



PAULO DE BARROS PASSOS FILHO

**Diversidade e distribuição espaço-temporal associada às atividades diárias
da avifauna aquática em lagoas permanentes no semiárido do nordeste**

RECIFE

2012

Diversidade e distribuição espaço-temporal associado às atividades diárias da avifauna aquática em lagoas permanentes no semiárido do nordeste

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Mestrado em Ecologia da UFRPE pelo discente Paulo de Barros Passos Filho.

Orientadora: Profa. Dra. Rachel Maria de Lyra Neves

Co-orientador: Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque

Recife

2012

Ficha Catalográfica

P289d Passos Filho, Paulo de Barros
 Diversidade e distribuição espaço-temporal associado
às
 atividades diárias da avifauna aquática em lagoas
permanentes
 no semiárido do Nordeste / Paulo de Barros Passos Filho.
-- Recife, 2012.
 76 f. : il.

 Orientador (a): Rachel Maria de Lyra Neves.
 Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ecologia,
Recife, 2012.

 Inclui referências, anexos e apêndice.

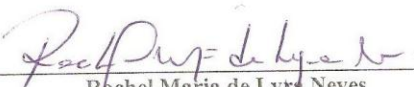
Rachel
 1. Aves aquáticas 2. Caatinga 3. Semiárido I. Neves,
 Maria de Lyra, Orientador II. Título

CDD 574.5

Diversidade e distribuição espaço-temporal associado às atividades diárias
da avifauna aquática em lagoas permanentes no semiárido do nordeste

Paulo de Barros Passos Filho

Banca examinadora:



Rachel Maria de Lyra Neves
UFRPE – Unidade Acadêmica de Garanhuns
Orientadora

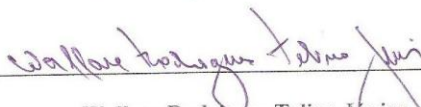
Titulares:



Helder Farias Pereira de Araújo
UFPB – Departamento de Ciências Biológicas



Severino Mendes de Azevedo Júnior
UFRPE – Departamento de Biologia



Wallace Rodrigues Telino Júnior
UFRPE – Unidade Acadêmica de Garanhuns

Suplentes:



Ana Carla Asfora El-Deir
UFRPE – Departamento de Biologia



Geraldo Jorge Barbosa de Moura
UFRPE – Departamento de Biologia

"A diversidade das nossas opiniões não provém do fato de uns serem mais razoáveis que os outros, mas apenas do fato de conduzirmos o nosso pensamento por diferentes caminhos e não considerarmos as mesmas coisas".

René Descartes (Discurso Sobre o Método, p. 13)

Agradecimentos

Agradeço a Deus por guiar todos os momentos da minha vida e em especial por ter me livrado de um acidente automobilístico durante as idas a campo.

Aos meus pais por todo amor, paciência e incentivo que me dão.

A minha Orientadora Rachel Maria de Lyra Neves, por tantos anos de orientação, pela paciência, incentivo e por acreditar no meu trabalho.

Ao Professor Severino Mendes de Azevedo Junior, por ter me dado à oportunidade de trabalhar com aves.

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da UFRPE.

Aos colegas e amigos da turma de mestrado do programa.

Aos professores pelos conhecimentos transmitidos durante o curso

A FACEPE pelo apoio financeiro durante o curso em forma de bolsa.

E por fim, agradeço a minha esposa Patrícia, por toda ajuda, paciência, compreensão, palavras de carinho e incentivo, dedicação, enfim, por seu amor.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	viii
Lista de Apêndices	ix
Resumo	x
Abstract	xi
1. Introdução Geral	12
2. Referencial Teórico	13
3. Objetivos	18
4. Hipótese	18
5. Referências Bibliográficas	18
6. Capítulo 1	25
Resumo/ Abstract	25/26
Introdução	26
Material e Métodos	27
Área de Estudo	27
Censos	29
Análise de dados	29
Resultados	30
Discussão	37
Conclusões	40
Agradecimentos	40
Referências Bibliográficas	40
7. Capítulo 2	45
Resumo/ Abstract	45/46
Introdução	47
Material e Métodos	48
Área de estudo	48
Censo	49
Observações	49
Análise de dados	50
Resultados	50
Discussão	62
Conclusões	66
Agradecimentos	66
Referências Bibliográficas	67
8. Anexo 1. Normas da Revista Brasileira de Ornitologia.	72

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

- Figura 1. Mapa de localização das lagoas. **29**
- Figura 2. Gráfico dos estimadores de riqueza: Jack 1 (31) Jack 2 (30) Chao 1 (31) e Chao 2 (31). **30**
- Figura 3. Gráfico dos estimadores de riqueza: Jack 1 (35) Jack 2 (34) Chao 1 (35) e Chao 2 (35). **31**
- Figura 4. Diversidade de Shanon-Wiener (H') para as duas áreas e nos períodos seco e chuvoso. **31**
- Figura 5. Equitabilidade de Shanon-Wiener (J) e Dominância de Simpson (D_s) para as duas áreas e nos períodos seco e chuvoso. **32**
- Figura 6. (A) Gráfico da abundância média e desvio padrão entre as lagoas 1 e 2. (B) Gráfico da abundância média e desvio padrão entre as estações seca e chuvosa das lagoas 1 e 2. (C) Gráfico da abundância média e desvio padrão nos meses de coleta na lagoa 1. (D) Gráfico da abundância média e desvio padrão nos meses de coleta na lagoa 2. * Nas figuras C e D os meses equivalentes ao período de chuvas são do 3º ao 6º. **33**
- Figura 7. (A) Abundância Relativa das espécies da lagoa 1. (B) Abundância Relativa das espécies da lagoa 2. **34**
- Figura 8. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando como fatores as Lagoas 1 (Escritório) e 2(Conceição). **35**
- Figura 9. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando como fatores as Estações (Seca e Chuvosa). **35**

Capítulo 2

Figura 1. Mapa de localização das lagoas	49
Figura 2: Gráfico da abundância média e desvio padrão das lagoas 1 (A) e 2 (B) entre os horários de censo.	51
Figura 3. Espécies mais abundantes para a lagoa 1 entre os períodos seco e chuvoso	52
Figura 4. Espécies mais abundantes para a lagoa 2 entre os períodos seco e chuvoso.	53
Figura 5. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) na Lagoa 1 (Escritório) considerando como período 1 (os horários de 5 h 30 min, 8 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min) e 2 (o horário de 11 h 30 min).	54
Figura 6. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) na Lagoa 2 (Conceição) considerando como período 1 (os horários de 5 h 30 min, 8 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min) e 2 (o horário de 11 h 30 min).	54
Figura 7. Distribuição das espécies de aves aquáticas quanto ao <i>status</i> de frequência de ocorrência nas lagoas no semiárido do Nordeste Distribuição dos <i>status</i> das espécies nas lagoas 1 e 2.	55
Figura 8. Frequência dos comportamentos observados por horário.	56
Figura 9. Frequência das áreas utilizadas pelas aves nas lagoas	56
Figura 10. Análise multivariada de componentes principais: repouso (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 1.	58
Figura 11. Análise multivariada de componentes principais: forrageio (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 1.	58
Figura 12. Análise multivariada de componentes principais: repouso (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 2.	60
Figura 13. Análise multivariada de componentes principais: forrageio (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 2.	60
Figura 14. Grupos trófico das espécies de aves aquáticas encontradas na lagoa 1 e 2.	61
Figura 15. Número de espécies em período reprodutivo.	62

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1. Teste ANOSIM feito com base na matriz de similaridades das espécies para o conjunto das amostras representativas das Lagoas 1 (Escritório) e 2 (Conceição) e Estações (Seca e Chuvosa). **36**

Tabela 2. Resultados da análise SIMPER (nível de corte entre 55-60%), com as principais espécies e suas abundâncias médias, contribuições individuais (%) e acumulativas (%) para as dissimilaridades entre as amostras representativas das Lagoas. A dissimilaridade média foi de 67,43 %. **36**

Tabela 3. Resultados da análise SIMPER (nível de corte até 60%), com as principais espécies e suas abundâncias médias, contribuições individuais (%) e acumulativas (%) para as dissimilaridades entre as amostras representativas das Estações. A dissimilaridade média foi de 67,88 %. **37**

Capítulo 2

Tabela 1. Teste ANOSIM feito com base na matriz de similaridades das espécies para o conjunto das amostras representativas dos horários da Lagoa1 (Escritório) e 2 (Conceição). **55**

Tabela 2. Espécies que apresentaram o status diferente entre as lagoas. **55**

LISTA DE APÊNDICES

Capítulo 1

APÊNDICE 1. Lista taxonômica das espécies e abundância relativa encontrada para cada lagoa. **44**

Capítulo 2

Apêndice 1. Status de frequência de ocorrência e grupo trófico da avifauna aquática das lagoas 1e 2. **72**

Resumo

O Brasil abriga uma das mais diversas avifauna do mundo, com 1825 espécies o que equivale a 57% das espécies das aves registradas em toda a América do Sul. Dentre as 160 espécies que possuem hábitos aquáticos, os Ardeídeos (garças e socós) e Anatídeos (patos e marrecas) são os que apresentam maior representatividade. No semiárido as lagoas são importantes refúgios para muitas espécies de animais e plantas, proporcionando o aumento da diversidade local. Enfoques mais específicos sobre a avifauna aquática associando às lagoas permanentes, bem como, a importância desses micro-habitats para diversidade de aves na região, praticamente nunca foi abordada, sendo este conhecimento limitado. Sendo assim, esta pesquisa visa estudar a variações de riqueza, abundância e diversidade das aves aquáticas, em relação ao ecossistema lacustre durante os períodos de cheia e vazante em lagoas permanentes do semiárido; avaliar os padrões de distribuição das espécies aquáticas entre os horários do dia e conhecer a utilização dos espaços e os principais comportamentos das espécies associados às lagoas analisadas. Foram escolhidas duas lagoas permanentes situadas na Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha-PB. Os censos foram realizados em oito dias, quatro para cada lagoa, mensalmente e ao longo de 12 meses. As observações foram feitas em cinco horários ao longo do dia: 5 h 30 min, 8 h 30 min, 11 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min. Nestes horários também foi avaliado o comportamento das aves através dos métodos animal focal e naturalísticos contínuos. Nas lagoas estudadas foram registradas cerca de 20% das espécies de aves aquáticas do Brasil. Um total de 10.939 e 17.176 indivíduos foram contabilizados para a lagoa 1 e 2, respectivamente. A lagoa 1 apresentou maior diversidade e menores riqueza e abundância do que a lagoa 2. No período seco pôde-se observar uma maior riqueza e abundância nas duas lagoas. A espécie mais abundante na lagoa 1 foi *Bubulcus ibis* e na lagoa 2 *Dendrocygna viduata*. A análise de ordenação multidimensional constatou a dissimilaridade entre as lagoas e entre os períodos estudados, sendo estes resultados significativos. *Amazonetta brasiliensis*, *Bubulcus ibis*, *Dendrocygna viduata*, *Gallinula galeata*, *Himantopus mexicanus*, *Jacana jacana*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Podilymbus podiceps*, *Tachycineta albiventer*, foram as espécies responsáveis pelas dissimilaridades entre os fatores analisados (lagoa e período). Em relação aos horários, a menor abundância foi registrada no horário de 11 h 30 min, sendo este significativamente diferente dos demais horários. Nas duas lagoas a maioria das aves se enquadraram como prováveis residentes. Os comportamentos mais frequentemente observados foram repouso, e forrageio e a área mais utilizada pelas mesmas foi a borda da lagoa. Os piscívoros representaram a maioria na comunidade. O comportamento reprodutivo se deu em três períodos: antes, durante e após o período chuvoso.

Palavra chave: aves aquáticas, comportamento, caatinga, semiárido.

Abstract

Brazil has one of the most diverse fauna of birds in the world with 1825 species, which is equivalent to 57% of bird species recorded throughout South America. Among the 160 species that have aquatic habits, the herons and *socós*) and Anatidae (ducks and teals) are those with greater representation. In the semiarid lakes are important refuges for many species of animals and plants providing increased local diversity. More specific focus on the water birds associating with permanent ponds as well as the importance of these microhabitats for birds diversity in the region has scarcely been addressed. Thus, this research aims to study the variations of wealth, abundance and diversity of waterfowl in relation to the lake ecosystem during periods of flood and ebb in the semiarid permanent lakes; assess the distribution patterns of aquatic species between the hours of the day and know the use of spaces and the main behavior of the species associated with ponds analyzed. We chose two permanent lakes located in Fazenda Tamanduá, municipality of Santa Terezinha-PB. The censuses were conducted in eight days, four for each pond, and monthly over 12 months. Observations were made at five times throughout the day, 5h 30 min, 8 h 30 min, 11 h 30 min, 14 h 30 min and 17 h 30 min. In these times was also evaluated the behavior of birds through continuous naturalistic methods and focal animal. In the lakes studied so registered about 20% of species of aquatic birds in Brazil. A total of 10.939 and 17.176 individuals were recorded for Pond 1 and 2, respectively. The pond had a greater diversity and lower species richness and abundance of the pond 2. In the dry period can be observed a greater richness and abundance for the two ponds. The most abundant species in the lake was a lake *Bubulcus ibis* and two *Dendrocygna viduata*. Ordination multidimensional analysis showed dissimilarity between ponds and between the periods studied, these significant results. *Amazonetta brasiliensis*, *Bubulcus ibis*, *Dendrocygna viduata*, *Gallinula galeata*, *Himantopus mexicanus*, *Jacana jacana*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Podilymbus podiceps*, *Tachycineta albiventer*, were the species responsible for the dissimilarities among the factors (pond and period). In regard to the times, the lowest abundance was recorded for the time of 11h 30min, which is significantly different from other times. In both lakes most birds are framed as potential residents. The most frequently observed behaviors were resting, and foraging and the area most used by them was the edge of the pond. The piscivores accounted for the majority community. The reproductive behavior occurred in three periods: before, during and after the rainy season.

Keywords: Waterfowl, caatinga, behavior, semiarid.

1. Introdução Geral

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo, com 1832 espécies (CBRO, 2011) o que equivale a 57% das espécies das aves registradas em toda a América do Sul, sendo mais de 10 % delas endêmicas (SICK, 2001; CBRO, 2008, 2009, 2011).

Das 1832 espécies de aves registradas no Brasil, cerca de 160 possuem hábitos aquáticos (CBRO, 2011), aparecendo com maior representatividade os Ardeídeos (garças e socós) e Anatídeos (patos e marrecas). Estas aves utilizam de forma diversa (alimentação, nidificação, repouso, entre outras) os recursos de corpos d'água de tamanhos variados. No semiárido, as lagoas são importantes refúgios para muitas espécies de animais e plantas, proporcionando o aumento da diversidade (BRANCO, 2003).

As Áreas Úmidas (AUs) são ecossistemas com elevada produtividade primária, que associada à complexidade ambiental, contribui nas atividades de alimentação, nidificação e descanso das aves aquáticas (BRANCO, 2007). De acordo com Cowardin et al. (1979), não existe uma única, correta, geralmente aceita e ecologicamente correta definição de AUs, principalmente por causa da sua diversidade. AUs tem que ter três atributos chaves: (1) hidrologia, principalmente o tamanho de inundação ou saturação do solo com água, (2) vegetação característica para AUs (hidrófitas), e (3) solos hídricos. Todas AUs têm que ter água suficiente durante certo período do ciclo de crescimento das plantas, para estressar plantas e animais que não são adaptados para viver na água ou em solos saturados com água.

Na caatinga o número de espécies de aves é de 510, (SILVA et al. 2003) esse número corresponde a 30% das aves registradas no Brasil, possuindo 20 espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2002) e 23 espécies endêmicas (OLMOS et al, 2005; PACHECO, 2004). A caatinga é um tipo vegetacional que está inserida em uma região semiárida (AGUIAR et al. 2002; MMA, 2002), e é considerada a quarta maior formação vegetacional do país, após a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica (AGUIAR et al. 2002). Mesmo assim é a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território (LEAL et al. 2003). Ocupa grande parte do nordeste brasileiro, cobrindo uma área em torno de 800.000 km² (AB'SABER, 1974; FERNANDES, 1999), abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia, e uma faixa que se estende por Minas Gerais seguindo o Rio São Francisco (PRADO, 2003). (SOUTO; HAZIN, 1995).

A caatinga, apesar de possuir um clima quente e semiárido (OLMOS et al. 2005) com precipitação média anual variando entre 240 a 1.500 mm ao ano, 50% da região recebendo

menos de 750 mm e algumas áreas centrais menos de 500 mm (PRADO, 2003), possui áreas alagas e um grande número de lagoas temporárias e permanentes.

Segundo Olmos et al. (2005) a presença de corpos d'água têm uma influência na riqueza local de espécies de aves na caatinga. Além disso, o monitoramento das assembleias de aves em longo prazo disponibiliza informações fundamentais sobre as flutuações sazonais da riqueza e abundância, uma vez que estas alterações estão associadas às características ambientais locais (MORRISON, 1986; RUTSCHKE, 1987; KUSHLAN, 1993; SCHIKOR; SWAIN, 1995).

As principais zonas úmidas naturais do semiárido brasileiro são os rios e as lagoas intermitentes. Nessa região, essas lagoas servem de refúgio para muitos animais e plantas, contribuindo assim para o aumento da diversidade e produtividade regional (MALTCHIK, 1999; SILVA-FILHO, 2004).

As lagoas do semiárido são caracterizadas por fortes influências de cheias e secas e são excelentes exemplos para estudos ecológicos, pois apresentam limites diferentes e que estão sujeitos às perturbações promovidas pelas secas (MALTCHIK, 1999; SILVA-FILHO, 2004).

A dissertação é composta por um capítulo introdutório e dois capítulos de resultados, em forma de artigo. O primeiro aborda as variações de riqueza, diversidade e abundância das aves aquática em lagoas permanentes do semiárido através de métodos ornitológicos. O segundo trata da variação da abundância entre os horários do dia, bem como os principais comportamentos das aves nas lagoas permanentes do semiárido. A dissertação quanto a apresentação, segue as normas da ABNT e os capítulos as da Revista Brasileira de Ornitologia, para a qual serão submetidos os artigos, com algumas adaptações: as legendas das figuras, gráficos e tabelas estão juntas no corpo do texto, e as legendas das mesmas só estarão em português.

2. Referencial Teórico

As aves desempenham funções ecológicas muito importantes e úteis, tanto no meio rural, quanto no urbano, são excelentes bioindicadores, de fácil amostragem como indicadores da qualidade dos ambientes e condições de saúde e algumas espécies demonstram fidelidade a certos ambientes (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1993; ALEIXO; VIELLIARD, 1995; VILLIARD, 2000). Desastres ambientais como queimadas, desmatamentos, poluição de lagoas e rios, as afetam, prejudicando-as, causando extinções de espécies ou excesso de população. Com isso, a ausência ou presença de determinadas espécies são utilizadas para se avaliar o grau de conservação ou de degradação ambiental de um ecossistema (REGALADO; SILVA, 1997). O Levantamento avifaunístico contribui não só na caracterização de um

ambiente como também, em um melhor conhecimento da distribuição geográfica das espécies, além de funcionar como subsídios para trabalhos de monitoramento e manejo.

A Convenção de Zonas Úmidas de Importância Internacional Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat) define Zonas Úmidas como áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa no qual as aves aquáticas são ecologicamente dependentes dessas áreas (Ramsar Information Paper N° 2, 2002). Nessa linha, a Convenção de RAMSAR, concluída em 1971 no Irã, tem por objeto o “uso racional” das zonas úmidas – armazéns naturais de diversidade ecológica, especialmente como habitat de aves aquáticas ecologicamente dependentes das mesmas. O Brasil, cujos recursos naturais correspondem a 20% da biodiversidade da Terra, é signatário dessa Convenção e ocupa a posição de quarto lugar em superfície na Lista RAMSAR, com oito Sítios RAMSAR de importância internacional. (RAMSAR INFORMATION PAPER N° 4, 2002).

A Wetlands International é uma das principais organizações não governamentais internacionais, que se dedica à conservação e à utilização racional das zonas húmidas. É uma das quatro ONGs parceiras da Convenção sobre Zonas Húmidas (RAMSAR) e também uma organização fundamental na parceria do Acordo sobre as Aves Aquáticas Migradoras Afro-urasiáticas (AEWA) no âmbito da Convenção de Bona para a Conservação de Espécies migratórias (CMS). A sua missão é sustentar e restaurar as zonas húmidas, os seus recursos e a sua biodiversidade para usufruto das gerações futuras, através de investigação, de troca de informação e de ações de conservação em nível mundial. A Wetlands International tem sedes de programas e de projetos em todo o mundo (DODMAN; SÁ, 2005).

O monitoramento das assembleias de aves aquáticas se dá por todo o mundo, alguns trabalhos ressaltam a importância desse grupo de aves como Neto et al. (1999) que listaram 52 espécies de aves aquáticas na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António em Portugal; Neto; Fonseca (2001) listam 58 espécies para Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António em Portugal; Dodman; Sá, 2005 que no Arquipélago dos Bijagós Guiné-Bissau, situado na costa oeste da África Ocidental listou 134 espécies de aves para o arquipélago sendo que 59 destas possuem hábitos aquáticos; Silveira et al. 2009 que registraram para a Lagoa de Santo André em Portugal 41 espécies de aves aquáticas, trabalhos como estes monitoram as populações de aves aquáticas, esse grupo de aves têm demonstrado serem suscetíveis a infecção do vírus HPAI H5N1. Contatos entre aves silvestres e aves domésticas podem levar a infecções cruzadas das aves domésticas para

as silvestres e vice-versa, o conhecimento dessas rotas migratórias realizadas por essas aves auxiliam para melhor controle da propagação desse vírus, como no caso de Dodman; Sá (2005), que marcaram animais na costa oeste da África, sendo esses animais recapturados na Europa. Aves anilhadas por Azevedo-Júnior et al. (2001), na Coroa do avião em Pernambuco, foram recapturadas nos Estados Unidos e Argentina. O mesmo autor e colaboradores também recapturaram aves oriundas de outras localidades como Canadá, Estados Unidos, Portugal e outras localidades do Brasil.

O CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres) foi criado em 1977, pelo convênio Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF)/Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), com o objetivo de organizar, incentivar e controlar o anilhamento no país. É o responsável pelo monitoramento e conservação de aves silvestres no Brasil e também representa o país nos estudos de monitoramentos de áreas úmidas no planeta. Possui sede localizada na Floresta Nacional Restinga de Cabedelo, BR 230, Km 10, município de Cabedelo-Paraíba (CEMAVE), é de grande importância para o estudo das aves, especialmente para o conhecimento de suas rotas migratórias, locais de reprodução, locais de invernada e pontos de parada (LARA-RESENDE, 1983).

No território nacional, são encontrados vários sítios de invernada, os quais são de extrema importância para conservação e manutenção destas espécies, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul, como a Ilha de Campechá (MA), a Lagoa do Peixe (RS), a Coroa do Avião (PE) o Pantanal (MS e MT). Outras áreas úmidas como as do Rio das Mortes (MT) e Araguaia (região da Ilha do Bananal, no MT e TO), a planície de inundação do Rio Guaporé (RO) e as várzeas remanescentes do Rio Paraná (MS e PR), destacam-se pela sua grande importância como sítios de invernada para várias espécies de aves migratórias (NUNES; TOMAS 2004).

A Caatinga apesar de possuir um clima quente e semiárido (OLMOS et al. 2005) com precipitação média anual variando entre 240 a 1.500 mm ao ano, 50% da região recebendo menos de 750 mm e algumas áreas centrais menos de 500 mm (PRADO, 2003), possui áreas alagadas e um grande número de lagoas temporárias e permanentes. Essas Áreas Úmidas (AUs) são ecossistemas com elevada produtividade primária, que associada à complexidade ambiental, contribui nas atividades de alimentação, nidificação e descanso das aves aquáticas (BRANCO, 2007). As principais zonas úmidas naturais do semiárido brasileiro são os rios e as lagoas intermitentes. Nessa região, essas lagoas servem de refúgio para muitos animais e plantas, contribuindo assim para o aumento da diversidade e produtividade regional (MALTCHIK, 1999; SILVA-FILHO, 2004).

Segundo Pereira (2010) no Brasil, poucos estudos analisaram a relação da sazonalidade da avifauna com os ambientes aquáticos, destacando-se os trabalhos realizados em Minas Gerais, no Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul e no Maranhão (ALVES; PEREIRA, 1998; DORNAS, 2004; GUADAGNIM et al. 2005; ACCORDI; HARTZ, 2006; BORGES; MELO, 2007; SOARES et al. 2008). No semiárido nordestino, existem apenas dois trabalhos de levantamentos em área aquática realizados no Lago de Sobradinho, Bahia (NASCIMENTO; SCHULZ-NETO, 2000; ROSS et al. 2006).

Pacheco e Bauer (2000) compilaram informações sobre as aves que ocorrem na vegetação de caatinga incluindo toda a região nordeste, organizando uma lista com 347 espécies. Silva et al. (2003) incluíram nessa lista as informações disponíveis na literatura sobre a avifauna que ocorre nas áreas de exceção, como os brejos florestados, organizando uma lista com 510 espécies de aves para a Caatinga sendo que 469 se reproduzem na região, 23 são migrantes do norte, nove são migrantes do sul e nove caracterizadas no *status* desconhecido.

Das 510 espécies de aves registradas para a Caatinga cerca de 20% possuem hábitos aquáticos ou paludícolas (SILVA et al. 2003). Essas aves representam um importante grupo dentro do taxa por possuírem uma dinâmica populacional diferente dos outros grupos, principalmente pelos movimentos realizados por tais aves entre os diferentes sítios de exploração durante seus ciclos de vida (HAIG et al. 1998). Estas são componentes importantes da maioria dos ecossistemas de água doce, mas seu papel nas dinâmicas desses ambientes tem sido subestimado (BRANCO, 2003). Desempenham papel fundamental na formulação e compreensão de modelos ecológicos que estimam a viabilidade em longo prazo de Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs) (SOULÉ, 1987; FERNANDEZ, 1997; RODRIGUES; MICHELIN, 2005).

Alguns trabalhos da avifauna da caatinga vem sendo publicados, no entanto, são trabalhos com listagens gerais, a exemplo de: Olmos (1993) que relata 208 espécies da avifauna dos sertões piauienses; Parrini et al. (1999) com 359 espécies da caatinga e transitórias entre este ambiente e outros adjacentes; Lyra-Neves; Telino-Júnior 2010 citam 186 espécies para Fazenda Tamanduá, sertão paraibano, destacando 32 espécies de aves aquáticas ou associadas a estes ambientes; Nascimento (2000) em inventário na Estação Ecológica de Aiuaba-CE listam 154 espécies e para a Estação Ecológica do Seridó 116 espécies; Nascimento; Schulz-Neto (2000) relacionaram 193 espécies de aves para a Chapada do Araripe; Santos (2004) para a caatinga do Piauí listou 115 espécies; Farias et al. (2005) em trabalhos de campo em três estado dos nordeste obtiveram uma lista com 165 espécies para a área de Betânia (PE), 94 em Curimataú (PB) e 174 na Serra das Almas (CE), a lista completa,

incluindo dados de literatura e as informações cedidas pela OAP, totalizou 249 espécies nas três regiões; Farias (2007) em quatro áreas de caatinga no estado de Pernambuco obteve uma riqueza de 141 espécies; Pereira et al. (2008) com o registro e 31 espécies como novas ocorrências para o Estado de Pernambuco; Araujo (2009) na caatinga paraibana registrou 162 espécies de aves; Farias (2009) em três áreas do Parque Nacional do Catimbau – PE registrou uma riqueza de 139 espécies; Ruiz-Esparza et al. (2009) listaram 65 espécies para uma área de Brejo de altitude sobre as características da avifauna da caatinga em Sergipe; Pereira; Azevedo Junior (2011) listaram 138 espécies de aves em dois fragmentos florestais de caatinga me Pernambuco.

Já para listagens relacionadas às aves aquáticas em nível Nacional podem ser listados alguns trabalhos como: Olmos et al. (2005) em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco registraram 209 espécies sendo que destas, 49 espécies estão associadas a habitats aquáticos, Rodrigues; Michelin (2005) na Lagoa do Sumidouro localizada entre os municípios de Pedro Leopoldo e Lagoa Santa em Minas Gerais, com o registro de 27 espécies de aves aquáticas; Accordi; Barcellos (2006) registraram 283 espécies nas oito áreas amostradas na bacia hidrográfica do lago Guaíba Rio Grande do Sul; Roos et al. (2006) registraram para o Reservatório de Sobradinho um total de 145 espécies de aves, Menegheti; Dotto (2008) registraram 72 espécies na região oeste do estado do Rio Grande do Sul; Borges; Melo (2007) registraram para quatro lagoas da cidade de Uberlândia Minas Gerais 29 espécies aquáticas; Branco (2007) em programa de monitoramento das aves aquáticas no estuário do Rio Itajaí-Açú – Saco da Fazenda Santa Catarina listou 50 espécies; Farias (2007) em quatro áreas de caatinga *Strictu sensu* no centro-oeste de Pernambuco obteve um riqueza de 141 espécies, Pimenta et al. (2007) em estudo realizado na Lagoa da Pampulha situada na região noroeste de Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, identificaram sete espécies aquáticas; Silva (2007) no Lago do Rizzo em Caxias do Sul – RS registrou 49 espécies de aves; Petry; Scherer (2008) em levantamento no Rio dos Sinos, no município de São Leopoldo – RS registraram 65 espécies de aves; Soares; Rodrigues (200) listam 38 espécies de aves aquáticas no Lago Santo Amaro, Maranhão; Pereira (2010) registrou 90 espécies sendo 72 de hábitos terrestre e 18 de hábitos aquáticos em lagoas no Rio Grande do Norte, o que confirma a importância dos ambientes aquáticos para a avifauna.

O desaparecimento de ecossistemas das zonas úmidas em todo o planeta pode levar muitas aves silvestres à procura por lugares alternativos, tais como lagos artificiais ou tanques em fazendas de granjas ou campos de arroz, colocando-os desta forma em contato com frangos, patos, gansos e outras aves domésticas. Além disso, espécies que vivem próximas a granjas e habitações humanas podem servir de “espécies-ponte”, potencialmente viabilizando

a transmissão do vírus entre as aves selvagens e aves domésticas. O monitoramento das assembleias de aves em longo prazo disponibiliza informações sobre as flutuações sazonais, onde a riqueza e abundância estão associadas às características ambientais locais, gerando dados fundamentais na formulação de modelos de populações, tornando-se uma ferramenta valiosa na conservação da biodiversidade (BRANCO, 2007).

3. Objetivos gerais

- O conhecimento das espécies de aves aquáticas que estão presentes em lagoas permanentes da caatinga, proporcionando uma maior informação nas variações de riqueza, abundância e diversidade das espécies aquáticas, em relação ao ecossistema lacustre durante os períodos de cheia e vazante.
- Avaliar os padrões de distribuição das espécies aquáticas entre os horários do dia, relacionando-os às atividades diárias desenvolvidas pelas aves.
- O conhecimento da utilização dos espaços e os principais comportamentos das espécies associados às lagoas analisadas.

4. Hipóteses

- Existem variações na diversidade, riqueza e abundâncias nas espécies de aves aquáticas na caatinga entre os períodos de chuva e seca, o que proporciona um aumento ou diminuição nas populações dessas aves nos ambientes de lagoas permanentes do semiárido.
- Existem ocupações diferenciadas quanto à distribuição temporal e espacial das espécies de aves que utilizam as lagoas, o que permite co-habitarem sem que haja sobreposição de seus nichos ecológicos.

5. Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. O domínio morfoclimático semiárido das caatingas brasileiras. Geomorfologia. Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia, São Paulo, 1974. 1-39p.

ACCORDI, I. A.; HARTZ, S. M. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 14, n. 2, p 117-135. 2006.

- ACCORDI, I. A.; BARCELLOS, A. Composição da avifauna em oito áreas úmidas da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 14, n. 2, p 101-115. 2006.
- AGUIAR, J.; LACHER, T.; SILVA, J. M. C. The Caatinga. In: *Wilderness – Earth's Last Wild Places* (P. R. Gil, ed.). Cemex, Cidade do México. 2002. Pp: 174-181.
- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 12 n. 3, p 493-511.1995.
- ALVES, M. A. S; PEREIRA, E. F. Richness, abundance and seasonality of birds species in a lagoon of an urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brazil. *Ararajuba*, v.6 n. 2, p 110-116. 1998.
- ARAÚJO, H. F. P. Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil. Tese de Doutorado. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. 2009.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Frugivoria por aves em ambiente de restingas no Estado do Espírito Santo, Brasil. In: *Encontro de Pós-Graduação em Ciências Biológicas*, 3, Campinas. Resumos. Campinas. 1993.48p.
- AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; DIAS, M. M.; LARRAZABAL, M. E.; TELINO-JÚNIOR, W. R.; LYRA-NEVES, R. M.; FERNANDES, C. J. G. Recapturas e recuperações de aves migratórias no litoral de Pernambuco, Brasil. *Ararajuba*, v. 9 n. 1, p 33-42. 2001.
- BORGES, M. R.; MELO C. Censo da Avifauna de quatro lagoas durante a estação chuvosa (Uberlândia, Mg). *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu – MG. 2007.
- BRANCO, J. O. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24 n. 4, p 873–882. 2007.
- BRANCO, M. B. C. Diversidade da avifauna aquática do médio e baixo rio Tietê (SP) e no sistema de lagoas do médio Rio Doce (MG) e sua relação com o estado trófico e a morfometria dos ecossistemas aquáticos. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de São Carlos. 2003.166p.
- CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres) Disponível em <http://www4.icmbio.gov.br/cemave/index.php?id_menu=120> Acesso em 10 set. 2011.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2008. Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/CBRO>> Acesso em 4 set. 2009.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2009. Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/CBRO>> Acesso em 25 abr. 2010.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS 2011. Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/CBRO>< Acesso em 05 set. 2011.

COWARDIN, L. M.; CARTER, V.; GOLET, F. C.; LAROE, E. T. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C., 1979.131 pp.

DODMAN, T.; SÁ, J. Monitorização de aves aquáticas no Arquipélago dos Bijagós, Guiné-Bissau /Waterbird monitoring in the Bijagós Archipelago, Guinea-Bissau. Wetlands International, Dakar / Gabinete de Planificação Costeira / ODZH, Bissau.2005.

DORNAS, T. Sazonalidade, riqueza e abundância de aves aquáticas associadas a uma lagoa temporária da APA Carste de Lagoa Santa, MG. Monografia de Bacharelado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.2004.

FARIAS, G. B.; SILVA, W. A. G.; ALBANO, C. G. Diversidade de aves em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J.; BARBOSA, M. R. V. (Eds.). Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte e estratégias regionais de conservação. Brasília: MMA, 2005. p 203-226.

FARIAS, G. B. Avifauna em quatro áreas de caatinga *strictu senso* no centro-oeste de Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v.15 n. 1, p 53-60. 2007.

FARIAS, G. B. Aves do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. Atualidades Ornitológicas, v. 147 p 36-39. 2009.

FERNANDES, A. Província das Caatingas ou Nordestinas. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 71 p 299-310. 1999.

FERNANDEZ, F. A. S. Efeitos da fragmentação de ecossistemas: a situação das Unidades de Conservação. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba, Unilivre, 1997.p 48-68.

GUADAGNIN, D. L., PETER, A. S., PERELLO, L. F. C.; MALTCHIK, L. Spatial and Temporal Patterns of Waterbird Assemblages in Fragmented Wetlands of Southern Brazil. Journal of Waterbird Society, v. 28 n. 2, p 261-404.2005.

HAIG, S. M.; MEHLMAN, D. W.; ORING, L. W. Avian Movements and wetland connectivity in landscape conservation. Conservation Biology, v.12 n. 4, p 749-758.1998.

- KUSHLAN, J. A. Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool?, p. 48-55. In: MOSER, M.; PRENTICE, R. C.; VAN VESSEM, J. (Eds). Waterfowl and wetland conservation in the 1990s – a global perspective. Saint Petersburg, IWRB, Special Publication 26, 1993. 248p.
- LARA-RESENDE S.M. Recuperação de Anilhas Estrangeiras no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.1 n. 3 p 231-237. 1983.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. DA. Ecologia e conservação da caatinga, p. XIII. In: INARA, R. L.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. DA. (Eds.). Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio. Recife, Editora universitária da UFPE, I +522p. 2003.
- LYRA-NEVES, R. M.; TELINO-JÚNIOR, W. R. Aves da Fazenda Tamanduá. Avis Brasilis. 2010.214p.
- MALTCHIK, L. Biodiversidade e estabilidade em lagos do semiárido. Ciência Hoje, v. 25 n. 148, p 64-67.1999.
- MENEGHETI, J. O.; DOTTO, J. C. Aves aquáticas e costeiras em arrozais interiores do sul do Brasil [online]. In: BALZE, V. M.; BLANCO, D. E. (Eds.): Primer taller para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Cono Sur. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. Disponível em <http://lac.wetlands.org> Acesso em 05 set. 2008.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/ SBF. 2002.
- MORRISON, M. L. Bird populations as indicators of environmental change, p 429-451. In: JOHNSTON, R. J. (Ed.). Current Ornithology 3. New York, Plenum, 1986. 384p.
- NASCIMENTO, J. L. X. Estudo comparativo da avifauna em duas estações ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. Melopsittacus, v. 3 n. 1, p 12-35.2000.
- NASCIMENTO, J. L. X.; SCHULZ-NETO, A. Aves aquáticas da região do Lago de Sobradinho, Bahia conservação e potencial de manejo. Melopsittacus, v. 3, p 53-63.2000.
- NETO, E.; CANCELA da FONSECA, L. C. Comunidades de aves do Sapal de Castro Marim: Alguns aspectos a considerar na sua gestão. Actas do 11º Congresso do Algarve: 647-657. 2001.

- NETO, E.; BARTOLOMEU, V.; MONTEIRO, P.; SEVERO, A.; FONSECA, C. Avifauna invernante na reserva natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo Antônio. Actas do 10º Congresso do Algarve: p 455-464.1999.
- NUNES, A. P.; TOMAS W. M. Aves migratórias ocorrentes no Pantanal: Caracterização e conservação – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 27p.
- OLMOS, F. The birds of Serra da Capivara National Park. Bird. Conservation International, v. 3 p 21-36. 1993.
- OLMOS, F.; SILVA, W. A. G.; ALBANO, C. G. Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 45 p 179-199. 2005.
- PACHECO, J. F.; BAUER, C. As aves da Caatinga – Apreciação histórica do processo de conhecimento. in: Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Documento Temático, Seminário Biodiversidade da Caatinga. Petrolina. 2000.
- PACHECO, J. F. As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Eds), Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. MMA, Brasília. 2004. p 189-250.
- PARRINI, R.; RAPOSO, M. A.; PACHECO, J. F.; CARVALÃES, A. M. P.; MELO, T. A. JR.; FONSECA, P. S. M. da; MINNS, J. C. Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Cotinga v. 11 p 86-95.1999.
- PEREIRA, G. A.; AZEVEDO JÚNIOR. S. M. Estudo comparativo entre as comunidades de aves de dois fragmentos florestais de caatinga em Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 19 n. 1 p 22-31. 2011.
- PEREIRA, G. A. Avifauna associada a três lagoas temporárias no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Atualidades Ornitológicas. On-line Nº 156. Disponível em <www.ao.com.br> Acesso em Julho/Agosto 2010.
- PEREIRA, G. A.; WHITTAKER, A.; WHITNEY, B. M.; ZIMMER, K. J.; DANTAS, S. M.; RODA, S. A.; BEVIER, L. R.; COELHO, G.; HOYER, R. C.; ALBANO, C. Novos registros de aves para Pernambuco, Brasil, com notas sobre algumas espécies pouco conhecidas no Estado. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 16 p 47-53. 2008.
- PETRY, M. V.; SCHERER, J. F. M. Distribuição da avifauna em um gradiente no rio dos sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. Biodiversidade Pampeana, v. 6 n. 2 p 19-29. 2008.

- PIMENTA, F. E.; DRUMMOND, J. C. P.; LIMA, A. C. Aves Aquáticas da Lagoa da Pampulha: Seleção de habitats e atividade diurna. *Lundiana*. v. 8 n. 2 p 89-96. 2007.
- PRADO, D. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R., TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003. p 3–73.
- RAMSAR INFORMATION PAPER Nº 2 – Whatisthe Ramsar Conventionon Wetlands? Disponível em <http://www.ramsar.org/about_infopack_2e.htm>. Acesso em 09 set. 2011.
- RAMSAR INFORMATION PAPER Nº 4 – The List of Wetlands of International Importance (“Ramsar List”). Disponível em <http://www.ramsar.org/about_infopack_4e.htm>. Acesso em 09 set. 2011.
- REGALADO, L. B.; SILVA, C. Utilização de aves como indicadores de degradação ambiental. *Revista Brasileira de Ecologia*, v.1 p 81-83.1997.
- RODRIGUES, M.; MICHELIN, V.B. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22 n. 4, p 928-935.2005.
- ROOS, A. L.; NUNES, M. F. C.; SOUZA E. A.; SOUZA A. E. B. A.; NASCIMENTO J. L. X.; LACERDA R. C. A. Avifauna da Região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. *Ornithologia*, v.1 n. 2,p 135-160.2006.
- RUIZ - ESPARZA, J. M.; ROCHA, P. A.; RIBEIRO, A. S.; FERRARI, E. F. Influência de um Brejo de Altitude sobre as características da avifauna da caatinga (Serra da Guia, Sergipe e Bahia) *Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia*, São Lourenço – MG. 2009.
- RUTSCHKE, E. Waterfowl as bio-indicators. *International Council for Bird Preservation. Technical Publication*, v.6, p 167-172. 1987.
- SANTOS, M. P. D. As comunidades de aves de duas fisionomias da vegetação de caatinga no estado do Piauí, Brasil. *Ararajuba*, v. 12 n. 2, p 113-123. 2004.
- SCHIKORR, K. E.; SWAIN, H. M. Wading birds – barometer strategies in the Indian River Lagoon. *Bulletin of Marine Science*, v. 57, p 215-229. 1995.
- SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova fronteira, 2001. 912p.
- SILVA R. R. V. Assembleia de aves registrada no Lago do Rizzo e seu entorno, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, v. 137, p 44-52. 2007.
- SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. A.; BIEBER, A. G. D.; CARLOS, C. J. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária UFPE, Recife. 2003.p 237-274.

- SILVA-FILHO, M. I. Perturbação hidrológica, estabilidade e diversidade de macroinvertebrados bentônicos em uma zona úmida (lagoas intermitentes) do semiárido brasileiro. São Carlos – SP. Tese de doutorado, UFSCar. 2004.155p.
- SILVEIRA M.; ENCARNAÇÃO P.; VIDAL A.; FONSECA L. C. Aves aquáticas e gestão da Lagoa de Santo André. Revista da Gestão Costeira Integrada v. 8 p 1-16. 2009.
- SOARES R. K. P.; RODRIGUES A. A. F. Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 17 n. 3-4 p 173-182. 2008.
- SOARES, R. K. P., CARVALHO, D. L.; RODRIGUES, A. A. F. Distribuição espacial e temporal da avifauna aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil, p. 219. In: Resumos do 16º- Congresso Brasileiro de Ornitologia. Palmas: UFT, SBO, ECOAVES – UFT. 2008.
- SOULÉ, M. E. Viable populations for conservation. Cambridge, Cambridge University Press, 1987. 311p.
- SOUTO, A.; HAZIN, C. Diversidade animal e desertificação no semiárido nordestino. Biológica Brasílica, v. 6, p 39-50. 1995.
- VILLIARD, J. M. E. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 72 n. , p 323-330. 2000.

6. Capítulo 1

RIQUEZA, DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE AVES AQUÁTICAS EM LAGOAS PERMANENTES NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Paulo de Barros Passos Filho¹, Rachel Maria de Lyra Neves^{2,3} e Ulysses Paulino de Albuquerque³

- 1 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE). Campus Dois Irmãos. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. CEP 52171-900. Recife, PE, Brasil. E-mail: paulobarros.biologicas@gmail.com
- 2 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns Av. Bom Pastor s/n, CEP 55292-270, Boa Vista, Garanhuns, PE, Brasil.
- 3 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE). Campus Dois Irmãos. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. CEP 52171-900. Recife, PE, Brasil.

Resumo

Este trabalho tem por objetivo estudar as variações de riqueza, abundância e diversidade das aves aquáticas, durante os períodos de cheia e vazante em lagoas permanentes do semiárido. O estudo foi realizado em duas lagoas numa área inserida no domínio Caatinga, localizada no município de Santa Terezinha – Paraíba. A Lagoa 1 apresenta uma área de 224.889 m² e a lagoa 2 de 171.677 m². Os censos foram realizados em cinco horários durante o dia, sendo quatro censos por mês/área, foi utilizado como meio de locomoção até os pontos de observação um pequeno barco a motor elétrico. Foram contabilizadas 10.939 aves na lagoa 1 e 17.176 na lagoa 2. Os estimadores de riqueza apresentaram valores semelhantes aos encontrados na riqueza observada. A lagoa 1 apresentou maior diversidade e menores riqueza e abundância do que a lagoa 2. A abundância e riqueza de aves aquáticas foram maiores no período seco para as duas lagoas. A espécie mais abundante na lagoa 1 foi *Bubulcus ibis* e na lagoa 2 *Dendrocygna viduata*. Foram observadas diferenças significativas entre as lagoas e os períodos seco e chuvoso. As duas lagoas atuam como um refúgio para o grupo das aves aquáticas nos período de estiagem, sendo cruciais nas atividades biológicas de sobrevivência das mesmas. As lagoas permanentes no semiárido são fundamentais para a diversidade local, pois aumentam o número de habitats e, conseqüentemente, a riqueza deste ambiente. Na área estudada as lagoas permanentes tem um importante papel na riqueza de aves aquáticas da região, uma vez que nelas estão presentes 20% das espécies de aves aquáticas do Brasil.

Palavra chave: Avifauna, caatinga, censo, habitats aquáticos

Abstract

This work aims to study the variations of richness, abundance and diversity of waterfowl in relation to the lake ecosystem during periods of flood and ebb in the semiarid permanent ponds, the study was conducted in an area included in the Caatinga area located in the city Santa Terezinha - Paraíba. The Lago1 has an area of 224,889 m² and 171,677 m² of pond 2. The censuses were conducted in five times during the day, four censuses per month/area, was used as a means of transport to the observation points a small electric motor boat. We recorded 10,939 individuals in the pond 1 and pond 2 in 17,176. The richness estimators showed values similar to observed richness. The pond had a greater diversity and lower species richness and abundance of the pond 2. The abundance and diversity of water birds were higher during the dry period for the two ponds. The most abundant species in the lagoon was a *Bubulcus ibis* and two in the pond *Dendrocygna viduata*. In statistical tests was observed significant differences between the lagoons and the dry and rainy seasons. The two lakes act as a refuge for the group of aquatic birds in the dry season, being important to the biological activities of survival. Permanent ponds in semiarid are important to local diversity, which increases the number of habitats and hence the richness of this environment. At Fazenda Tamanduá permanent ponds has an important role in the richness of aquatic birds in the region, since in them are present 20% of species of aquatic birds in Brazil.

Key word: Aquatic habitats, caatinga, census, waterbirds

Introdução

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo, com 1832 espécies (CBRO 2011) o que equivale a 57% das espécies das aves registradas em toda a América do Sul, sendo mais de 10% delas endêmicas (Sick 2001, CBRO 2008, 2009, 2011). Na caatinga foram listadas 510 espécies de aves (Silva et al. 2003), esse número corresponde a 30% das aves registradas para o Brasil, das quais 20 espécies estão ameaçadas de extinção (MMA 2002) e 23 espécies são endêmicas (Olmos et al. 2005, Pacheco 2004).

Das 1832 espécies de aves registradas no Brasil, cerca de 160 possuem hábitos aquáticos (CBRO 2011), aparecendo com maior representatividade os Ardeídeos (garças e socós) e Anatídeos (patos e marrecas). Essas aves utilizam locais denominados Áreas Úmidas (AUs) que são ecossistemas com elevada produtividade primária e que associados à complexidade ambiental, contribuem nas atividades de alimentação, nidificação e descanso desses grupos (Branco 2007).

A caatinga é um tipo vegetacional que está inserida em uma região semiárida (Aguiar et al. 2002, MMA 2002), e é considerada a quarta maior formação vegetacional do país, após a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica (Aguiar et al. 2002). Mesmo assim é a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território (Leal et al. 2003).

A caatinga apesar de possuir um clima quente e semiárido (Olmos et al. 2005), com precipitação média anual variando entre 240 a 1.500 mm ao ano, 50% da região recebendo menos de 750 mm e algumas áreas centrais menos de 500 mm (Prado 2003), possui áreas alagas e um grande número de lagoas temporárias e permanentes. Essas lagoas do semiárido são caracterizadas por fortes influências de cheias e secas e são excelentes exemplos para estudos ecológicos, pois apresentam limites diferentes e que estão sujeitos às perturbações promovidas pelas secas (Maltchik 1999). As principais zonas úmidas naturais do semiárido brasileiro são os rios e as lagoas intermitentes. Nessa região, essas lagoas servem de refúgio para muitos animais e plantas, contribuindo assim para o aumento da diversidade e produtividade regional (Maltchik 1999, Silva-Filho 2004).

A presença de corpos d'água, segundo Olmos et al. (2005), tem uma influência na riqueza local de espécies de aves na caatinga. O monitoramento destas espécies em longo prazo disponibiliza informações fundamentais sobre as flutuações sazonais, onde a riqueza e abundância estão associadas às características ambientais locais (Morrison 1986, Rutschke 1987, Kushlan 1993, Schikorr e Swain 1995).

Este estudo visa o conhecimento das espécies de aves aquáticas que estão presentes em lagoas permanentes da caatinga, proporcionando uma maior informação nas variações de riqueza, abundância e diversidade das espécies aquáticas, em relação ao ecossistema lacustre durante os períodos de cheia e vazante.

Material e Métodos

Área de Estudo

As coletas dos dados foram realizadas em duas lagoas permanentes situadas na Fazenda Tamanduá (7° 01' 31.23" de Latitude S – 37° 23' 31.04" de longitude W), localizada na zona rural do município de Santa Terezinha, às margens da BR 361, Km 12, Estado da Paraíba, e distante aproximadamente 320 km a Oeste da Capital João Pessoa (Beltrão et al. 2011) (Figura 1).

Situada na microrregião de Patos, a área da fazenda está inserida na mesorregião do Sertão Paraibano, com altitude que varia entre 200 e 400 m acima do nível do mar. O clima é do tipo Bsh, semiárido quente e seco, de acordo com a classificação climática de Köppen,

marcado por uma estação seca, que se inicia geralmente em maio e prolonga-se até janeiro, e outra chuvosa (Beltrão et al. 2011). A pluviosidade média varia de 800 a 1.000 mm, com média de 700 mm, por ano, com temperatura anual média máxima de 32,9° C e mínima de 20,8° C e umidade relativa de 61%. O solo é predominantemente litolítico eutrófico com afloramento de rochas e o relevo forte ondulado e com presença de inselbergs (Paraíba 1985).

A vegetação da área é caracterizada em sua maioria por espécies caducifólias espinhosas, com ocorrências de cactáceas. O estrato herbáceo é composto por plantas anuais que se desenvolvem no período chuvoso. Já o estrato arbustivo-arbóreo é formado em sua maioria por xerófilas (Paraíba 1985).

A fazenda possui aproximadamente 1.000 hectares de áreas conservadas e protegidas, próximas a um terço de sua área total (3.073 ha), a qual abrange uma reserva legal de 614 ha e uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, RPPN Tamanduá, reconhecida através da portaria (Nº 110/98-N) pelo IBAMA-PB, com 350 ha (Neves et al. 1999, Lyra-Neves e Telino-Júnior 2010). Essa área não sofre ação antrópica há cerca de trinta anos. A outra parte dessa área é utilizada para atividades de pecuária de leite, fruticultura, apicultura e indústria de laticínios, as quais geram vários produtos agropecuários, todos com atestado de orgânico, além da fabricação de equipamentos de irrigação.

As lagoas escolhidas são denominadas na região como Escritório (lagoa 1) e Conceição (Lagoa 2) (Figura 1), ambas apresentam regime permanente, porém sofrem redução de área no período de seca. A lagoa 1 apresenta um espelho d'água de 224.889 m², cerca de 50% de sua borda apresenta vegetação no entorno, o restante é campo aberto utilizado para pastejo do gado, não possui ilhas de vegetação e possui macrófitas aquáticas, principalmente *Cabomba* sp. e *Elodea* sp. A lagoa 2 apresenta um espelho d'água de 171.677 m², cerca de 85% de sua borda possui vegetação no entorno, durante os período de seca forma grandes bancos e ilhas de vegetação, possui macrófitas aquáticas principalmente *Cabomba* sp. e *Elodea* sp. Durante as chuvas, o espelho d'água pode aumentar em torno de 15% nas duas lagoas. Neste período, a ilha de vegetação fica submersa na lagoa 2.

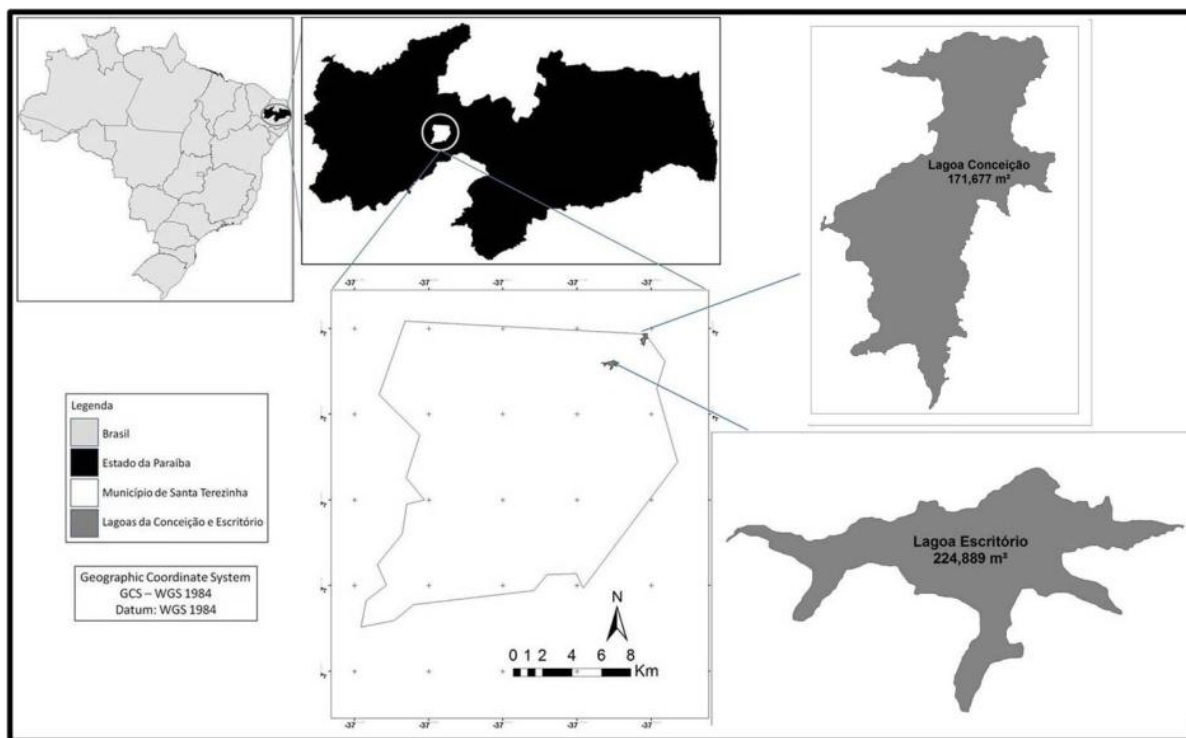


Figura 1. Mapa de localização das lagoas

Censos

As observações das espécies foram realizadas com binóculos 10 x 42 e a identificação através de guias de campo (Hayman et al. 1986, Madge e Burn 1988, Mata et al. 2006, Sgrist 2007, Lyra-Neves e Telino-Júnior 2010). Os censos populacionais foram realizados por meio de método adaptado de Bibby et al. (1993), que corresponde a contagens diretas, verificando-se o número de indivíduos de cada espécie registrada. O deslocamento aos pontos para realização dos censos se deu com o auxílio de um barco com motorização elétrica, os pontos escolhidos possuíam uma melhor visão de toda a área em cada lagoa, permitindo, assim, um maior registro das espécies de aves que utilizam as áreas. Em cada lagoa foram feitos 48 dias de censo, sendo quatro dias por mês/área. As contagens foram realizadas a partir das 5 h 30 min da manhã com intervalos de três horas entre os censos sendo o último feito às 17 h 30 min da tarde, um dia coleta correspondeu em média a 10 h de esforço amostral totalizando 480 h de esforço amostral para cada área.

Análise dos dados

A suficiência de amostragem foi determinada através de curva de acumulação de espécies. A diversidade foi calculada através dos estimadores de riqueza (Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2), com o auxílio do *software* *Esimat*S 8.2.0 (Colwell 2006). A diversidade de Shannon-Wiener (H') foi gerada para os períodos (seco e chuvoso) e geral,

calculadas de acordo com Magurran (2004). Adicionalmente, foram calculadas a equitabilidade de Shannon-Wiener (*J*) (Magurran 2004) e a dominância de Simpson (*I*). Para obter a espécie dominante em cada área foi utilizado o teste Berger-Parker no *software DivEs versão 2.0* (Rodrigues 2005). Para avaliar a dissimilaridade entre lagoas e estações foi realizada a análise de ordenação multidimensional (MDS), e o ANOSIM para verificar se houve diferenças significativas. A fim de averiguar quais as espécies contribuem (%) para a dissimilaridade entre os agrupamentos gerados foi realizado o SIMPER. As três últimas análises supracitadas foram feitas utilizando o PRIMER 6.

Resultados

Na lagoa 1 foram obtidos 10.939 contatos. E encontrado 31 espécies de aves com hábitos aquáticos (Apêndice 1), distribuídas em nove ordens e 15 famílias, sendo Ardeidae a família mais representativa 22,58% com 7 espécies. As análises dos estimadores de riqueza indicam uma estabilização da curva cumulativa, podendo atingir até 31 espécies pelos estimadores Jack 1, Chao 1 e Chao 2 (Figura 2).

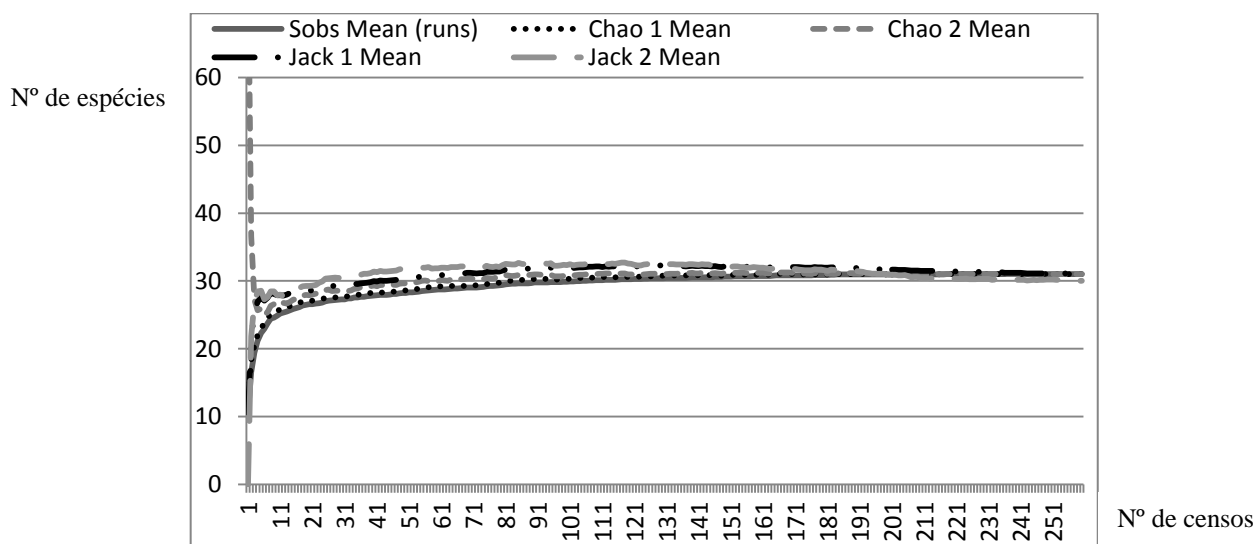


Figura 2. Gráfico dos estimadores de riqueza: Jack1 (31) Jack2 (30) Chao 1 (31) e Chao 2 (31).

A riqueza no período seco foi de 29 espécies o que correspondeu a 93,55% da riqueza encontrada. E no período chuvoso a riqueza foi de 28 espécies o que correspondeu a 90,32% do encontrado.

Na lagoa 2 foram obtidos 17.176 contatos. E encontrado 35 espécies de aves com hábitos aquáticos (Apêndice 1). Das 15 famílias registradas Ardeidae e Anatidae foram as mais representativas com oito e sete espécies, respectivamente. Para esta lagoa, as análises dos estimadores de riqueza também indicaram uma completa estabilização da curva cumulativa, podendo atingir até 35 espécies pelos estimadores Jack1, Chao 1 e Chao 2 (Figura 3).

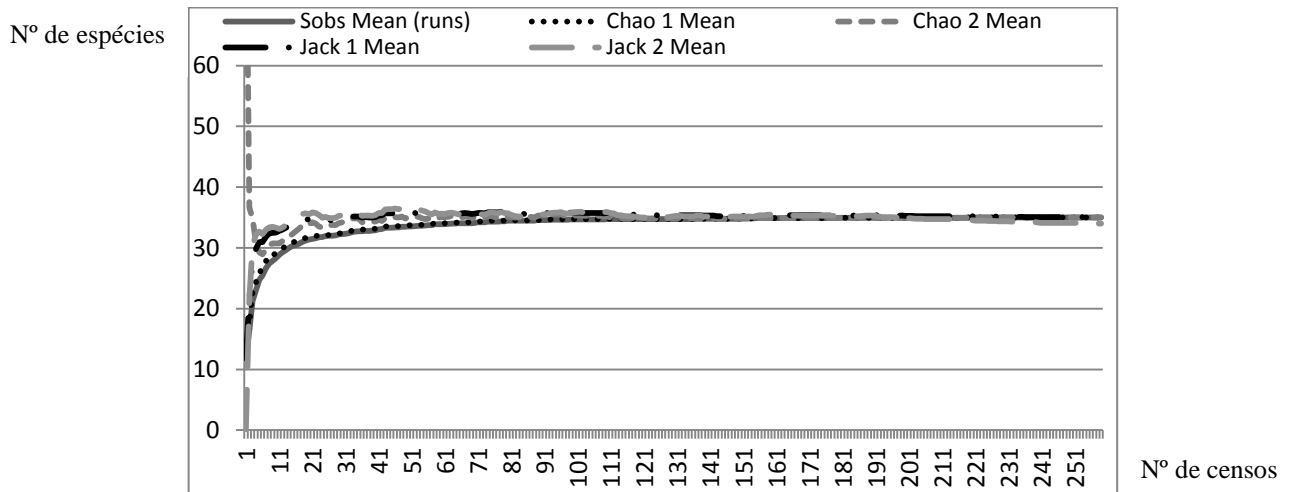


Figura 3. Gráfico dos estimadores de riqueza: Jack1 (35) Jack2 (34) Chao 1 (35) e Chao 2 (35).

A riqueza no período seco foi de 34 espécies, o que correspondeu a 97,14% da riqueza encontrada. Já no período chuvoso, a riqueza foi de 27 espécies, o equivalente a 77,14% do encontrado. Entretanto, estas diferenças não foram significativas ($X^2 = 0.028$; $Gl = 1$; $p = 0.5969$).

Considerando todos os meses analisados (geral), o Índice de Diversidade de Shanon-Wiener foi superior na lagoa 1 ($H' = 1,2257$), sendo o mesmo padrão observado quando os períodos foram analisados separadamente (seco e chuvoso) (Figura 4). Para as duas lagoas, os maiores valores de diversidade foram registrados no período chuvoso, $H' = 1,2551$ para lagoa 1 e $H' = 1,1768$ para a lagoa 2 (Figura 4).

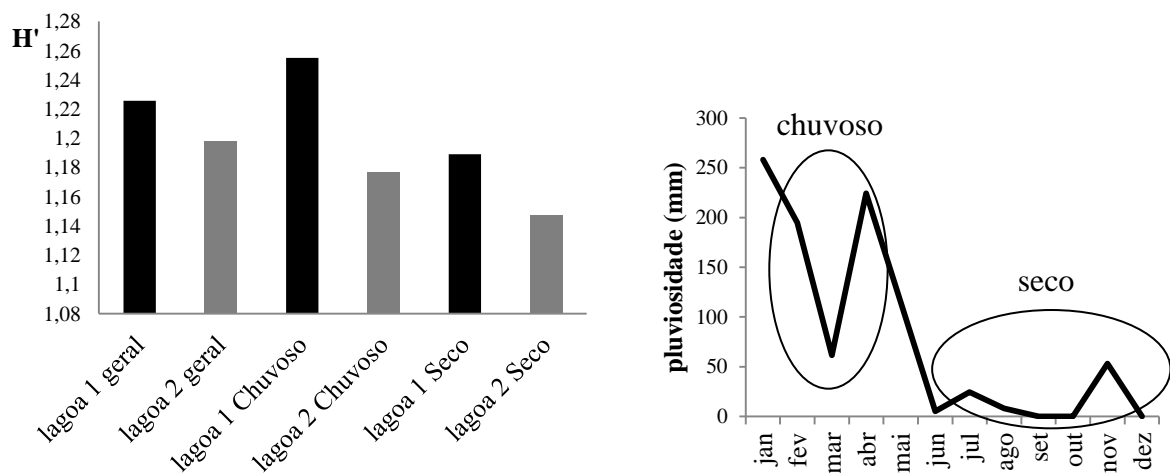


Figura 4. Diversidade de Shanon-Wiener (H') para as duas áreas e nos períodos seco e chuvoso.

A Equitabilidade (J) para todos os meses analisados (geral) foi maior na lagoa 1 ($J = 0,8382$) (Figura 5). Quando os períodos foram observados separadamente, o mesmo padrão se estabeleceu. A lagoa 1 apresentou maiores valores tanto no período seco quanto no chuvoso, 0,7973 e 0,84191, respectivamente (Figura 5). Em ambas as lagoas, os maiores valores de equitabilidade foram observados no período chuvoso, $J = 0,8416$ para lagoa 1 e $J = 0,7621$ para lagoa 2 (Figura 5).

O resultado do teste de Dominância (Simpson) mostrou que os maiores valores foram registrados na lagoa 2, tanto para todos os meses analisados ($I = 0,0984$), quanto nos períodos chuvoso ($I = 0,0877$) e seco ($I = 0,1176$) (Figura 5). Na lagoa 1, entre os períodos a dominância foi maior no seco ($I = 0,0841$), e no período chuvoso foi o menor valor entre lagoas ($I = 0,0689$) (Figura 5).

O valor do teste da Dominância de Berger-Parker na lagoa 1 foi de $Dbp = 0,1498$, e a dominância se deu pela espécie *Bulbucus ibis* Linnaeus 1758, onde representou quase 15% da amostra. na lagoa 2 o valor obtido para o mesmo teste foi maior, $Dbp = 0,2272$, sendo a maior dominância de *Dendrocygna viduata* Linnaeus 1766, representando quase 23%.

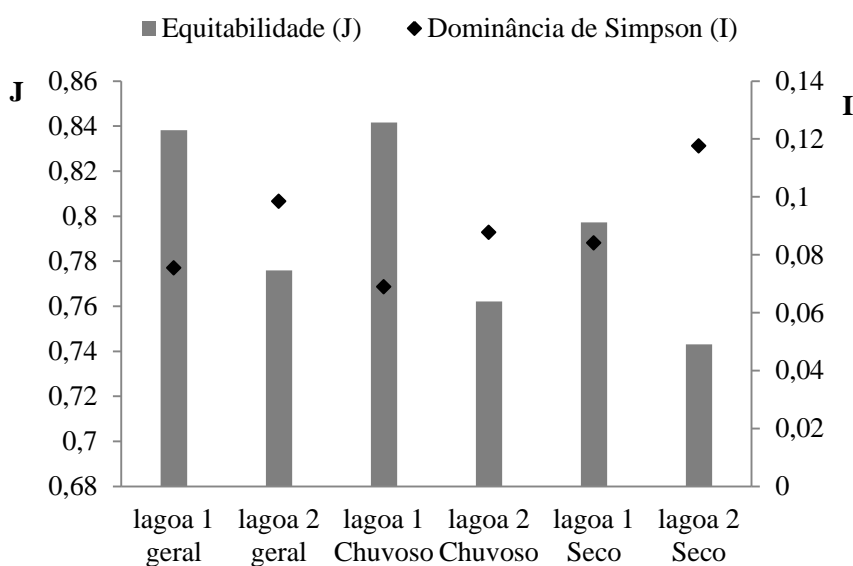


Figura 5. Equitabilidade de Shanon-Wiener (J) e Dominância de Simpson (I) para as duas áreas e nos períodos seco e chuvoso.

A lagoa que apresentou a maior abundância de indivíduos foi a lagoa 2 (Figura 6A). Em ambas as lagoas, os maiores valores de abundância foram registrados no período seco (Figura 6B).

A variação da abundância entre os meses de coletas na lagoa 1 foi maior nos quatro primeiros e três últimos meses (Figura 6C) e na lagoa 2 os maiores valores foram para os dois primeiros e três últimos meses da pesquisa (Figura 6D). Nas duas áreas de coleta, o aumento ou diminuição da abundância não acompanhou os períodos estudados, uma vez que, o chuvoso equivale do 3º ao 6º mês (Figura 6C,D).

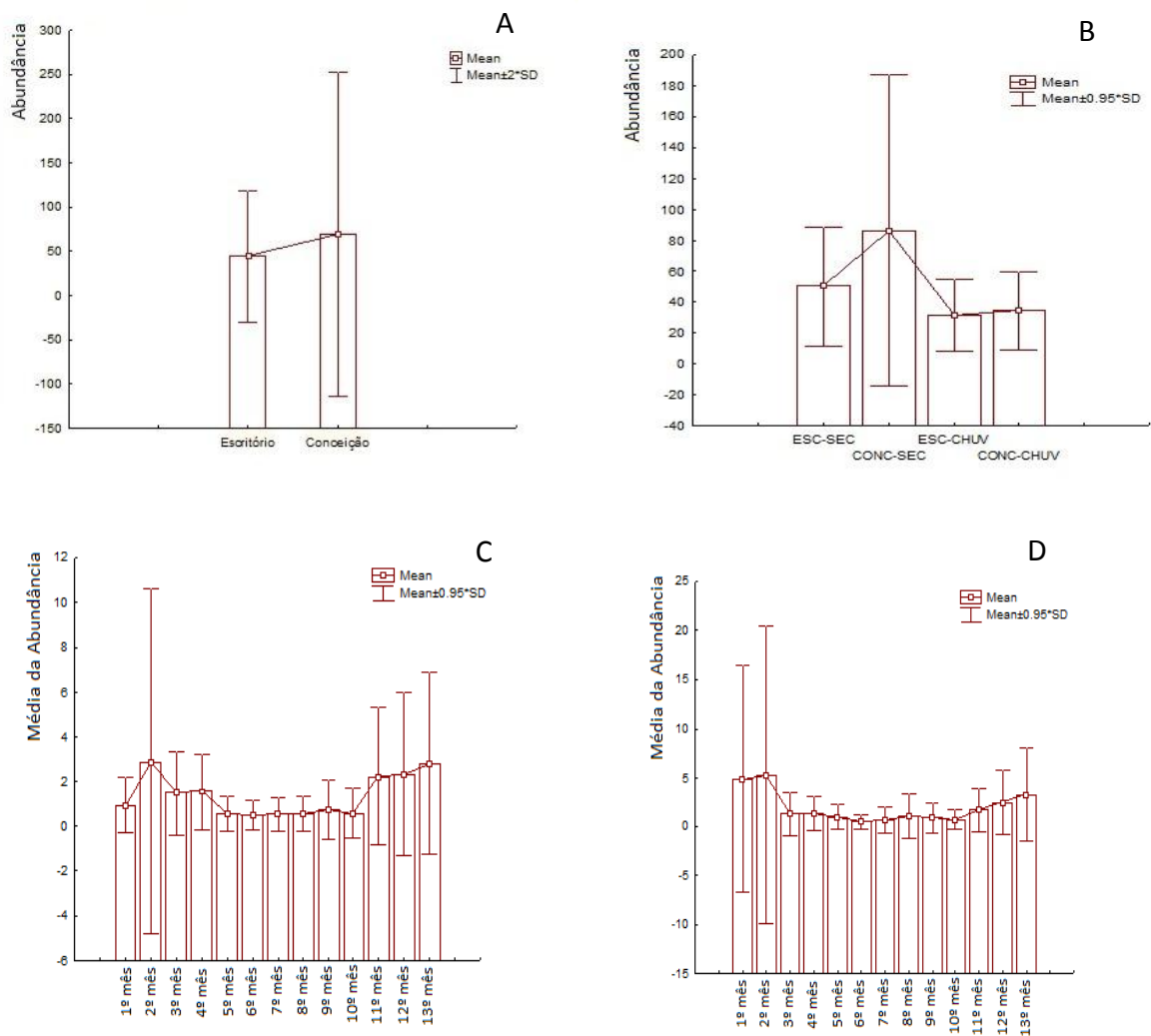


Figura 6. (A) Gráfico da abundância média e desvio padrão entre as lagoas 1 e 2. (B) Gráfico da abundância média e desvio padrão entre as estações seca e chuvosa das lagoas 1e 2. (C) Gráfico da abundância média e desvio padrão nos meses de coleta na lagoa 1. (D) Gráfico da abundância média e desvio padrão nos meses de coleta na lagoa 2. * Nas figuras C e D os meses equivalentes ao período de chuvas são do 3º ao 6º.

As cinco espécies mais abundantes na lagoa 1 foram *Bulbucus ibis*, *Jacana jacana* Linnaeus 1766, *Himantopus mexicanus* Statius Muller 1776, *Dendrocygna viduata* e *Tachycineta albiventer* Boddaert 1783 (Figura 7A) e na lagoa 2 as cinco mais abundantes foram *Dendrocygna viduata*, *Jacana jacana*, *Gallinula galeata* Lichtenstein 1818, *Himantopus mexicanus* e *Amazonetta brasiliensis* Gmelin 1789 (Figura 7 B).

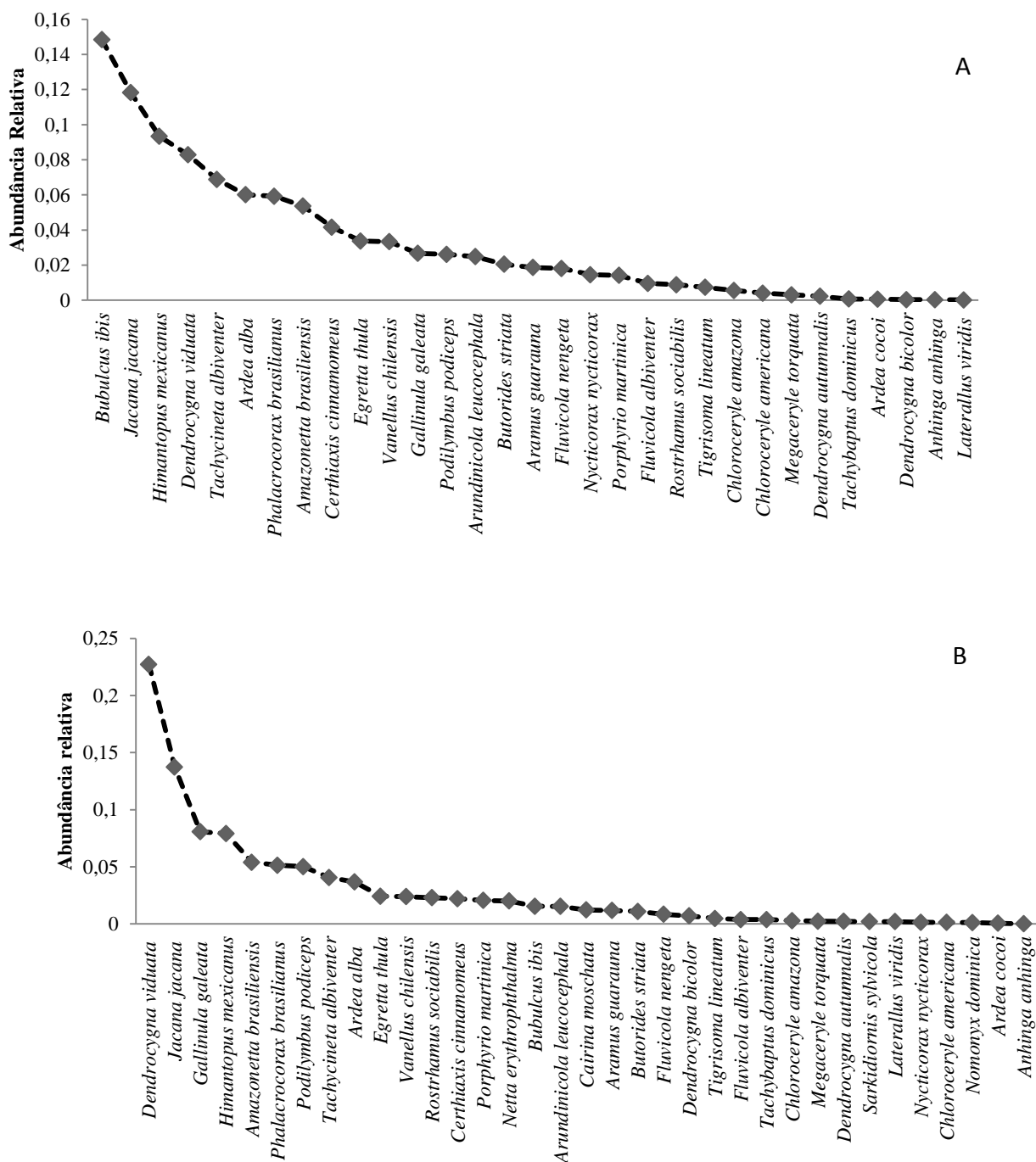


Figura 7. (A) Abundância Relativa das espécies da lagoa 1. (B) Abundância Relativa das espécies da lagoa 2.

As duas lagoas apresentaram diferenças em sua composição avifaunística, e na Análise de ordenação multidimensional (MDS) mostrou uma tendência de separação entre as duas lagoas (Figura 8), como também entre os períodos (seco e chuvoso) (Figura 9), sendo estas dissimilaridades significativamente diferentes, ver Tabela 1.

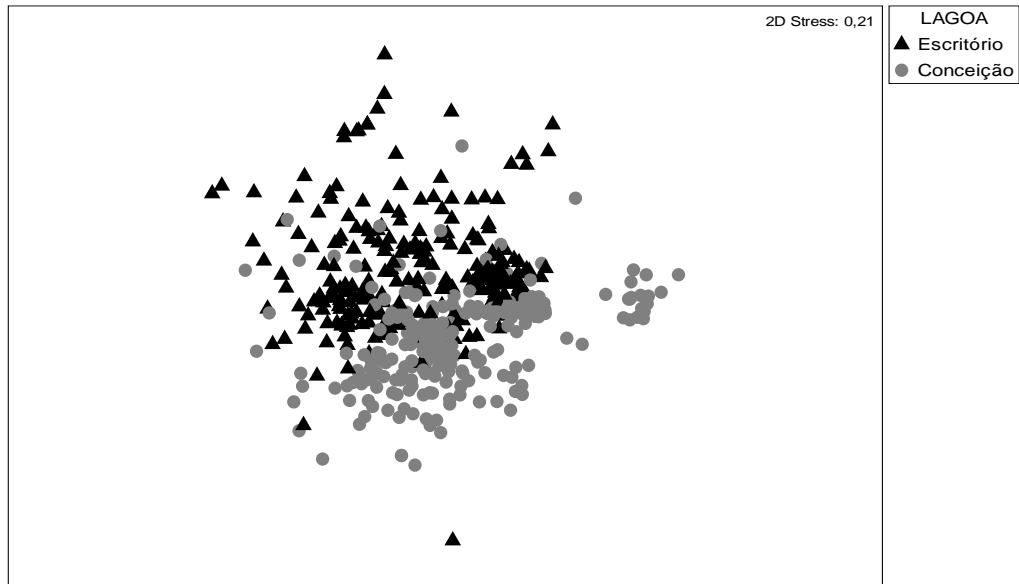


Figura 8. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando como fatores as Lagoas1(Escritório) e 2 (Conceição).

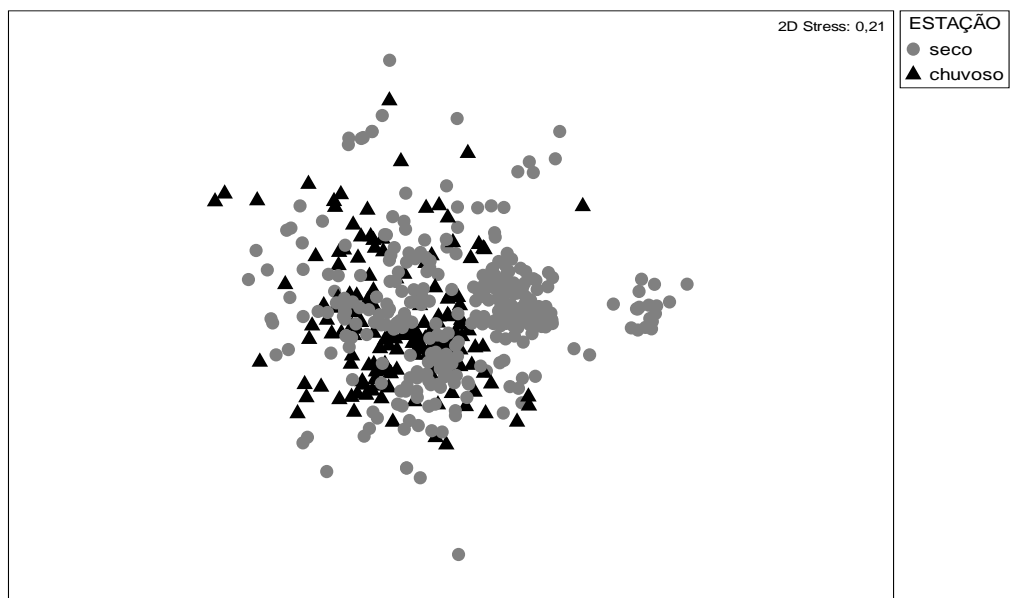


Figura 9. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) considerando como fatores as Estações (Seca e Chuvosa).

Tabela 1. Teste ANOSIM feito com base na matriz de similaridades das espécies para o conjunto das amostras representativas das Lagoas 1 (Escritório) e 2 (Conceição) e Estações (Seca e Chuvosa)

LAGOAS		ESTAÇÕES	
R	Significância	R	Significância
0,145	0,0001	0,133	0,0001

A análise de SIMPER mostrou as principais espécies que contribuíram (%) para a dissimilaridade entre lagoas (Tabela 2) e estações (Tabela 3). Nas duas maneiras de comparação as espécies *Amazonetta brasiliensis*, *Bubulcus ibis*, *Dendrocygna viduata*, *Gallinula galeata*, *Himantopus mexicanus*, *Jacana jacana*, *Phalacrocorax brasilianus* Gmelin 1789, *Podilymbus podiceps* Linnaeus 1758 e *Tachycineta albiventer*, foram as responsáveis pelas dissimilaridades entre os fatores analisados (lagoa e período), entretanto, o percentual de contribuição de cada espécie foi diferenciado. As espécies *Dendrocygna viduata* e *Jacana jacana* contribuíram conjuntamente em 22,78% e 20,81% na dissimilaridade entre lagoas e estações, respectivamente.

Tabela 2. Resultados da análise SIMPER (nível de corte entre 55-60%), com as principais espécies e suas abundâncias médias, contribuições individuais (%) e acumulativas (%) para as dissimilaridades entre as amostras representativas das Lagoas. A dissimilaridade média foi de 67,43 %.

Espécies	Abundância Média Lagoa 1	Abundância Média Lagoa 2	% Contribuição individual	% Contribuição Acumulativa
<i>Dendrocygna viduata</i>	3,65	15,8	12,32	12,32
<i>Jacana jacana</i>	5,22	9,55	10,46	22,78
<i>Himantopus mexicanus</i>	4,12	5,5	8,61	31,39
<i>Bubulcus ibis</i>	6,54	1,08	8,42	39,82
<i>Gallinula galeata</i>	1,18	5,62	6,17	45,99
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2,61	3,57	5,84	51,82
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	2,36	3,75	5,1	56,93
<i>Podilymbus podiceps</i>	1,15	3,49	4,93	61,85
<i>Tachycineta albiventer</i>	3,04	2,82	4,89	66,74

Tabela 3. Resultados da análise SIMPER (nível de corte até 60%), com as principais espécies e suas abundâncias médias, contribuições individuais (%) e acumulativas (%) para as dissimilaridades entre as amostras representativas das Estações. A dissimilaridade média foi de 67,88 %.

Espécies	Abundância Média Período Seco	Abundância Média Período Chuvoso	% Contribuição individual	% Contribuição Acumulativa
<i>Jacana jacana</i>	9,09	3,77	10,5	10,5
<i>Dendrocygna viduata</i>	14,05	0,56	10,31	20,81
<i>Bubulcus ibis</i>	4,1	3,22	8,83	29,64
<i>Himantopus mexicanus</i>	7,08	0	8,44	38,08
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	2,55	4,23	6,94	45,02
<i>Gallinula galeata</i>	3,72	2,69	5,54	50,56
<i>Tachycineta albiventer</i>	3,13	2,51	5,14	55,7
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	4,24	0,55	4,97	60,67
<i>Podilymbus podiceps</i>	2,55	1,83	4,29	64,96

Discussão

A curva do coletor apresentou-se estabilizada no terceiro mês de coleta para as duas lagoas e os estimadores Jack 1, Chao 1 e Chao 2 apresentaram resultados de estimativas semelhantes à riqueza total, apenas o estimador Jack 2 apresentou resultado subestimado. Em estudo comparativo da acurácia dos estimadores de riqueza Araújo (2009) recomenda os estimadores de riqueza Jack 1 e Chao 2 para serem utilizados em avaliações com avifauna em áreas de caatinga por apresentarem estimativas semelhantes à riqueza total.

Na área de estudo as famílias mais representativas foram Ardeidae e Anatidae como já observado em CBRO (2011) em listagem geral da avifauna brasileira. Foram registradas 35 espécies aquáticas, uma riqueza superior à observada por Lyra-Neves e Telino-Júnior (2010) na mesma área. Os autores citam 186 espécies das quais 32 são aquáticas ou associadas a estes ambientes. Os ambientes aquáticos permanentes, em áreas de semiárido, são de grande importância, pois aumentam a riqueza local de espécies (Olmos et al. 2005) e servem como refúgio da vida silvestre em períodos de estiagem. Essas variações estão ligadas ao tamanho da área úmida, profundidade e a estrutura da matriz no entorno das mesmas, sendo fatores determinantes da estrutura da assembleia de aves aquáticas que as compõem (Helzer e Jelinski 1999, Matter et al. 2002, Perello 2006, Scherer et al. 2011).

A riqueza observada corresponde a 20% das espécies de aves aquáticas do Brasil, mostrando a importância do semiárido para esse grupo de aves. Quando comparada a riqueza

de aves aquáticas em trabalhos no semiárido, percebe-se que o valor é inferior ao encontrado por Olmos et al. (2005) em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco onde registraram, 49 espécies associadas aos habitats aquáticos. Contudo, torna-se expressivo quando comparado com: Farias (2007) em quatro áreas de caatinga *Strictu sensu* no centro-oeste de Pernambuco onde obteve uma riqueza de 16 espécies associadas aos habitats aquáticos; Pereira (2010) que listou para lagoas no Rio Grande do Norte 18 espécies; Ross et al. (2006) com 18 espécies na região do Lado de Sobradinho, Bahia; e semelhante aos registros de Soares e Rodrigues (2009), 38 espécies, no Lago Santo Amaro, Maranhão.

A lagoa 1 apresentou uma maior diversidade e equitabilidade do que a lagoa 2 fato que pode ser explicado pelos grandes bandos registrados na lagoa 2, onde apresentou os maiores valores para a dominância. Os movimentos realizados por aves aquáticas entre diferentes sítios de exploração, especialmente em função de seus ciclos de vida, representam uma das peculiaridades de sua biologia (Haig et al. 1998). Nas duas lagoas os valores de diversidade encontrados foram maiores no período chuvoso. Esse resultado foi o oposto do esperado, pois no período chuvoso a disponibilidade de lagoas temporárias é maior, o que, conseqüentemente, diminui a diversidade da avifauna aquática nas lagoas permanentes. No entanto, esta menor diversidade pode ser explicada pela dominância de poucas espécies no período seco. Neto et al. (1999) relata que a diversidade tende a aumentar quando há uma diminuição na pluviosidade e a diminuir quando a pluviosidade aumenta. Essas flutuações nas assembleias de aves reforçam a necessidade de considerar a época do ano, horário e o número de censos para determinar adequadamente o tamanho das populações (Blanco 1999, Amezaga et al. 2002).

Os valores encontrados de diversidade, equitabilidade e dominância foram considerados moderados, o que para Branco (2007), é uma tendência já esperada para áreas úmidas. De acordo com Haig et al. (1998), Blanco (1999) e Amezaga et al. (2002) essa tendência está associada à complexidade dos ecossistemas e ao número reduzido de espécies aquáticas dominantes. Na lagoa 1, *Bulbucus ibis* foi a espécie dominante, representando quase 15% da amostra, enquanto que na lagoa 2, *Dendrocygna viduata* representou quase 23%. Esses resultados corroboram com os observados por vários autores, onde de cinco a oito espécies representam até 75% do total registrado (Alves e Pereira 1998, Olmos e Silva e Silva 2001, Rodrigues e Michelin 2005, Mestre et al. 2007).

A lagoa 2 apesar de possuir tamanho menor que a lagoa 1, apresentou uma maior riqueza e abundância de aves, por apresentar uma maior cobertura vegetal em sua borda e uma ilha de vegetação em seu espelho d'água que funciona como um ponto de repouso e forrageio das espécies. Segundo Alves e Pereira (1998) e Silva (2007) ambientes de vegetação

localizados no entorno dos ambientes lênticos fornecem abrigo, proteção e locais para nidificação das aves aquáticas. A lagoa 2 apresenta mais recursos disponíveis o que atrai um maior número de indivíduos que busca lugares para suas manutenções diárias. Este comportamento já foi mencionado por Woinarski et al. (1992) e Duncan et al. (1999), que observaram a associação das flutuações da abundância com a disponibilidade regional de hábitat inundado e oferta de recursos alimentares, os quais obrigam as aves a se deslocarem.

Em trabalhos com avifauna em áreas de semiárido comumente se tem um aumento da riqueza e abundância nos período de chuva, a exemplo de Olmos et al. (2005), Telino-Júnior et al. (2005). Contudo, Alves e Pereira (1998) demonstraram que riqueza e abundância de aves aquáticas são maiores no período seco. O mesmo padrão parece ocorrer nas lagoas permanentes da área estudada. Foi observado que no período seco ocorre à expansão da borda, formação de ilhas, o que aumenta a área de uso das aves, servindo como ponto de repouso e forrageamento de bandos mistos. Além disso, as lagoas temporárias secam forçando o deslocamento destas espécies para as lagoas permanentes, confirmando que a distribuição espacial e temporal dos organismos vivos está diretamente relacionada à distribuição dos recursos necessários a sua sobrevivência (Goss-Custard et al. 1977, Ricklefs 1993).

A variação na abundância dos indivíduos, nos meses secos em relação aos meses chuvosos, observados principalmente em anatídeos, pode ser explicada pelo fato das lagoas temporárias reterem água com a chegada das chuvas (fevereiro) aumentando assim a disponibilidade dos recursos, fazendo com que o bando se espalhe. Esses grandes bandos saem desses ambientes (lagoas permanentes) ficando apenas os indivíduos que formaram casais para reprodução. Em trabalho realizado em lagoas temporárias em uma área do semiárido, Pereira (2010) menciona que a chegada das chuvas preenche os corpos d'água temporários atraindo várias espécies de aves, principalmente as aquáticas. É importante ressaltar que no início do período seco, as lagoas temporárias ainda estão com água, e que o aumento da abundância nas lagoas permanente acontecerá a medida que as lagoas temporárias secarem. No presente estudo, este aumento foi evidenciado a partir de outubro, quinto mês do período seco, para as duas lagoas.

Dendrocygna viduata e *Jacana jacana* foram as espécies que mais contribuíram para as diferenças entre períodos seco e chuvoso e entre lagoas, sendo este fato relacionado tanto às flutuações populacionais, quanto nas características das lagoas. Neste caso, a disponibilidade de recursos pode estar correlacionada com as diferenças observadas, pois atrai grandes bandos. Para Dornas (2004) essas aves realizam um intenso patrulhamento à procura de recursos, mesmo que estes sejam transitórios e efêmeros.

Conclusões

As duas lagoas atuam como um refúgio para o grupo das aves aquáticas nos período de estiagem, sendo cruciais nas atividades biológicas de sobrevivência das mesmas. As lagoas permanentes no semiárido são fundamentais para a diversidade local, pois aumenta o número de habitats e, conseqüentemente, a riqueza deste ambiente, além de possuir importante papel na riqueza de aves aquáticas desta região, uma vez que nelas estão presentes 20% das espécies de aves aquáticas do Brasil.

A lagoa 2 por apresentar uma maior cobertura vegetal em sua borda e uma ilha de vegetação em seu espelho d'água, que funciona como um ponto de repouso e forrageio das espécies, conseqüentemente disponibilizando mais recursos, atraiu um maior número de indivíduos que buscavam lugares para suas manutenções diárias. Em contrapartida, os maiores valores de dominância foram registrados nessa lagoa o que fez baixar a diversidade.

No período seco há uma concentração maior de espécies aquáticas nas lagoas permanentes devido à expansão da borda, formação de ilhas, o que aumenta a área de uso das aves, servindo como ponto de repouso e forrageamento de bandos mistos. Além disso, as lagoas temporárias secam forçando o deslocamento destas espécies para as lagoas permanentes.

Agradecimentos

Ao presidente do Instituto Fazenda Tamanduá o Sr. Pierre Landolt, pela permissão e apoio em desenvolver a pesquisa no local. A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão da bolsa de mestrado.

Referências Bibliográficas

Aguiar, J., Lacher, T. e J. M. C. Silva (2002) The Caatinga, p. 174-181. Em: P. R. Gil (Ed.) Wilderness – Earth's Last Wild Places. Cemex, Cidade do México.

Alves, M. A. S. e E. F. Pereira (1998). Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of na urban área (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brasil. Ararajuba 6 (2): 110-116.

Amezaga, J. M., Santamaría, L. e A. J. Green (2002) Biotic wetland connectivity – supporting a new approach for wetland policy. Act. Oecol. 23: 213-222.

- Araújo, H. F. P. (2009) Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em áreas de Caatinga, Brasil. Tese de Doutorado. João Pessoa. Universidade Federal da Paraíba.
- Beltrão, G. M., Zappellini, C. G. J., Brito, L. S., Já Feijó, L., Lopez, C. S. e M. P. A. Fracasso (2011) Variação na abundância e riqueza de morcegos antes e depois das seis horas de coleta em uma área do agreste paraibano. *Chiropt. Neotrop.* 17 (1): 217-220.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. e D. A. Hill (1993) *Bird census techniques*. London: Academic Press.
- Blanco, D. E. (1999) Los humedales como habitat de aves acuáticas, p. 208-217. Em: A.I. Malvárez (Ed.). *Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templado sen Sudamérica*. Montevideo, Orcyt-Unesco, 308p.
- Branco, J. O. (2007) Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. *Rev. Bras. Zool.* 24 (4): 873–882.
- Brasil (1992) Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1992. Brasília, DF: Embrapa-SP, 84p.
- Colwell, R.K. (2006) Estimate S: Statistical estimador of species richness and shared species from samples. Version8. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2008) Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. [Online] Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO>
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2009) Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. [Online] Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO>
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011) Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. [Online] Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO>
- Dornas, T. (2004) Sazonalidade, riqueza e abundância de aves aquáticas associadas a uma lagoa temporária da APA Carste de Lagoa Santa, MG. Monografia de Bacharelado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- Fahrig, L. e A. A. Grez (1996) Population spatial structure, human caused and scape changes and species survival. *Rev Chil. His. Nat.* 69: 5-13.
- Farias, G. B. (2007) Avifauna em quatro áreas de caatinga strictu senso no centro-oeste de Pernambuco, Brasil. *Ver. Bras. Orn.* 15 (1): 53-60.
- Goss-Custard, J. D., Jones, R. E. e P. E. Newbery (1977) The Ecology of the wash I. Distribution on diet of wading birds (Charadrii). *J. Appl. Ecol.* 14: 681-700.

- Haig, S. M., Mehlman, D. W. e L. W. Oring (1998) Avian Movements and wetland connectivity in landscape conservation. *Conserv. Biol.* 12 (4): 749-758.
- Hayman, P., Marchant, J. e T. Prater (1986) Shorebirds. Na identification guide. London, Christopher Helm. 412p.
- Helzer, C. J. e D. E. Jelinski (1999) The relative importance of patch area and perimeter-area ratio to grassland breeding birds. *Ecol. Appl.* 9: 1448-1458.
- Kushlan, J. A. (1993) Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool?, p. 48-55. Em: M. Moser, R.C. Prentice, e J. Van Vessem, (Eds). *Waterfowl and wetland conservation in the 1990 – a global perspective*. Saint Petersburg, IWRB, Special Publication 26, 248p.
- Leal, I. R., Tabarelli, M. e J. M. C. da Silva (2003) Ecologia e conservação da caatinga, Page 13. Em: R. L Inara, M. Tabarelli, e J. M. C. da Silva. (eds.). *Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio*. Recife, Editora Universitária da UFPE, I +522p.
- Lyra-Neves, R. M. e W. R. Telino-Júnior (2010) *Aves da Fazenda Tamanduá*. Avis Brasilis. 214p.
- Madge, S. e H. Bur (1988) *Waterfowl. An identification guide to the ducks, geese and swans of the world*. Boston, New York, Houghton Mifflin Company. 298p.
- Magurran, A. E. (2004) *Measurement Biological Diversity*. Oxford, Blackwell Publishing Company, 256p.
- Maltchik, L. (1999) Biodiversidade e estabilidade em lagos do semiárido. *Ciênc. Hoje* 25 (148): 64-67.
- Mata, J. R. R., F. Erize, e M. Rumboll (2006) *A field Guide to the Birds of South America: non-passerines from rheas to woodpeckers*. London, Harper Collins Publishers. 384p.
- Matter, S. F.; Hanski, I. e M. Gyllenberg (2002) A test metapopulation model of the species-area relationship. *J. Biogeogr.* 29: 977-983.
- Mestre, L. A. M., Krul, R. e V. S. Moraes (2007) Mangrove Bird Community of Paranaguá Bay – Paraná, Brazil. *Brazilian Arch. Biol. Tech.* 50 (1): 75-83.
- Ministério do Meio Ambiente (2002) *Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília: MMA/ SBF.
- Morrison, M. L. (1986) Bird populations as indicators of environmental change. Pages 429-451 Em: R. J. Johnston. (ed.) *Current Ornithology* 3. New York, Plenum, 384p.

Neto, E.; Bartolomeu, V.; Monteiro, P.; Severo, A. e L. Cancela da Fonseca, (1999) Avifauna Invernante na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António. Act. do 10º Congres. do Algarve: 455-464.

Neves, R. M. de L., W. R. Telino-Júnior e J. L. X. Nascimento (1999) Aves da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha Paraíba. Universidade Estadual de Pernambuco, Recife. 48p.

Olmos, F. e R. Silva e Silva (2001) The avifauna of a southeastern Brazilian mangrove. Int. J. Ornitho. 4 (3/4): 137-207.

Olmos, F., W. A. G. Silva, e C. G. Albano (2005) Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. Pap. Avulsos Zool. 45: 179-199.

Pacheco, J. F. (2004) As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento, p. 189-250 Em: J. M. C. Silva, M. Tabarelli, M. T. Fonseca, e L. V. Lins. (eds.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. MMA, Brasília.

Paraíba (1985) Atlas Geográfico do Estado da Paraíba. João Pessoa: Grafset. 29p.

Pereira, G. A. (2010) Avifauna associada a três lagoas temporárias no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Atual. Ornito. Nº 156 - Julho/Agosto 2010. [Online.] Available at www.ao.com.br

Pereira, G. A. e S. M. Azevedo Júnior (2011) Estudo comparativo entre as comunidades de aves de dois fragmentos florestais de caatinga em Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Orn. 19 (1): 22-31.

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 São Leopoldo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 100p.

Prado, D. (2003) As caatingas da América do Sul. Pages 3–73. Em: I. R. Leal, M. Tabarelli, e J. M. C. Silva. (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

Ricklefs. R. E. (1993) A Economia da Natureza. Guanabara Koogan. 3ª Edição. 470p.

Rodrigues, W.C. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário, 2005. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives>>. (acesso em: 22.12.2011).

Rodrigues, M. e V. B. Michelin (2005) Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. Rev. Bras. Zool. 22 (4): 928-935.

- Roos, A. L., Nunes M. F. C., Souza E. A., Souza A. E. B. A., Nascimento J. L. X. e R. C. A Lacerda (2006) Avifauna da Região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. *Ornitho.* (2): 135-160.
- Rutschke, E. (1987) Waterfowl as bioindicators. International Council for Bird Preservation. *Tech. Publ.* (6): 167-172.
- Scherer, A. L., Petry, M. V. e J. F. M. Scherer (2011). Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida no sul do Brasil *Ver. Bras. Orn.* 19 (3): 323-331
- Schikorr, K. E. e H. M. Swain (1995) Wading birds – barometer strategies in the Indian River Lagoon. *Bul. Mar. Sci.* 57: 215-229.
- Sick, H. (2001) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova fronteira, 912p.
- Sigrist, T. (2007) *Guia de Campo: Aves do Brasil oriental*. São Paulo, Avis Brasilis. 448p.
- Silva R. R. V. (2007) Assembleia de aves registrada no Lago do Rizzo e seu entorno, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atual. Ornito.* 137: 44-52.
- Silva, J. M. C., Souza, M. A., Bieber, A. G. D., e C. J. Carlos (2003) Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade, p. 237-274. Em: I. R. Leal, M. Tabarelli, e J. M. C. Silva, (eds.) *Ecologia e conservação da Caatinga*. Editora Universitária UFPE, Recife.
- Silva-Filho, M. I. (2004) Perturbação hidrológica, estabilidade e diversidade de macroinvertebrados bentônicos em uma zona úmida (lagoas intermitentes) do semiárido brasileiro. Tese de doutorado. São Carlos – SP. UFSCar, 155p.
- Soares R. K. P. e A. A. F. Rodrigues (2009) Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil. *Rev. Bras. Orn.* 17(3-4): 173-182.
- Telino-Júnior, W. R., Neves, R. M. L. e J. L. X. Nascimento (2005) Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da caatinga paraibana. *Ornitho.* (1): 49-58.
- Woinarski, J. C. Z., Whitehead, P. J., Bowman, D. M. J. e J. Russellsmith (1992) Conservation of Mobile Species in A Variable Environment – the Problem of Reserve Design in the Northern – Territory, Australia. *Global Ecol. Biogeogr. Letters* 2: 1-10.

APÊNDICE 1. Lista taxonômica das espécies e abundância relativa encontrada para cada lagoa.

FAMÍLIA	SUBFAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	ESCRITÓRIO (Ar)	CONCEIÇÃO (Ar)
ANATIDAE (Leach, 1820)	DENDROCYGNINAE (Reichenbach, 1850)	<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	0,1484	0,2272
		<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	0,1183	0,1373
		<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	asa-branca	0,0933	0,0808
	ANATINAE (Leach, 1820)	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	0,0000	0,0791
		<i>Sarkidiornis sylvicola</i> (Ihering & Ihering, 1907)	pato-de-crista	0,0000	0,0540
		<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	0,0828	0,0514
		<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1832)	paturi-preta	0,0000	0,0501
PODICIPEDIDAE (Bonaparte, 1831)	<i>Nomonyx dominica</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-de-bico-roxo	0,0000	0,0406	
	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	0,0688	0,0367	
PHALACROCORACIDAE (Reichenbach, 1849)		<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	0,0601	0,0242
ANHINGIDAE (Reichenbach, 1849)		<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	0,0592	0,0238
ARDEIDAE (Leach, 1820)		<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	0,0536	0,0229
		<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	0,0416	0,0221
		<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	0,0337	0,0206
		<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	0,0334	0,0201
		<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	0,0267	0,0155
		<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	0,0261	0,0153
		<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	0,0249	0,0122
ACCIPITRIDAE (Vigors, 1824)		<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	0,0205	0,0118
ARAMIDAE (Bonaparte, 1852)		<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	0,0186	0,0109
RALLIDAE (Rafinesque, 1815)		<i>Aramus guarana</i> (Linnaeus, 1766)	carão	0,0181	0,0084
		<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha	0,0145	0,0070
		<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	0,0142	0,0047
CHARADRIIDAE (Leach, 1820)		<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	0,0096	0,0038
RECURVIROSTRIDAE (Bonaparte, 1831)		<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	0,0089	0,0037
JACANIDAE (Chenu & Des Murs, 1854)		<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	0,0074	0,0028
ALCEDINIDAE (Rafinesque, 1815)		<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	0,0056	0,0023
		<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	0,0040	0,0022
		<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	0,0031	0,0020
FURNARIIDAE (Gray, 1840)	SINALLAXINAE (De Selys-Longchamps, 1839)	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	0,0023	0,0020
TYRANNIDAE (Vigors, 1825)	FLUVICOLINAE (Swainson, 1832)	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	0,0007	0,0014
		<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	0,0006	0,0013
		<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	0,0004	0,0011
HIRUNDINIDAE (Rafinesque, 1815)		<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	0,0004	0,0006
		<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	0,0002	0,0001

7. Capítulo 2

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL ASSOCIADA ÀS ATIVIDADES DIÁRIAS DA AVIFAUNA AQUÁTICA EM LAGOAS PERMANENTES NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Paulo de Barros Passos Filho¹, Rachel Maria de Lyra Neves^{2,3} e Ulysses Paulino de Albuquerque³

- 4 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE). Campus Dois Irmãos. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. CEP 52171-900. Recife, PE, Brasil. E-mail: paulobarros.biologicas@gmail.com
- 5 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns Av. Bom Pastor s/n, CEP 55292-270, Boa Vista, Garanhuns, PE, Brasil.
- 6 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE). Campus Dois Irmãos. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. CEP 52171-900. Recife, PE, Brasil.

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar os padrões de distribuição das espécies aquáticas entre os horários do dia, além de relacioná-los às atividades diárias desenvolvidas pelas aves. Também visa o conhecimento da utilização dos espaços e os principais comportamentos das espécies associados às lagoas analisadas. Os dados foram coletados ao longo de 12 meses em duas lagoas permanentes situadas no semiárido paraibano. Os censos foram obtidos através da contagem em ponto fixo nos horários de 5 h 30 min, 8 h 30 min, 11 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min. As observações comportamentais foram dos tipos naturalística contínua e animal focal, nos mesmos horários dos censos. A menor abundância foi registrada no horário de 11 h 30 min, sendo este significativamente diferente dos demais horários. *Bulbucus ibis* foi a espécie mais abundante na lagoa 1, nos dois períodos (seco e chuvoso), enquanto na lagoa 2, foram *Phalacrocorax brasilianus* e *Dendrocygna viduata* no período chuvoso e seco, respectivamente. Nas duas lagoas a maioria das aves se enquadraram como prováveis residentes. Os comportamentos mais observados foram repouso e forrageio, sendo estes menos frequentes nos horários de 11 h 30 min e 14 h 30 min. A porção da lagoa mais utilizada foi a borda, seguido pela margem. Os piscívoros representaram a maioria na comunidade. O comportamento reprodutivo se deu em três períodos: antes, durante e após o período chuvoso.

Palavras-chave: Aves aquáticas, caatinga, censo, comportamento.

Abstract

This research aimed to evaluate the distribution patterns of aquatic species between the hours of the day, and relate them to daily activities carried out by birds. It also seeks the knowledge of the use of spaces and the main behaviors of the species associated with lagoon analyzed. Data were collected over 12 months in two permanent lagoons located in the semiarid region of Paraíba. Census were obtained by counting fixed point in time of 5 h 30 min , 8 h 30 min, 11 h 30 min , 14 h 30 min and 17 h 30 min. Behavioural observations were continuous and naturalistic type animal seal, at the same times of the census. The lowest abundance was found for the time of 11h 30min, which is significantly different from other times. *Bulbucus ibis* was the most abundant species in a lagoon 1, in both periods, while in lagoon 2, and were *Phalacrocorax brasilianus* and *Dendrocygna viduata* for the rainy and dry periods, respectively. In both lakes most birds are framed as potential residents. The behaviors were observed rest and foraging, which are less frequent in time of 11 h 14 h 30 min and 30 min. The portion of the pond over the edge was used, followed by the bank. The piscivores accounted for the majority community. The reproductive behavior occurred in three periods: before, during and after the rainy season.

Keyword: Waterfowl, caatinga, census, behavior.

Introdução

No Brasil cerca de 160 aves possuem hábitos aquáticos (CBRO 2011), são denominadas assim por possuírem uma dependência ecológica desses ambientes. A presença de corpos d'água ajuda a elevar a riqueza da avifauna (Olmos et al. 2005).

As aves desempenham funções ecológicas muito importantes e úteis, tanto no meio rural, quanto no urbano. São consideradas excelentes bioindicadoras de qualidade dos ambientes e condições de saúde, sendo algumas espécies fiéis a certos ambientes (Argel-de-Oliveira 1993, Aleixo e Vielliard 1995, Villiard 2000). Além disso, contribuem para a ciclagem de nutrientes em ecossistemas aquáticos continentais, devido ao seu alto gasto energético (Soares e Rodrigues 2009).

Podem ser agrupadas subjetivamente em categorias tróficas, de acordo com a técnica utilizada por cada espécie na exploração do recurso alimentar (Ntiamoa-Baidu et al. 1998). Além de dispersarem microorganismos, invertebrados, sementes e ovos, que podem ser carregados na plumagem e pernas, regurgitados ou defecados, apresentando importante papel na biogeografia de outros seres (Figuerola e Green 2002).

Trabalhos que visam à distribuição espacial e temporal de aves aquáticas são importantes para verificar a utilização de diferentes habitats de acordo com a estabilidade das áreas utilizadas para forrageio e/ou reprodução (Soares e Rodrigues 2009). As flutuações sazonais na composição e abundâncias das assembleias de aves reforçam a necessidade de considerar a época do ano, horário e o número de censos para determinar adequadamente o tamanho das populações (Blanco 1999, Amezaga et al. 2002).

As áreas úmidas são ecossistemas com elevada produtividade primária, que associada à complexidade ambiental, contribui nas atividades de alimentação, nidificação e descanso das aves aquáticas (Branco 2007). No semiárido brasileiro as principais zonas úmidas naturais são os rios e as lagoas intermitentes. Nessa região, essas lagoas servem de refúgio para muitos animais e plantas, contribuindo assim para o aumento da diversidade e produtividade regional (Maltchik 1999; Silva-Filho 2004).

A variação temporal dos recursos em uma determinada área interfere na distribuição de aves aquáticas de uma comunidade, e, neste contexto, padrões comportamentais relacionados à atividade diária de algumas espécies deste grupo também têm sido estudados (Kalejta 1992, Ntiamoa-Baidu et al. 1998, Kasoma 2000).

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar os padrões de distribuição das espécies aquáticas entre os horários do dia, relacionando-os às atividades diárias desenvolvidas pelas aves. Também visa o conhecimento da utilização dos espaços e os principais comportamentos das espécies associados às lagoas analisadas.

Material e Métodos

Área de Estudo

As coletas dos dados foram realizadas em duas lagoas permanentes situadas na Fazenda Tamanduá (7° 01' 31.23" de Latitude S – 37° 23' 31.04" de longitude W), localizada na zona rural do município de Santa Terezinha, às margens da BR 361, Km 12, Estado da Paraíba, e distante aproximadamente 320 km a Oeste da Capital João Pessoa (Beltrão et al. 2011) (Figura 1).

Situada na microrregião de Patos, a área da fazenda está inserida na mesorregião do Sertão Paraibano, com altitude que varia entre 200 e 400 m acima do nível do mar. O clima é do tipo Bsh, semiárido quente e seco, de acordo com a classificação climática de Köppen, marcado por uma estação seca, que se inicia geralmente em maio e prolonga-se até janeiro, e outra chuvosa (Beltrão et al. 2011). A pluviosidade média varia de 800 a 1.000 mm, com média de 700 mm, por ano, com temperatura anual média máxima de 32,9° C e mínima de 20,8° C e umidade relativa de 61% (Brasil 1992). O solo é predominantemente litolítico eutrófico com afloramento de rochas e o relevo forte ondulado e com presença de inselbergs (Paraíba 1985).

A vegetação da área é caracterizada em sua maioria por espécies caducifólias espinhosas, com ocorrências de cactáceas (Paraíba 1985). O estrato herbáceo é composto por plantas anuais que se desenvolvem no período chuvoso (Paraíba 1985). Já o estrato arbustivo-arbóreo é formado em sua maioria por xerófilas (Paraíba 1985).

A fazenda possui aproximadamente 1.000 hectares de áreas conservadas e protegidas, próximas a um terço de sua área total (3.073 ha), a qual abrange uma reserva legal de 614 ha e uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, RPPN Tamanduá, reconhecida através da portaria (Nº 110/98-N) pelo IBAMA-PB, com 350 ha (Neves et al. 1999, Lyra-Neves e Telino-Júnior 2010).

As lagoas escolhidas são denominadas na região como Escritório (lagoa 1) e Conceição (lagoa 2) (Figura 1). Ambas apresentam regime permanente, porém sofrem redução de área no período de seca. A lagoa 1 apresenta um espelho d'água de 224.889 m², foi estimado que cerca de 50% de sua borda apresenta vegetação no entorno, o restante é campo aberto utilizado para pastio do gado, não possui ilhas de vegetação e possui macrófitas aquáticas, principalmente *Cabomba* sp. e *Elodea* sp. A Lagoa 2 apresenta um espelho d'água de 171.677 m², a estimativa é de que aproximadamente 85% de sua borda possui vegetação no entorno, durante os período de seca forma grandes bancos e ilhas de vegetação, possui macrófitas aquáticas principalmente *Cabomba* sp. e *Elodea* sp. Durante as chuvas, o espelho d'água aumenta submergindo sua ilha de vegetação.

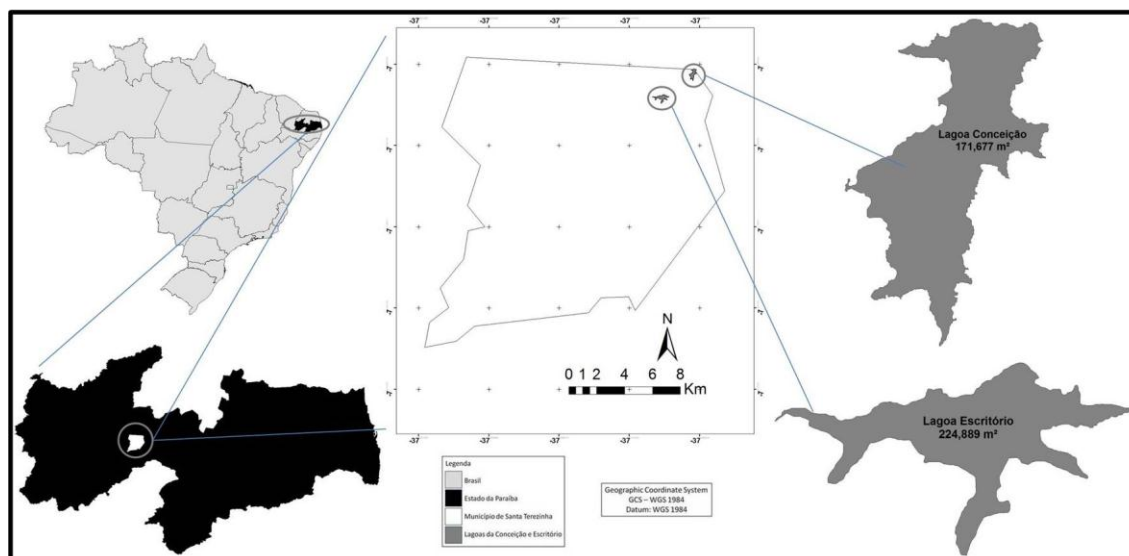


Figura 1. Mapa de localização das lagoas

Censos

As observações das espécies foram realizadas com binóculos 10 x 42mm e a identificação com auxílio de guias de campo (Hayman et al. 1986, Madge e Burn 1988, Mata et al. 2006, Sgrist 2007, Lyra-Neves e Telino-Júnior 2010). Os censos populacionais foram realizados por meio de método adaptado de Bibby et al. (1993), que corresponde a contagens diretas, verificando-se o número de indivíduos de cada espécie registrada. O deslocamento aos pontos para realização dos censos se deu com o auxílio de um barco com motorização elétrica, os pontos escolhidos possuíam uma melhor visão de toda a área das lagoas, permitindo, assim, um maior registro das espécies de aves que utilizam a área. Em cada lagoa foram feitos 48 dias de censo, sendo quatro dias por mês/área. As contagens foram realizadas a partir das 5 h 30 min da manhã com intervalos de três horas entre os censos sendo o último feito as 17 h 30 min da tarde, um dia coleta correspondeu em média a 10 h de esforço amostral totalizando 480 h de esforço amostral em cada área.

Observações

Para a análise qualitativa e das interações entre as espécies que compõe as lagoas foram utilizados os registros dos censos e também as observações durante os horários da manhã e da tarde. Nas observações foram registrados comportamentos reprodutivos, alimentares e sociais das aves que utilizam as lagoas. A identificação da idade das aves

estudadas foi realizada através da sua plumagem, segundo Hayman et al. (1986) e Sick (2001).

As espécies foram diferenciadas em grupos funcionais determinados pela dieta e pelo modo de obtenção do alimento, sendo as categorias tróficas baseadas em Bucher e Herrera (1991) e López de Casenave e Filipello (1995) e nomeadas em: piscívoro, onívoro, insetívoro, herbívoro e carnívoro) com nove grupos funcionais de forrageio (piscívoro caminhador, mergulhador e voador; onívoro nadador de superfície e caminhador; insetívoro caminhador e voador; herbívoro nadador de superfície e carnívoro voador). As atividades de exploração do meio foram observadas por horário dos censos. A distribuição espacial das aves na lagoa recebeu uma denominação de acordo com o local que as mesmas se encontravam, sendo denominados: borda (fora da água ou na vegetação do entorno), margem (na água com profundidade de até 40 cm) e centro (profundidade maior de 40 cm).

Análise dos dados

Para análise da frequência de ocorrência (FO) foi realizado cálculo a partir da relação do número de registros de cada espécie pelo número total de censos conforme Vielliard e Silva (1990) e classificada em categorias de ocupação, segundo Mendonça-Lima e Fontana (2000), adaptadas de Argel-De-Oliveira (1995): residente (FO > 60%), prováveis residentes (60% > FO > 15%), ocasionais e/ou sobrevoantes (FO < 15%). Para analisar a dissimilaridade entre os horários dos censos foi realizado o MDS e ANOSIM.

Para verificar a relação entre os horários observados e as atividades desenvolvidas pelas aves aquáticas foi realizada a análise multivariada de Componentes Principais, por meio do Software Statistica 7.0.

Resultados

Em relação aos horários, verificou-se que o horário de 05 h 30min apresentou as maiores abundâncias, nas duas lagoas estudadas. Após esse horário, observou-se uma diminuição desse valor até 11 h 30 min, onde se estabeleceu o menor número de indivíduos, e, posteriormente, a abundância tornou a aumentar no horário das 17 h e 30 min (Figura 2A, B). Este padrão pôde ser visualizado tanto na lagoa 1 (Figura 2A), quanto na 2 (Figura 2B).

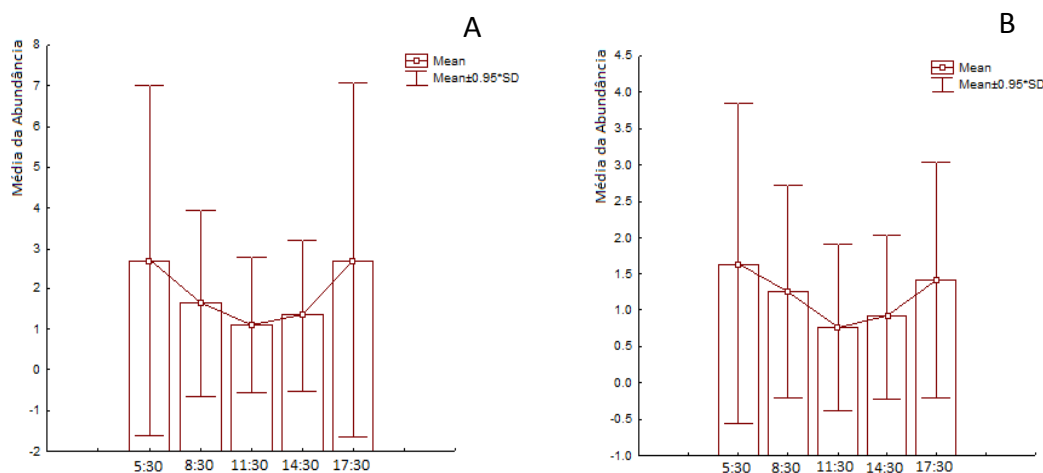


Figura 2. Gráfico da abundância média e desvio padrão das lagoas 1 (A) e 2 (B) entre os horários de censo.

Considerando as 10 espécies mais abundantes de cada lagoa, as figuras 3 e 4 representam a variação da abundância das mesmas ao longo do dia e entre os períodos analisados. A espécie mais abundante da lagoa 1, considerando os dois períodos (seco e chuvoso), foi *Bubulcus ibis* Linnaeus 1758 e na lagoa 2 foi *Dendrocygna viduata* Linnaeus 1766 (Figura 3 e 4). Na lagoa 1, *Himantopus mexicanus* Statius Muller 1776 só foi observado no período seco, sendo a terceira espécie mais abundante do período (Figura 3). Além deste, *Bubulcus ibis*, *Jacana jacana* Linnaeus 1766, *Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis* Gmelin 1789, *Egretta thula* Molina 1782, também foram mais abundantes neste período. No período chuvoso as espécies mais abundantes foram: *Phalacrocorax brasilianus* Gmelin 1789, *Tachycineta albiventer* Boddaert 1783, *Certhiaxis cinnamomeus* Gmelin 1788 e *Ardea alba* Linnaeus 1758 (Figura 3).

Dendrocygna viduata e *Amazonetta brasiliensis* não foram registradas no horário de 11 h 30 min. Neste horário, a maioria das espécies foi menos abundante, principalmente no período chuvoso, exceto para *Bubulcus ibis*, que neste horário do período chuvoso, teve o maior número de indivíduos registrado. *Ardea alba* não apresentou uma grande variação entre os horários e entre os períodos (Figura 3).

Na lagoa 2, *Himantopus mexicanus* também só foi observado no período seco. *Phalacrocorax brasilianus* e *Egretta thula* apresentaram um maior número de indivíduos no período chuvoso. Assim como na lagoa 1, no horário de 11 h 30 min foram registrados os menores números de indivíduos na maior parte das espécies (Figura 4).

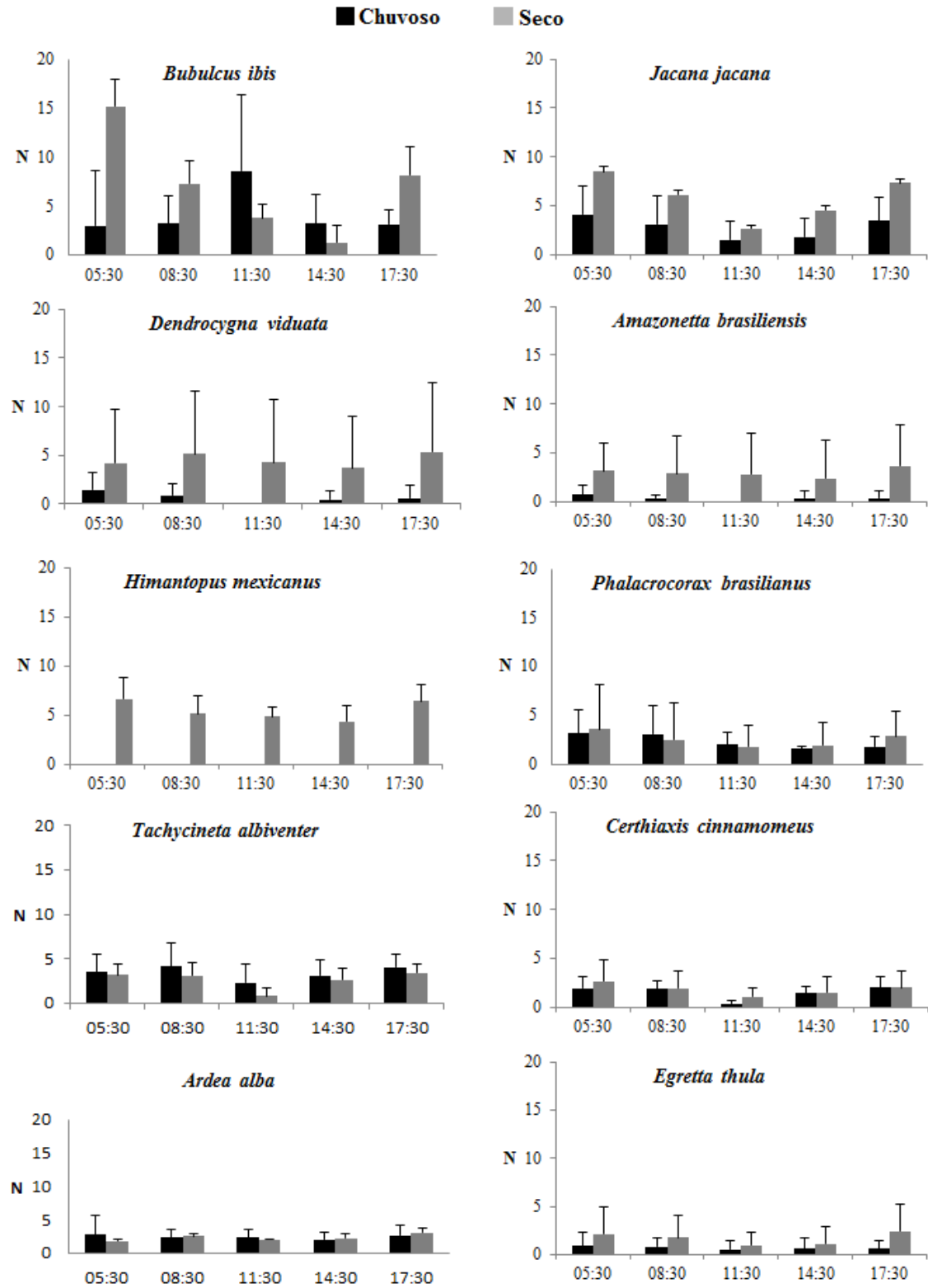


Figura 3. Espécies mais abundantes para a lagoa 1 entre os períodos seco e chuvoso.

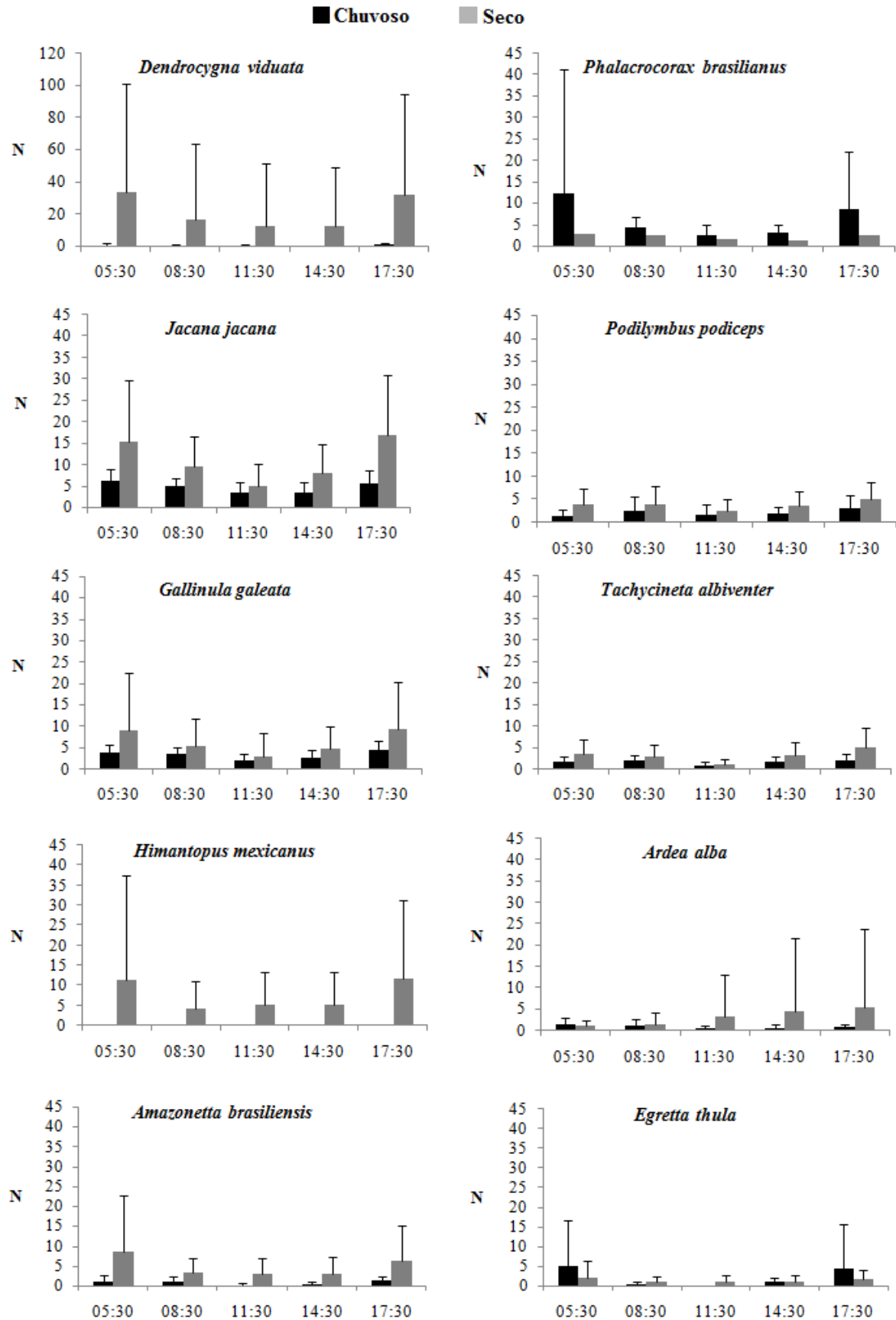


Figura 4. Espécies mais abundantes para a lagoa 2 entre os períodos seco e chuvoso.

Na análise de ordenação multidimensional (MDS), os horários de 05 h 30 min, 08 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min, foram agrupados por possuírem uma distribuição da avifauna mais semelhante sendo este denominado na análise de período 1 e o horário de 11 h e 30min como período 2 (Figura 5).

As duas lagoas não apresentaram diferenças significativas entre os horários de 5 h 30 min, 8 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min, contudo, estes horários foram significativamente diferentes do censo realizado às 11 h 30 min (Figura 5 e 6; Tabela 1). O mesmo padrão foi observado entre os períodos estudados, sendo nos períodos seco e chuvoso da lagoa 1 onde foram registrados os maiores valores de R global (Tabela 1) e, conseqüentemente, uma melhor visualização da dissimilaridade.

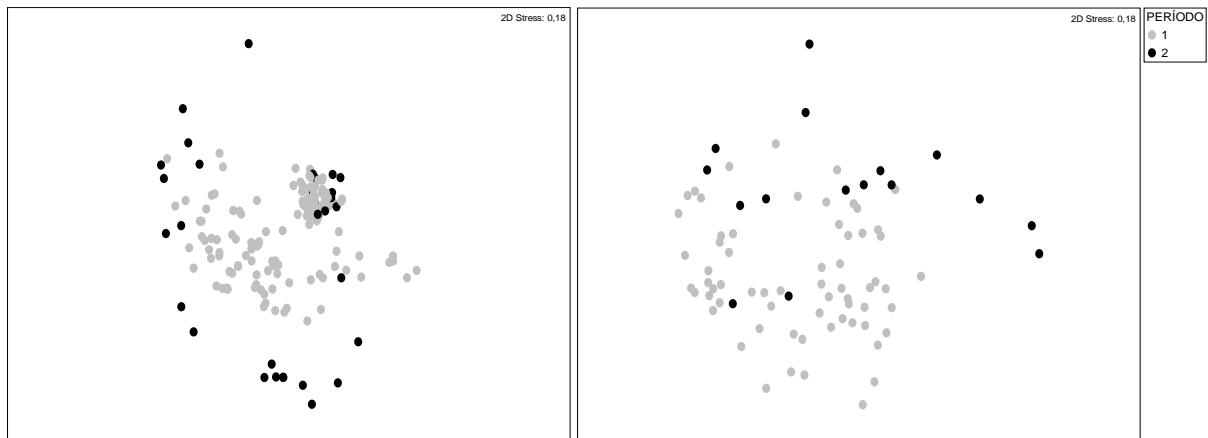


Figura 5. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) na Lagoa 1 (Escritório) considerando como período 1 (os horários de 5 h 30 min, 8 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30 min) e 2 (o horário de 11 h 30 min).

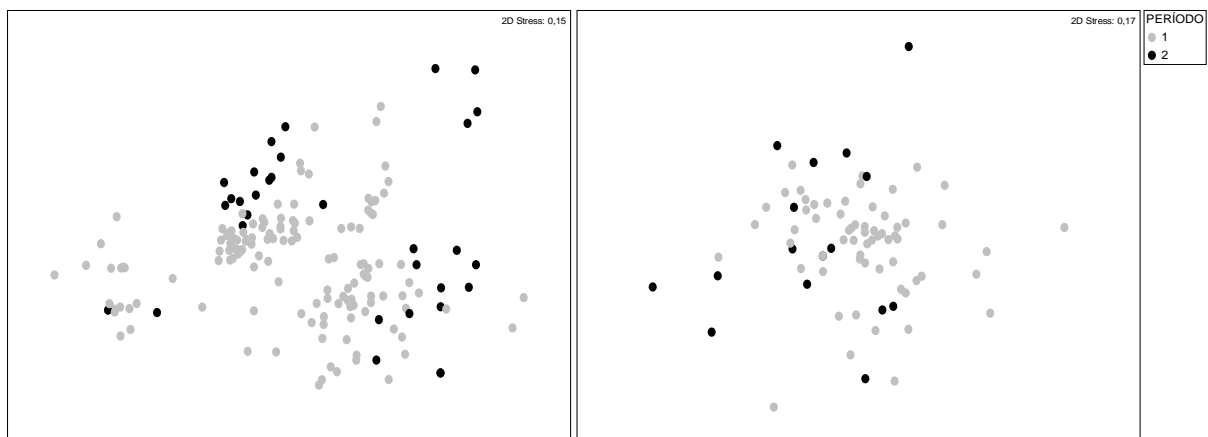


Figura 6. A - Análise de ordenação multidimensional (MDS) na Lagoa 2 (Conceição) considerando como período 1 (os horários de 5 h 30 min, 8 h 30 min, 14 h 30 min e 17 h 30) e 2 (o horário de 11 h 30 min).

Tabela 1. Teste ANOSIM feito com base na matriz de similaridades das espécies para o conjunto das amostras representativas dos horários da Lagoa 1 (Escritório) e 2 (Conceição).

Lagoa	R	Significância
Escritório seco	0,389	0,0001
Escritório chuvoso	0,346	0,0001
Conceição seco	0,24	0,0001
Cinzeição chuvoso	0,263	0,002

De acordo com a frequência de ocorrência as espécies foram categorizadas em: ocasionais, prováveis residentes e residentes. Nas duas lagoas os maiores percentuais foram de prováveis residentes, seguido por ocasionais e residentes. Na lagoa 1, as prováveis residentes representaram 53%, as ocasionais 31% e as residentes 16% (Figura 7). Na lagoa 2, os percentuais foram, respectivamente, 58%, 25% e 17% (Figura 7). Das 35 espécies registradas nas duas áreas apenas cinco não apresentaram o mesmo *status* entre as lagoas: *Ardea alba*, *Gallinula galeata* Lichtenstein 1818, *Megaceryle torquata* Linnaeus 1766, *Podilymbus podiceps* Linnaeus 1758, *Tachybaptus dominicus* Linnaeus, 1766 (Tabela 2).

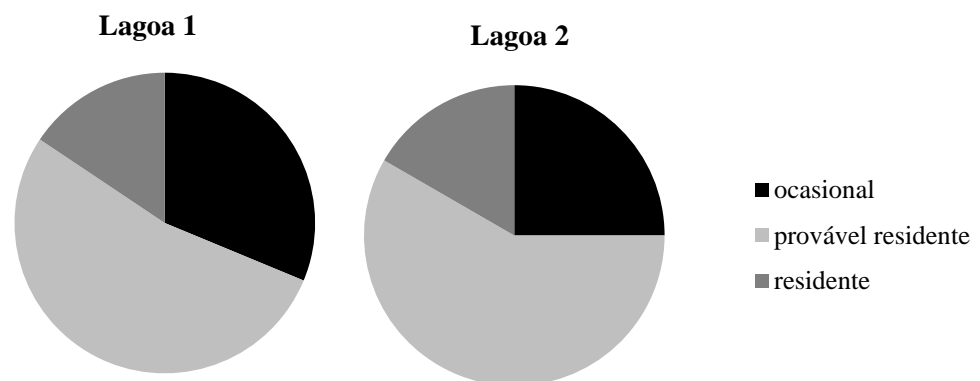


Figura 7. Distribuição das espécies de aves aquáticas quanto ao *status* de frequência de ocorrência nas lagoas no semiárido do Nordeste Distribuição dos *status* das espécies nas lagoas 1 e 2.

Tabela 2. Espécies que apresentaram o *status* de residência diferente entre as lagoas.

Espécies	Lagoa 1	Lagoa 2
<i>Ardea alba</i>	Residente	Provável residente
<i>Gallinula galeata</i>	Provável residente	Residente
<i>Megaceryle torquata</i>	Ocasional	Provável residente
<i>Podilymbus podiceps</i>	Provável residente	Residente
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Ocasional	Provável residente

Foram observados sete tipos de atividades das aves: repouso, forrageio, catação de pena, nado, voo, vocalização e reprodução, sendo os comportamentos mais frequentemente observados os de repouso, em 92% das espécies, seguido por forrageio em 77%. Os comportamentos por horários observados mantiveram um padrão nas duas lagoas sendo o repouso o mais representativo, seguido pelo forrageio (Figura 8).

Quanto à distribuição espacial das aves foi observada a maior frequência na utilização do espaço em áreas das bordas seguido por margem e centro. Esse mesmo padrão se manteve entre os horários analisados (Figura 9).

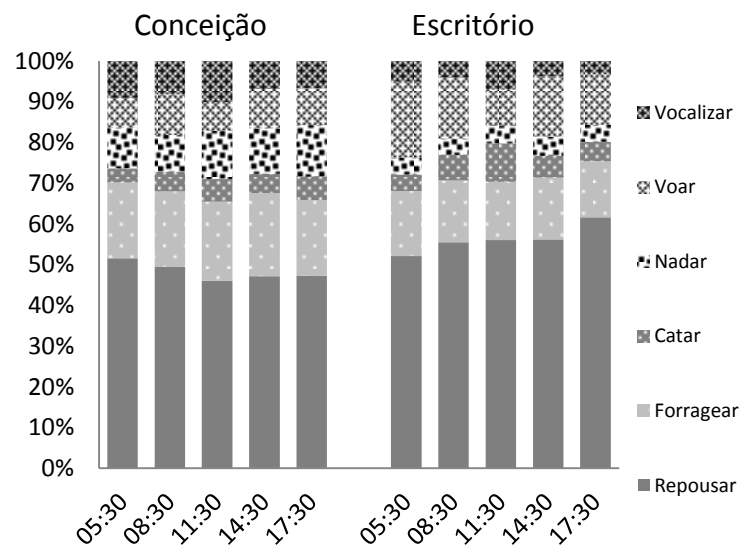


Figura 8. Frequência das atividades observadas por horário.

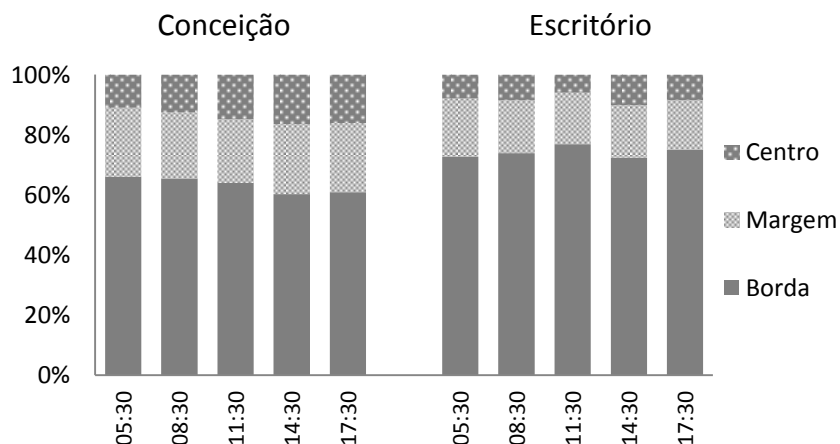


Figura 9. Frequência das áreas utilizadas pelas aves nas lagoas.

Lagoa 1 (Figuras 10 e 11)

A análise de componentes principais foi aplicada para as atividades de repouso e forrageamento, já que as mesmas possuíram as maiores frequências observadas durante a pesquisa.

A maior frequência de observação do comportamento repouso, no período seco, foi nos horários de 5 h 30 min e 17 h 30 min, e a menor frequência no horário de 11 h 30 min. As espécies *Ardea alba*, *Arudinicola leucocephala* Linnaeus 1764, *Thachycineta albiventer*, *Fluvicola nengeta* Linnaeus 1766, *Fluvicola albiventer* Spix 1825, *Butorides striata* Linnaeus 1758, *Aramus guarauna* Linnaeus 1766 e *Tigrisoma lineatum* Boddaert 1783 estão situadas no mesmo quadrante e apresentam uma correlação positiva com repouso nos horários de: 5 h 30 min e 17 h 30 min, sendo as três primeiras as espécies que apresentaram as maiores frequências do comportamento. *Bubulcus ibis* e *Phalacrocorax brasilianus* foram as espécies com maior número de observações de repouso no horário de 11 h 30 min, no período seco. (Figura 10A). No período chuvoso foi observado três horários de maior frequência de repouso: 5 h 30 min, 8 h 30 min e 17 h 30 min. A espécie com maior frequência de repouso no período foi *Aramus guarauna*. Enquanto para *Ardea alba* e *Bubulcus ibis* os maiores registros foram no horário de 11 h 30 min (Figura 10B).

Para o fator forrageio, no período seco, as espécies *Jacana jacana*, *Himantopus mexicanus*, *Amazonetta brasiliensis* e *Dendrocygna viduata* apresentaram as maiores frequências de forrageamento do horário 11 h 30 min, porém este horário não foi o mais representativo do comportamento (Figura 11A). Para a espécie *Podilymbus podiceps* só foi observado o comportamento de forrageio as 11 h 30 min. *Aramus guarauna* e *Megaceryle torquata*, só foram observadas forrageando de 5 h 30 min e 8 h 30 min (Figura 11A). No período chuvoso, houve um agrupamento dos horários de 5 h 30 min e 17 h 30 min, e nestes, foram registradas as maiores frequências do comportamento da espécie *Aramus guarauna* (Figura 11B). Já *Ardea alba* forrageou com maior frequência nos horários de 8 h 30 min, 11 h 30 min e 14 h 30min, entretanto, foi as 11 h 30 min o maior número das observações para a atividade (Figura 11B).

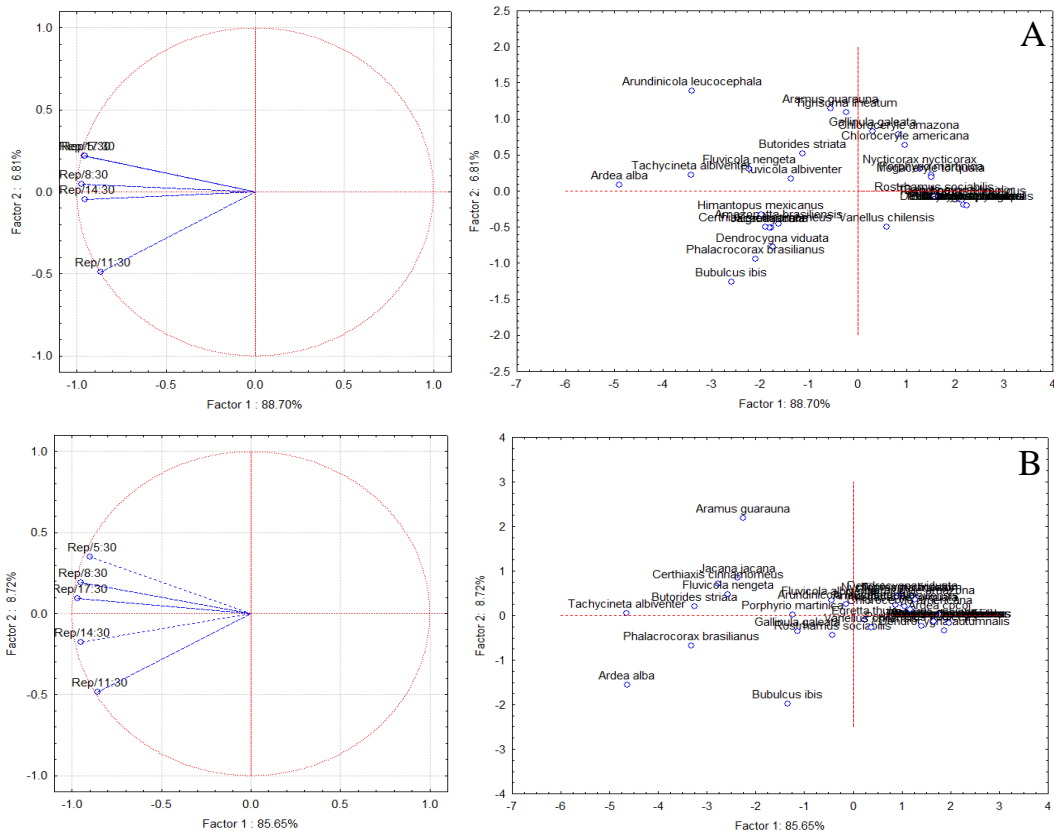


Figura 10. Análise multivariada de componentes principais: repouso (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 1.

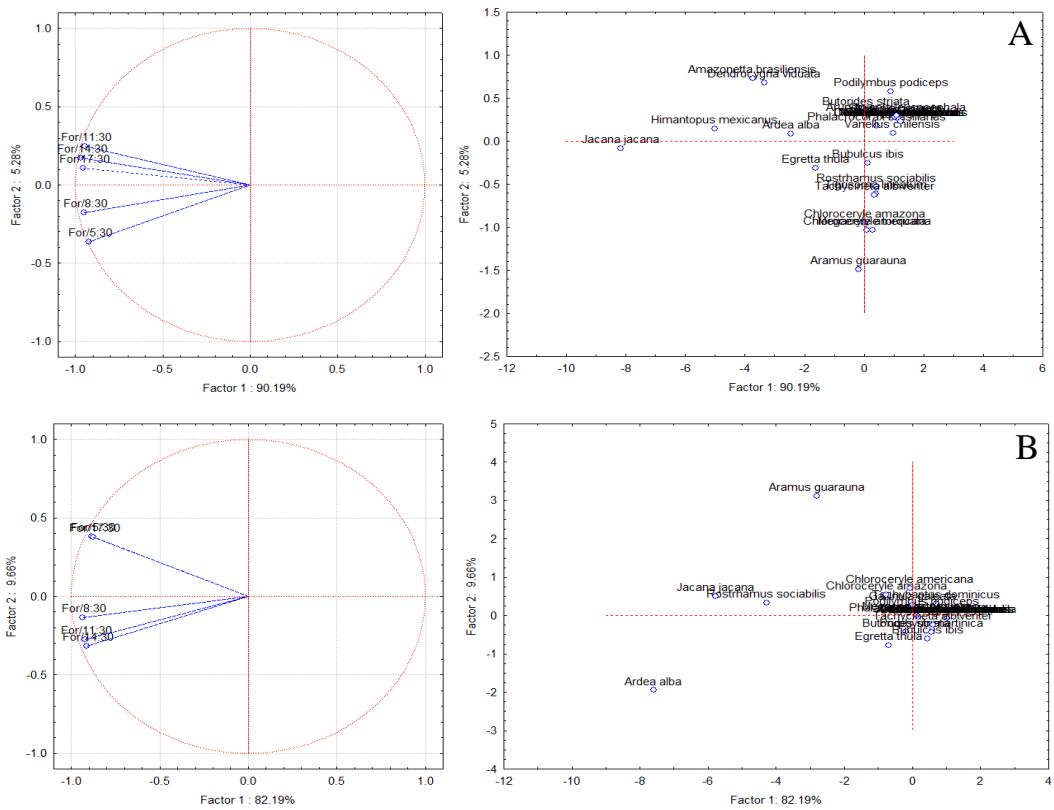


Figura 11. Análise multivariada de componentes principais: forrageio (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 1.

Lagoa 2 (Figuras 12 a 13)

No período seco, a atividade de repouso foi mais frequente nos horários de 5 h 30 min, 17 h 30 min e 8 h 30 min. As espécies *Jacana jacana*, *Arudinicola leucocephala*, *Tigrisoma lineatum*, *Aramus guarauna*, *Porphyrio martinica* Linnaeus 1766 apresentaram os maiores registros de repouso nos horários 5 h 30 min, 8 h 30 min e 17 h 30 min. A maior frequência de repouso das espécies *Vanellus chilensis* (Molina 1782) e *Bubulcus ibis* foi as 11 h 30 min. As espécies *Megaceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* Latham 1790 e *Fluvicola albiventer* apresentaram as maiores frequências nos horários de 5 h 30 min e 8 h 30 min (Figura 12A). No período chuvoso foi observado o mesmo padrão para os horários 5 h 30 min, 17 h 30 min e 8 h 30 min com as maiores frequências. As espécies *Aramus guarauna*, *Ardea alba* e *Butorides striata* apresentaram os maiores registros de repouso nos horários 5 h 30 min, 8 h 30 min e 17 h 30. A maior atividade de repouso da espécie *Phalacrocorax brasilianus* foi as 14 h 30 min (Figura 12B).

No período seco, o menor horário da atividade de forrageio foi as 11 h 30 min. A espécie *Jacana jacana* foi mais frequente em forrageio nos horários de 5 h 30 min, 17 h 30 min e 8 h 30 min. A maior frequência de forrageio da espécie *Podilymbus podiceps* foi as 11 h 30 min. As espécies *Aramus guarauna* e *Rostrhamus sociabilis* Vieillot 1817 tiveram maior atividade de forrageio as 5 h 30 min e 8 h 30 min (Figura 13A). No período chuvoso o horário de maior atividade de forrageio foi as 08 h 30 min, e neste horário a espécie *Rostrhamus sociabilis* apresenta maior atividade, seguido por 5 h 30 min. A maior frequência desta atividade no horário 5 h 30 min foi de *Jacana jacana*, contudo esta espécie apresenta este comportamento de maneira equilibrada ao longo do dia. *Tachycineta albiventer* só foi observada forrageando as 8 h 30 min (Figura 13B).

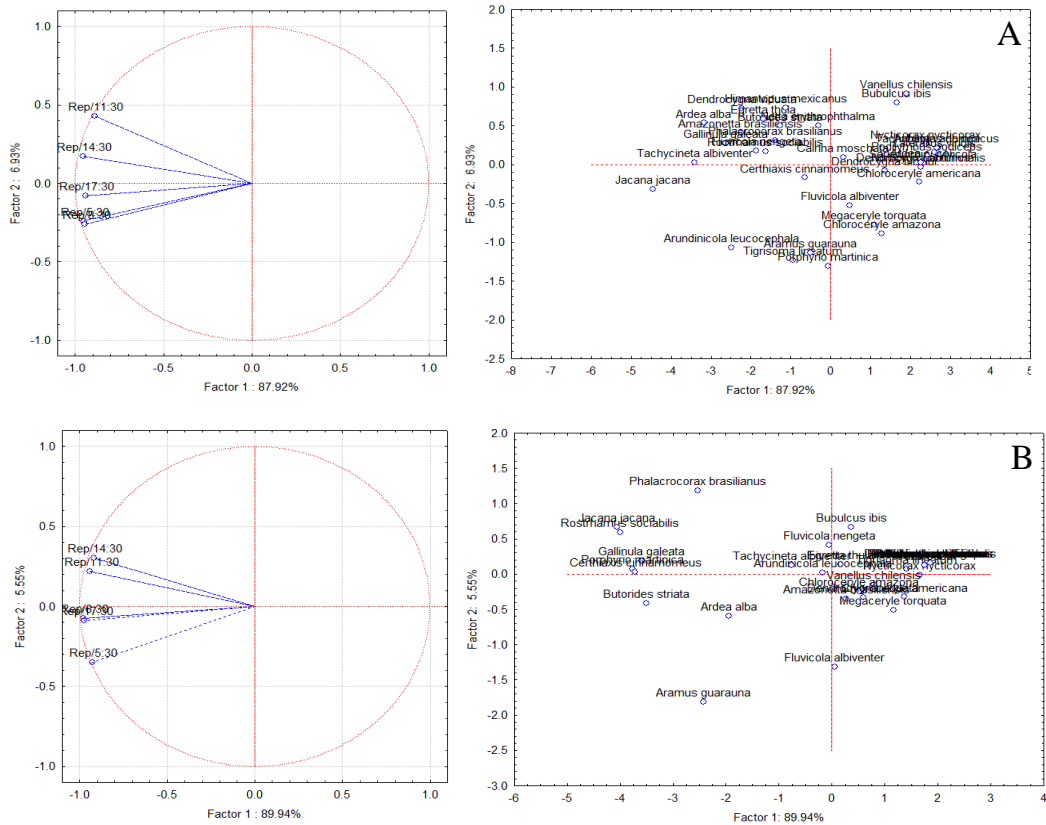


Figura 12. Análise multivariada de componentes principais: repouso (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 2.

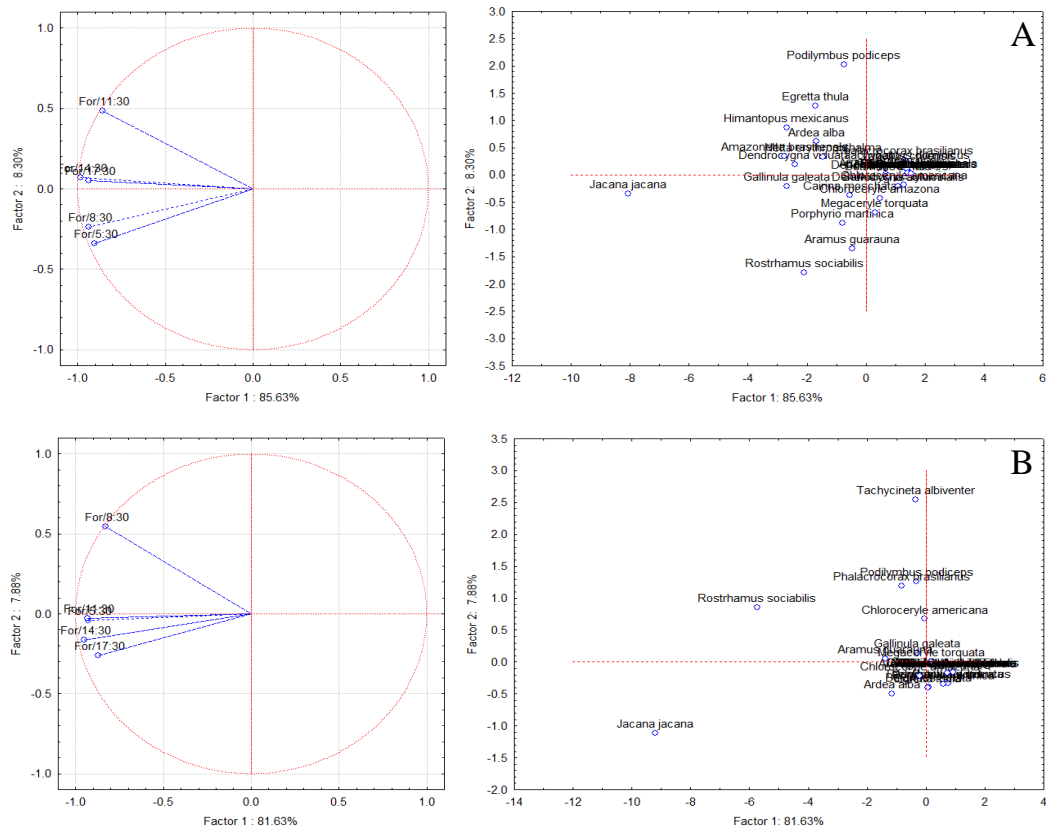


Figura 13. Análise multivariada de componentes principais: forrageio (fator 1) x espécies (fator 2) nos períodos seco (A) e chuvoso (B) da lagoa 2.

Foram encontradas cinco categorias tróficas (piscívoro, onívoro, insetívoro, herbívoro e carnívoro) com nove grupos funcionais de forrageio (piscívoro caminhador, mergulhador e voador; onívoro nadador de superfície e caminhador; insetívoro caminhador e voador; herbívoro nadador de superfície e carnívoro voador) entre as 35 espécies registradas.

A categoria dos piscívoros foi a mais representativa, sendo composta por 13 espécies (37%): *Tachybaptus dominicus*, *Podilymbus podiceps*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Anhinga anhinga* Linnaeus 1766, *Tigrisoma lineatum*, *Nycticorax nycticorax* Linnaeus 1758, *Butorides striata*, *Ardea cocoi* Linnaeus 1766, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Megaceryle torquata*, *Chloroceryle amazona*, *Chloroceryle americana* Gmelin 1788, seguido pelos grupos dos onívoros com 11 (31%) e insetívoros com 8 (22%) espécies (Figura 14, Anexo 1). Apenas uma espécie de hábitat aquático foi registrada no grupo dos carnívoros, porém outras aves de rapina foram observadas, inclusive predando aves aquáticas. No período seco na lagoa 2, foi observado um indivíduo sub adulto de *Falco peregrinus* Tunstall 1771 atacando um bando de *Himantopus mexicanus*, conseguindo capturar um indivíduo após várias investidas.

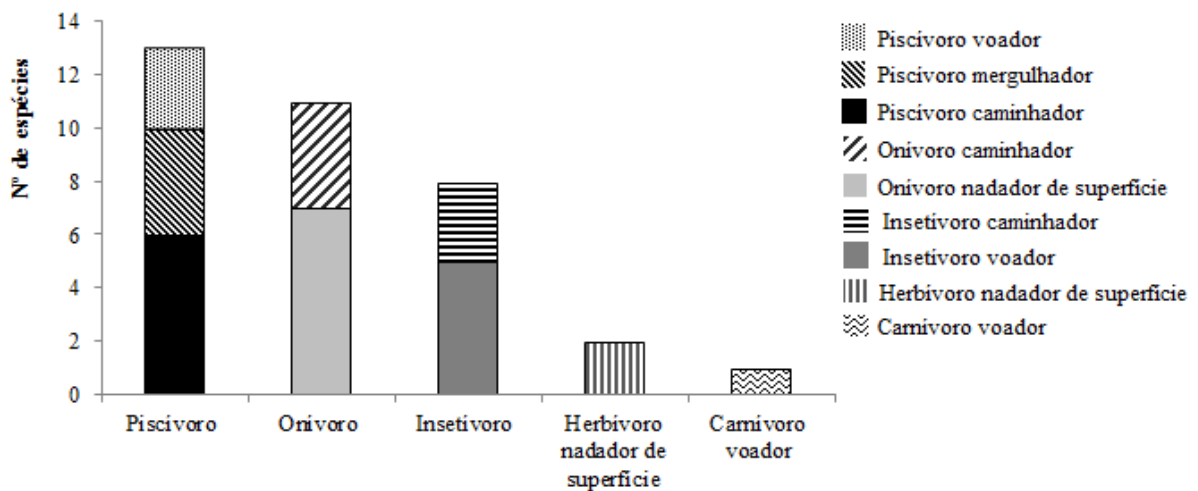


Figura 14. Grupos trófico das espécies de aves aquáticas encontradas na lagoa 1 e 2.

Foram observados três períodos reprodutivos para as espécies, sendo um antes, um durante e um pós-período chuvoso. No final do mês de Janeiro, antes da chegada das chuvas, oito espécies foram observadas em fase reprodutiva: *Dendrocygna viduata*, *Podilymbus podiceps*, *Nycticorax nycticorax*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Gallinula galeata*; com a chegada das chuvas no início do mês de fevereiro este número saltou para 12 espécies, as anteriormente citadas com exceção de *Podilymbus podiceps* e *Egretta thula* mais *Tachybaptus dominicus*, *Anhinga anhinga*, *Tigrisoma lineatum*, *Porphyrio martinica*, *Jacana*

jacana, *Arundinicola leucocephala* e *Tachycineta albiventer* (Figura 15). No período após as chuvas, as espécies *Rostrhamus sociabilis*, *Aramus guarauna*, *Porphyrio martinica* e *Jacana jacana* foram observadas em atividade reprodutiva. Dentre os comportamentos reprodutivos temos construção de ninhos, formação de casais, cópulas e a presença de filhotes. Apenas as espécies *Jacana jacana* e *Porphyrio martinica* foram observadas com filhotes durante o período chuvoso e pós-chuvoso. A construção dos ninhos se dava com materiais retirados da própria lagoa ou trazidos de áreas adjacentes. O biguá, *Phalacrocorax brasilianus*, foi observado transportando pedaços de gravetos da lagoa 2 para uma lagoa temporária, no mês de março (período chuvoso).

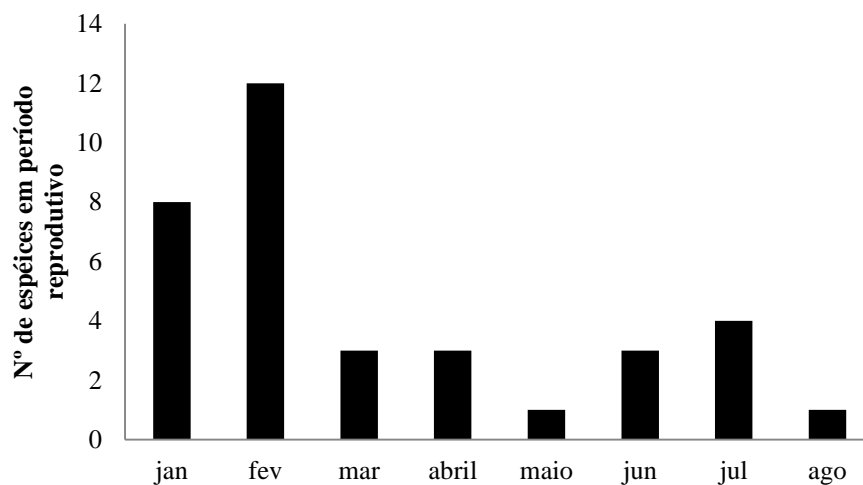


Figura 15. Número de espécies em período reprodutivo.

Discussão

Os horários do início da manhã (5 h 30 min) e final de tarde (17 h 30 min) apresentaram os maiores registros de indivíduos nos períodos seco e chuvoso, esse fato pode estar relacionado com a intensidade de radiação solar, uma vez que os locais de abrigo à sombra são nas áreas de borda, o que inviabiliza para algumas espécies a obtenção do recurso alimentar. Esta variação diária em termos de abundância, já foi relatada por Fahrig e Grez (1996) e Branco (2007). Pimenta et al. (2007) menciona que os períodos de atividades das aves apresentam um ritmo bimodal, no entanto, o autor observou uma maior abundância no período da manhã, sendo corroborado com os dados encontrados nesta pesquisa. Amezaga et al. (2002) reforça que é necessário considerar a época do ano e horário para determinar adequadamente o tamanho das populações.

A maioria das espécies destacadas no texto apresentou o mesmo padrão de flutuações diárias. Contudo, *Bubulcus ibis* se comportou de maneira distinta das demais, apresentou-se

em maior abundância no horário de 11 h 30 min, no período chuvoso. Este fato, provavelmente está relacionado ao aumento do número de insetos nos meses mais úmidos (Iannuzzi et al. 2006), como também ao fato dessa lagoa ser utilizada como área de pastagem nesse período, uma vez que Della Bella e Azevedo Junior (2004) já relataram que essa espécie é encontrada frequentemente próxima a bovinos, capturando presas espantadas pelo gado pastando.

A espécie *Himantopus mexicanus*, não foi observada durante o período chuvoso, este fato, pode estar relacionado ao deslocamento dessa espécie para lagoas temporárias, uma vez que a mesma já foi observada por Olmos et al (2005) em período reprodutivo em lagoas temporária do semiárido.

Algumas espécies mais abundantes encontradas nesse estudo como: *Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis*, *Egretta thula*, *Phalacrocorax brasilianus* e *Ardea alba* também foram registradas em maior efetivo populacional por Olmos et al. (2005) em lagoas temporárias. Esta abundância observada pelos autores pode estar correlacionada com a diminuição, em número de indivíduos, no período de chuvas em lagoas permanentes. Padrões sazonais e espaciais demonstram o papel central das flutuações na disponibilidade de água como fator determinante das flutuações de abundância (Woinarskiet al. 1992, Colwell e Taft 2000, Taft et al. 2002). Entretanto, *Phalacrocorax brasilianus* não apresentou a mesma sazonalidade populacional, pois foi mais abundante na época de chuvas na lagoa 2 e não apresentou grande variação entre as períodos na lagoa 1.

O número de registro das espécies categorizadas em prováveis residentes nas duas lagoas foi maior do que as ocasionais e residentes, esse valor elevado pode estar relacionado aos padrões de movimentações dessas aves ainda serem desconhecidos ou pouco estudados (Silva et al 2003) como também os deslocamentos sazonais (Soares e Rodrigues 2009).

Nas duas lagoas os anatídeos foram categorizados em ocasionais ou prováveis residentes, essas aves realizam deslocamentos de curta distância que os permitem explorar outros locais de alimentação de acordo com o ciclo de vida da fauna e flora de todas as áreas úmidas (Nascimento e Antas 1990, Ross et al. 2006).

As atividades mais frequentemente registrados foram os de repouso e forrageio, esses resultados corroboram como o encontrado por Moreira (2005) em estudo com aves associadas ao hábitat aquático.

A atividade de forrageio foi mais observado nos primeiros horários da manhã. Esta relação já foi observada por Alves e Pereira (1998), que relataram a maior intensidade de busca por alimento no período da manhã do que à tarde. Esta atividade, assim como a variação populacional ao longo do dia, parece estar correlacionada ao período de menor

intensidade de calor, sendo este padrão presente nas duas épocas analisadas. Entretanto, com a chegada das chuvas o nascer do sol é um pouco mais tarde, modificando assim o comportamento das aves que passaram a ser mais observadas em atividade de forrageio no horário das 8 h 30 min. Enquanto que no período seco 5h 30 min é o que apresenta os maiores valores.

A espécie mais frequente forrageando entre os horários foi *Jacana jacana*, segundo Scherer et al. (2011) essa espécie utiliza todo o perímetro do lagoa, à procura de alimento no solo, vegetação rasteira e aquática flutuante, nos detritos orgânicos e poças d'água. Para os Coraciiformes 5 h 30 min e 8 h 30 min foram os períodos de maior atividade, segundo Pimenta et al (2007) há uma diminuição no forrageamento durante as horas de maior incidência de radiação solar. *Rostrhamus sociabilis* foi observado em captura de alimento apenas pela manhã, segundo Magalhães (1990) essa espécie apresenta-se inativa no período da tarde. A única espécie que apresentou uma preferência para os horários mais quentes do dia para o forrageio foi *Podilymbus podiceps*, observada em maior atividade as 11 h 30 min, isso pode estar relacionado com a redução das atividades das outras espécies piscívoras nadadoras, o que reduz então a competição pelo recurso.

A maioria das espécies apresentou os mesmos horários de repouso, início da manhã e final do dia sendo estes semelhantes aos de forrageio. Embora, o esperado seria as atividades de repouso nos horários mais quentes, quando essas aves estariam descansando e se protegendo das elevadas temperaturas, diminuindo, assim, o número de contatos visuais com os indivíduos nesses horários. Contudo, quatro espécies apresentaram comportamento dentro do esperado: *Bubulcus ibis*, *Phalacrocorax brasilianus* e *Vanellus chilensis*, com maior atividade no horário de 11 h 30 min no período seco e no chuvoso *Ardea alba*, *Bubulcus ibis* (11 h 30 min) e *Phalacrocorax brasilianus* (14h 30 min).

As áreas de bordas das lagoas apresentam mais abrigos por conta da vegetação do entorno, o que pode ter levado ao maior registro de espécies nessas áreas. Todas as espécies foram observadas na borda, porém, com variação na frequência dos registros. A segunda área mais utilizada foi a margem principalmente por representantes das famílias Anatidae, Ardeidae, Accipitridae, Aramidae, Rallidae, Charadriidae, Recurvirostridae, Jacanidae e Alcedinidae, em atividade de forrageio.

O centro da lagoa corresponde a um nicho que exige uma adaptação das espécies para explorá-lo, as aves mais especializadas para este ambiente, corresponderam a *Tachybaptus dominicus*, *Podilymbus podiceps*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Anhinga anhinga*, *Gallinula galeata* e os anatídeos. Algumas espécies como *Aramus guarauna*, *Laterallus viridis* Statius Muller 1776, *Porphyrio martinica*, *Himantopus mexicanus*, *Jacana jacana* e os ardeídeos

quando registrados em áreas de centro das lagoas estavam sempre associados a algum substrato, como uma ilha de vegetação flutuante ou sedimentar.

A mesma forma de distribuição das aves aquáticas foi observada por Goss-Custard e Yates (1992), que relatam que a largura da margem influencia nos padrões de distribuição dessas aves e isso pode estar relacionado com o aumento da área de forrageio das espécies que não possuem adaptações para utilizarem áreas mais profundas.

As 35 espécies foram agrupadas em categorias tróficas, de acordo com a técnica utilizada por cada espécie na exploração do recurso alimentar (Ntiamoa-Baidu et al. 1998). Para as aves aquáticas, o acesso aos recursos depende da profundidade da coluna d'água e turbidez da água. Estas utilizam múltiplas áreas, como resposta à distribuição naturalmente disjunta do hábitat e ao caráter naturalmente flutuante e imprevisível dos recursos (Haig et al. 1998, Gibbs 2000).

Os piscívoros são indicadores de ambientes com a presença de corpos d'água, caracterizando-se pelas famílias Phalacrocoracidae, Podicipedidae, Ardeidae e Alcedinidae (Farias et al. 2005). As 12 espécies de piscívoros encontradas utilizam o mesmo recurso alimentar nas lagoas estudadas, porém diferenças no tamanho das aves e do bico, como também a estratégia de captura do peixe faz com que esses animais habitem o mesmo local minimizando os efeitos das interações agonísticas. A heterogeneidade espacial é um importante fator na manutenção da diversidade, na medida em que promove a coexistência entre espécies que utilizam recursos similares de forrageio (Smith 1972, McLaughlin e Roughgarden 1993).

As aves aquáticas desempenham importantes papéis ecológicos, como os de realizar dispersão de sementes de plantas e cistos de invertebrados dentro de seus intestinos (endozoocoria) ou aderidos aos seus corpos (ectozoocoria) (Figuerola e Green, 2002). As aves piscívoras, em particular desempenham um importante papel nas teias alimentares ao retirar das populações de peixes os indivíduos menos aptos, contribuindo para a seleção natural (Sick 2001).

A reprodução se deu em três períodos, o primeiro um pouco antes da chegada das chuvas com predominância dos ardeídeos, essas aves iniciaram seus períodos reprodutivos com a formação de casais e construção dos ninhos. Com a chegada das chuvas e conseqüentemente o aumento dos corpos d'água, mais espécies iniciaram a fase reprodutiva, com a presença dos insetívoros, o período de chuvas aumenta a cobertura vegetal aumentando a quantidade de insetos o que viabiliza para essas espécies iniciarem sua reprodução (Ross et al. 2006)

A espécie *Rostrhamus sociabilis* foi observada com filhotes no período pós-chuvoso esse registro pode estar relacionado com o aumento do recurso alimentar, segundo Sick (1997) essa espécie é malacófaga, sendo absolutamente dependente da existência do molusco conhecido como “aruá” (*Pomacea* spp, Ampullariidae). As populações desse molusco aumentam no época das chuvas devido a maior presença de macrófitas aquáticas no semiárido.

Segundo Telino Junior et al. (2003) uma das maiores dificuldades encontradas pelas aves que se reproduzem em ambientes aquáticos é que o ambiente não propicia um bom esconderijo para os ovos e os filhotes, o que favorece o ataque de predadores que habitam o mesmo ambiente. Sick (2001) relata as aves *Heterospizias meridionalis* Latham 1790, *Milvago chimachima* Vieillot 1816, *Rupornis magnirostris* Gmelin 1788 e *Cathartes aura* Linnaeus 1758 e o mamífero *Rattus norvegicus*, Berkenhout 1769 como predadores dos ralídeos e jacanídeos.

Conclusão

A flutuação populacional diária está diretamente relacionada à intensidade da radiação solar, influenciando também nos comportamentos das mesmas, entretanto essa correlação não é verdadeira quando é considerada a área de uso.

Diferenças comportamentais e de distribuição temporal e espacial entre as espécies estudadas parecem minimizar os efeitos da competição interespecífica.

As atividades mais frequentemente observadas foram repouso e forrageio e estes se deram principalmente nos horários de menor intensidade solar.

A guilda dos piscívoros foi a mais representativa, mais a técnica de captura do peixe como o local de captura e horário diferenciaram entre as espécies.

A fase reprodutiva das aves aquáticas em áreas de caatinga, no geral está associada ao período de chuvas, quando há um aumento das áreas alagadas.

Agradecimentos

Ao presidente do Instituto Fazenda Tamanduá o Sr. Pierre Landolt, pela permissão e apoio em desenvolver a pesquisa no local. A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão da bolsa de mestrado.

Referências Bibliográficas

- Aleixo, A. e J. M. E. Vielliard (1995) Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool. Curitiba*. 12(3): 493-511.
- Alves, M. A. S. e E. F. Pereira (1998) Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of an urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brasil. *Ararajuba* 6 (2): 110-116.
- Amezaga, J.M., Santamaría, L. e A. J. Green (2002) Biotic wetland connectivity – supporting a new approach for wetland policy. *Act. Oecol.* 23: 213-222.
- Argel-de-Oliveira, M. M. (1993) Frugivoria por aves em ambiente de restingas no Estado do Espírito Santo, Brasil. Em: Encontro de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 3, Campinas. Resumos. Campinas. 48p.
- Argel-de-Oliveira, M. M. (1995) Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). *Rev. Bras. Zool.* 12(1): 110-116,
- Beltrão, G. M., Zappelini, C. G., Brito, J. L. S., Já Feijó, L S., Lopez, C. e M. P. A. Fracasso (2011) Variação na abundância e riqueza de morcegos antes e depois das seis horas de coleta em uma área do agreste paraibano. *Chiropt. Neotrop.* 17 (1) 217-220.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. e D. A. Hill (1993) Bird census techniques. London: Academic Press, 257p.
- Blanco, D. E. (1999) Los humedales como habitat de aves acuáticas, p. 208-217. Em: A. I. MALVÁREZ (ed.). Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados en Sudamérica. Montevideo, Orcyt-Unesco, 308p.
- Branco, J. O. (2007) Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. *Rev. Bras. Zool.* 24 (4): 873–882.
- Brasil (1992) Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1992. Brasília, DF: Embrapa-SP, 84p.
- Bucher, E. H. e Herrera, G. (1981) Comunidades de aves acuáticas de la laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecosur.* 8:91-120.
- Colwell, R. K. (2006) Estimate S: Statistical estimador of species richness and shared species from samples. Version 8. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011) Lista das Aves do Brasil. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. [Online] Available at <http://www.cbro.org.br/CBRO>

- Della Bella, S. e Azevedo-Junior, S. M. (2004) Considerações sobre a ocorrência da garça-vaqueira, *Bubulcus ibis* (Linnaeus) (Aves, Ardeidae), em Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Zool. [online]. 21(1): 57-63.
- Fahrig, L. e A. A. Grez (1996) Population spatial structure, human caused landscape changes and species survival. Ver. Chil. Hist. Nat. 69: 5-13.
- Farias, G. B. (2007) Avifauna em quatro áreas de caatinga *strictu sensu* no centro-oeste de Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Orn. 15 (1) 53-60.
- Figuerola, J e A. J. Green (2002) Dispersal of aquatic organisms by waterbirds: a review of past and priorities of future studies. Freshwater Biol. 47: 483-494.
- Gibbs, J. P. (2000) Wetland loss and biodiversity conservation. Conserv. Biol. 14: 314-317.
- Goss-Custard, J. D.; Jones, R. E. e P. E. Newbery (1977) The Ecology oh the wash I. Distribution on diet of wading birds (Charadrii). J. Appl. Ecol. 14: 681-700.
- Haig, S. M., Mehlman, D. W. e L. W. Oring (1998) Avian Movements and wetland connectivity in landscape conservation. Conserv. Biol. 12 (4): 749-758.
- Hayman, P., Marchant, J. e T. Prater (1986) Shorebirds. Na identification guide. London, Christopher Helm. 412p.
- López de Casenave, J. e A. M. Filipello (1995) Las aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur: câmbios estacionales en la composición específica t en la abundancia de poblaciones y gremios. Horn. 14:9-14
- Iannuzzi, L. Campos, A., Maia, D. e Vasconcelos, S. D. (2006) Ocorrência e sazonalidade de coleópteros buprestídeos em uma região de caatinga nordestina. Biociências. 14(2): 174-179.
- Kalejta, B. (1992) Time budgets and predatory impact of waders at the Berg River estuary, South Africa. Ardea, 80: 327-342.
- Kasoma, P. M. B. (2000) Diurnal activity patterns of three heron species in Queen Elizabeth National Park, Uganda. Ostrich. 71: 127-130.
- Lyra-Neves, R. M. e W. R. Telino-Júnior (2010) Aves da Fazenda Tamanduá. Avis Brasilis. 214p.
- Madge, S. e H. Burn (1988) Waterfowl. an identification guide to the ducks, geese and swans of the world. Boston, New York, Houghton Mifflin Company. 298p.
- Magalhães, C. A. (1990) Hábitos alimentares e estratégia de forrageamento de *Rostrhamus sociabilis* no Pantanal do Mato Grosso, Brasil. Ararajuba 1: 95-98.

- Maltchik, L. (1999) Biodiversidade e estabilidade em lagos do semiárido. *Ciênc. Hoje* 25 (148): 64-67.
- Mata, J. R. R., Erize, F., e M. Rumboll (2006) *A field Guide to the Birds of South America: non-passerines from rheas to woodpeckers*. London, Harper Collins Publishers. 384p.
- McLaughlin, J. F. e J. Roughgarden (1993) Species interactions in space, p. 89-98. Em: R. E. Ricklefs e D. Schutler (eds.) *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mendonça-Lima, A. e C. S. Fontana (2000) Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre country clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba*. 8 (1): 1-8,
- Moreira, S. G. (2005) Riqueza e distribuição aves aquáticas piscívoras em trecho urbano do Rio Uberabinha (Uberlândia, MG). Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Uberlândia.
- Nascimento, J. L. X. e P. T. Antas (1990) Análise dos Dados de Anilhamento de *Amazonetta brasiliensis* no Brasil. *Ararajuba*. 1:85-90.
- Neves, R. M. de L., Telino-Júnior, W. R. e J. L. X. Nascimento (1999) *Aves da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha Paraíba*. Universidade Estadual de Pernambuco, Recife. 48p.
- Ntiamoa-Baidu, Y., Piersma, T., Wiersma, P., Poot, M., Battley, P. e C. Gordon (1998) Water depth selection, daily foraging routines and diet of waterbirds in coastal lagoons in Ghana. *Ibis*. 140: 89-103.
- Olmos, F., Silva, W. A. G., e C. G. Albano (2005) *Aves em oito áreas de caatinga no sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade*. *Pap. Avulsos Zool.* 45: 179-199.
- Paraíba (1985) *Atlas Geográfico do Estado da Paraíba*. João Pessoa: Grafset. 29p.
- Pimenta, F. E., Drummond, J. C. P. e A. C. Lima (2007) *Aves Aquáticas da Lagoa da Pampulha: Seleção de habitats e atividade diurna*. *Lundiana*. 8(2):89-96,
- Roos, A. L., Nunes, M. F. C., Souza, E. A., Souza A. E. B. A., Nascimento J. L. X. e R. C. A. Lacerda (2006) *Avifauna da Região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia*. *Ornitho*. 1 (2): 135-160.
- Scherer, A. L., Petry, M. V. e J. F. M. Scherer (2011) *Estrutura e composição da comunidade de aves aquáticas em uma área úmida no sul do Brasil*. *Rev. Bras. Orn.* 19(3), 323-331
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 862p
- Sick, H. (2001) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova fronteira, 912p.

- Sigrist, T. (2007) Guia de Campo: Aves do Brasil oriental. São Paulo, Avis Brasilis. 448p.
- Silva, J. M. C., Souza, M. A., Bieber, A. G. D., e C. J. Carlos (2003) Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. p 237-274. Em: I. R. Leal, M. Tabarelli, e J. M. C. Silva. (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária UFPE, Recife.
- Silva-Filho, M. I. (2004) Perturbação hidrológica, estabilidade e diversidade de macroinvertebrados bentônicos em uma zona úmida (lagoas intermitentes) do semiárido brasileiro. Tese de doutorado. São Carlos – SP., UFSCar, 155p.
- Smith, F. E. (1972) Spatial heterogeneity, stability, and diversity in ecosystems, p. 301-355. Em: E. S. Deevey (ed.) Growth by Intussusception: Ecological Essays in Honor of G. Evelyn Hutchinson. Connecticut Academy of Arts and Sciences. (Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. 44).
- Soares, R. K. P. e A. A. F. Rodrigues (2009) Distribuição Espacial e Temporal da Avifauna Aquática no Lago de Santo Amaro, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil. Ver. Bras. 17(3-4):173-182.
- Taft, O. W., Colwell, M. A., Isola, C. R. e, R. J Safran (2002) Waterbird responses to experimental drawdown: implications for the multispecies management of wetland mosaics. J. Appl. Ecol. 39: 987-1001.
- Telino Júnior, W. R.; Azevedo Júnior, S. M. e Lyra Neves, R. M. (2003) Biologia e censo de *Porphyryla martinica*, *Gallinula chloropus* e *Jacana jacana* em Dois Irmãos, Pernambuco, Brasil Lundiana 4(1):43-49.
- Vielliard, J.M.E. e W.R, Silva (1990) Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. Em: Anais do IV Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves, p. 117-151.
- Villiard, J. M. E. (2000) Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. An. Acad. Bras. Ciênc.72: 323-330..
- Woinarski, J. C. Z., Whitehead, P. J., Bowman, D. M. J. e J. Russellsmith (1992) Conservation of Mobile Species in A Variable Environment – the Problem of Reserve Design in the Northern – Territory, Australia. Global Ecol. Biogeogr. Letters 2: 1-10.

Apêndice 1. Status de frequência de ocorrência e grupo trófico da avifauna aquática das lagoas 1e 2.

ORDEM	FAMÍLIA	SUBFAMÍLIA	ES PÉCIE	NOME VERNACULAR	ESCRITÓRIO Status	CONCEIÇÃO Status	GRUPO TRÓFICO
ANSERIFORMES (Linnaeus, 1758)	ANATIDAE (Leach, 1820)	DENDROCYGNINAE (Reichenbach, 1850)	<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	ocasional	ocasional	Onívoro nadador de superfície
			<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	provável residente	provável residente	Onívoro nadador de superfície
			<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	asa-branca	ocasional	ocasional	Onívoro nadador de superfície
		ANATINAE (Leach, 1820)	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	■	provável residente	Onívoro nadador de superfície
			<i>Sarkidiornis sylvicola</i> (Ihering & Ihering, 1907)	pato-de-crista	■	ocasional	Onívoro nadador de superfície
			<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	provável residente	provável residente	Onívoro nadador de superfície
			<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1832)	paturi-preta	■	provável residente	Onívoro nadador de superfície
<i>Nomonyx dominica</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-de-bico-roxo	■	ocasional	Herbívoros nadador de superfície			
PODICIPEDIFORMES (Fürbringer, 1888)	PODICIPEDIDAE (Bonaparte, 1831)	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	ocasional	provável residente	Piscívoro mergulhador	
		<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	provável residente	residente	Piscívoro mergulhador	
SULIFORMES (Sharpe, 1891)	PHALACROCORACIDAE (Reichenbach, 1849)	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	residente	residente	Piscívoro mergulhador	
	ANHINGIDAE (Reichenbach, 1849)	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	ocasional	ocasional	Piscívoro mergulhador	
PELECANIFORMES (Sharpe, 1891)	ARDEIDAE (Leach, 1820)	<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	provável residente	provável residente	Piscívoro caminhador	
		<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	ocasional	ocasional	Piscívoro caminhador	
		<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	provável residente	provável residente	Piscívoro caminhador	
		<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	provável residente	provável residente	Insetívoro caminhador	
		<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	ocasional	ocasional	Piscívoro caminhador	
		<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	residente	provável residente	Piscívoro caminhador	
		<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	provável residente	provável residente	Piscívoro caminhador	
ACCIPITRIFORMES (Bonaparte, 1831)	ACCIPITRIDAE (Vigors, 1824)	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	provável residente	provável residente	Carnívoro voador	
GRUIFORMES (Bonaparte, 1854)	ARAMIDAE (Bonaparte, 1852)	<i>Aramus guarana</i> (Linnaeus, 1766)	carão	provável residente	provável residente	Onívoro caminhador	
	RALLIDAE (Rafinesque, 1815)	<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha	ocasional	ocasional	Onívoro caminhador	
		<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	provável residente	residente	Herbívoros nadador de superfície	
		<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	provável residente	provável residente	Onívoro caminhador	
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)	CHARADRIIDAE (Leach, 1820)	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	provável residente	provável residente	Insetívoro caminhador	
	RECURVIROSTRIDAE (Bonaparte, 1831)	<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	provável residente	provável residente	Insetívoro caminhador	
	JACANIDAE (Chenu & Des Murs, 1854)	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	residente	residente	Onívoro caminhador	
CORACIIFORMES (Forbes, 1844)	ALCEDINIDAE (Rafinesque, 1815)	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	ocasional	provável residente	Piscívoro voador	
		<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	provável residente	provável residente	Piscívoro voador	
		<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	ocasional	ocasional	Piscívoro voador	
PASSERIFORMES (Linné, 1758)	FURNARIIDAE (Gray, 1840)	SINALLAXINAE (De Selys-Longchamps, 1839)	<i>Certhiax cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	residente	residente	Insetívoro voador
	TYRANNIDAE (Vigors, 1825)	FLUVICOLINAE (Swainson, 1832)	<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	provável residente	provável residente	Insetívoro voador
			<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	provável residente	provável residente	Insetívoro voador
			<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	provável residente	provável residente	Insetívoro voador
	HIRUNDINIDAE (Rafinesque, 1815)	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	residente	residente	Insetívoro voador	

Anexo 1. Normas da Revista Brasileira de Ornitologia

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista Brasileira de Ornitologia receberá contribuições originais relativas a qualquer aspecto da biologia das aves, enfatizando a documentação, a análise e a interpretação de estudos de campo e laboratório, além da apresentação de novos métodos ou teorias e revisão de ideias ou informações pré-existentes. A Revista Brasileira de Ornitologia tem interesse em publicar, por exemplo, estudos sobre a biologia da reprodução, distribuição geográfica, ecologia, etologia, evolução, migração e orientação, morfologia, paleontologia, sistemática, taxonomia e nomenclatura. Encoraja-se a submissão de análises de avifaunas regionais, mas não a de listas faunísticas de localidades. Trabalhos de caráter monográfico também poderão ser considerados para publicação.

Os trabalhos submetidos à Revista Brasileira de Ornitologia não podem ter sido publicados anteriormente ou estarem submetidos para publicação em outros periódicos ou livros. Serão avaliados os manuscritos originais escritos em português, espanhol ou inglês (preferencialmente), que devem ser gravados no formato do programa Microsoft Word®, com fonte “Times New Roman” tamanho 12, espaço duplo, com alinhamento à esquerda. Os nomes científicos devem ser grafados em itálico e encoraja-se o uso da sequência sistemática e da nomenclatura presente nas listas brasileira (<http://www.cbpo.org.br/CBPO/index.htm>) ou sul-americana de aves (<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>), quando pertinente.

Submissão:

Os originais devem ser submetidos ao editor preferencialmente por correio eletrônico, mas também podem ser enviados gravados em CD (que não serão devolvidos) ou impressos (neste caso, devem ser enviadas três cópias do manuscrito completo, seguindo as normas acima).

O título (no idioma do texto) deve ser conciso e indicar claramente o assunto abordado no trabalho. Expressões genéricas como “contribuição ao conhecimento...” ou “notas sobre...” devem ser evitadas. O nome de cada autor deve ser escrito por extenso, acompanhado do endereço completo para correspondência (incluindo correio eletrônico). No caso de múltiplos autores, o autor para correspondência deve ser claramente indicado.

Resumo e abstract devem informar o objetivo e os resultados do trabalho, e não apenas relacionar os assuntos discutidos. Abaixo do nome do (s) autor (es), deve-se relacionar, na seguinte sequência:

- Português: abstract em inglês, com título e keywords; resumo em português, sem título e com palavras-chave;
- Inglês: resumo em português, com título e palavras-chave; abstract em inglês, sem título e com keywords;
- Espanhol: resumo em português, com título e palavras-chave; abstract em inglês, com título e keywords. No caso de notas curtas, deve ser incluído apenas um abstract (trabalhos em português) ou um resumo (trabalhos em inglês ou espanhol), acompanhado de palavras-chave e keywords.

O manuscrito deverá apresentar uma breve introdução, descrição dos métodos incluindo a área de estudo, apresentação e discussão dos resultados, agradecimentos e referências. Conclusões poderão ser apresentadas depois da discussão ou junto com a mesma. As partes do manuscrito devem estar organizadas como segue:

Título (do manuscrito, e os nomes e endereços dos autores, e somente isso)

Resumo / Abstract / Palavras-chave

Introdução (que começa em uma nova página, não havendo quebras de página com as seções seguintes)

Material e Métodos

Resultados (somente os resultados, em forma sucinta)

Discussão (que opcionalmente pode ser seguido por Conclusões, mas, melhor incluir conclusões dentro da discussão)

Agradecimentos

Referências

Tabelas

Legendas das figuras

Figuras (cada uma em uma única página)

Cada Tabela deve vir em uma página, numerada em algarismos arábicos e acompanhada da sua respectiva legenda. A legenda da tabela deve ser parte da tabela, ocupando a primeira linha da tabela com as células mescladas. As Legendas das figuras também devem vir numeradas e cada Figura deve vir em uma página, também numerada em

algarismos arábicos e de acordo com as suas respectivas legendas. N.B.: Todas as legendas devem ser apresentadas em duplas, a primeira na língua do trabalho, e a segunda em inglês.

Os diversos tópicos devem apresentar subtítulos apropriados quando for necessário. Todas as páginas devem ser numeradas no canto superior direito.

Devem-se usar as seguintes abreviações: h (hora), min (minuto), s (segundo), km (quilômetro), m (metro), cm (centímetro), mm (milímetro), ha (hectare), kg (quilograma), g (grama), mg (miligrama), todas com letras minúsculas e sem ponto. Use as seguintes notações estatísticas: P, n, t, r, F, G, U, χ^2 , gl (graus de liberdade), ns (não significativo), CV (coeficiente de variação), DP (desvio padrão), EP (erro padrão). Com exceção dos símbolos de temperatura e porcentagem (e.g., 15°C, 45%), dê espaço entre o número e a unidade ou símbolo (e.g., n = 12, P < 0,05, 25 min). Escreva em itálico palavras e expressões em latim (e.g., et al., in vitro, in vivo, sensu). Números de um a nove devem ser escritos por extenso, a menos que se refiram a uma medida (e.g., quatro indivíduos, 6 mm, 2 min); de 10 em diante escreva em algarismos arábicos.

A citação de autores no texto deve seguir o padrão: (Pinto 1964) ou Pinto (1964); dois trabalhos do mesmo autor devem ser citados como (Sick1985, 1993) ou (Ribeiro 1920a, b); autores diversos devem ser relacionados em ordem cronológica: (Pinto 1938, Aguirre 1976b); quando a publicação citada apresentar dois autores, ambos devem ser indicados: (Ihering e Ihering 1907), mas quando os autores são mais de dois, apenas o primeiro é citado: (Schubart et al. 1965); nomes de autores citados juntos são unidos por “e”, “y” ou “and” (nunca “&”), de acordo com o idioma do texto. Informações inéditas de terceiros devem ser creditadas à fonte pela citação das iniciais e sobrenome do informante acompanhada de abreviatura adequada da forma de comunicação, seguida de data: (H. Sick com. pess., 1989) ou V. Loskot (in litt.1990); observações inéditas dos autores podem ser indicadas pela abreviatura: (obs. pess.); quando apenas um dos autores merecer o crédito pela observação inédita ou qualquer outro aspecto apontado no texto deve ser indicado pelas iniciais do seu nome: “... em 1989 A. S. retornou ao local...” Manuscritos não publicados (e.g. relatórios técnicos, monografias de graduação) e resumos de congressos poderão ser citados apenas em casos excepcionais, quando absolutamente imprescindíveis e não houver outra fonte de informação.

A lista de referências no final do texto deverá relacionar todos e apenas os trabalhos citados, em ordem alfabética pelos sobrenomes dos autores. No caso de citações sucessivas, deve-se repetir o sobrenome do autor, como nos exemplos a seguir:

Ihering, H. von e R. von Ihering (1907) As aves do Brazil. São Paulo: Museu Paulista (Catalogos da Fauna Brasileira v. 1).

IUCN (1987) A posição da IUCN sobre a migração de organismos vivos: introduções, reintroduções e reforços. <http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/index.htm> (acesso em 25/08/2005).

Novaes, F. C. (1970) Estudo ecológico das aves em uma área de vegetação secundária no Baixo Amazonas, Estado do Pará. Tese de doutorado. Rio Claro: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

Remsen, J. V. e S. K. Robinson (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats, p. 144-160. Em: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner e J. R. Jehl Jr. (eds.) Avian foraging: theory, methodology, and applications. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13).

Ribeiro, A. de M. (1920a) A fauna vertebrada da ilha da Trindade. Arq. Mus. Nac. 22: 169-194.

Ribeiro, A. de M. (1920b) Revisão dos psittacídeos brasileiros. Rev. Mus. Paul. 12 (parte 2): 1-82.

Sick, H. (1985) Ornitologia brasileira, uma introdução, v. 1. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Notas de rodapé não serão aceitas; notas adicionais, quando absolutamente relevantes, poderão ser incluídas após as referências, com numeração correspondente às respectivas chamadas no texto, abaixo do subtítulo notas. Ilustrações e tabelas. As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos e mapas), que serão chamadas de “figuras”, devem ser numeradas com algarismos arábicos na ordem em que são citadas e que serão inseridas no texto. As tabelas e figuras, que receberão numeração independente, devem vir no final do manuscrito, assim como todas as legendas das figuras, que devem ser apresentadas em folha separada (ver acima). As chamadas no texto, para figuras e tabelas, devem seguir o padrão “(Figura 2)” ou “... na figura 2.” As tabelas devem ser encabeçadas por um título completo e prescindir de consulta ao texto, sendo auto-explicativas. Para trabalhos em português os autores deverão fornecer versões em inglês das legendas das figuras e cabeçalhos de tabelas. As fotografias devem ser em preto e branco, apresentando máxima nitidez. Todas devem ser digitalizadas com 300 dpi, no tamanho mínimo de 12 x 18 cm, em grayscale e 8 bits. No caso de só existirem fotografias coloridas, estas poderão ser convertidas para preto e branco. No caso da publicação de fotografias ou pranchas coloridas, o (s) autor (es) deverão arcar com as despesas de gráfica. Os autores não terão que arcar com os custos de impressão se a ilustração / fotografia for selecionada para a capa da revista. Só serão aceitas ilustrações

digitalizadas em formato tif ou jpeg. Os desenhos, gráficos e mapas feitos em papel vegetal ou de desenho, a nanquim preto ou impressora a laser, devem apresentar traços e letras de dimensões suficientes para que permaneçam nítidos e legíveis quando reduzidos para publicação. As escalas de tamanhos ou distâncias devem ser representadas por barras, e não por razões numéricas.

Desenhos, gráficos e mapas devem ser enviados nos arquivos originais, no programa em que foram gerados, além daqueles anexados ao texto. No caso de envio de arquivos de mais de 2 Mb por email, estes devem estar compactados (consulte diretamente o editor no caso de enviar arquivos maiores). Não será necessário comprimir o arquivo se o trabalho for enviado em CD.

Todo o material deve ser enviado para o editor da Revista Brasileira de Ornitologia:

Prof. Dr. Luís Fábio Silveira

Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo

Caixa Postal 11461, Cep 05422-970

São Paulo, SP, Brasil

Tel / Fax (# 11) 3091 75 75

E-mail: lfsilvei@usp.br

A carta de encaminhamento deverá mencionar o título do trabalho, nome dos autores, endereço e e-mail daquele com quem o editor manterá contato. Um aviso de recebimento dos originais será imediatamente remetido ao autor responsável pelos contatos com a Revista. Após a aceitação do trabalho, um arquivo já diagramado em formato pdf será enviado por e-mail a este autor para revisão, o qual deverá retornar ao editor em 72 horas. A correção da versão final enviada para publicação é de inteira responsabilidade dos autores. Os autores que dispõem de correio eletrônico receberão, sem ônus e por correio eletrônico, uma cópia em formatopdf do seu trabalho publicado. Separatas poderão ser adquiridas pelo (s) autor (es) mediante pagamento. Entre em contato com o editor caso tenha alguma dúvida com relação às regras para envio dos manuscritos.