21[3] entrevistas que constituíram um corpus, ou seja, "conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos

3 Consideramos as entrevistas que possuíam mais material textual, e no trabalho optamos por não fazer a transcrição literal da fala dos sujeitos entrevistados. Portanto, nos textos das entrevistas não apareceram elementos como: hesitações, marcadores conversacionais, palavras iniciadas e não concluídas, sobreposições e partes transcritas como duvidosas.

aos procedimentos analíticos" (BARDIN, 1977. P. 96). Os procedimentos assumidos para a análise das informações referem-se à análise de conteúdo (uma apreciação a partir das palavras em relação aos seus emissores e o contexto em que são proferidas) e à análise do relatório emitido pelo programa informático ALCESTE[4] (classificação dos vocábulos de acordo com sua freqüência e relevância no material analisado).

A emissão via e-mail, para os visitantes entrevistados, de uma breve avaliação sobre a visita ao Parque, consistiu em uma avaliação que constava de uma pergunta sobre o aproveitamento da visita para a vida cotidiano-urbana, e uma questão em que o visitante tinha espaço para sugestões de uma próxima visita. Não obtivemos êxito nesse procedimento, já que nem ao menos 20% dos sujeitos enviaram a resposta. No entanto, os que responderam, expressaram que a visita contribui para uma reposição de energias, quanto às sugestões, não houve nenhuma com relevância para o estudo.

4. OS RESULTADOS: O CONFLITO COGNITIVO QUE GERA A APRENDIZAGEM SOCIOAMBIENTAL

As informações das 21 entrevistas selecionadas foram submetidas à análise de conteúdo (AC) e processadas no software ALCESTE. A AC se detém ao estudo da palavra e suas significações para revelar o que é inerente a essa palavra. Ao apresentar os fundamentos da AC, Bardin (1977), defende que são fundamentais a rigorosidade do pesquisador e a revelação dos elementos mais significativos das informações. Dessa forma, a AC se constitui em um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que ao categorizar os elementos das mensagens possui um conjunto de regras que precisam ser seguidas para o sucesso da análise.

Para a AC dividimos as categorias de acordo com os conteúdos que denominamos de temáticas. Cada temática apresentou uma especificidade, então, para aprofundar a análise quanto à percepção do sujeito em relação ao ambiente, organizou-se a tabela 1.

Fonte: Bernadete Machado (2009); Tabela 2: Resultado da análise das categorias.

CENTRAÇÃO – EGOCENTRISMO E SENSIBILIZAÇÃO		DESCENTRAÇÃO – DESEQUILÍBRIO COGNITIVO	
Categorias	**Temáticas**	**Categorias**	**Temáticas**
Motivação para visitar uma unidade de conservação	- Higiene mental - Contemplação	Motivação para visitar uma unidade de conservação	- Conhecer o ambiente - Ambiente educativo
Representações da UC pelo visitante	- Sensações agradáveis - Patrimônio	Representações da UC pelo visitante	- Ambiente nativo, histórico e educativo
Interpretações a partir das percepções do ambiente	- Centração	Interpretações a partir das percepções do ambiente	- Ambiente protegido - Interferência humana - Processos naturais que influenciam no ambiente - Ação da água e do tempo - Diferentes tipos de rochas
Interpretação a partir da avaliação da percepção do ambiente	- A ponte como patrimônio - Ambiente conservado	Interpretação a partir da avaliação da percepção do ambiente	- A visitação como interferência negativa - Rochas desgastadas pela ação humana - Cumprimento das normas

Furth (1974) comenta que a percepção está vinculada a aspectos do mundo externo e em suas características efêmeras, que se modificam continuamente. Apresenta que na teoria de Piaget fica evidente que a percepção, no desenvolvimento pleno, é somente uma manifestação da inteligência, desse modo, não existe percepção sem conhecimento operativo. Complementa que a atividade perceptiva equivale ao ato cognitivo que implica em percepção. A partir desse pressuposto evidencia-se, em relação às categorias, que os elementos que se mostraram mais expressivos para os sujeitos, são representados pelas temáticas em que foi necessário estabelecer uma ação.

4 Análise Lexical pelo Contexto de um Conjunto de Segmentos de Texto.

Com isso, a centração nas temáticas está acompanhada da sensibilização e, também, da dificuldade do sujeito em se posicionar em relação ao outro. Já a descentração, nas temáticas, mostra que os visitantes estabeleceram um conflito cognitivo ao construírem suas respostas, o que representa um desequilíbrio, ou seja, de compreender os fenômenos para deles extrair o conhecimento.

A categoria "motivação para visitar uma unidade de conservação" possibilitou avaliar o que os visitantes buscam no ambiente natural. Na categoria "representações da UC pelo visitante" evidencia-se o modo como o sujeito "experimenta" o ambiente, isso de acordo com suas próprias expectativas. A categoria "interpretações a partir das percepções do ambiente", apresentou o conjunto de respostas mais significativo, já que somente uma temática permaneceu na centração, as demais, exigiram dos sujeitos a interação com o ambiente. Além disso, foi possível verificar que os sujeitos aproveitavam a própria experiência de uma questão para complementar a outra, principalmente as questões referentes aos panelões e à ponte de pedra. Essa categoria possibilitou uma análise mais profunda mesmo sabendo que a observação foi elemento fundamental em todas as questões, mas que para esse conjunto serviu de base. Essas perguntas (panelões, mirante, cachoeira) não possibilitavam as respostas sem o sujeito observar novamente o ambiente, o que fez com que muitos dos sujeitos demonstrassem um aprendizado construído por eles mesmos.

A categoria "interpretação a partir da avaliação da percepção do ambiente", expressou a avaliação do processo de visitação. Isso se deve ao fato de que, para responder à última questão, o visitante refazia mentalmente o percurso completo da trilha, a fim de respondê-la. Verificamos que os sujeitos que se sensibilizaram muito com o ambiente, não conseguiram perceber nenhum impacto no local. Nas respostas mais significativas pudemos avaliar os sujeitos que foram além das questões e perceberam o impacto que eles, como visitantes, causam no ambiente, o que não acontece com os demais sujeitos, que direcionam a responsabilidade para os outros visitantes, sem considerar que eles próprios são visitantes e, de certa forma, estão provocando alguma interferência no ambiente. No entanto concordamos com um dos sujeitos quando observa o "impacto natural de qualquer parque onde existe uma trilha para turistas, se não quiser impacto negativo você vai ficar com o parque fechado" (ind_11).

Já, o relatório emitido pelo software ALCESTE, permitiu reafirmar o que já previámos, isto é, que a sensibilização bloqueia a possibilidade do indivíduo descentrar-se.

Fonte: Bernadete Machado, 2009; Tabela 3: Resultado da análise das classes do relatório emitido pelo software ALCESTE.

SENSAÇÃO – SENSIBILIZAÇÃO CENTRAÇÃO	DESCENTRAÇÃO – CONFLITO COGNITIVO - APRENDIZAGEM
Classe 3: Sensibilização→ Centração – efeito de campo	Classe 1: Ação → Assimilação – atividade lógica Classe 2: Inquietação→ Assimilação – atividade lógica Classe 4: Avaliação→ Descentração→ aprendizagem

Foi possível constatar que na classe 3, a partir do próprio conteúdo da classe, os sujeitos não se esforçavam para elaborar suas respostas, além disso, tanto o conteúdo dessas respostas como também os registros de observação, evidenciam que o sujeito permaneceu em uma situação de centração. O que já não acontece em relação à classe 4, em que os indivíduos expressaram, pelas respostas dadas, uma atividade perceptiva. A classe 1 demonstra que o visitante responde as questões pela experiência que realiza, e a classe 2 evidencia que o indivíduo visita uma área de proteção ambiental com a preocupação de interferir o menos possível no ambiente. Nessas duas classes os sujeitos apresentam uma atividade lógica, a assimilação do ambiente. O conteúdo do relatório é acessível em MACHADO, 2009.

É a partir do conflito cognitivo que o visitante acrescenta uma nova informação e consegue ou não reconstruir seus conhecimentos. Desse modo, avalia-se como possível conflito os momentos em que os sujeitos eram questionados e, esses olhavam novamente para o ambiente como se quisessem desvelá-lo. Conseguimos captar o momento em que os indivíduos (cabe ressaltar que não foram todos) voltavam o olhar para o ambiente, era como se passasse um filme em suas mentes, e eles prosseguiam tentando organizar uma resposta. Alguns se valiam de experiências em outros locais e acrescentavam outras informações.

Em cada questão, ao final, buscamos evidenciar aos sujeitos as possibilidades educativas daquele ambiente. Mostrando que o próprio visitante pode e consegue, quando instigado, transformar um simples passeio em um evento repleto de potenciais educativos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do referido trabalho é possível afirmar como contribuição educacional, o potencial educativo de uma TI que se configura na capacidade que o sujeito pode vir a desenvolver por meio da própria experiência com a problematização do ambiente, e ainda relacionar aspectos socioculturais ao ambiente,

acrescentando esse último de conceitos enriquecidos com as experiências anteriores num esforço de aceitar ou transformar as informações. Nesse caso, é o monitor que, mesmo permanecendo em seu "ponto estratégico", pode se aproximar do visitante e questioná-lo sobre o ambiente e tentar provocar o visitante a observar mais detalhadamente as características peculiares do local. Dessa forma, partindo do questionamento feito pelo voluntário, é que o visitante vai "olhar" novamente o ambiente e tentar extrair desse uma resposta. Um gesto simples que possibilita a atividade perceptiva do visitante, no qual ele observa e problematiza aspectos antes não considerados.

O referencial teórico destaca os aspectos vinculados à construção do conhecimento. Assim, no material analisado, as expectativas centraram-se na apreensão do indivíduo em relação ao objeto. Buscamos mostrar que é possível que a percepção seja um elemento central para desencadear os processos mentais capazes de estruturar a aprendizagem por meio de um desequilíbrio provocado por conflito cognitivo. Conflito que promove processos que, ao serem organizados pelo indivíduo, acrescenta informações necessárias ao desenvolvimento cognitivo.

O visitante chega ao PEG com a expectativa de receber mais informações sobre a visita, e, na ausência dessas, nem sempre observa características importantes do ambiente. Dessa maneira, qual a contribuição que a visita a uma UC pode apresentar para viabilizar a aprendizagem socioambiental dos visitantes? Defendemos que a trilha, assim como o ambiente, é educativa. Mas, há a necessidade de uma pessoa, não para acompanhar e narrar, mas para provocar o indivíduo a pensar e se posicionar com uma apreciação quanto ao próprio entendimento em relação ao objeto problematizado.

A partir dessa pesquisa, a principal implicação dos resultados acontece na própria UC, em que há a necessidade dos gestores retomarem as propostas que estão presentes no plano de manejo e reverem o processo de visitação. Além disso, é necessário rever o papel do monitor como educador ambiental, ou seja, o sujeito que problematiza o ambiente, ao contrário de apenas repassar informações e cuidar para que os visitantes não desobedeçam às normas da UC. Como ficou comprovado, com a análise das informações, o visitante interage melhor com o ambiente quando é instigado, provocado a observar as características próprias do ambiente.

Essa investigação nos possibilitou comprovar que a TI possui um grande potencial educativo e que não se restringe à simples atividades de sensibilização. Mais ainda, comprovamos que os sujeitos que mais se mostraram sensibilizados com o ambiente foram os que menos o problematizaram. Não descartamos fruir a importância da experiência sensorial, deleite, desfrute do sujeito, mas afirmamos que há a necessidade de alternativas que propiciem ao visitante uma interação mais próxima com o ambiente. A mudança das atitudes socioambientais não está somente na contemplação, mas exige também a problematização. Podemos retomar de Piaget (1978) a afirmação de que o conhecimento não está na percepção, mas naquilo que o sujeito consegue acrescentar à percepção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo.* Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATTRO, A. M. *O pensamento de Jean Piaget: psicologia e epistemologia.* 1. ed. Tradução de Lino de Macedo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de Pesquisa*, n. 115, março, 2002. p. 139-154

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 483-502, set/dez. 2005. Disponível no site: http://www.redalyc.org.

FURTH, H. G. *Piaget e o conhecimento: fundamentos teóricos.* Tradução de Valerie Rumjanck. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1974.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. *Questões de método na construção da pesquisa em educação***.** São Paulo: Cortez, 2008.

GONZALEZ, L. T. V.; TOZONI-REIS, M. F. de C.; DINIZ, R. E. da S. Educação ambiental na comunidade: uma proposta de pesquisa–ação. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, v.18, janeiro a junho de 2007. p. 379-398

MACHADO, B. *A aprendizagem socioambiental dos visitantes em Unidades de Conservação.* Dissertação (Mestrado), Ponta Grossa: UEPG, 2009.

MACHADO, B.; ROSSO, A. J. A interação sujeito-meio ambiente na trilha interpretativa de uma unidade de conservação. In: *X Encontro Paranaense de Educação Ambiental* – X EPEA, p. 01-10 Maringá: UEM, 2007.

MENGHINI, F. B. *As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental*. Dissertação (Mestrado), Itajaí: UNIVALI, 2005.

PARANÁ, Governo do. IAP - Instituto Ambiental do Paraná. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá.* Curitiba – PR, 2002.

PIAGET, J. *A epistemologia genética / Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de psicologia genética.* Traduções de Nathanael C. Caixeiro, Zilda Abujamra Daeir, Célia E. A. Di Piero. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural – Coleção Os Pensadores, 1983.

_____. *Psicologia da inteligência***.** 2. ed. Tradução de Egléa de Alencar. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1972.

_____. *Psicologia e Epistemologia:* por uma teoria do conhecimento. Tradução de Agnes Cretella. 2. ed. Rio de Janeiro:Forense, 1978.

_____. Comentários sobre as observações críticas de Vygotsky acerca de: a linguagem e o pensamento da criança. Didática, v. 26/27, p. 159-171, 1991.

_____; GRÉCO, P. *Aprendizagem e conhecimento.* Tradução: equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

ROSSO, A. J. *A correlação no contexto do ensino de Biologia: implicações psicopedagógicas e epistemológicas.* Tese (Doutorado), Florianópolis: UFSC, 1998.

_____.; BECKER, F.; TAGLIEBER, J. E. A produção do conhecimento e a ação pedagógica. *Educação e Realidade.* v. 23, n. 2, p. 63-82, jul/dez, 1998.

_____.; BERGER, M. V. B. Esquemas de conhecimento: um dos caminhos para acessar a subjetividade docente. Contrapontos, v. 6, n. 2, p. 319-337, mai/ago, 2006.

SAMPAIO, S. M. V. de; GUIMARÃES, L. B. Educação ambiental: tecendo trilhas, escriturando territórios. IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental – IV EPEA. Rio Claro, SP: UNESP, 2007, p. 01-16.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs). Educação ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SISTO, F. F. Fundamentos para uma aprendizagem construtivista. Pro-Posições, v. 4, n. 2, p. 38-52, 1993.

SOUZA, A. F. de; PRADO, F. de O. Programa de educação ambiental realizado pelo Parque Estadual do Morro do Diabo. In: Anais, X Encontro Paranaense de Educação Ambiental. ISSN 1982-064. Maringá, 2007. p. 1-10.

TABANEZ, M. F. et al. Avaliação de trilhas interpretativas para Educação Ambiental. In: PADUA, S. M.; TABANEZ, M. F.(orgs.). *Educação Ambiental: Caminhos Trilhados no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1997. p. 89-102.*

THIOLLENT, M. J. M. *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária.* 4. ed. São Paulo: Polis, 1985.

TOZONI-REIS, M.F.C. A construção coletiva do conhecimento e a pesquisa-ação-participativa: compromissos e desafios. III Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental - EPEA. Ribeirão Preto-SP, 2005. Disponível em: http://www.dscomunicacao.com.br/teia/Biblio01/31%20PA%20Pesquisa%E7ao%20Participativa-%20Marilia.doc (acesso dia 02/07/08 às 11h).

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TROGELLO, A. G.; POLINARSKI, C. A. A caminhada no meio da mata: relato de experiência geradora de educação ambiental. In: Anais, X Encontro Paranaense de Educação Ambiental. ISSN 1982-064. Maringá, 2007. p. 1-11.

TULLIO, A. D.; OLIVEIRA, H. T. de. A abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa como uma estratégia de educação ambiental em São José do Rio Pardo – SP. In: IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental – IV EPEA. Rio Claro, SP: UNESP, 2007, p. 01-16.

GRUTA DA PEDRA-UME: ASPECTOS GERAIS DE UM PATRIMÔNIO HISTÓRICO/CULTURAL DO PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ

Henrique Simão Pontes [1]
Gilson Burigo Guimarães [2]
Laís Luana Massuqueto [3]
João Carlos Flügel Filho [4]
Rafael Köene [5]
Heder Leandro Rocha [6]
Nair Fernanda Mochiutti [7]
Karin Linete Horns [8]

RESUMO

A Gruta da Pedra-Ume, situada no Parque Estadual do Guartelá, próxima ao Rio Iapó, destaca-se por seus aspectos naturais e principalmente por suas características históricas. Desenvolvida em ignimbritos, rochas vulcânicas pertencentes ao Grupo Castro (limite Neoproterozoico-Cambriano), esta gruta artificial foi escavada por exploradores em busca de pedra-ume. Apesar de existirem poucos registros históricos que abordam sobre esta cavidade, alguns relatos revelam que a extração da alunita (mineral da pedra-ume) pode ter sido realizada por dois grupos distintos e de épocas diferentes: os tropeiros que passavam pela região, a fim de utilizar o material para curtimento do couro de boi ou por Padres Jesuítas que compunham a Redução de São Miguel, na região do Guartelá. A gruta apresenta uma galeria subterrânea de 65 metros de extensão, apresentando 12 metros de altura no ponto mais alto e 14 metros de largura máxima, além de abrigar uma fauna representada por opiliões, grilos cavernícolas, aranhas, barbeiro *Zeluros*, morcegos entre outros animais que utilizam o local como abrigo temporário. Esta cavidade é considerada um importante patrimônio histórico e cultural regional, permeada de acontecimentos verídicos e contos populares envolvendo sua gênese e utilização.

1- INTRODUÇÃO

O Parque Estadual do Guartelá além de apresentar grande potencial natural, incluindo elementos da biodiversidade (animais, plantas, florestas, insetos, microorganismos) e da geodiversidade (solo, água, rocha, formas de relevo, processos geomorfológicos), possui notável patrimônio espeleológico, destacando a Gruta da Pedra-Ume, Gruta das Andorinhas e vários abrigos sobre rocha, alguns apresentando pinturas rupestres.

O Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE), fundado em 25 de Agosto de 1985, na cidade de Ponta Grossa – PR, realiza atividades educacionais e pesquisas com o objetivo de conservar as cavidades subterrâneas dos Campos Gerais e região.

Por não haver trabalhos científicos sobre a espeleologia do Parque Estadual do Guartelá, o Grupo submeteu ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) o projeto de pesquisa intitulado *"Levantamento espeleológico e cadastramento das Grutas: Pedra-Ume e Andorinhas. Parque Estadual do Guartelá, Campos Gerais, PR"* com o intuito de realizar estudo espeleológico e cadastramento das cavidades no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE).

1 Geógrafo e membro do Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) - henrique071289@yahoo.com.br;
2 Geólogo, Doutor em Petrologia ígnea, Professor do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e membro do GUPE – gburigo@ig.com.br;
3 Geógrafa, Mestranda em Gestão do Território (UEPG) e membro do GUPE – lais500@yahoo.com.br;
4 Acadêmico do Curso de Geografia Bacharelado (UEPG) e membro GUPE – jcff12343@hotmail.com;
5 Geógrafo, Mestrando em Gestão do Território e membro do GUPE – rafaelkoene@hotmail.com;
6 Geógrafo, Mestrando em Gestão do Território e membro do GUPE – heder_uepg@yahoo.com.br;
7 Geógrafa, Mestranda em Utilização e Conservação dos Recursos Naturais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e membro GUPE – fernandamochiutti@yahoo.com.br;
8 Geógrafa e Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) - karinhornes@yahoo.com.br.

A região dos Campos Gerais do Paraná apresenta rico potencial espeleológico, com cavernas pouco conhecidas e muitas ainda a serem descobertas. As grutas e abrigos sobre rocha do Parque Estadual do Guartelá estão inseridos em contexto geológico diferenciado. Além de serem desenvolvidas em rochas areníticas e vulcânicas, apresentam importante aspecto histórico e cultural da região, ressaltando a passagem de povos primitivos e dos primeiros colonizadores, destacando-se pela riqueza paisagística na qual estão inseridas.

2- OBJETIVOS

O objetivo principal deste artigo é apresentar os aspectos gerais da Gruta da Pedra-Ume, ressaltando seus aspectos históricos e as feições espeleométricas, biológicas, geológicas, geomorfológicas e microclimáticas. Num segundo momento o trabalho busca relatar o potencial espeleológico que o Parque Estadual do Guartelá possui, envolvendo o contexto histórico/cultural que a região apresenta.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Estadual do Guartelá enquadra-se na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral, não permitindo o acesso de pesquisadores para exploração do interior do parque sem prévia licença do órgão responsável por sua gestão. Assim o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) foi acionado para a realização desta pesquisa e a devida autorização foi concedida.

Com o intuito de obter informações sobre a área, foram consultadas diversas fontes bibliográficas como jornais, artigos em revistas científicas, monografias, dissertações, teses e resumos em anais de eventos, além de pesquisas em artigos históricos disponíveis no Museu do Tropeiro (Município de Castro – PR). Este referencial teórico norteou os trabalhos de campo e permitiu a realização do levantamento das características gerais da Gruta da Pedra-Ume.

Todos os pesquisadores utilizaram equipamentos de proteção durante os trabalhos de campo desta pesquisa, tais como: perneiras, capacetes, lanternas fixas e lanternas de mão (equipamentos elétricos), equipamentos de técnicas verticais (cordas, cadeirinhas, mosquetões, ascensores e descensores), seguindo os critérios de segurança do Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE).

Para o levantamento topográfico da Gruta da Pedra-Ume foram utilizadas trena de fita 20 metros, corda sisal de aproximadamente 40 metros e bússola geológica Brunton. As técnicas para mapeamento foram baseadas no manual de espeleologia de Dematteis (1975). O mapa final da Gruta da Pedra-Ume teve graduação de detalhamento BCRA 4C proposta pela *British Cave Research Association* (Magalhães & Linhares, 1997), incluindo cinco seções transversais. Para a digitalização dos dados topográficos da cavidade utilizou-se o programa OCAD PRO 8.

Junto com o mapeamento foram coletados dados da temperatura em quatro trechos (pontos indicados no mapa) utilizando termômetro digital *Wetekom*, assim como foi realizado um levantamento fotográfico envolvendo imagens de feições diversas da cavidade, insetos, salões e galerias.

O mapa de localização das cavidades na área do parque foi construído através do programa SPRING 4.3.3, utilizando imagem digital SPOT 5 do ano de 2005, com resolução espacial de 5 metros e curvas de nível com equidistância de 20 metros, ambos materiais fornecidos pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano – PARANÁCIDADE/SEDU e arquivos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE. A etapa seguinte foi importar para o programa ArcView 3.2 os planos de informações produzidos, para ser feito o acabamento final do mapa. As coordenadas de localização das cavidades foram coletadas através de receptor GPS modelo Garmin PLUS II.

Após realização do trabalho de campo os dados foram sistematizados e as cavidades foram cadastradas no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE).

4- ASPECTOS GERAIS DA GRUTA DA PEDRA-UME

4.1- Localização

A Gruta da Pedra-Ume está situada na porção central do Parque Estadual do Guartelá. Para acessar a cavidade é necessário percorrer cerca de três quilômetros por caminhos entre campos nativos e pequenos fragmentos de matas, utilizando as trilhas da Pedra do Gavião e Pedra-Ume (FIGURA 1). A caverna está localizada no interior do *canyon* do Rio Iapó, a aproximadamente 15 metros acima do nível do rio. Em um ponto da descida, é necessário entrar em uma fenda, a qual apresenta um lance de escada de metal de aproximadamente 15 metros de altura.

Atualmente, o acesso não é permitido para os visitantes do parque, devido à falta de manejo das trilhas, estudo de capacidade de carga e principalmente pela necessidade de acompanhamento de monitor ambiental.

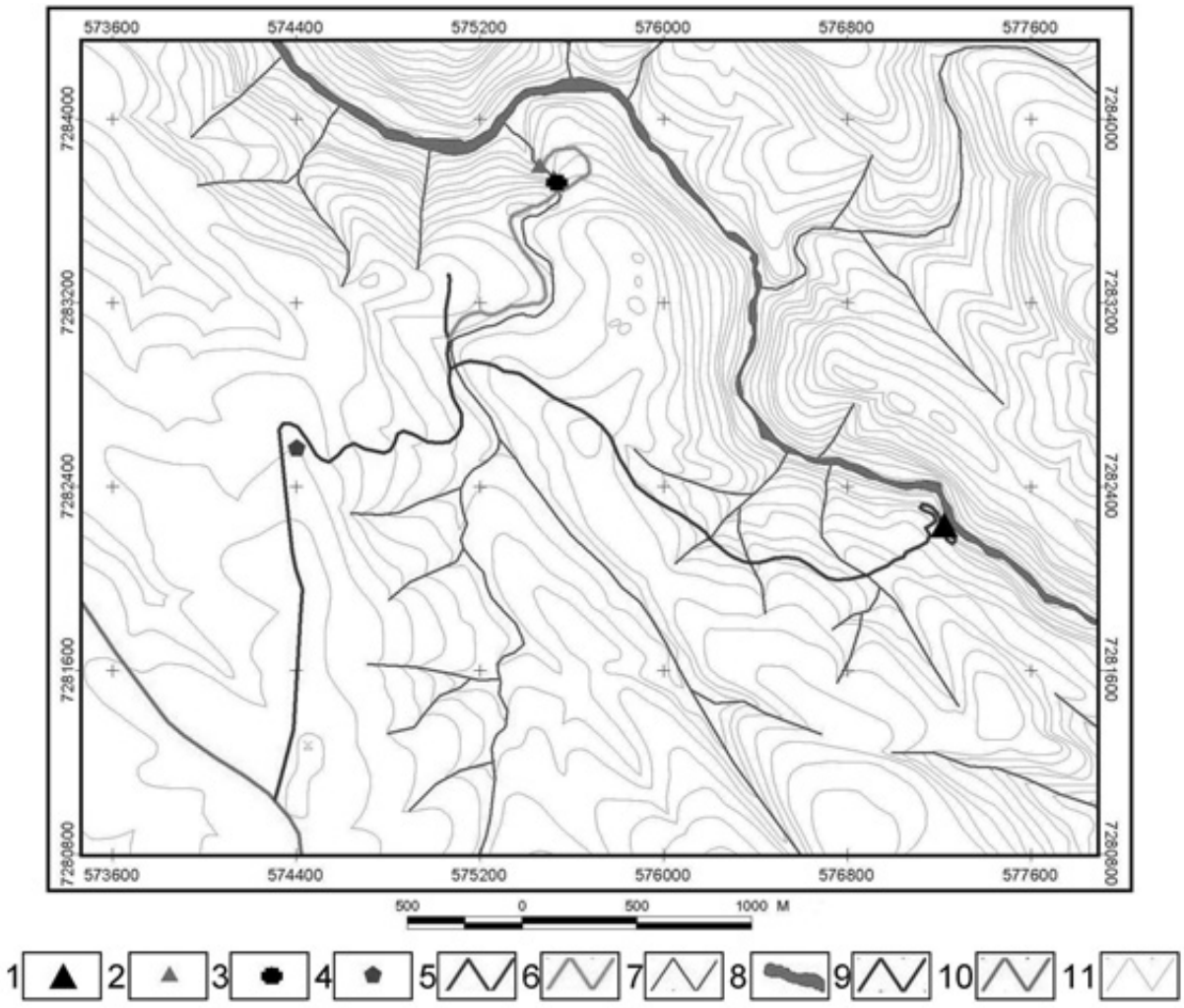


FIGURA 1: Mapa de localização da Gruta da Pedra-Ume no Parque Estadual do Guartelá.
(Fonte: Pontes et al., 2010; Organização: PONTES, H.S., 2011).

LEGENDA: 1: Gruta da Pedra-Ume; 2: Gruta das Andorinhas; 3: Ponte de Pedra; 4: Recepção do Parque; 5: Caminho para a Gruta da Pedra-Ume (inclui as trilhas Pedra do Gavião e Pedra-Ume); 6: Caminho para a Gruta das Andorinhas (inclui as trilhas do Sítio, Panelão/Bosque das Fadas, Ponte de Pedra e Andorinhas); 7: Afluentes do Rio Iapó; 8: Rio Iapó; 9: Estrada não pavimentada; 10: Rodovia PR-340; 11: Curvas de nível.

4.2- Geologia e Gemorfologia

A principal unidade rochosa do parque é representada pela Formação Furnas (Siluriano/Devoniano da Bacia do Paraná), a qual sustenta a Escarpa Devoniana e seu reverso. A unidade subdivide-se nos membros inferior, médio e superior (ASSINE, 1996). É constituída por arenitos quartzosos médios a grossos, com cimento caulinítico e intercalações de níveis de textura mais fina, apresentando-se conglomerático em sua base. Conforme expõem Melo & Gianinni (2007), Pontes (2010) e Massuqueto (2010) as feições erosivas ocorrentes nesta unidade merecem destaque, pois resultam em formas cársticas características, como cavernas, abrigos sob rochas, drenagem subterrânea e feições de dissolução diversas.

Apesar das rochas predominantes no Parque Estadual do Guartelá serem os arenitos da Formação Furnas, a Gruta da Pedra-Ume está situada em ignimbritos do Grupo Castro, rochas vulcânicas ácidas do Embasamento da Bacia do Paraná, com idade do limite Neoproterozoico-Cambriano. Trata-se de uma cavidade quase que totalmente

artificial formada em uma falha de direção NE-SW, apresentando mergulho de 35° SE. Segundo Melo e Giannini (2007) estas estruturas NE-SW relacionam-se à reativação de lineamentos associados à faixa Taxaquara-Itapirapuã do Embasamento Proterozoico.

A cavidade é uma antiga galeria de mineração. Originalmente desenvolvida junto à zona de falha, graças a uma fragilização natural da rocha, posteriormente a exploração da pedra-ume (mineral alunita: $KAl_3[SO_4]_2[OH]_6$) a aprofundou. A alunita, um mineral de coloração branca, ocorre ao longo da falha e é decorrente da alteração do ignimbrito por fluidos circulantes à época de formação deste falhamento. Nas paredes da cavidade nota-se a presença de crostas deste mineral, localmente com indícios de pelo menos uma segunda geração deste material, revelada pelo hábito grumoso da alunita, sugestivo de remobilização (FIGURA 2).

A geomorfologia da área de estudo é representada por um relevo fortemente acidentado, com presença de lineamentos estruturais que condicionam fendas, fraturas e falhas, muitas vezes abrigando áreas com vegetação de maior porte. A Gruta da Pedra-Ume está situada em um paredão escarpado e a aproximadamente 20 metros acima do nível da entrada, encaixados na mesma falha geológica, existem outros dois pequenos dutos onde foi explorada a alunita, um apresentando cerca de 5 metros e outro 3 metros de extensão com altura máxima de um metro.

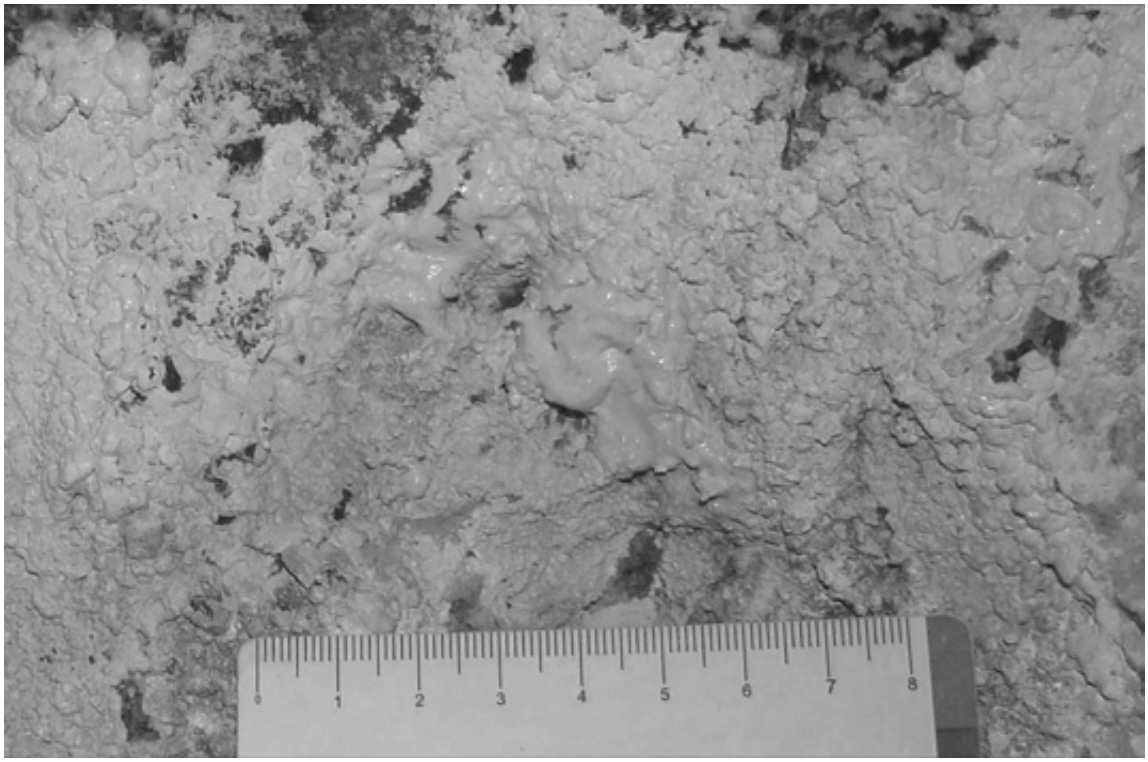


FIGURA 2: na Gruta da Pedra-Ume a alunita é identificada em certos pontos nas paredes devido sua coloração branca e brilho perláceo (foto: Gilson Burigo Guimarães).

4.3- Contexto Histórico

Os mitos e as histórias são fortes componentes da diversidade cultural de determinada sociedade, sendo que o estudo dessas formas simbólicas pode se tornar revelador. Os mitos valorizam a história e a tradição cultural de um povo dando substrato para significações. Temos histórias contadas hoje sobre feitos do passado, porque, os mitos são re-significados em imagens e representações. A gruta da Pedra-Ume não escapa desse movimento, apesar de ser bastante conhecida e mencionada em diversos trabalhos científicos (LANGE, 1994; DIEDRICHS, 1995; ROCHA, 1997; MELO, 2000) não foram encontradas referências bibliográficas que indiquem, concretamente, quem foram os responsáveis pela mineração no local (FIGURA 3).

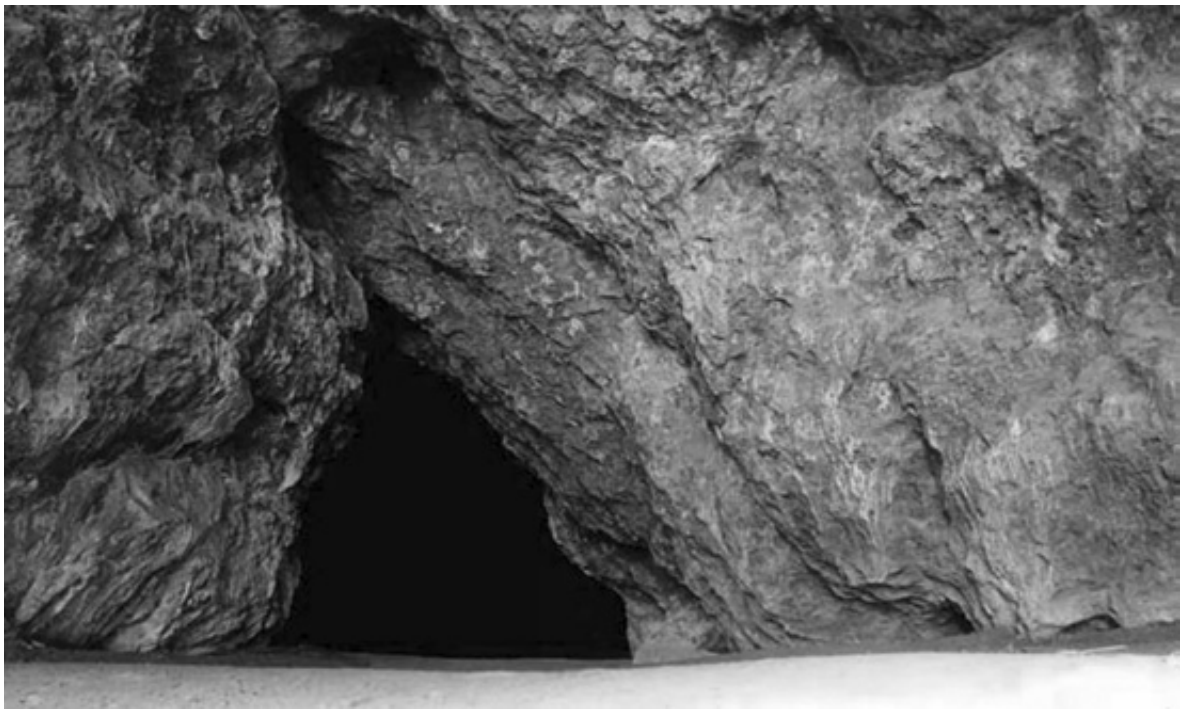


FIGURA 3: entrada da Gruta da Pedra-Ume (foto: Antônio Liccardo).

Boff (1998) nos traz que "À realidade pertence o possível, aquilo que ainda não é e que pode ser. Por isso, a realidade apresenta-se sempre como algo aberto, algo feito e ainda por fazer". Assim, sem a pretensão de mostrar qual seria a história oficial que envolve a constituição da Gruta da Pedra-Ume, temos duas versões sobre quem teria realizado tal exploração: uma delas engloba os tropeiros, vindos de Viamão (RS) com destino a Sorocaba (SP), que extrairiam a pedra-ume para utilização no curtimento e tratamento da pele de animais, principalmente couro de boi; a outra teoria relaciona a formação da cavidade aos Padres Jesuítas que, além de executar a exploração do mineral, utilizavam o local para esconder ouro e demais artefatos valiosos. Conforme Lange (1994) relata, os Jesuítas possuíam muito ouro e quando foram expulsos de Guairá e, também da região do Guartelá, durante a fuga, devido à pressa, não foi possível carregar toda a riqueza que eles tinham, desta maneira, o recurso imediato para este problema foi esconder o ouro, enterrando-o em locais, como por exemplo, grutas.

Lange (1994) expõe uma história sobre a Gruta da Pedra-Ume baseada em informações dos moradores da região, a qual relata que "numa guerra que houve, 40 padres esconderam-se na gruta, enterrando, então, muito ouro, incluindo um punhal e uma mula (não em tamanho natural), ambos materiais esculpidos em ouro". Sabe-se que antigamente, por não haver bancos e outros locais de segurança, os pertences de valor eram escondidos, surgindo, a partir disso, as histórias sobre as "panelas/baús/bolsas de ouro", conhecidas e contadas em muitos locais. Sobre esta "guerra" há relatos históricos indicando que no século XVII a região do Guartelá, antigo Campos ou Paragem de São João, foi palco da luta dos Padres Jesuítas espanhóis para defender os índios catequizados dos ataques dos Paulistas, chamados Bandeirantes, que vinham em busca de escravos. Segundo Lange (1994) a redução de São Miguel teria sido destruída no ano de 1629.

O tropeirismo, ligado à produção de muares no sul do Brasil, surgiu no início do século XVIII e perdurou até o início do século XX, enquanto os Padres Jesuítas realizavam atividades missionárias na região do Guartelá desde o século XVII. Em 1628, teria sido implantada a redução de São Miguel que, segundo Cortesão (1951) *apud.* Lange (1994) situava-se na margem esquerda do Rio Tibagi e, de acordo com Mercer (1934) *apud.* Lange (1994) estaria localizada próximo à Igreja Velha, junto ao Arroio das Cavernas, consequentemente na região denominada Guartelá e próximo de onde, atualmente, é o Parque Estadual do Guartelá. Tal fato mostra um recorte temporal superior a 300 anos, indicando que a idade da gruta é totalmente incerta, podendo variar neste contexto histórico, mas com certeza apresentando mais de um século e meio de existência.

Estas histórias, representações, são fluidas no tempo e constituem a Gruta da Pedra-Ume, ou melhor, são re-significadas no tempo, porque a construção de uma representação não é somente um reflexo da realidade, algo já estruturado perante aquilo que se apresenta, mas pelo contrário, mostra toda a "subjetividade e a intersubjetividade que lhe é inerente, e tal construção é realizada a partir de uma interpretação possível, dentro dos limites que envolvem o contexto da vida cotidiana dos sujeitos, suas práticas e experiências (SILVA, 2002, p.215)".

A incerteza sobre a idade da Gruta da Pedra-Ume é um dos elementos que alimentam representações, porque a comunicação e a linguagem são responsáveis por objetivar as representações, sem esquecer que a própria linguagem é um sistema de símbolos e signos que vão dar significado ao objeto representado pela comunicação. Para Sandra Jovchelovitch:

> *O trabalho comunicativo da representação produz símbolos cuja força reside em sua capacidade de dar sentido, de significar. A representação trabalha colocando algo no lugar de algo, seu trabalho é um trabalho de deslocamento simbólico. Este deslocamento de objetos e pessoas que dá a cada um e a todos uma nova configuração é a essência da ordem simbólica. Ele mostra claramente que a criação e a construção estão na base do registro simbólico [...] Ele também demonstra a concepção entre a construção do simbólico, a arte e a cultura, já que esta última é um acúmulo de significados e símbolos que se solidificam ao longo do tempo (JOVCHELOVITCH, 2004, p.22)*

A paisagem assim entendida é passível de inúmeras leituras, tanto no campo científico como no conhecimento popular, é como Duncan (2004) nos apresenta, a paisagem é um texto. Rocha (2010) exemplificando essa relação nos traz que é "como nos livros onde decifra mos os códigos, signos, símbolos e tentamos entender o raciocínio do autor interpretando o que ele diz, assim é a paisagem, contém textos e sub-textos"(ROCHA, 2010, p. 40). Assim, o leitor – sujeito – atribui significados e valores às formas, a partir de seu contexto cultural e de suas vivências. Os significados atribuídos podem ser interpretados de diversas formas e contribuem para que possamos entender, por exemplo, a constituição da Gruta da Pedra-Ume nos seus mais diversos aspectos, com olhares distintos, como por exemplo, neste artigo.

O Parque Estadual do Guartelá recebe muitos pesquisadores, mas na grande maioria são visitantes de diversas cidades, estados e países que se deslocam para conhecer determinado local. Esse movimento está impregnado de sentimentos e desejo de conhecer algo, desfrutar de algo que é singular. Assim, muitos indivíduos dispensam tempo e mobilizam recursos financeiros para a realização dessa prática que chamamos aqui de atividades "turísticas". O turismo é carregado de símbolos, ideias, sonhos e representações e pode ser entendido como "[...] antes de tudo, um conjunto de pré-concepções e percepções de imagem e valores de significado cultural, construído por quem viaja antes mesmo da experiência realizada" (CORIOLANO, 2001, p. 207).

Esse artigo caminha também no sentido de mostrar que, para desenvolver uma atividade turística verdadeiramente responsável envolvendo a Gruta da Pedra-Ume, a sua construção precisa ter como base o lado real (infra-estrutura), mas também o lado imaginário (imagens, sonhos, mitos) precisa ser valorizado e potencializado. Não se trata de criar lendas e mitos, mas resgatar o que existe.

4.4- Espeleometria

A Gruta da Pedra-Ume, registrada no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) com a identificação PR-287, apresenta 65 metros de desenvolvimento linear e 9 metros de desnível. Trata-se de uma caverna com uma única galeria, ressaltando um pequeno duto paralelo com cerca de 10 metros de extensão. Possui 12 metros de altura no ponto mais alto e 14 metros de largura máxima. Com o objetivo de ilustrar morfologicamente a cavidade, foi elaborado um mapa mostrando a projeção horizontal e cinco seções transversais (FIGURA 4).

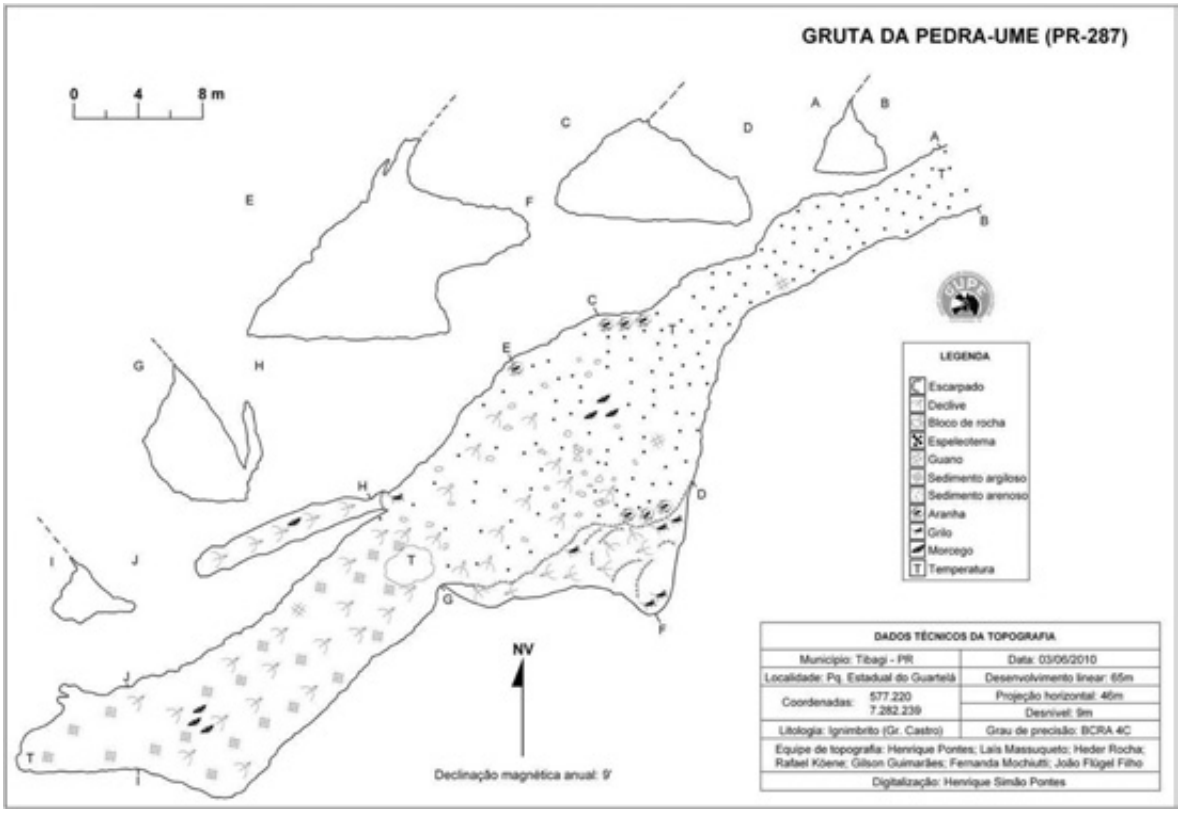


FIGURA 4: Mapa da Gruta da Pedra-Ume.

Este método de mapeamento é utilizado pelo Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) em cavernas dos Campos Gerais e do Primeiro Planalto Parananense. Baseado no método da poligonal aberta e poligonal fechada proposto por Dematteis (1975) e Magalhães & Linhares (1997), o levantamento topográfico possui uma escala de detalhamento alta, de acordo com a classificação da Associação Britânica de Pesquisas em Cavernas (BCRA).

4.5- Microclima e aspectos bióticos

Durante os trabalhos de campo realizados na Gruta da Pedra-Ume foram efetuados registros de temperatura em quatro pontos da cavidade, representados no mapa pela letra "T". Nota-se claramente que dentro da caverna é mais quente e a partir de 40 metros adentro. Após alguns minutos torna-se desconfortável a respiração na cavidade, contudo, é possível permanecer em seu interior sem risco de asfixia.

O primeiro e o segundo ponto onde foram coletados dados da temperatura, situados mais próximos da entrada, apontaram 18° C, indicando influência da temperatura externa. O terceiro ponto, situado a 38 metros da entrada, registrou 19° C. O valor obtido na porção final da cavidade (a 65 metros da entrada e em seus ponto mais elevado) foi de 20° C, demonstrando um aumento gradativo da temperatura em direção ao interior da mesma. O registro da temperatura foi realizada no mês de agosto, havendo necessidade de um monitoramento mais amplo para reconhecer as características microclimáticas da gruta.

No interior da cavidade é possível observar elementos da fauna, representada por aranhas, grilos cavernícolas (FIGURA 5), barbeiro *Zeluros* e morcegos. Possivelmente a gruta é utilizada como abrigo temporário de outras espécies, fato notado pela presença de excrementos e pontos que se assemelham a ninhos no chão da galeria.

Nota-se um elevado número de aranhas próximo a entrada e até 30 metros no interior da gruta, ressaltando que se tratam de aranhas-marrons (*Loxosceles*) (FIGURA 6). Segundo Gonçalves de Andrade et al. (2007) dentre os ecótopos em que estão sendo encontrados estes aracnídeos destacam-se os ambientes cavernícolas. Esta presença abundante de uma espécie de aracnídeo venenoso é um fator de risco para visitantes, por isso, caso venha ocorrer uma proposta de uso turístico da gruta, deve-se levar em consideração este fato, tanto para proteger pessoas, como também para manter a integridade biológica do local.

FIGURA 5: grilos cavernícolas são os bichos mais abundantes da gruta (foto: Heder Leandro Rocha).
FIGURA 6: aranha marrom (*loxosceles*) é o segundo bicho mais presente na Gruta da Pedra-Ume. Durante o mapeamento foram encontrados sete destes aracnídeos (foto: Heder Leandro Rocha).

Os grilos cavernícolas aparecem em níveis superiores da gruta, afastados dos locais de ocorrência de aranhas (observar a localização destes na FIGURA 4). Em uma primeira visita foram encontrados alguns opiliões, mas durante o trabalho de topografia (executado em outro momento) foi registrada somente a presença de opiliões mortos e exoesqueletos.

5- POTENCIAL ESPELEOLÓGICO DO GUARTELÁ

Atualmente são conhecidas duas grutas e outros pequenos abrigos (lapas) no Parque Estadual do Guartelá, mas ainda há grande potencial espeleológico a ser explorado e estudado dentro dos limites desta Unidade de Conservação.

A Gruta das Andorinhas, registrada no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) com a identificação (PR-289), está situada na base da terceira queda da Cachoeira da Ponte de Pedra do Rio Pedregulho. Desenvolvida nos arenitos da Formação Furnas com somente uma galeria sem passagens transversais, apresenta 15 metros de desenvolvimento linear.

Segundo Pontes et al. (2010) sua gênese está relacionada com uma fenda de direção NW-SE combinada com a ação erosiva das águas do rio Pedregulho. Para acessá-la é necessário atravessar um trecho alagado a nado ou através de bote inflável, pois em média possui 2,5 metros de profundidade em toda sua extensão. A gruta abriga centenas de andorinhões-de-coleira-falha, os quais utilizam a gruta para repouso e reprodução. A presença destes pássaros justifica o nome da cavidade.

A Ponte de Pedra é um dos principais atrativos do Parque Estadual do Guartelá. Trata-se de uma feição natural escavada pelo rio Pedregulho, localizada na base da primeira queda da Cachoeira "Ponte de Pedra". Desenvolvida em rochas da Formação Furnas, apresenta 15m de extensão por 5m de largura. Após uma queda de aproximadamente 25 metros o rio passa por de baixo do banco de arenito para precipitar novamente, marcando a segunda das quatro quedas da cachoeira. A Ponte de Pedra também pode ser considerada uma feição espeleológica, pois se trata de uma pequena cavidade envolvendo drenagem subterrânea.

Além da Gruta da Pedra-Ume, Gruta das Andorinhas e Ponte de Pedra há vários abrigos sob rocha, também chamados de lapas, espalhados por toda a área do Parque Estadual do Guartelá. Tratam-se de pequenos abrigos com poucos metros de extensão, utilizados por povos indígenas a milhares de anos, como refúgio das intempéries e locais de observação durante a caça. Em alguns casos, estes ambientes apresentam artefatos líticos (pontas de flechas, pedras lascadas e afiadas, etc) e pinturas rupestres (desenhos de animais e linhas geométricas), como por exemplo, a Lapa Ponciano.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Estadual do Guartelá possui um forte potencial espeleológico pouco estudado e catalogado, principalmente em sua porção central em direção à porção sudeste. Este trabalho resultou no cadastro de duas grutas do parque no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), principalmente devido à importância do contexto geológico e geomorfológico em que as cavidades estão inseridas.

A Gruta da Pedra-Ume, além dos aspectos geológicos, destaca-se por ser um registro natural sobre a história da região dos Campos Gerais do Paraná, envolvendo a passagem dos tropeiros pela região, em seus muares, vindo do Rio Grande do Sul com destino à Sorocaba e os Missionários Jesuítas que catequizavam os índios Tupi-Guaranis, povos primitivos que já habitavam a região em tempos passados.

As grutas, cavernas, lapas e abrigos são locais de rico potencial natural, envolvendo aspectos arqueológicos, biológicos, geológicos, históricos e culturais. Apesar de não haver materiais bibliográficos que comprovem todas as histórias que permeiam a Gruta da Pedra-Ume, pode-se afirmar que o local foi um ponto de exploração da alunita e possui mais de um século e meio de existência. Junto de fatos reais há forte imaginário popular, dados estes de grande importância, pois revelam a cultura e costumes dos habitantes da região, carregados de contos, símbolos e representações.

A restrita visitação às cavidades possibilita ambientes bem conservados, não sendo indicado um turismo em massa, mas sim restrito e com acompanhamento especializado, possibilitando também a manutenção da fauna e a conservação do patrimônio histórico e arqueológico.

Estas singulares grutas, Pedra-Ume, Andorinhas, Ponte de Pedra e Lapas, chamam a atenção de muitos pesquisadores e turistas e enriquecem ainda mais o Patrimônio Natural existente no Parque Estadual do Guartelá, como em todo os Campos Gerais do Paraná. Com este trabalho o Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas (GUPE) busca colaborar para as futuras ações referentes ao manejo do parque, auxiliando na conservação tanto das cavidades como de toda a área da pesquisa, envolvendo os elementos da paisagem e a cultura dos povos que registraram suas histórias nestas terras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSINE, M.L. 1996. *Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil.* São Paulo, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, Tese de Doutoramento, 207p.

BOFF, L. *A águia e a galinha, a metáfora da condição humana***.** 40 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

CORIOLANO, Luiza Neide Menezes Teixeira. *O Real e o imaginário nos espaços turísticos.* In: CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeny (orgs.) Paisagem, imaginário e espaço. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2001.

DEMATTEIS, G.. *Manual de la Espeleologia***.** Editorial Labor S.A., Barcelona, 1975.

DIEDRICHS, L.A. 1995. *O processo de criação do Parque Estadual do Guartelá.* Curitiba, UFPR, Monografia do Curso de Especialização em Ciências Sociais.

DUNCAN, James. *A Paisagem como um sistema de criação de signos.* In: CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeny (orgs.) Paisagens, textos e identidades. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2004.

GONÇALVES DE ANDRADE, R.M.; SHOJI, R.F.; SOUZA-SANTOS, P.; MELO, H.S.A.L.; TAMBOURGI, D.V.. *Loxosceles Intermedia (Araneae, Sicariidae) nas Formações areníticas do Paraná.* Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Espeleologia, Ouro Preto – MG, 07-10 de Junho de 2007 – Sociedade Brasileira de Espeleologia. p. 131-134.

JOVCHELOVITCH, S. *Psicologia Social, Saber, Comunidade e Cultura.* In: Psicologia & Sociedade; v. 16 n. 2 p. 20-31; maio/ago. 2004

LANGE, F.L.P. 1994. *Guartelá: história, natureza, gente.* Curitiba, COPEL, 142p.

MAGALHÃES, E. D; LINHARES, J. C. *Curso prático de topografia.* Espeleo Grupo de Brasília – EGB. Brasília, DF em 06 de dezembro de 1997.

MASSUQUETO, L.L. *O sistema cárstico do Sumidouro do Rio Quebra-Perna (Ponta Grossa – PR): caracterização da geodiversidade e de seus valores.* Monografia (Graduação em Bacharelado em Geografia) - Setor de Ciências Exatas e Naturais, UEPG. 2010.

MELO, M. S. Canyon Guartelá. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 2000. Disponível no Site: http://www.unb.br/ig/sigep/sitio094/sitio094.htm

MELO, M.S.; GIANNINI, P.C.F. 2007. *Sandstone dissolution landforms in the Furnas Formation, Southern Brazil.* Earth Surface Processes and Landforms, v. 32, p. 2149-2164.

PONTES, H.S.; MASSUQUETO, L.L.; GUIMARÃES, G.B; KÖENE, R.; ROCHA, H.L.; FLÜGEL FILHO, J.C.; MOCHIUTTI, N.F. *As Grutas: Pedra-Ume e Andorinhas. Parque Estadual do Guartelá, Campos Gerais - PR***.** Anais do II Simpósio Sul-Brasileiro de Espeleologia, Ponta Grossa – PR – 2010, p. 95-108.
PONTES, H. S. *Caverna da Chaminé, Ponta Grossa, Paraná. Exemplo de Relevo Cárstico na Formação Furnas.* Monografia (Graduação em Bacharelado em Geografia) – Setor de Ciências Exatas e Naturais. UEPG, 2010.
ROCHA, C.H. 1997. *Parque Estadual do Guartelá - o louvável, o questionável e o lastimável. In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, Curitiba, 1997. *Anais...* Curitiba, IAP-UNILIVRE, v.2, p.294-306.
ROCHA, H. L. *As representações sociais e a constituição espacial do Buraco do Padre em Ponta Grossa – PR.* Ponta Grossa, 2010, 91 p. (Monografia). Orientação: Dra. Joseli Maria Silva. Co-Orientação: Gilson Burigo Guimarães, UEPG: DEGEO, 2010.
SILVA, Joseli M. *A verticalização de Guarapuava (PR) e suas representações sociais.* Rio de Janeiro, 2002, 322 pg. (Tese de Doutorado). Orientação: Dr. Roberto Lobato Corrêa, UFRJ: PPGG, 2002.