



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**COMPOSIÇÃO DA AVIFAUNA AQUÁTICA EM ÁREAS ÚMIDAS PERTENCENTES À
RPPN FOZ DO RIO AGUAPEÍ**

Bruno de Moraes Lima

Dissertação apresentada à Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração: Morfofisiologia e Fisiopatologia Animal ou Sistemática e Bionomia Animal.

Orientador: Sérgio Roberto Posso

Campo Grande, MS

Março, 2014

BANCA EXAMINADORA

Dr. Rudi Ricardo Laps – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL –
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

Dr. José Ragusa Netto – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL –
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TRÊS LAGOAS – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS
NATURAIS

Dr. Luiz dos Anjos – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA – CENTRO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL

Dr. Reginaldo José Donatelli – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE
MESQUITA FILHO – FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU – DEPARTAMENTO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Dr. Anderson Guzzi UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – CAMPUS PARNAÍBA –
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MAR

Bruno de Moraes Lima

Composição da Avifauna Aquática em Áreas Úmidas Pertencentes à RPPN Foz do Rio Aguapeí

Dissertação apresentada à Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração: Morfofisiologia e Fisiopatologia Animal ou Sistemática e Bionomia Animal.

Orientador: Sérgio Roberto Posso

Campo Grande, MS

Março, 2014

Agradecimentos

Muitas pessoas foram importantes para que eu pudesse realizar e concluir esse trabalho. Gostaria de agradecer a todos que ajudaram, tanto direta quanto indiretamente, a conclusão de mais uma etapa na minha vida e carreira.

À administração da CESP na RPPN Foz do Rio Aguapeí e funcionários na reserva pelo apoio e logística em campo. Principalmente ao Dimas, ao Pastana, à Natália, ao Éder, ao Arara, ao Paraguai e aos vigilantes da RPPN.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da UFMS pelos conhecimentos compartilhados.

À secretária Liliane do Programa de Pós-graduação pela ajuda.

Aos amigos do Laboratório de Ecologia Sistemática e Conservação de Aves Neotropicais (LESCAN), Rodrigo, Estela, Viviane Filgueiras, Viviane Brito, Ana Claudia pelas conversas e auxílio em campo.

Aos amigos Gilson e Éder, pelas horas de conversas e discussões relacionadas aos assuntos do projeto e da Pós-graduação.

Ao amigo e orientador Sérgio, pela confiança, oportunidade, ajuda e paciência durante o tempo da Pós-graduação, e nos anos da graduação.

Agradeço à minha família, mãe, pai, minha irmã Nara e à minha noiva Letícia por todo o apoio e sustento que me deram desde o momento em que decidi ingressar no Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da UFMS.

Agradeço a Deus por permitir que esse momento tão especial se concretizasse na minha vida.

Resumo

Áreas úmidas são ambientes de importância global, pois fornecem serviços ecológicos fundamentais para as espécies de fauna e flora e para o bem-estar de populações humanas. Entretanto o oeste paulista vem sofrendo reduções e alterações destas áreas devido a aterragens, drenagem, conversão para agricultura, pecuária, poluição, caça predatória, extração e crescente urbanização. O objetivo do presente estudo foi realizar o levantamento da comunidade de aves aquáticas que ocorrem na reserva, descrevendo os padrões de sua diversidade e distribuição horizontal e sazonal. O levantamento foi feito através da metodologia de transecção linear, em seis áreas amostrais, nos períodos de seca e cheia durante os anos de 2012 e 2013. Foram registradas 51 espécies de aves aquáticas, sendo uma considerada ameaçada de extinção nacionalmente (*Trigrissoma fasciatum*) e três raras no estado de São Paulo (*Anhima cornuta*, *Jabiru mycteria* e *Mycteria americana*). O índice de diversidade para a reserva foi alto (3,061) e não houve diferença estatística significativa nas riquezas e abundâncias de espécies no tempo (sazonal) e no espaço (diferentes áreas aquáticas). Em síntese, pode se concluir que a reserva, com sua heterogeneidade dos ambientes aquáticos amostrados, possibilita uma maior variedade de nichos e recursos, permitindo a existência de um elevado índice de diversidade e um alto número de espécies registradas, sendo fundamental para a preservação das aves aquáticas da região, abrigando espécies consideradas ameaçadas para o estado de São Paulo.

Abstract

Wetlands are globally important areas. They provide critical ecological environment for biodiversity, as well as for human populations. However modifications and reductions in these areas have been observed in the west of São Paulo state due to landings, drainage, conversion to agriculture, livestock, pollution, and poaching, mining and increasing urbanization. Thus, we studied the wetlands in the RPPN Foz do Rio Aguapeí and we described the patterns of diversity in both horizontal and seasonal community distribution. The survey was conducted using the linear transect method at six areas in the dry and wet periods during 2012 and 2013. Fifty one species of aquatic birds were recorded, one considered nationally endangered (*Trigrissoma fasciatum*) and three rare in the state of São Paulo (*Anhima cornuta*, *Jabiru Mycteria* and *Mycteria americana*). The diversity index for the all wetland areas was high (3.061) and there were not statistically significant difference in the richness and abundance in time (seasonal) and space (different aquatic areas). In summary, we concluded that this area allows the existence of a high level of aquatic bird diversity due to the high variety of niches and resources. The RPPN Foz do Rio Aguapeí is also essential to the preservation of aquatic birds, harboring species considered threatened in the state of São Paulo.

INTRODUÇÃO

Áreas úmidas

Os ecossistemas de água doce ocupam uma pequena parte da superfície terrestre. Ao somar o volume de água dos sistemas de água doce do planeta, como os rios, lagos, águas subterrâneas e as geleiras, verifica-se que a água doce representa apenas 2,45% do volume mundial. O restante, 97,55%, é formado por oceanos que cobrem 71% da superfície da Terra. Rios e Lagos contêm somente 0,01 do volume total de água no planeta (Margalef 1983).

Segundo a convenção sobre zonas úmidas de importância internacional (especialmente como habitat de aves aquáticas) (Ramsar) é considerada zona úmida “toda extensão de pântanos, charcos e turfas, ou superfícies cobertas de água, de regime natural ou artificial, permanentes ou temporárias, contendo água parada ou corrente, doce, salobra ou salgada. Áreas marinhas com profundidade de até seis metros, em situação de maré baixa, também são consideradas zonas úmidas” (Ramsar 2013). São áreas onde a saturação com água é o fator preponderante para o desenvolvimento do solo e a comunidade biótica que nele vive (Accordi 2010). Elas formam mosaicos de fisionomias heterogêneas ou ecossistemas dinâmicos, com instabilidade nas bordas, onde a estabilidade e a diversidade são condicionadas pela hidrologia e os fluxos de materiais (Neiff, 1999). São áreas de importância global, que atualmente vem sofrendo reduções e alterações devido a aterragens, drenagem, conversão para agricultura, pecuária, poluição, caça predatória, extração e urbanização (Mitsch & Gosselink 2000). O Brasil acolhe uma grande variedade de zonas úmidas importantes, devido as suas dimensões continentais, como por exemplo, os brejos, os banhados, os pantanais, os manguezais, as marismas, as turfeiras, as veredas e as várzeas, vargens e varjões (Accordi 2010). É considerado o quarto país do mundo em superfície de áreas úmidas e detêm doze áreas consideradas Sítios de Importância Internacional, os sítios RAMSAR (Ramsar 2013).

As áreas úmidas fornecem serviços ecológicos fundamentais para as espécies de fauna e flora e para o bem-estar de populações humanas. Além de regular o regime hídrico de vastas regiões, essas áreas funcionam como fonte de biodiversidade em todos os níveis, cumprindo, ainda, papel relevante de caráter econômico, cultural e recreativo. Ao mesmo

tempo, atendem necessidades de água e alimentação para uma ampla variedade de espécies e para comunidades humanas, rurais e urbanas (Ramsar 2013).

Áreas úmidas são globalmente conhecidas como áreas de prioridade para a conservação da biodiversidade e estão entre os ecossistemas mais ameaçados (Amezaga et al. 2002). Estima-se que mais de 50% destes ambientes desapareceram globalmente nos últimos cem anos (Perello 2006), devido às supressões, reduções e alterações que atendem interesses agrícolas e na divisão de áreas para assentamentos antrópicos (Mitsch & Gosselink 2000).

As principais formas de ameaça de ambientes úmidos são a destruição, degradação e fragmentação dos habitats, ocorrendo principalmente em paisagens com forte presença antrópica. Estes processos provocam modificações importantes como a perda total de área de paisagem, diminuição do tamanho de remanescentes, isolamento, influências externas através dos efeitos de borda e a diminuição da permeabilidade (Shafer 1990). Como resultado, a movimentação da fauna se torna mais difícil e recursos importantes podem se perder ou se tornar inacessíveis. Como consequência ocorre a diminuição da riqueza de espécies e a alteração da estrutura das comunidades.

Áreas úmidas e as aves aquáticas

Aves pertencentes às áreas úmidas têm sido usadas como indicadoras da qualidade ambiental de ecossistemas aquáticos (Carvalho 2010). As populações dessas espécies são sensíveis às mínimas alterações do habitat, e seu aumento ou decréscimo nos produz informações importantes sobre as mudanças que esses ambientes podem sofrer (Rodrigues & Michelin 2005) e para onde devem ser dirigidos os esforços de conservação.

As aves aquáticas são consideradas um grupo de grande relevância na composição de ecossistemas aquáticos. São organismos de grande e médio porte e altos requerimentos energéticos e exercem um impacto considerável sobre a ciclagem de nutrientes, biomassa de macrófitas e peixes. Também são importantes agentes dispersores de organismos, como algas, invertebrados, microorganismos, sementes, pólen e ovos, presos na plumagem, nas patas ou através das fezes (Blanco 1999, Perello 2006).

Segundo a convenção de Ramsar, aves aquáticas são todas as espécies ecologicamente dependentes de áreas úmidas. Muitas espécies são caracterizadas pela presença de adaptações anatômicas (delineamento para nado ou mergulho), morfológicas (pés que permitem o nado, caminhar em lamaçais, agarrar e segurar peixes), fisiológicas (capacidade de empreender mergulhos em grandes profundidades) e comportamentais (esticar asas para secar-se) que permitem a vida em ambientes aquáticos e as diferenciam de aves de ambientes secos. Outras, como os Passeriformes, não exibem adaptações para viverem no meio aquático, entretanto

também utilizam os ambientes úmidos de forma sazonal, como na época de reprodução (Blanco 1999).

Algumas ordens taxonômicas como Anseriformes, Podicipediforme, Ciconiformes, Pelecaniformes, Phoenicopteriformes, Gruiformes, Charadriiformes, apresentam famílias inteiras de espécies aquáticas que habitam ambientes aquáticos continentais. Há também grupos de aves tipicamente terrestres como Passeriformes, Falconiformes, Strigiformes, Caprimulgiformes e Apodiformes que possuem espécies dependentes de ambientes úmidos.

Por se tratar de um grupo conspícuo e com o maior número de informações sobre sua biologia, taxonomia e distribuição geográfica (Pough et al. 1999), há uma facilidade na pesquisa e na obtenção de informações. Os dados são importantes para a formulação de modelos de populações viáveis, fornecimento de informações sobre o aumento ou decréscimo populacional, migrações e a qualidade do habitat. Desta forma, tendências populacionais ou presença e ausência de determinadas espécies podem ser usadas como indicadoras de qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos (Furness et al. 1993).

Referências Bibliográficas

- ACCORDI, I.A. 2010. Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. In *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento* (S.V. MATTER, F.C. STRAUBE, I. ACCORDI, V. PIACENTINI, & J.F. CÂNDIDO-JR, ed.) Technical Books. Rio de Janeiro. p. 191-216.
- AMEZAGA, J.M., SANTAMARÍA, L. & GREEN, A.J. 2002. Biotic wetland connectivity-supporting a new approach for wetland policy. *Acta oecologica*. 23: 213-222.
- BLANCO, D.E. 1999. Los humedales como habitat de aves acuáticas. In *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados em sudamerica* (A.I. Malvárez, ed.) Unesco. Montevideo. p. 208-217.
- CARVALHO, F.F. 2010. Comportamento Alimentar das Aves Piscívoras Aquáticas do Parque Natural "Chico Mendes". *Revista Eletrônica de Biologia*. 3(2): 11-19.
- FURNESS, R.W., GREENWOOD, J.J.D & JARVIS, P.J. 1993. Can birds be used as monitors of environmental change (R.W. Furness & J.J.D. Greenwood, eds.) Chapman & Hall. London. p. 1-41.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnologia*. Ediciones Omega, Barcelona.
- MITSCH, W.J. & GOSSILINK, J.G. 2000. The value of wetlands: Importance of scale and landscape setting. *Ecological Economics*. 35 (1): 25-33.
- NEIFF, J.J. 1999. El regimen de pulsos em rios y grandes humedales de sudamerica. In *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados em sudamerica* (A.I. Malvárez, ed.) Unesco. Montevideo. p. 90-139.

- PERELLO, L.F.C. 2006. Efeito das características do hábitat e da matriz nas assembleias de aves aquáticas em áreas úmidas do sul do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Rio Sinos, Rio Grande do Sul.
- POUGH, F.H., HEISER, & MCFARLAND, W.N. 1999. A Vida dos Vertebrados. Atheneu, São Paulo.
- RAMSAR. 2013. Convention on Wetlands of international importance especially as waterfowl habitat. http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-documents-texts-convention-on/main/ramsar/1-31-38%5E20671_4000_0__, (ultimo acesso em 14/12/2013)
- RODRIGUES, M. & MICHELIN, V.B. 2005. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22(4): 928-935.
- SHAFER, C.L. 1990. The Problem: Fragmentation with Insularization. In *Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice* (L. Craig & C.L. Shafer, eds.) CSIRO. Melbourn. Australia. p. 1-32.

**Composição da Avifauna Aquática em Áreas Úmidas Pertencentes à RPPN
Foz do Rio Aguapeí**

**Composition of Aquatic Avifauna in Wetlands Belonging RPPN Foz do Rio
Aguapeí**

Avifauna Aquática da RPPN Foz do Rio Aguapeí

Bruno de Moraes Lima¹² & Sérgio Roberto Posso³

¹Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS, Av. Costa e Silva, s/nº, bairro Universitário, CP 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

³Laboratório de Ecologia Sistemática e Conservação de Aves Neotropicais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Av. Ranulpho Marques Leal, 3484, Distrito industrial, CP 210, 79620-080, Três Lagoas, MS, Brasil.

³ E-mail do autor: bml_muricote@hotmail.com

Abstract

The RPPN Foz do Rio Aguapeí is inserted in western São Paulo region, which have suffered reductions and changes of its wetlands due to landings, drainage, conversion to agriculture, livestock, pollution, poaching, mining and increasing urbanization. Thus, we studied the wetlands in the RPPN Foz do Rio Aguapeí and we described the patterns of diversity in both horizontal and seasonal community distribution. The survey was conducted using the linear transect method at six areas in the dry and wet periods during 2012 and 2013. Fifty one species of aquatic birds were recorded, one considered nationally endangered (*Trigrissoma fasciatum*) and three rare in the state of São Paulo (*Anhima cornuta*, *Jabiru Mycteria* and *Mycteria americana*). The diversity index for the all wetland areas was high (3.061) and there were not statistically significant difference in the richness and abundance in time (seasonal) and space (different aquatic areas). In summary, we concluded that this area allows the existence of a high level of aquatic bird diversity due to the high variety of niches and resources. The RPPN Foz do Rio Aguapeí is also essential to the preservation of aquatic birds, harboring species considered threatened in the state of São Paulo.

Key words: wetlands, aquatic birds, bird community, Heterogeneous environments, Diversity.

Resumo

A RPPN Foz do Rio Aguapeí esta inserida na região do oeste paulista, que vêm sofrendo reduções e alterações de suas áreas úmidas, devido a aterragens, drenagem, conversão para agricultura, pecuária, poluição, caça predatória, extração e crescente urbanização. O objetivo do presente estudo foi realizar o levantamento da comunidade de aves aquáticas que ocorrem na reserva, descrevendo os padrões de sua diversidade e distribuição horizontal e sazonal. O levantamento foi feito através da metodologia de transecção linear, em seis áreas amostrais, nos períodos de seca e cheia durante os anos de 2012 e 2013. Foram registradas 51 espécies de aves aquáticas, sendo uma considerada ameaçada de extinção nacionalmente (*Trigrissoma fasciatum*) e três raras no estado de São Paulo (*Anhima cornuta*, *Jabiru mycteria* e *Mycteria americana*). O índice de diversidade para a reserva foi alto (3,061) e não houve diferença estatística significativa nas riquezas e abundâncias de espécies no tempo (sazonal) e no espaço (diferentes áreas aquáticas). Em síntese, pode se concluir que a reserva, com sua heterogeneidade dos ambientes aquáticos amostrados, possibilita uma maior variedade de nichos e recursos, permitindo a existência de um elevado índice de diversidade e um alto número de espécies registradas, sendo fundamental para a preservação das aves aquáticas da região, abrigando espécies consideradas ameaçadas para o estado de São Paulo.

Palavras Chaves: Áreas úmidas, Aves aquáticas, Comunidade de aves, Heterogeneidade de ambientes, Diversidade.

Introdução

Uma das formas de se formular, compreender e viabilizar Unidades de Conservação (UC) e Áreas de Proteção Ambiental (APA) nas regiões tropicais são as informações sobre a estrutura populacional das espécies de plantas e animais (Santos 2009). Portanto é essencial o desenvolvimento de estratégias para o monitoramento da diversidade biológica, bem como instituir a infraestrutura necessária para gerar e utilizar dados sobre biodiversidade (Santos 2009). Não obstante, para o desenvolvimento de projetos de pesquisas é necessário que se conheça quais organismos ocorrem em uma determinada área e quantas espécies podem ser encontradas nela. Inventariar a fauna de certa porção de um ecossistema é passo fundamental para que se adquira esse conhecimento (Santos 2009).

As pesquisas para gerar dados, estratégias de inventários e monitoramentos de organismos em ecossistemas de água doce, são de suma importância, pois são ambientes que apresentam uma rica biodiversidade e indispensáveis para a manutenção desta. As aves, por exemplo, encontram nesses locais água, alimento, abrigo para descanso, reprodução, proteção dos predadores, e outros fatores que influenciam diretamente em seus ciclos de vida (Pereira 2010, Branco 2007).

Nesse contexto, trabalhos com censos e levantamentos de aves nos fornecem a dinâmica da avifauna, através da análise da abundância relativa dos indivíduos das espécies pertencentes à comunidade e uma lista de espécies como referência para diversos estudos (Donatelli et al. 2004).

As populações de aves aquáticas são influenciadas por mínimas alterações do habitat; como poluição, sobrepesca, desmatamento, aterramento, drenagem e alterações do fluxo de água, como as provenientes de construções de barreiras. Assim sendo, o aumento ou decréscimo destas populações tem sido usado como indicador da qualidade do ambiente (Rodrigues & Michelin 2005).

A Reserva do Patrimônio Natural Foz do Rio Aguapeí, localizada na confluência dos rios Aguapeí e Paraná, no extremo oeste do estado de São Paulo, é considerada uma região prioritária para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. Possui grandes quantidades de áreas úmidas e está inserida em uma área com conhecimento insuficiente em termos biológicos e em relação à avifauna (MMA 2000). Portanto o objetivo do presente estudo foi realizar o levantamento da comunidade de aves aquáticas que ocorrem na reserva, descrevendo os padrões de sua diversidade e distribuição.

Materiais e Métodos

1. Área de Estudo

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Foz do Rio Aguapeí (21° 6' 15,70"S, 51° 44' 23,37"W) criada pela Companhia Energética de São Paulo (CESP 2011) há seis anos, possui aproximadamente nove mil hectares, está localizada na foz do rio Aguapeí e na Ilha Comprida, nos municípios de Castilho, São João do Pau d'Álho e Paulicéia no oeste paulista, na divisa com o estado de Mato Grosso do Sul (Fig. 1). Faz parte do domínio de Mata Atlântica de interior e se encontra em processo de regulamentação e elaboração do Plano de Manejo. É considerada uma área de prioridade para a conservação do bioma, pois está ligada ao Parque Estadual do Rio Aguapeí e a outros, como a RPPN Fazenda Cisalpina e o Parque Estadual do Morro do Diabo (CESP 2011). Sua paisagem é formada por um mosaico de ambientes. Apresenta lagoas, grandes extensões de várzeas, ambientes predominantemente alagadiços e uma fauna adaptada aos ciclos de seca e cheia.

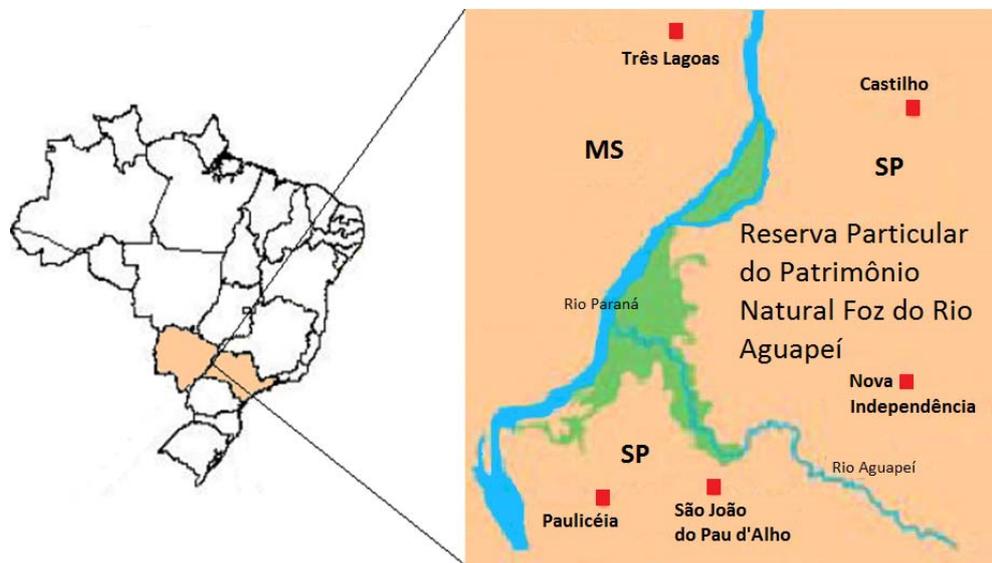


Figura 1. Área da RPPN Foz do Rio Aguapeí (em cor verde). Fonte: CESP 2011.

Figure 1. RPPN Foz do Rio Aguapeí area (in green). Font: CESP 2011.

A precipitação média anual é de 1.250mm, e a temperatura média anual superior a 18°C. O clima da região é do tipo Aw com duas estações bem definidas: inverno seco (abril a outubro) e verão chuvoso (novembro a março) (Rocha & Dapont 2006).

2. Métodos

A coleta de dados ocorreu com a realização de seis campanhas, durante o período de seca nos meses de Junho, Julho e Agosto de 2012 e no período chuvoso nos meses de

Janeiro, Fevereiro e Março de 2013. Realizou-se a amostragem em três dias por excursão (exceto nos meses de Agosto e de Março, com apenas duas excursões, pois a vegetação da lagoa escolhida para a amostragem não permitia acesso para a realização do transecto), com amostras no período da manhã a partir do nascer do sol (6:00 até às 8:00), e no período vespertino (16:30 às 18:30). O tempo total de amostragem foi de 72 horas, com quatro horas por dia e 12 horas por campanha, durante os seis meses de coletas de dados.

Foram escolhidas seis áreas da reserva:

Rio Aquapeí (RA), Aterro alagado (AA), Lagoa da Sede (LS), Lagoa São Gabriel (LSG), Lagoa da Piranha (LP) e Lagoa dos Porcos (LPO) (Fig. 2).

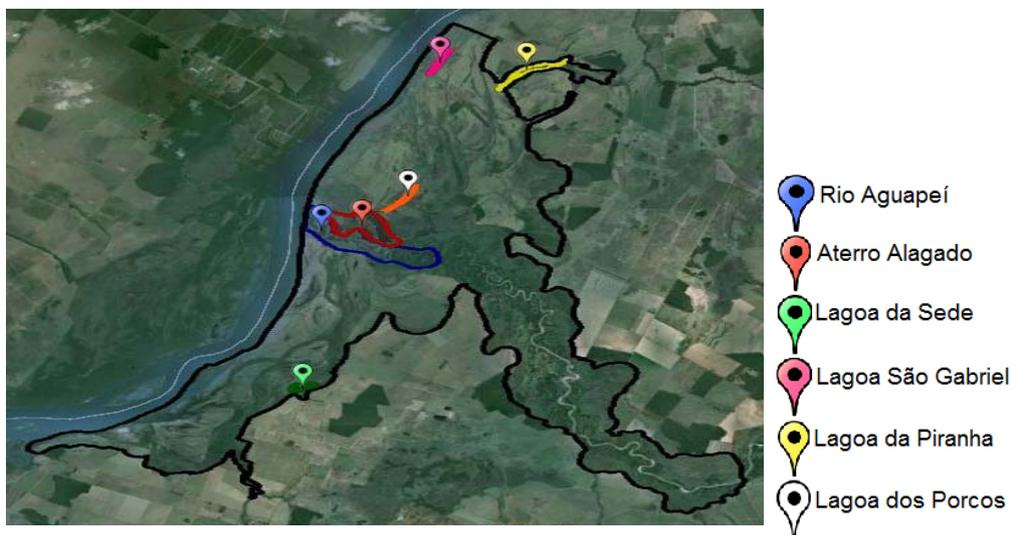


Figura 2. Localização dos seis ambientes escolhidos e amostrados dentro da RPPN Foz do Rio Aguapeí. Imagem retirada do Google Earth em 21/10/2012.

Figure 2. Location of the six chosen and sampled within the RPPN Foz do Rio Aguapeí environments. Image from Google Earth on 21/10/2012.

A Lagoa São Gabriel (LSG), possui o entorno composto por um reflorestamento de porte predominantemente arbóreo, com dossel regular. Sua margem é mais limpa, com pouca presença de plantas aquáticas, porém ao longo de sua lâmina d'água há uma quantidade grande de macrófitas como *Eichhornia azurea* (CESP 2013).

A Lagoa da Piranha (LP), Lagoa da Sede (LS) e a Lagoa dos Porcos (LPO). As três lagoas possuem fisionomias semelhantes. Elas têm, em suas proximidades, antigas áreas de pastagem cultivadas para criação de gado, atualmente desocupadas. Suas margens são densamente ocupadas por plantas aquáticas.

O Rio Aguapeí (RA) e Aterro Alagado (AA). Parte dos dois ambientes ocorre em meio à vegetação arbórea, intercaladas na floresta ripária (CESP, 2013). Ao longo do rio e extravasando para o aterro, ocorrem áreas palustres com uma vegetação densa de macrófitas que abrigam populações de muitas espécies. No período da seca nas margens do Rio Aguapeí, devido à diminuição do nível da água, há a formação de pequenas praias.

Procurando abranger a diversidade, a riqueza, equidade e abundância, o método utilizado foi o de contagem direta, através de transecto em áreas pré-definidas. É um método indicado para áreas úmidas de pouca acessibilidade, como os campos de várzea e lagoas, por ser basicamente visual (Silvestro 2010). Os levantamentos no aterro alagado e nas quatro lagoas compreenderam amostragens ao longo de transecções percorridas a pé. Para a amostragem do rio foi utilizado um barco com o motor desligado se deslocando através em favor da correnteza. Todos os indivíduos vistos ou ouvidos no local de amostragem foram registrados. Para o levantamento das espécies, também foram consideradas as espécies que sobrevoam a área (Accordi 2006a).

As observações foram feitas com auxílio de binóculos (Nikon Trailblazer 8x42). As vocalizações foram registradas com gravador e microfone unidirecional. Para a identificação das espécies de aves em campo, foi utilizado o guia descritivo Erize et al. (2006). A nomenclatura e a sequência taxonômica das espécies seguiram a lista oficial de aves brasileiras, normatizadas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011).

3. Análise de Dados

Riqueza e abundância foram os principais descritores utilizados para a caracterização da avifauna. Riqueza foi considerada como o número total de espécies amostradas e seu acúmulo foi descrito pela curva do coletor. Utilizou-se o estimador Jackknife de 1º ordem para calcular a riqueza estimada. A abundância de cada espécie foi calculada a partir dos dados gerados pelas amostragens quantitativas realizadas através das contagens diretas (Accordi 2006b). A diversidade de espécies para cada área foi calculada utilizando o índice de Shannon-Wiener (H') e os valores obtidos comparados através de um teste t de student, considerando significativo $p < 0,05$, através do programa PAST (Hammer et al. 2001). Para se avaliar a homogeneização da amostragem, foi calculado o índice de equidade (J), e para os cálculos de similaridade entre os ambientes foi usado o índice de Bray-Curtis (IBC) de acordo com dados de abundância e presença-ausência de espécies. As diferenças nas abundâncias e riquezas entre os períodos de seca e chuva foram comparadas através do teste t de Student, considerando significativo $p < 0,05$, realizadas pelo PAST (Hammer et al. 2001).

Foi considerada a presença de espécies migratórias, já que a migração é comum entre aves aquáticas, sendo que 35% das espécies de habitats de água doce, que se reproduzem no Neotrópico, são migratórias (Silvestro 2010).

As espécies encontradas foram classificadas de acordo com seus hábitos alimentares predominantes em cinco categorias tróficas: carnívoros, onívoros, piscívoros, insetívoros e herbívoros, seguindo Sick (1997) e Scherer et al. (2011).

Resultados

Foram amostrados 1465 contatos, distribuídos em 51 espécies de aves aquáticas de 22 famílias e nove ordens. A família mais bem representada foi Ardeidae com nove espécies perfazendo 17,6% do total de espécies. Em seguida a família Rallidae com sete espécies, 13,7% do total. A família Anatidae foi a terceira mais representada com cinco espécies (9,8%). As famílias Threskiornithidae, Accipitridae e Alcedinidae estão representadas por três espécies cada uma (5,8%) (Fig. 3).

A espécie *Tigrisoma fasciatum* é considerada ameaçada de extinção e *Anhima cornuta*, *Jabiru mycteria* e *Mycteria americana* são consideradas raras no estado de São Paulo, segundo o livro vermelho de espécies de aves ameaçadas de extinção no estado de São Paulo CEO (2011).

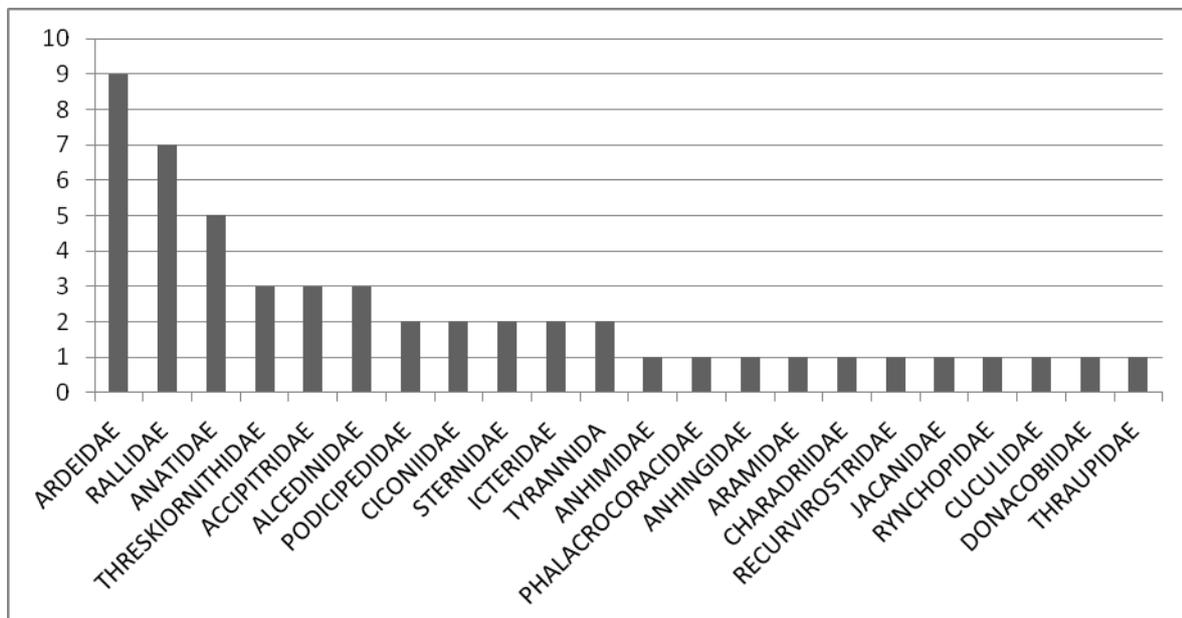


Figura 3. Número de espécies representadas em cada família durante os anos de 2012 e 2013, período do estudo realizado na RPPN Foz do Rio Aguapeí – SP.

Figure 3. Number of species represented in each family during the years 2012 and 2013, a period of study in RPPN Foz do Rio Aguapeí - SP.

O índice de Shannon-Wiener (H') para a reserva foi 3,061. A maioria das espécies da comunidade de aves aquáticas foi amostrada durante o período de estudo, sendo que a riqueza de espécies estimada pelo 'jackknife de primeira ordem' foi de $64,5 \pm 3,9$ espécies (Fig. 4).

Não houve diferença estatística significativa entre a riqueza de espécies nos períodos de seca e cheia ($p=0,49$).

O índice de equidade da reserva foi (0,81), evidenciando uma homogeneidade da amostra.

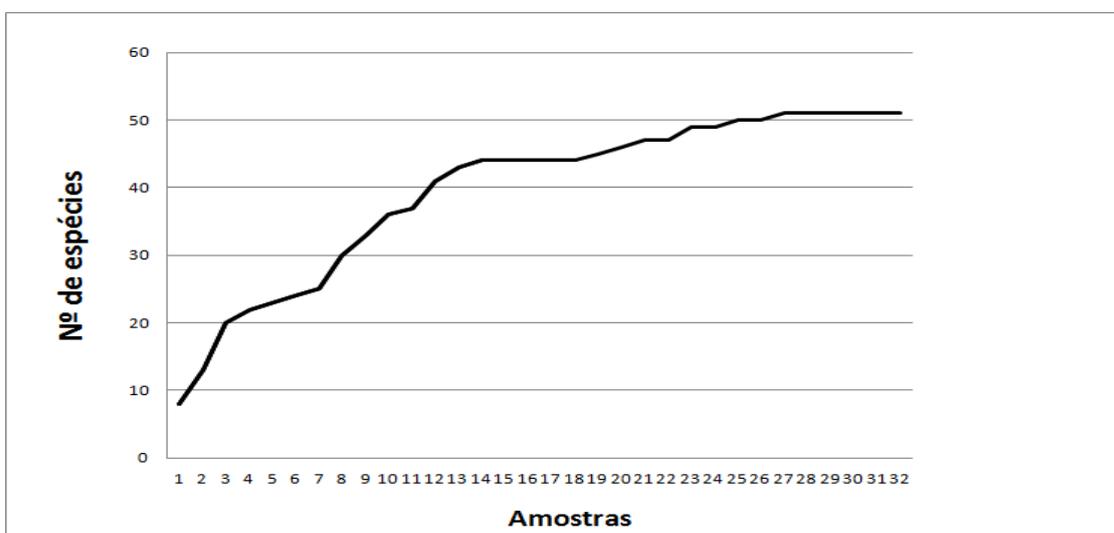


Figura 4. Curva de acúmulo de espécies novas observadas ao longo das amostragens na RPPN Foz do Rio Aguapeí entre 2012 e 2013.

Figure 4. Curve of accumulation of new species observed throughout the sampling in RPPN Foz do Rio Aguapeí between 2012 and 2013.

A área com maior riqueza foi o Rio Aguapeí ($n = 34$), seguido pela Lagoa da Piranha ($n = 29$), Aterro alagado e Lagoa São Gabriel (ambos com $n = 24$), Lagoa dos Porcos ($n = 23$) e Lagoa da Sede ($n = 17$). Das 51 espécies amostradas apenas sete (*Cairina moschata*, *Tigrisoma lineatum*, *Rostrhamus sociabilis*, *Aramus guarauna*, *Vanellus chilensis*, *Jacana jacana* e *Arundinicola leucocephala*) foram comuns às seis áreas.

O Rio Aguapeí apresentou maior abundância com 553 contatos dos 1465 totais e a Lagoa da Sede foi a de menor abundância com 93 contatos. A Lagoa da Sede apresentou o maior índice de equidade ($J=0,87$) e a Lagoa São Gabriel o menor ($J=0,71$) (Tabela 1).

Não houve diferença significativa entre as diversidades dos ambientes amostrados durante o período do estudo ($p=0,26$).

Tabela 1. Dados de riqueza, abundância, diversidade e equidade dos ambientes amostrados durante o período do estudo na RPPN Foz do Rio Aguapeí. H'=Índice de diversidade; J=Índice de equidade.

Table 1. Data richness, abundance, diversity and fairness sampled during the study period in the PRNP Foz do Rio Aguapeí environments. H '= diversity index, J = index of equity

Ambiente	Riqueza	Abundância	H'	J
Rio Aguapeí	34	553	2,867	0,81
Aterro alagado	24	315	2,466	0,77
Lagoa da Sede	17	93	2,492	0,87
Lagoa São Gabriel	24	202	2,27	0,71
Lagoa da Piranha	29	197	2,841	0,84
Lagoa dos Porcos	23	105	2,586	0,82

Da análise de similaridade de Bray-Curtis entre as áreas amostradas, verificou-se maior similaridade entre o Rio Aguapeí e o Aterro alagado. Também se constatou similaridade entre a Lagoa da Piranha e a Lagoa da Sede. A Lagoa São Gabriel foi o ambiente menos similar (Fig. 5).

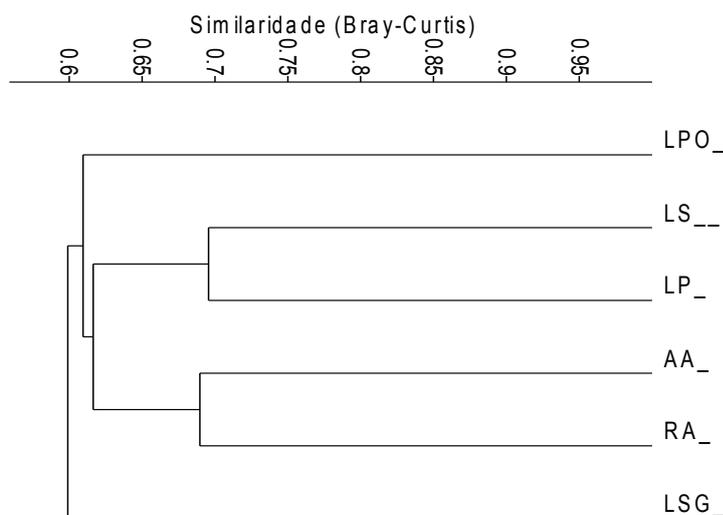


Figura 5. Dendrograma de similaridade (Bray-Curtis) entre as seis áreas amostradas da RPPN Foz do Aguapeí. Legenda: (RA) Rio Aguapeí; (AA) Aterro alagado; (LS) Lagoa da Sede; (LSG) Lagoa São Gabriel; (LP) Lagoa da Piranha; (LP) Lagoa dos Porcos.

Figure 5. Dendrogram of similarity (Bray-Curtis) between the six sampled areas of PRNP Foz do Aguapeí. Legend: (RA) Rio Aguapeí; (AA) Aterro alagado; (LS) Lagoa da Sede; (LSG) Lagoa São Gabriel; (LP) Lagoa da Piranha; (LP) Lagoa dos Porcos.

As categorias tróficas dominantes foram Onívoros, com 40%, como as espécies da família Anatidae e Rallidae, e Piscívoros, com 25%, como as espécies da família Alcedinidae (Fig. 6).

Foi registrada apenas uma espécie de ave migratória regional o Anu-coroca *Crotophaga major*.

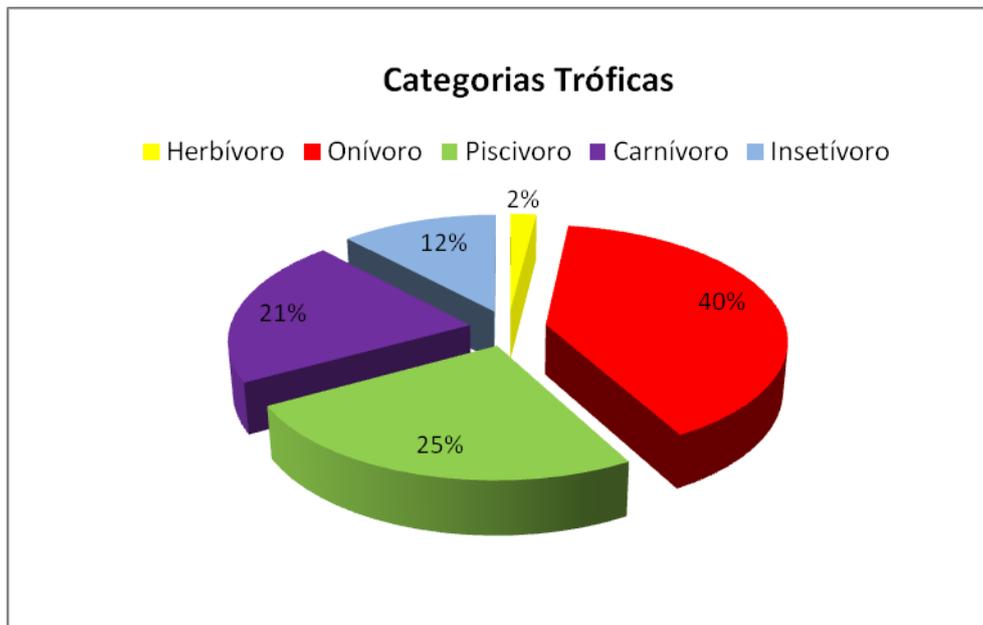


Figura 6. Distribuição das espécies amostradas de acordo com o hábito alimentar predominante.

Figure 6. Distribution of species sampled according to the predominant feeding habit.

As seis espécies mais abundantes corresponderam a 54,4% do total, apresentando uma proporção que variou de 5% a 12,3%. São elas: *Rostrhamus sociabilis* (12,3%), *Jacana jacana* (12,2%), *Aramus guarauna* (10,5%), *Ardea cocoi* (8,6%), *Anhima cornuta* (5,8%), *Phalacrocorax brasilianus* (5%). (Ver apêndice 1).

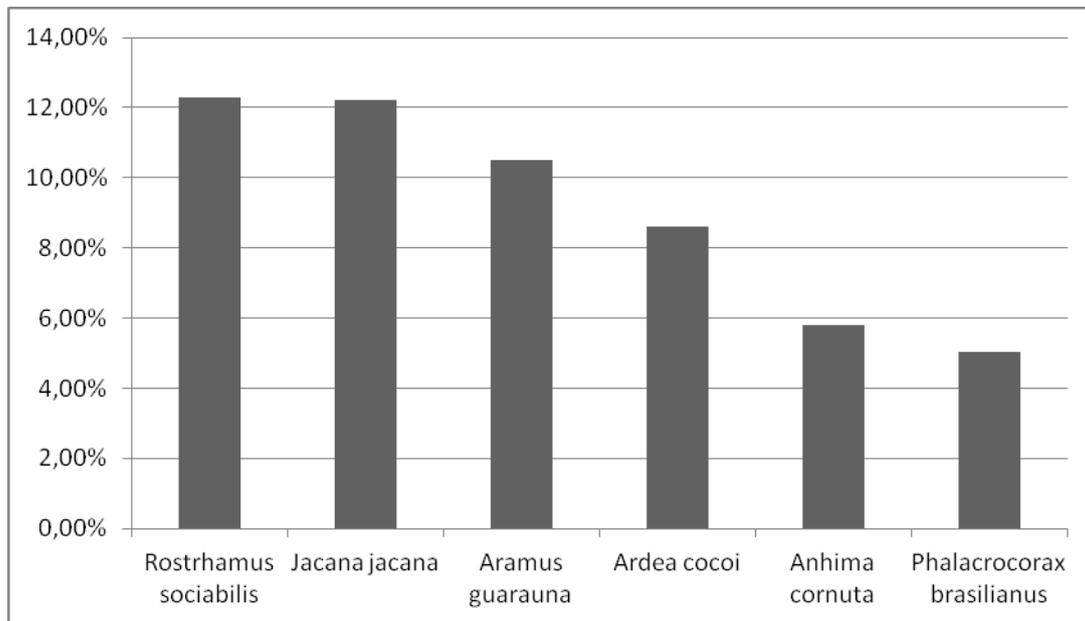


Figura 7. Espécies mais abundantes registradas na RPPN Foz do Rio Aguapeí.

Figure 7. Most abundant species recorded in the RPPN Foz do Rio Aguapeí.

No Rio Aguapeí (RA) a espécie mais abundante foi *Anhimacornuta* com 66 contatos. A espécie mais abundante no aterro alagado (AA) foi *Rostrhamus sociabilis* com 68 indivíduos. O jacaná (*Jacana jacana*) foi mais abundante nas lagoas São Gabriel (LSG), da Piranha (LP), dos Porcos (LPO), com 55, 31 e 25 contatos respectivamente. Na lagoa da Sede (LS) a espécie mais abundante foi *Rostrhamus sociabilis* (23 contatos).

A população de *Jacana jacana* foi a mais abundante durante o período de seca com 110 indivíduos avistados de um total de 786 contatos. Já durante o período da cheia a população mais abundante foi a de *Rostrhamus sociabilis* com 101 indivíduos observados de um total de 679. Não houve diferença significativa entre as abundâncias observadas nos dois períodos estudados ($p=0,68$).

Sete espécies foram registradas exclusivamente na estação chuvosa (*Tigrisoma fasciatum*, *Phimosus infuscatus*, *Aramides cajanea*, *Amaurolimnas concolor*, *Pardirallus maculatus*, *Crotophaga major* e *Sturnella superciliaris*), sendo *Crotophaga major* com 61 visualizações, e dez espécies foram avistadas somente na seca (*Dendrocygna bicolor*, *Tachybaptus dominicus*, *Podilymbus podiceps*, *Jabiru mycteria*, *Egretta thula*, *Pardirallus nigricans*, *Gallinula galeata*, *Gallinula melanops*, *Porphyrio martinica* e *Rynchops niger*), sendo *Dendrocygna bicolor* observada em 17 ocasiões.

Discussão

Cerca de 30% das espécies de aves aquáticas que ocorrem no estado de São Paulo, segundo a lista de aves do estado (CEO 2012), foram registradas na RPPN Foz do Rio

Aguapeí. Este número é bastante expressivo mostrando a importância da Reserva para a manutenção destas populações.

A caracterização da riqueza e diversidade das espécies aquáticas presentes na reserva são bastante importantes em relação à presença de espécies raras e ameaçadas de extinção. A presença de espécies raras no estado de São Paulo como *Anhima cornuta*, *Jabiru mycteria* e *Mycteria americana*, e a espécie ameaçada de extinção no Brasil, *Tigrisoma fasciatum*, faz com que a RPPN seja considerada uma área prioritária para conservação.

A reserva apresentou uma alta diversidade para espécies de aves aquáticas e não houve uma diferença significativa nos índices de diversidade de cada ambiente amostrados durante o período do estudo. A heterogeneidade espacial presente e permanente da RPPN, exemplificada pelas áreas estudadas de diferentes composições, permite a dispersão local, principalmente às de médias e curtas distâncias. Ainda, facilita a existência comum de espécies ao concentrar baixa densidade das mesmas áreas onde suas taxas de aumento são mais altas (Snyder & Chesson 2003, Acoordi 2006b). Assim sendo, a heterogeneidade espacial se torna importante para manter a diversidade, pois promove a coexistência entre as espécies que utilizam recursos similares de forrageio (Acoordi 2006b, Rubim 2013). Tanto riqueza quanto abundância não variaram significativamente durante o estudo. A multiplicidade de ambientes aquáticos, mantida ao longo das estações seca e chuvosa, podem explicar esses resultados, pois segundo Stotz et al. (1996) quanto menor a homogeneidade natural das áreas, maior a ameaça de supressão daquelas espécies que dependem da conectividade de habitats.

A riqueza elevada de aves aquáticas pode ser influenciada, de uma maneira mais específica, pela variação vegetacional (Anderson et. al 1983). As quatro lagoas estudadas (LS), (LSG), (LP) e (LPO), juntamente com o aterro alagado (AA), possuem vegetação aquática, troncos, rochas e macrófitas distintas como: *Brachiaria subiquadripara*, *Eichhornia azurea*, *Eichhornia crassipes*, *Elocharis elegans* e *Panicum repens* (observação pessoal). O Rio Aguapeí possui em sua margem uma mata ciliar de porte arbóreo, lagoas marginais e bancos de areia formando pequenas praias. Essa heterogeneidade dos ambientes propicia locais de alta diversidade estrutural, oferecendo locais para alimentação, esconderijo e nidificação, refletindo no número de espécies encontrado.

As análises de agrupamento evidenciaram um gradiente entre as áreas amostradas. A Lagoa São Gabriel se mostrou o ambiente menos similar, pois possui a fisionomia mais distinta entre os locais amostrados. Todo o seu entorno é composto por um reflorestamento de porte predominantemente arbóreo, com dossel regular. Sua margem é mais limpa, com pouca presença de plantas aquáticas, porém ao longo de sua lâmina d'água há uma quantidade grande de macrófitas como *Eichhornia azurea* (CESP 2013). Foi o único local

com a presença de *Pardirallus nigricans*, *Gallinula melanops* e *Porphyrio Martinica*, que utilizam as ilhas formadas pelas macrófitas para forrageio.

A Lagoa da Piranha e Lagoa da Sede apresentaram a maior semelhança de composição de espécies. Próximo em semelhança a essas áreas apresentou-se a Lagoa dos Porcos. As três lagoas possuem fisionomias semelhantes. Elas têm, em suas proximidades, antigas áreas de pastagem cultivadas para criação de gado, atualmente desocupadas. Suas margens são densamente ocupadas por plantas aquáticas propiciando áreas de esconderijo e nidificação para as aves (CESP, 2013). Explicada pela presença de pastos, *Bubulcus ibis* foi a única espécie encontrada somente nessa três áreas, por ser uma ave insetívora que quase sempre é encontrada na presença de gados, o que facilita a captura de insetos (Sick 1997).

O Rio Aguapeí e aterro alagado também formaram um grupo a parte. A proximidade dos dois ambientes permite a composição similar de aves aquáticas. Parte dos dois ambientes ocorre em meio à vegetação arbórea, intercaladas na floresta ripária (CESP, 2013) favorecendo aves de habitats ribeirinhos, como *Phalacrocorax brasilianus*, *Anhinga anhinga*, *Ardea cocoi* e *Butorides striata*. Ao longo do rio e extravasando para o aterro, ocorrem áreas palustres com uma vegetação densa de macrófitas que abrigam populações de muitas espécies. *Paroaria capitata* e *Crotophaga major* foram avistadas somente nos dois ambientes, principalmente no período da cheia, onde o número de visualizações aumentou consideravelmente. São espécies que habitam locais perto de água, lugares alagados, margens de rio, pântanos e manguezais (Sick 1997).

As categorias tróficas dos onívoros, piscívoros e carnívoros se mostraram mais representativas durante o período do estudo na RPPN. Os onívoros principalmente representados pela família Rallidae, foram avistados somente nas lagoas amostradas. São aves que vivem em vegetações nas margens de lagoas e em ilhas formadas por macrófitas, onde se alimentam de capim, brotos, grãos, larvas, insetos e pequenos vertebrados (Sick 1997). Piscívoros pernaltas, como alguns ardeídeos, foram avistados em grande quantidade nas lagoas marginais do rio Aguapeí durante todo o tempo de estudo. Essas lagoas se formam nas margens do rio cobrindo bancos de areia, o que as torna pouco profundas beneficiando aves como *Ardea cocoi*, na captura de peixes. Martins pescadores (Alcedinidae), foram avistados em todos os ambientes aquáticos. Eles se utilizam da vegetação das margens e de troncos nos meios das lagoas onde ficam empoleirados e realizam voos para apanhar suas presas. Aves carnívoras como *Tigrisoma lineatum* e *Rostrhamus sociabilis* foram registradas se alimentando de invertebrados, pequenos vertebrados e moluscos em meio a vegetações aquáticas nas margens do rio e das lagoas. No período chuvoso foram observados um alto número de insetívoros das margens, como *Fluvicola nengeta*, *Arundinicola leucocephala* e *Donacobius atricapilla*, tanto nas lagoas

quanto no rio. Com o aumento do nível das águas durante a estação chuvosa, há um crescimento no número de insetos próximos à lâmina d'água e na vegetação flutuante, atraindo inúmeras espécies de aves (Pereira 2010).

A regularidade na ocorrência de aves numericamente abundantes nas amostragens, como *Rostrhamus sociabilis*, *Jacana jacana*, *Aramus guarauna*, *Ardea cocoi* e *Phalacrocorax brasilianus*, espécies comuns nos ambientes aquáticos, pode ser atribuído ao comportamento residente destas espécies (Sick 1997). O gavião-caramujeiro *Rostrhamus sociabilis*, foi a espécie mais abundante da reserva, visualizada durante todo o período estudado e em todos os ambientes aquáticos sobrevoando a procura de moluscos aquáticos (*Pomacea*, Ampullariidae) ou empoleirado nas vegetações das margens. Lopes *et. al* (2010) diz que a espécie é migratória na região do rio Pandeiros, sudeste do Brasil, porém no presente estudo verificou-se que o caramujeiro é residente em todos os pontos amostrados. Isso pode ser explicado pela variação vegetacional dos locais de estudo. A maior abundância do caramujeiro durante o período de chuvas se explica pela alta abundância alimentar neste período, o que faz com que os machos diminuam seus territórios e permitam a coexistência de fêmeas e jovens (Posso *et. al* 2012). O Jaçanã *Jacana jacana* foi a espécie mais abundante durante a estação seca, sendo avistada em bandos em todos os ambientes amostrados, se locomovendo sobre os aguapés e outras plantas flutuantes em busca de alimentos. É uma espécie que realiza migrações entre áreas aquáticas em busca de locais para a alimentação, principalmente durante o período em que não estão se reproduzindo (Sick 1997). O aumento da população no período da seca pode ser explicado pelo fato da vegetação aquática das margens e do interior dos ambientes ficarem mais evidentes, devido à diminuição do nível da água, propiciando maior abundância de locais para forrageio para o Jaçanã.

O Anu-coroca *Crotophaga major*, só foi avistado nos meses de estação chuvosa, com um aumento populacional considerável, 61 indivíduos registrados. A maioria dos anos vistos estava em grupos, nas vegetações das margens do rio Aguapeí. O período de reprodução do anu ocorre na estação chuvosa (Riehl & Jara 2009), e durante esse período as aves necessitam de dietas com alto teor proteico, como larvas e invertebrados, que é necessário para os ninhos e filhotes (Pereira 2010). O fato de não ter sido amostrado durante a seca e somente no período das chuvas, corrobora Lopes *et. al* (2010) que afirmam que a espécie é migratória regional.

Pode-se concluir que a heterogeneidade dos locais amostrados no presente estudo, que se manteve permanente durante todo o tempo das amostragens, possibilita uma maior variedade de nichos e recursos, permitindo a existência de um elevado índice de diversidade e um alto número de espécies registradas. Essas áreas da reserva também se mostraram importantes para espécies ameaçadas, como *Anhima cornuta*, *Jabiru mycteria* e

Mycteria americana, raras no estado, e uma nacionalmente ameaçada de extinção (*Tigrisoma fasciatum*). Essa heterogeneidade é fundamental para a preservação da diversidade destas aves aquáticas da região. Por fim, estes dados fornecem argumentos para que a região da RPPN Foz do Rio Aguapeí seja considerada uma área prioritária conservação no estado de São Paulo.

Referências Bibliográficas

- ACCORDI, I.A. & BARCELLOS, A. 2006a. Composição da avifauna em oito áreas úmidas de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira Ornitologia*. 14(2): 101-115.
- ACCORDI, I.A. & HARTZ, S.M. 2006b. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 14(2): 117-135.
- ANDERSON, B.W., OHMART, R.D. & RICE, J. 1983. Avian and vegetation community structure and this seasonal relationship in the lower Colorado river valley. *Condor*. 85: 392-405.
- BRANCO, J.O. 2007. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. *Revista Brasileira de Zoologia*. 24(4): 873-882.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2011. Listas de aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, São Paulo.
- CEO (Centro de Estudos Ornitológicos). 2012. www.ceo.org.br/listas_de_aves/Lista_Estado_de_São_Paulo.xls (último acesso em 14/12/2013)
- CESP (Companhia Energética de São Paulo). 2011. Roteiro para elaboração do Plano de Manejo para a RPPN Foz do Aguapeí. São Paulo.
- CESP (Companhia Energética de São Paulo). 2013. Roteiro para elaboração do Plano de Manejo para a RPPN Foz do Aguapeí. São Paulo.
- DONATELLI, R.J. COSTA, T.V.V. & FERREIRA, C.D. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21(1): 97-114.
- ERIZE, F., MATA, J.R.R. & RUMBOLL, M. 2006. Birds of South America non-passerines rheas to woodpeckers. Princeton Illustrated Checklists, EUA.
- HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4 (1): 9.

- LOPES, L.E., NETO, S.D., LEITE, L.O., MORAES, L.L. & CAPURUCHO, J.M.G. 2010. Birds from Rio Pandeiros, southeastern Brazil: a wetland in an arid ecotone. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 18(4):267-282.
- LIVRO VERMELHO SP. 2011. http://www.ceo.org.br/livro_vermelho/livrover.htm (último acesso em 14/12/2013)
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2000. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, DF.
- PEREIRA, G.A. 2010. Avifauna associada a três lagoas temporárias no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Atualidades Ornitológicas On-line*.156.
- POSSO, S.R., CINTRA, F.B. & FRIAS, J. 2012. Temporal influence on foraging strategies, territoriality and nomadic tendencies of Snail Kite, *Rosthramus sociabilis* (Viellot, 1817) in an urban Neotropical wetland. *Braz. J. Biol.* 72(2): 235-241.
- RIEHL, C. & JARA, L. 2009. Natural History and Reproductive Biology of Thecommunally Breeding Greater Ani (*Crotophaga major*) At Gatun Lake, Panama. *The Wilson Journal of Ornithology*. 121(4):679–687.
- ROCHA, E.C. & DALPONTE, J.C. 2006. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de cerrado em Mato Grosso, Brasil. *Revista Árvore*. 30(4).
- RODRIGUES, M. & MICHELIN, V.B. 2005. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22(4): 928-935.
- RUBIM, P. 2013. Sazonalidade na assembleia de aves aquáticas em uma lagoa marginal do rio Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 21(1): 10-15.
- SANTOS, A.J. 2009. Estimativas de riqueza em espécies. In *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre* (J.R. Cullen, L. R. Rudran & C. Valladares-Padua, Eds.) Editora UFPR. Curitiba.p. 19-41.
- SCHERER, A.L., PETRY, M.V. & SCHERER, J.F.M. 2011. Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*. 19(3): 323-331.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, São Paulo.
- SILVESTRO, P.R. 2010. Estrutura e dinâmica da assembléia de aves em resposta aos ciclos de inundação em um campo de várzea no município de Macapá, Amapá. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amapá, Amapá*.
- SNYDER, R.E & CHESSON, P. 2003. Local dispersal can facilitate coexistence in the presence of permanent spatial heterogeneity. *Ecology Letters*. 6(4): 301-309.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MASKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical Birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press, Chicago.

Apêndice 1. Lista geral de espécies de aves aquáticas amostradas na Reserva Foz do Rio Aguapeí nos anos de 2012 e 2013.

Legenda: (RA) Rio Aguapeí; (AA) Aterro alagado; (LS) Lagoa da Sede; (LSG) Lagoa São Gabriel; (LP) Lagoa da Piranha; (LPO) Lagoa dos Porcos = Abundância das espécies em cada ambiente amostrado. Abundância total das espécies na reserva e porcentagem. Categorias tróficas (C.T) = Onívoro (ONI); Piscívoro (PIS); Carnívoro (CAR); Insetívoro (INS); Herbívoro (HER).

Appendix 1. General list of species of aquatic birds sampled at the Foz do Rio Aguapeí Reserve in the years 2012 and 2013.

Legend: (RA) Rio Aguapeí; (AA) Aterro alagado; (LS) Lagoa da Sede; (LSG) Lagoa São Gabriel; (LP) Lagoa da Piranha; (LPO) Lagoa dos Porcos = Abundance of species sampled in each environment. Total abundance of species in the reserve and percentage. Trophic Categories (CT) = Omnivore (ONI); piscivorous (PIS), Carnivora (CAR); Insectivore (INS), herbivore (HER).

Nome do Táxon	RA	AA	LS	LSG	LP	LPO	Total RPPN (%)	C.T
ANSERIFORMES Linnaeus, 1758								
ANHIMIDAE Stejneger, 1885								
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	66	15	-	-	3	2	86(5,87%)	HER
ANATIDAE Leach, 1820								
DENDROCYGNINAE Reichenbach, 1850								
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	17	-	-	-	-	-	17(1,16%)	ONI
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	3	2	5(0,34%)	ONI
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	6	-	7	-	8	-	21(1,43%)	ONI
ANATINAE Leach, 1820								
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	6	5	3	2	6	7	29(1,97%)	ONI
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	3	-	-	-	10	-	13(0,88%)	ONI
PODICIPEDIFORMES Fürbringer, 1888								
PODICIPEDIDAE Bonaparte, 1831								
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	-	1	-	1(0,06%)	ONI
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	2	-	-	2(0,13%)	ONI
CICONIIFORMES Bonaparte, 1854								
CICONIIDAE Sundevall, 1836								
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	-	-	-	1	-	-	1(0,06%)	PIS
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	2	2	-	1	-	-	5(0,34%)	PIS
PHALACROCORACIDAE Reichenbach, 1849								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	48	15	4	2	5	-	74(5,05%)	PIS
ANHINGIDAE Reichenbach, 1849								
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	14	2	2	2	3	-	23(1,56%)	PIS
PELECANIFORMES Sharpe, 1891								
ARDEIDAE Leach, 1820								
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	1	12	2	9	17	3	44(3,0%)	CAR
<i>Tigrisoma fasciatum</i> (Such, 1825)	-	-	-	1	-	-	1(0,06%)	CAR
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	4	2	-	47	2	1	56(3,82%)	PIS
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	41	3	-	6	-	5	55(3,75%)	PIS

<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	4	-	4(0,27%)	INS
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	60	37	-	8	14	7	126(8,60%)	PIS
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	-	13	8	5	7	4	37(2,52%)	PIS
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	-	2	2	-	1	-	5(0,34%)	INS
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	3	-	-	-	1	-	4(0,27%)	PIS
THRESKIORNITHIDAE Poche, 1904								
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	-	1	-	-	-	-	1(0,06%)	CAR
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	-	-	2	2	14	1	19(1,29%)	CAR
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	1	-	1(0,06%)	CAR
ACCIPITRIFORMES Bonaparte, 1831								
ACCIPITRIDAE Vigors, 1824								
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	8	-	1	2	1	1	13(0,88%)	CAR
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	6	-	-	-	-	2	8(0,54%)	CAR
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	53	68	23	6	12	19	181(12,3%)	CAR
GRUIFORMES Bonaparte, 1854								
ARAMIDAE Bonaparte, 1852								
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	45	52	9	26	14	9	155(10,58%)	ONI
RALLIDAE Rafinesque, 1815								
<i>Aramides cajanea</i> (Stadius Muller, 1776)	1	-	-	-	-	-	1(0,06%)	ONI
<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	-	-	-	-	-	1	1(0,06%)	ONI
<i>Pardirallus maculatus</i> (Boddaert, 1783)	-	-	-	-	1	-	1(0,06%)	ONI
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	-	-	-	1	1	-	2(0,13%)	ONI
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	-	-	-	-	-	1	1(0,06%)	ONI
<i>Gallinula melanops</i> (Vieillot, 1819)	-	-	-	1	-	-	1(0,06%)	ONI
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	-	-	-	1	-	2	3(0,20%)	ONI
CHARADRIIFORMES Huxley, 1867								
CHARADRIIDAE Leach, 1820								
<i>Vanellus chilensis</i> (Latham, 1790)	21	9	2	18	26	3	79(5,39%)	CAR
RECURVIROSTRIDAE Bonaparte, 1831								
<i>Himantopus mexicanus</i> (Stadius Muller, 1776)	1	-	-	-	-	-	1(0,06%)	INS
JACANIDAE Chenu & Des Murs, 1854								
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	13	47	9	55	31	25	180(12,28%)	ONI
LARI Sharpe, 1891								
STERNIDAE Vigors, 1825								
<i>Sternula superciliaris</i> (Vieillot, 1819)	-	4	-	-	1	-	5(0,34%)	CAR
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	4	4	-	-	2	-	10(0,68%)	CAR
RYNCHOPIDAE Bonaparte, 1838								
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	1	-	-	-	-	-	1(0,06%)	PIS
CUCULIFORMES Wagler, 1830								
CUCULIDAE Leach, 1820								
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	51	8	-	2	-	-	61(4,16%)	ONI
CORACIIFORMES Forbes, 1844								
ALCEDINIDAE Rafinesque, 1815								
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	6	1	3	-	1	2	13(0,88%)	PIS

<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	5	2	6	-	1	1	15(1,02%)	PIS
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	4	1	-	-	-	-	5(0,34%)	PIS
PASSERIFORMES Linné, 1758								
TYRANNIDA Wetmore & Miller, 1926								
FLUVICOLINAE Swainson, 1832								
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	6	-	2	1	-	-	9(0,61%)	INS
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	1	2	8	1	6	3	21(1,43%)	INS
PASSERI Linné, 1758								
DONACOBIIIDAE Aleixo & Pacheco, 2006								
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	2	-	-	-	-	3	5(0,34%)	INS
THRAUPIDAE Cabanis, 1847								
<i>Paroaria capitata</i> (Orbigny & Lafresnaye, 1837)	49	8	-	-	-	-	57(3,89%)	ONI
ICTERIDAE Vigors, 1825								
<i>Amblyramphus holosericeus</i> (Scopoli, 1786)	3	-	-	-	-	-	3(0,20%)	ONI
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	2	-	-	-	-	1	3(0,20%)	ONI