

# Ornithologia

Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres



# **ORNITHOLOGIA**

Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres  
(CEMAVE)

## **Ministério do Meio Ambiente**

Izabella Mônica Teixeira

## **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**

Roberto Ricardo Vizentin

## **Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade**

Marcelo Marcelino de Oliveira

## **Coordenação Geral de Manejo para Conservação**

Ugo Eichler Vercillo

## **Coordenação Geral de Pesquisa e Monitoramento da Biodiversidade**

Marília Marques Guimarães Marini

## **Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres**

João Luiz Xavier do Nascimento



# Ornithologia

Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres

# ORNITHOLOGIA

*Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres*

## *Editores*

Luiz Augusto Macedo Mestre  
Patricia Pereira Serafini

## *Comissão Editorial*

Márcio Amorim Efe  
Marcos Pérsio Dantas Santos  
Maria Eduarda de Larrazábal  
Rachel Maria de Lyra Neves  
Renato Torres Pinheiro  
Severino Mendes de Azevedo Júnior

## *Editoração Eletrônica*

Wagner da Costa Gomes

## *Desenho da capa*

(Sabiá Laranjeira)  
Wagner Polak

## *Catálogo na Fonte*

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

---

074 Ornithologia / Revista do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE. - Vol. 6, n. 1. - Cabedelo/PB: CEMAVE/ICMBio, 2013.

Semestral

ISSN 1808-7221(versão impressa)

ISSN 1809-2969 (versão on line)

1. Aves. 2. Aves silvestres. 3. Avifauna. I. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE. II. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. III. Título.

CDU (2. ed.) 598.2

---

## *Endereço*

Revista Ornithologia / Prof<sup>o</sup> Dr. Luiz Augusto Macedo Mestre  
Universidade Federal do Paraná  
Campus Palotina  
Rua Pioneiro, 2153  
Jardim Dallas  
85950-000 - Palotina, PR - Brasil



# SUMÁRIO

LEITE, Y.F.C., R.T. PINHEIRO & E.M. BRAGA. Prevalência de Hemosporídeos em três localidades do Estado do Tocantins, Brasil .....	1
LEAL, G.R., M.A. EFE & C.P. OZORIO. Use of sandy beaches by shorebirds in Southern Brazil .....	14
DORNAS, T., M.O. BARBOSA, G. LEITE, R.T. PINHEIRO, A.D. PRADO, M.A. CROZARIOL & E. CARRANO. Ocorrências da Arara-azul-grande ( <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> ) no Estado do Tocantins: distribuição, implicações biogeográficas e conservação .....	22
NUNES, A.P. Aves da bacia do rio Sepotuba, Mato Grosso, Brasil .....	36
BEZERRA, D.M.M., H.F.P. ARAUJO & R.R.N. ALVES. Avifauna de uma área de Caatinga na região Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil .....	53
VALADÃO, R.M., A.G. FRANCHIN, G.B.M. SILVA, D. PIOLI & O. MARÇAL JÚNIOR. Riqueza e distribuição de Accipitriformes e Falconiformes em uma unidade de conservação no triângulo mineiro, MG, Brasil .....	70
MODENA, E.S., M. RODRIGUES & A.L.T. SOUZA. Trophic structure and composition of an understory bird community in a succession gradient of Brazilian Atlantic forest .....	78
CARDOSO, C.O., A.G.S. SANTOS, D.N. GOMES, A.A. TAVARES & A. GUZZI. Análise e composição da avifauna no Aeroporto Internacional de Parnaíba, Piauí .....	89

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

ARAUJO, H.F.P. Biogeographical implications of <i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye 1853) records on coastal vegetations from Northeastern Brazil .....	102
KANTEK, D.L.Z. & S.S.M. ONUMA. Primeiro registro documentado da Gaivota-de-Franklin <i>Leucophaeus pipixcan</i> Wagler, 1831 para o bioma Pantanal, Brasil .....	106

# Prevalência de Hemosporídeos em três localidades do Estado do Tocantins, Brasil

Yanna Fernanda Coelho Leite<sup>1</sup>, Renato Torres Pinheiro<sup>1</sup> & Érika Martins Braga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Ecologia e Conservação de Aves, Universidade Federal do Tocantins, Brasil.

E-mail: y\_anna\_nanda@hotmail.com, renaxas@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

E-mail: embraga@icb.ufmg.br

**ABSTRACT.** Haemosporida prevalence from three localities of Tocantins State, Brazil. Parasites exert several effects on its hosts, influencing the species ecology, evolution and conservation. Also, are widely used as ecological models by wielding an important function on the temporal and spatial dynamics of many natural populations and bird communities. Information on *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. prevalence and intensity on Brazilian Cerrado birds are scarce, and its relation to habitat fragmentation and habitat alteration due the urbanization process is inexistent. Urbanization promotes environmental modifications that can influence or modify host-parasite relationship, creating conditions for the rising of new diseases on wild birds. On the present study we analyzed blood smears from birds of Palmas urban area and two natural parks of Tocantins State, in order to compare *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. prevalence among urban and natural areas and test the hypothesis that birds from urban environment are less parasitized by haemosporida than birds from natural environments. We analyzed 680 samples, belonging to 94 bird species, 302 from the urban area and 378 from the natural ones. *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. prevalence was considered high, 26.15%, and did not differ from the urban and natural areas. Prevalence was significantly higher during the wet season. The lack of differences on avian haemosporida prevalence between natural and urban areas could be related to several factors like specificities on host/parasite relationship or to the presence of certain hosts and need to be further investigated.

**KEY WORDS.** Blood parasites, urbanization, haemosporida, host-parasite.

**RESUMO.** Os parasitas exercem uma série de efeitos em seus hospedeiros influenciando em sua ecologia, processos evolutivos e conservação. São amplamente utilizados como modelos ecológicos afetando a dinâmica temporal e espacial de muitas populações naturais e comunidades de aves. Informações sobre a prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. em aves do Cerrado são escassas e suas relações com o processo de alterações produzidas pelo ser humano, como a urbanização, raramente estudados. A urbanização promove modificações na biota que podem influenciar diretamente na relação parasito – hospedeiro, criando condições para o surgimento de novas doenças em aves silvestres. No presente estudo analisamos esfregaços sanguíneos de aves silvestres provenientes da área urbana de Palmas e de duas unidades de conservação do estado do Tocantins visando comparar a prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. entre estes ambientes e testar a hipótese de que aves silvestres de ambientes urbanizados teriam uma menor prevalência de haemosporidas que aquelas de ambientes naturais. Foram analisadas 680 amostras, pertencentes a 94 espécies de aves, 302 obtidas na área urbana e 378 nas unidades de conservação. A prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. foi considerada elevada 26,15% e não diferiu entre a área urbana e as áreas protegidas. Entretanto, a prevalência geral foi significativamente mais elevada no período de chuvas. A ausência de diferenças na prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. entre os ambientes pode estar relacionada a diferentes fatores como as especificidades da relação parasita/hospedeiro ou à presença de certos hospedeiros, necessitando ser melhor investigada.

**PALAVRAS-CHAVE.** Parasitos sanguíneos, urbanização, hemosporídeos, parasito-hospedeiro.

## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização é um dos principais responsáveis pela redução da diversidade biológica em todo o mundo. Os ambientes criados pelo ser humano alteram significativamente a biota, porém, seus efeitos afetam diferentemente as espécies. Além disso a sobrevivência das espécies em ambientes urbanizados está diretamente relacionada à sua habilidade em responder aos distúrbios antrópicos promovidos pelo desenvolvimento urbano (FOKIDIS *et al.* 2008).

A destruição de habitats naturais e sua fragmentação são considerados importantes fatores responsáveis pela introdução de novas doenças em comunidades silvestres (GILBERT & HUBBELL 1996) pois potencializam o contato de espécies que vivem no ambiente fragmentado, com aquelas de

áreas adjacentes, inclusive no ambiente urbano, com espécies exóticas. Estas mudanças podem interferir nas relações entre hospedeiros e parasitos, aumentando a possibilidade de espécies de ambientes fechados serem parasitadas (LOYE & CARROLL 1995). Alterações ambientais resultantes de fenômenos naturais ou intervenção humana, alteram o balanço ecológico e o contexto sob os quais os hospedeiros ou os vetores e parasitos se alimentam, se desenvolvem e transmitem doenças (PATZ 2000).

Espécies que habitam o meio urbano podem ser favorecidas por inúmeros fatores como água e alimento disponíveis ao longo de todo o ano, sendo simultaneamente confrontadas com perturbações de origem antrópica, novas e potencialmente estressoras como a substituição da cobertura vegetal nativa por espécies exóticas (PARTECKE *et al.* 2006, FOKIDIS *et al.* 2008). Geralmente, indivíduos estressados são

mais susceptíveis à infecção por parasitos, pois o sistema imunológico desses animais pode carecer de energia suficiente para exercer uma defesa efetiva (RIGBY & MORET 2000). As consequências da introdução de uma infecção ou doença de uma população resistente em uma população susceptível podem ser desastrosas (DOBSON & MAY 1986) podendo levar espécies de aves endêmicas à extinção (McMACLUM & DOBSON 1995).

Estudos sobre a incidência e prevalência de plasmódios aviários em ambientes urbanos são escassos em todo o mundo. No Brasil, LIMA *et al.* (2010) usando técnicas moleculares, encontraram uma maior prevalência de plasmódios aviários em aves silvestres capturadas em cidades do que em pardais (*Passer domesticus*), concluindo que a baixa prevalência em pardais estaria relacionada ao escape dos efeitos negativos associados aos inimigos naturais por não estar mais em contato com seus patógenos naturais. No Tocantins, AMÂNCIO (2010) utilizou análises moleculares e microscópicas para comparar a prevalência de plasmódios aviários entre a área urbana de Palmas e uma unidade de conservação próxima ao centro urbano, não encontrando diferenças significativas na prevalência geral entre as duas localidades, porém as espécies de ambientes florestais apresentaram prevalências significativamente maiores. Nestas mesmas localidades, BELO *et al.* (2011) identificaram 21 linhagens mitocondriais de hemoparasitos, sendo 11 de *Plasmodium* e 10 de *Haemoproteus*, não encontrando diferenças na diversidade de linhagens de parasitos entre os habitats amostrados, entretanto, descreveram 15 novas linhagens de parasitos aparentemente restritos a estes

habitats ou região, indicando uma relação regional entre a distribuição e abundância de parasitos.

No mundo, os estudos de hemoparasitos de aves silvestres foram realizados principalmente em regiões temperadas e com poucas espécies, em sua maioria, adaptadas ao meio urbano. Geralmente, as populações daquelas espécies mais ajustadas ao meio urbano, apresentaram uma menor prevalência de plasmódios aviários quando comparadas às populações de ambientes naturais (FOKIDIS *et al.* 2008, GEUE & PARTEKE 2008, EVANS *et al.* 2009). Neste estudo, comparamos a prevalência de plasmódios em aves silvestres do meio urbano e de áreas naturais protegidas a partir da análise microscópica de esfregaços sanguíneos, objetivando identificar variações na prevalência entre habitats, estações do ano e entre espécies capturadas nos dois ambientes amostrados e testar a hipótese de que as aves silvestres que vivem na área urbana estariam menos parasitadas por hemoparasitos que aquelas de ambientes naturais.

## MÉTODOS

O estudo foi realizado em três localidades do estado do Tocantins, região Norte do Brasil entre 2008 e 2010. O clima regional é tropical com duas estações definidas: seca (abril a setembro) com média igual a 24,6 mm e chuvosa (outubro a março) com média de 220 mm. As temperaturas anuais variam entre 26 °C e 32 °C (TOCANTINS 2001), (Fig. 1). As amostras foram obtidas na Área Urbana de Palmas – AUP (10°12'18"S,

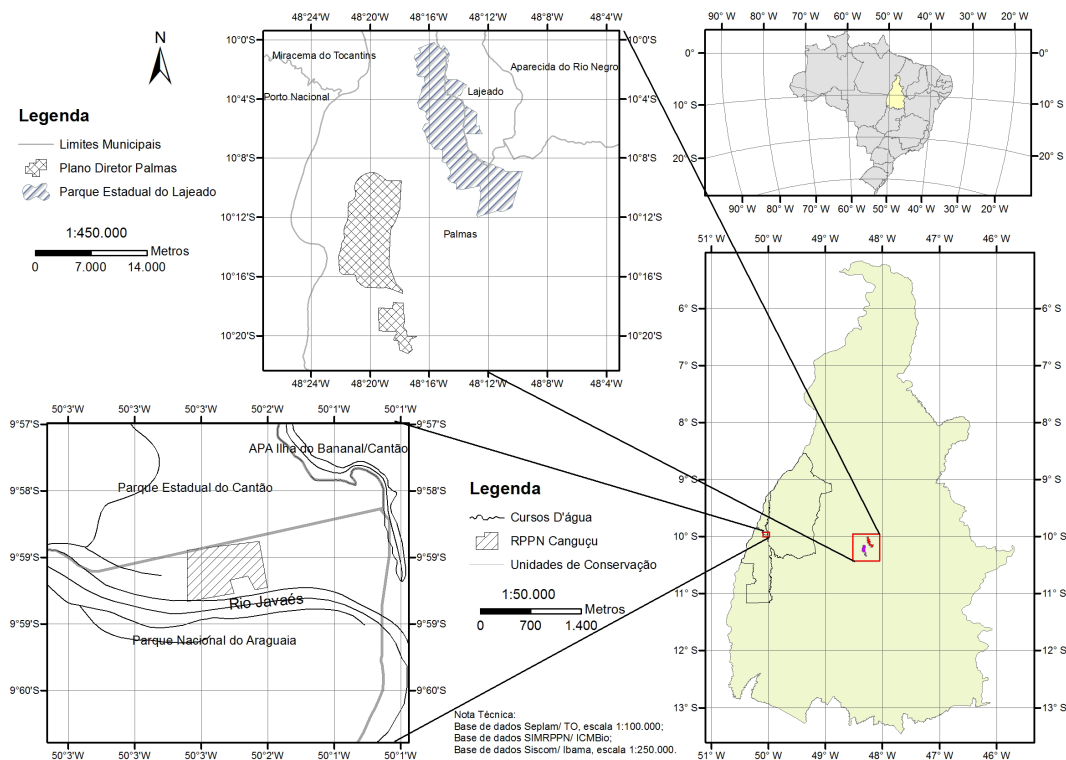


Figura 1. Localização geográfica das áreas de estudo: Palmas, Parque Estadual do Lajeado e RPPN Canguçu, Tocantins, Brasil.

Figure 1. Study area localization: Palmas city, Lajeado State Park and RPPN Canguçu, Tocantins, Brasil.

48°19'36"W) que possui 10,5 ha de vegetação típica de Cerrado, onde predomina o cerrado sentido restrito e matas de galeria e em duas unidades de conservação: Parque Estadual do Lajeado – PEL 10°00'00"S e 48°15'27" W, localizado na Serra do Lajeado a 25 km da cidade de Palmas, possui 9.931 ha e sua vegetação é de Cerrado com predomínio de cerrado sentido restrito, cerradão e matas de galeria e na Reserva Particular do Patrimônio Natural Canguçu – RPPN (9°58'44"S 50°02'11"W), localizada no município de Pium, em região de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, e situada na margem do rio Javaés. Integra um complexo de áreas protegidas formadas pelo Parque Nacional do Araguaia, Parque Estadual do Cantão e APA Bananal-Araguaia. Possui uma área de 60,1 ha, onde predominam as formações florestais sazonalmente alagadas (matas de várzea), matas de terra firme (localmente denominada de mata de torrão) e áreas de cerrado sentido restrito.

Em cada localidade, as aves foram amostradas em dois ambientes: mata ripária e cerrado sentido restrito. Na área urbana de Palmas, os fragmentos de cerrado e mata de galeria se localizam na parte central da cidade entre as quadras residências. Para a captura foram utilizadas redes de neblina (12 m x 2,5 m x 35 mm) seguindo o método do esforço constante onde o número de redes, o tempo, a localização das estações de captura e o intervalo de tempo entre sessões foram padronizados. Cada ave recebeu uma anilha metálica do CEMAVE/ICMBio (Licença 1351/3) sendo liberadas após a obtenção dos dados morfométricos. A nomenclatura da avifauna seguiu as recomendações do CBRO (2011) e a classificação de residente e migratória seguiu o proposto por CAVALCANTI (1990) e SILVA (1995) para as espécies típicas do Cerrado e STOTZ *et al.* (1996) para as Amazônicas.

### Coleta de sangue e análise dos esfregaços

De cada indivíduo capturado foi extraído uma amostra de sangue (Licença SISBIO 15109-1) de aproximadamente 25 µL mediante punção da veia alar/braquial, para confecção de dois esfregaços, secos ao ar e fixados com metanol. No laboratório, as lâminas foram coradas pelo método May-Grünwald/GIEMSA (pH 7,2 - 7,4 a uma diluição de 1:10). Para determinar a prevalência de hemosporídeos (*Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp.), um dos esfregaços foi analisado ao microscópio óptico em objetiva de imersão (aumento 1000X) sendo examinados duzentos campos microscópicos (aproximadamente 150 eritrócitos/campo) de acordo com RIBEIRO *et al.*, (2005) e BRAGA *et al.* (2010).

### Análises estatísticas

O teste de Qui-quadrado com correção de Yates foi aplicado para comparar a prevalência de malária aviária entre localidades, fitofisionomias (cerrado e mata) e período do ano. Diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ . Todos os testes foram realizados no programa SPSS 17.0. Para

comparar a prevalência entre as espécies que ocorreram tanto na área urbana como na natural considerou-se apenas aquelas com no mínimo dez indivíduos analisados em cada área.

## RESULTADOS

Foram analisadas 680 amostras de sangue de aves de 26 famílias e 94 espécies, capturadas nas três localidades (Anexo I), das quais 23,67% (n=161) estavam parasitadas por hemosporídeos (*Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp.). As prevalências foram mais elevadas em *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) (51,42%, n=35), *Turdus leucomelas* (Vieillot 1818) (46,66%, n=45), *Ramphocelus carbo* (Pallas, 1764) (37,5%, n=24), *Lanio pileatus* (Wied, 1821) (35,71%, n=28), *Pipra fasciicauda* (Hellmayr, 1906) (26,86%, n=67), *Elaenia cristata* (Pelzeln, 1868) (16,66%, n=30), *Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766) (14,81%, n=27) e *Elaenia chiriquensis* (Lawrence, 1865) (11,11%, n=36). As menores prevalências foram encontradas em *Galbula ruficauda* (Cuvier, 1816) (14,28%, n=14), *Pheugopedius genibarbis* (Swainson, 1838) (0,00%, n=12), *Cantorchilus leucotis* (Lafresnaye, 1845) (18,75%, n=16), *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830) (7,69%, n=13).

A prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. não diferiu estatisticamente entre as três áreas ( $\chi^2=3,368$ ,  $gl=2$ ,  $p=0,186$ ), sendo mais elevada na área urbana de Palmas (26,15%; n=302) quando comparadas às unidades de conservação, RPPN Canguçu (25,64%; n=117) e Parque Estadual do Lajeado (19,92%; n=261). Também não houve diferença estatística entre a área urbana e cada uma das unidades de conservação e entre estas duas últimas ( $p > 0,05$ ).

Com relação aos ambientes, as prevalências de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. entre as aves capturadas no cerrado sentido restrito (22,18%; n=248) e na mata (24,59%; n=431) foram semelhantes ( $p > 0,05$ ). Este resultado também foi verificado quando se analisou cada localidade isoladamente (Tab. I).

A prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. foi significativamente maior no período chuvoso ( $\chi^2=12,216$ ,  $gl=2$ ,  $p=0,000$ ). Entretanto, quando comparada a diferença entre o período seco e o período chuvoso em cada uma das localidades separadamente (Tab. I), foi verificada uma prevalência significativamente maior durante o período chuvoso apenas no Parque Estadual do Lajeado. No período de chuvas, a prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. foi em geral elevada, porém não diferiu significativamente entre as três localidades ( $p > 0,05$ ). Porém, na estação seca, a prevalência de hemosporídeos diferiu significativamente entre as três localidades ( $\chi^2=9,225$ ,  $gl=2$ ,  $p=0,010$ ), sendo mais elevada na área urbana e entre esta e o P.E. do Lajeado ( $\chi^2=9,209$ ,  $p=0,004$ ), (Tab. I).

Ao comparar a prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. em cada uma das espécies com amostragem igual ou maior que 10 indivíduos, em geral, esta foi mais elevada em espécies capturadas na área urbana, exceto em *Turdus leucomelas* cuja prevalência foi significativamente maior ( $\chi^2=4,897$ ,  $p=0,027$ ) na área natural (Tab. II).

Tabela I. Porcentagem de prevalência de hemopsporídeos em diferentes habitats e estações na área urbana de Palmas (AU) e nas unidades de conservação (P.E. Lajeado e RPPN Canguçu).

Table I. Haemosporida percentage prevalence among habitats and seasons on Palmas urban area (AU) and conservation units (Lajeado State Park and RPPN Canguçu).

	% Prevalência por Habitat				% Prevalência por Estação			
	Mata	Cerrado	X <sup>2</sup>	p	Seca	Chuva	X <sup>2</sup>	p
Área Urbana	20,93 (n=86)	28,11 (n=217)	1,697	0,193	24,56 (n=114)	26,98 (n=189)	0,218	0,641
P. E. Lajeado	21,70 (n=106)	18,71 (n=155)	0,350	0,554	10,5 (n=143)	31,35 (n=118)	17,869	0,000
RPPN Canguçu	25,00 (n=56)	26,67 (n=60)	0,637	0,727	17,6 (n=34)	28,90(n=83)	1,689	0,249

Tabela II: Prevalência de hemopsporídeos em quatro espécies de aves capturadas na área urbana e unidades de conservação.

Table II: Haemosporida prevalence in four bird species captured both on the urban area and conservation units.

Espécie	Posit	Área Urbana		Posit	Área Natural		X <sup>2</sup>	p
		N	Preval		N	Preval		
<i>Coereba flaveola</i>	15	25	0,60	3	10	0,33	2,624	0,105
<i>Turdus leucomelas</i>	9	27	0,33	12	18	0,67	4,897	0,027
<i>Pipra fasciicauda</i>	4	13	0,31	14	54	0,26	0,122	0,726
<i>Elaenia cristata</i>	2	9	0,22	3	21	0,14	0,274	0,601

## DISCUSSÃO

Em uma escala regional, a maioria dos trabalhos avaliando a prevalência de hemoparasitos em comunidades de aves silvestres por microscopia no Brasil descreve valores inferiores ao do presente estudo (23,67%), seja em áreas do Cerrado 5,6% (FECCHIO *et al.*, 2007), Mata Atlântica 12,4% (SEBAIO *et al.* 2010), 7,8% (BENNET & LOPES 1980), 8,0% (WOODWORTH-LYNAS *et al.* 1989) e Amazônia 10,3% (LAINSSON *et al.* 1970).

A prevalência de *Plasmodium spp./Haemoproteus spp.* encontrada no Tocantins correspondeu a uma das mais elevadas encontradas até o momento para as comunidades de aves silvestres Neotropicais utilizando análise microscópica. Na Colômbia, RODRIGUÉZ & MATTA (2001) encontraram prevalência de 15,9%, enquanto WHITE *et al.* (1978) analisando aves silvestres de toda a região Neotropical, encontrou prevalência ainda menor, 10,5%. O mesmo resultado foi constatado em espécies migratórias *Elaenia chiriquensis* e *Elaenia cristata*, respectivamente 3,8% (n=131) e 2,3% (n=129) no Distrito Federal (FECCHIO *et al.*, 2007) e 11,7% (n=34) e 16,7% (n=30) neste estudo. RODRIGUÉZ & MATTA (2001) apresentaram prevalência de 15,4% (n=39) para *Ramphocelus carbo* na Colômbia enquanto neste estudo foi de 37,5% (n=24), evidenciando que a prevalência de infecção pode variar entre

regiões (SCHALL & MARGHOOB 1995, BENSCH & AKESSON, 2003, BELO *et al.* 2011).

O habitat pode influenciar a intensidade de infecção, aumentando ou diminuindo a frequência de contatos com os vetores (SCOTT & EDMAN 1991), no entanto, a prevalência de *Plasmodium spp./Haemoproteus spp.* no presente estudo não diferiu entre os dois tipos de vegetação amostrados, cerrado sentido restrito e mata ripária. SEBAIO *et al.* (2010), argumentam que as aves florestais da Mata Atlântica estariam mais susceptíveis às infecções que aves de outros tipos de habitat, no entanto, isto foi verdadeiro apenas para *Trypanossoma spp.* e não para *Plasmodium spp.* e *Haemoproteus spp.* Por outro lado, AMÂNCIO (2010) comparando a prevalência de plasmódios aviários por meio de análises microscópicas e moleculares encontrou um número significativamente maior de aves infectadas provenientes de ambientes florestais, quando comparadas com o cerrado sentido restrito, argumentando que estes ambientes são mais estáveis, mantendo um micro-clima mais ameno e sofrendo menos influência da sazonalidade que os ambientes abertos, o que favoreceria o desenvolvimento dos estágios larvais de vetores (VAN RIPER *et al.* 1986, ATKINSON & VAN RIPER 1991).

Características ambientais como aquelas associadas ao clima, também podem influenciar na dinâmica parasito/hospedeiro (BENNETT *et al.* 1980, YOUNG *et al.* 1993). Variações



sazonais na prevalência de hemosporídeos podem ser originadas, entre outros fatores, por variações na umidade, aumentando a probabilidade de sobrevivência, a densidade e a oferta de locais para reprodução dos vetores, principalmente da família Hippoboscidae e Ceratopogonidae (MANWELL & HERMAN 1935, BENNETT & COOMBS 1975, ATKINSON & VAN RIPER III 1991).

Assim como no presente estudo, em ambientes tropicais as prevalências de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. têm sido mais elevadas no período chuvoso (BENNETT *et al.* 1980, YOUNG 1993). No entanto, FECCHIO (2006) no Distrito Federal e AMÂNCIO (2010) no Tocantins, estudaram os hemoparasitos de aves em diferentes fitofisionomias do Cerrado não encontrando diferenças na prevalência de aves parasitadas no período seco e chuvoso, concluindo que, diferentemente dos países temperados onde a sazonalidade climática é mais marcada, limitando a transmissão aos meses mais quentes do ano, as condições climáticas nos trópicos favorecem a presença e proliferação de vetores, bem como a possibilidade de transmissão ao longo de todo o ano. No entanto, estas afirmações não condizem com as características do bioma Cerrado, onde encontramos diferenças marcantes na pluviosidade entre regiões (AB'SABER 1983) e portanto, não podem ser generalizadas.

No Tocantins, a elevada variação nos índices pluviométricos e a constância na temperatura entre o período seco e chuvoso (TOCANTINS 2001) parece influenciar a relação parasito/hospedeiro, sendo registrada uma maior prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. durante o período chuvoso. No entanto, comparando a prevalência de Hemosporídeos entre estações em cada uma das localidades separadamente, encontramos diferenças significativas apenas no P.E. Lajeado. Nesta localidade, a disponibilidade de água no período chuvoso parece ser fundamental para a proliferação de vetores e conseqüentemente para infecção das aves neste período, uma vez que, é a única área que não conta com corpos d'água perenes.

A RPPN Canguçu está inserida na planície do rio Araguaia, onde o regime de cheia dos rios promove a formação de várias lagoas temporárias e outras permanentes, propiciando condições favoráveis para que vetores estejam presentes ao longo de todo o ano. Na área urbana de Palmas, a presença de corpos d'água perenes como o lago do reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães ou do Parque Cesamar no centro da cidade, poderiam estar criando ambientes que permitam a manutenção de populações de vetores ao longo de todo o ano, a exemplo do evidenciado por PAULA & GOMES (2007) que verificaram um aumento circunstancial de populações de mosquitos culicídeos, potenciais vetores de doenças aviárias, em áreas sob influência da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera no estado de São Paulo. Outro fator relacionado à interferência humana nas cidades, diz respeito aos novos ambientes criados pelo ser humano. Nas ilhas Havaianas, REITER & LAPOINTE (2009) evidenciaram uma maior abundância de abrigos de larvas de mosquitos *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) em ambientes antropizados, a exemplo do que ocorre com algumas espécies de dípteros vetores de zoonoses no Brasil (SILVA *et al.* 2006).

As alterações do habitat provocadas pela urbanização tendem a produzir efeitos semelhantes ao da fragmentação

florestal em relação à riqueza e abundância de aves (MARZLUFF *et al.* 2001, REIS 2010) ou com relação a prevalência de parasitos (CHASAR *et al.* 2009). No presente estudo, ainda que a prevalência de malária aviária tenha sido em geral, mais elevada nas aves capturadas na área urbana, somente *Turdus leucomelas* apresentou diferenças significativas, sendo esta menor na área urbana. Uma explicação para este resultado poderia ser aquela descrita para seu congêneres *Turdus merula* do hemisfério Norte, onde as aves do ambiente urbano, apresentaram uma melhor resposta imunológica e conseqüentemente uma menor prevalência de parasitos, em função da maior disponibilidade e previsibilidade dos recursos na cidade (GEUE & PARTECKE 2008, FOKIDIS *et al.* 2008, EVANS *et al.* 2009). A relação entre stress fisiológico e a presença *Plasmodium* spp. também foi demonstrada por LOBATO *et al.* (2011) em *Turdus leucomelas* no Brasil, no entanto, em nossa área de estudo ainda não possuímos informações sobre a disponibilidade de recursos e a condição física das aves, impossibilitando a obtenção de respostas conclusivas.

A ausência de diferenças na prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. entre os ambientes naturais e a área urbana no presente estudo foi diferente daquela encontrada em estudos realizados no Hemisfério Norte, onde tem-se encontrado uma menor taxa de parasitismo e de doenças em populações de aves urbanas (GREGOIRE *et al.* 2002, REPERANT *et al.* 2007, PAGE *et al.* 2008, EVANS *et al.* 2009). Diversos fatores poderiam estar contribuindo para esta relação, como por exemplo, as especificidades da relação parasito/hospedeiro ou a presença de determinados hospedeiros, e não necessariamente aos efeitos antropogênicos conforme proposto por BELO *et al.* (2011). O incremento de estudos sobre a prevalência de *Plasmodium* spp./*Haemoproteus* spp. e sobre os vetores que ocorrem nesta região e entre ambientes antropizados e naturais são necessários para aprimorar nossos conhecimentos e o entendimento das diversas questões referentes à dinâmica entre os hemoparasitos e seus hospedeiros.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao programa PIBIC/CNPQ da UFT pela bolsa concedida a YFCL e aos gestores da RPPN Canguçu e Parque Estadual do Lajeado pelo apoio concedido durante os trabalhos de campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. 1983. O domínio dos cerrados: Introdução ao conhecimento. **Revista do Servidor Público** 111:41–55.
- AMÂNCIO, S. 2010. Malária aviária no Cerrado brasileiro: uma comparação da prevalência entre ambiente natural e urbano. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO.
- ATKINSON, C.T. & C. VAN RIPER III. 1991. Pathogenicity and epizootiology of avian haematozoa: *Plasmodium*, *Leucocytozoon*, and *Haemoproteus*. p. 19-48. In: J.E. LOYE & M. ZUK (Eds.). **Bird-Parasite Interactions: Ecology,**

- Evolution and Behavior.** Oxford Univ. Press, Oxford.
- BELO, N.O.; PINHEIRO, R.T.; REIS, E.S.; RICKLEFS, R.E. & E.M. BRAGA. 2011. Prevalence and Lineage Diversity of Avian Haemosporidians from Three Distinct Cerrado Habitats in Brazil. **PLoS ONE** 6(3): e17654. doi:10.1371/journal.pone.0017654.
- BENNETT, G.F. & R.F. COOMBS. 1975. Ornithophilic vectors of avian hematozoa in insular Newfoundland. **Canadian Journal of Zoology** 53:1241-1246.
- BENNETT, G.F. & O.S. LOPES. 1980. Blood parasites of some birds from São Paulo State, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 75:117-134.
- BENSCH, S. & J. AKESSON. 2003. Temporal and spatial variation of hematozoans in Scandinavian willow warblers. **Journal of Parasitology** 89: 388-391.
- BRAGA, E.M., BELO N.O. & R.T. PINHEIRO. 2010. **Técnicas para estudo de hemoparasitos em aves.** In: SANDRO VON MATTER, FERNANDO STRAUBE, IURY ACCORDI, VITOR PIACENTINI e JOSÉ FLÁVIO CÂNDIDO-JR. (Org.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.* 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Technical Books, v. 1, p. 395-411.
- CAVALCANTI, R.B. 1999. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of Central Brazil. **Studies in Avian Biology** 19:244-249.
- CHASAR, A.; LOISEUAU, C.; VALKIUNAS, G.; IEZHOVA, T. & T.B. SMITH. 2009. Prevalence and diversity patterns of avian blood parasites in degraded African rainforest habitats. **Molecular Ecology** 18:4121-4133.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. **Lista de Aves do Brasil.** 10ª Edição. Disponível em: <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: [maio de 2011].
- DOBSON A.P. & R.M. MAY. 1986. Disease and Conservation. p. 345-365. In: **Conservation Biology: the science of scarcity and diversity.** Massachussets.
- EVANS, K.L.; GASTON, K.J.; SHARP, S.P.; MCGOWAN, A.; SIMEONI, M. & B.J. HATCHWELL. 2009. Effects of urbanization on disease prevalence and age structure in blackbird *Turdus merula* populations. **Oikos** 118:774-782.
- FALLON, S.M.; RICKLEFS, R.E.; LATA, S.C. & E. BIRMINGHAM. 2009. Temporal stability of insular avian malarial parasite communities. **Proceedings of the Royal Society** 271:493-500.
- FECCHIO, A. 2006. Hemoparasitos de aves silvestres (Passeriformes) no Cerrado do Brasil Central, DF. **Dissertação de Mestrado.** Univesidade de Brasília, Brasília.
- FECCHIO, A.; MARINI, M.A. & E.M. BRAGA. 2007. Baixa prevalência de hemoparasitos em aves silvestres no Cerrado do Brasil Central. **Neotropical Biology and Conservation** 2(3):127-135.
- FOKIDIS, H.B.; GREINER, E.C. & P. DEVICHE. 2008. Interspecific variation in avian blood parasites and haematology associated with urbanization in a desert habitat. **Journal of Avian Biology** 39:300-310.
- GEUE, D. & J. PARTECKE. 2008. Reduced parasite infestation in urban Eurasian blackbirds (*Turdus merula*): a factor favoring urbanization? **Canadian Journal of Zoology** 86:1419-1425.
- GILBERT, G. & S. HUBBELL. 1996. Plant disease and the conservation of Tropical Forests. **Bio-Science** 46:98-106.
- GRÉGOIRE, A.; FAIVRE, B.; HEEB, P. & F. CEZILLY, F. 2002. A comparison of infestation patterns by Ixodes ticks in urban and rural populations of the common blackbird *Turdus merula*. **Ibis** 144:640-645.
- LAINSON, R.; SHAW, J.J. & P.S. HUMPHREY. 1970. Preliminary survey of the blood parasites of birds of the area de pesquisas ecológicas Guamá. **Journal of Parasitology** 56: 197-198.
- LIMA, M.R., SIMPSON, L., FECCHIO, A. & C.M. KYAW. 2010. Low prevalence of haemosporidian parasites in the introduced house sparrow (*Passer domesticus*) in Brazil. **Acta Parasitologica** 55(4):297-303.
- LOYE T.E. & S.P. CARROLL. 1995. Ectoparasite behavior and its effects on avian nest site selection. **Etological Society America** 91:160-163.
- MANWELL, R.D. & C. HERMAN. 1935. Blood-parasites of birds and their relation to migratory and other habits of the host. **Bird Banding** 6:130-133.
- MARZLUF, J.M.; BOWMAN, R. & R.E. DONNELLY. 2001. A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. Pages 1-18 In: J.M. MARZLUFF, R. BOWMAN, & R. E. DONNELLY (Eds.). **Avian conservation and ecology in an urbanizing world.** Kluwer, New York, New York, USA.
- MCCALLUM, H. & A. DOBSON. 1995. Detecting disease and parasite threats to endangered species and ecosystems. **TREE** 10:190-194.
- PAGE, L.K.; SWIHART, R.K. & K.R. KAZACOS. 2001. Changes in transmission of *Baylisascaris procyonis* to intermediate hosts as a function of spatial scale. **Oikos** 93:213-220.
- PARTECKE, J.; SCHWABL, I. & E. GWINNER. 2006. Stress and the city: urbanization and its effects on the stress physiology in European blackbirds. **Ecology** 87(8):1945-1953.
- PATZ, J.A. 2000. Unhealthy landscapes: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence.

- Environmental Health Perspectives** 112:1092-1098.
- PAULA, M.B. & A.C. GOMES. 2007. Culicidae (Diptera) em área sob influência de construção de represa no Estado de São Paulo. **Revista Saúde Pública** 41(2):284-289.
- REIS, E.S. 2010. Riqueza de aves em diferentes tipos de urbanização: implicações para conservação da biodiversidade em Palmas, Tocantins - Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO.
- REITER, M.E. & D.A. LAPOINTE. 2009. Landscape factors influencing the spatial distribution and abundance of mosquito vector *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in a mixed residential-agricultural community in Hawaii. **Journal of Medical Entomology** 44:861-868.
- REPERANT, L.A.; HEGGLIN, D.; FISCHER, C.; KOHLER, L.; WEBER, J.-M. & P. DEPLAZES. 2007. Influence of urbanization on the epidemiology of intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Geneva, Switzerland. **Parasitological Research** 101:605-611.
- RICKLEFS, R.E.; SWAINSON, B.L.; FALLON, S.M. & A. MARTINEZ-ABRAIN. 2005. Community Relationships of Avian Malaria Parasites in Southern Missouri. *Ecological Monographs* 75(4):543-559.
- RIGBY M.C. & Y. MORET. 2000. Life-history trade-offs with immune defenses. P. 129-142. *In: Evolutionary biology of host-parasite relationships: theory meets reality*. Elsevier Science, B.V. Amsterdam.
- RODRIGUEZ, O.A. & N.E. MATTA. 2001. Blood parasites in some birds from Eastern Plains of Colombia. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 8:1173-1176.
- SCHALL, J.J. & A.B. MARGHOOB. 1995. Prevalence of malarial parasite over time and space: *Plasmodium mexicanum* in its vertebrate host, the western fence lizard *Sceloporus occidentalis*. **Animal Ecology** 64:177-185.
- SCOTT T.W. & J.D. EDMAN. 1991. Effects of avian host age and arbovirus infection on mosquito attraction and blood-feeding success. P. 179-204. *In: LOYE, J.E., ZUK, M. (Eds.). Bird parasite interactions*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- SEBAIO, F., BRAGA, E.M., BRANQUINHO, F., MANICA, L.T. & M.A. MARINI. 2010. Blood parasites in Brazilian Atlantic Forest birds: effects of fragment size and habitat dependency. **Bird Conservation International** 20:432-439.
- SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steentrupia** 21:69-92.
- SILVA, V.C., SCHERER, P.O., FALCÃO, S.S., ALENCAR, J., CUNHA, S.P., RODRIGUES, I.M. & N.J. PINHEIRO. 2006. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis frequentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. **Revista Saúde Pública** 40(6):1106-1111.
- STOTZ D.F.; FITZPATRICK, J.W. & T.A. PARKER III. 1996. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. University of Chicago Press Chicago, Illinois.
- TOCANTINS. 2001. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Cantão**. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins. 175p.
- TOCANTINS. 2005. **Atlas do Tocantins**. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins. Disponível em: [http://www.seplan.to.gov.br/seplan/Publicacoes/zec/Base\\_dados\\_geografico/Relatorio\\_Inv\\_Florestal\\_Norte\\_TO/Relatorio\\_InvFlorestal\\_Norte\\_TO.pdf](http://www.seplan.to.gov.br/seplan/Publicacoes/zec/Base_dados_geografico/Relatorio_Inv_Florestal_Norte_TO/Relatorio_InvFlorestal_Norte_TO.pdf) (acessado: 08 de junho de 2011).
- VAN RIPER, III C.; VAN RIPER, S.G.; GOFF, M.L. & M. LAIRD. 1986. The epizootiology and ecological significance of malaria in Hawaiian land birds. **Ecological Monographs** 56:327-344.
- WHITE, E.M.; GREINER, E.C.; BENNETT, G.F. & C.M. HERMAN. 1978. Distribution of the haematozoa of Neotropical birds. **Revista Biologia Tropical** 26:43-102.
- WOODWORTH-LYNAS, C. B.; CAINES, J.R. & G.F. BENNETT. 1989. Prevalence of avian haematozoa in São Paulo state, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 84:515-526.
- YOUNG, B.E.; GARVIN, M.C. & B. MADONALD. 1993. Blood parasites in birds from Monteverde, Costa Rica. **Journal of Wildlife Diseases** 29:555-60.



Anexo I. Lista de espécies de aves amostradas e prevalência de hemossporídeos na área urbana e nas unidades de conservação do Cerrado tocaninense.  
 Appendix I. Bird species sampled and haemosporida prevalence in the urban and protected areas of Tocantins State Cerrado vegetation.

Família/Espécie	Área Urbana			Área Natural			Total		
	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia
Columbidae Leach, 1820									
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	8	12	0,667	3	4	0,750	11	16	0,69
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	1	1	1,00	0	0	0,00	1	1	1,00
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855 Leach, 1820	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	0	1	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
Apodidae Olphe-Galliard, 1887									
<i>Tachornis squammata</i> (Cassin, 1853)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
Trogonidae Lesson, 1828									
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	1	1	1,00	0	0	0,00	1	1	1,00
Galbulidae Vigors, 1825									
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	1	11	0,09	1	3	0,33	2	14	0,14
Bucconidae Horsfield, 1821									
<i>Nystatus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	0	0	0,00	5	5	1,00	5	5	1,00
<i>Nystatus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	1	3	0,33	0	0	0,00	1	3	0,33
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	0	3	0,00	0	2	0,00	0	5	0,00
Picidae Leach, 1820									
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	1	2	0,50	0	1	0,00	1	3	0,33
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
Thamnophilidae Swainson, 1824									
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	0	5	0,00	3	6	0,50	3	11	0,27

Anexo I. Continuação.  
Appendix I. Continuation.

Família/Espécie	Área Urbana			Área Natural			Total		
	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	2	4	0,50	0	2	0,00	2	6	0,33
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	1	2	0,50	0	4	0,00	1	6	0,17
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	0	5	0,00	0	0	0,00	0	5	0,00
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	0	1	0,00	0	1	0,00	0	2	0,00
<i>Hypocnemoides maculicauda</i> (Pelzeln, 1868)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Cercomacra ferdinandi</i> Sneathlage, 1928	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
Dendrocolaptidae Gray, 1840									
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	0	6	0,00	1	3	0,33	1	9	0,11
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	1	7	0,14	1	1	1,00	2	8	0,25
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	1	7	0,14	0	3	0,00	1	10	0,10
Furnariidae Gray, 1840									
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
Pipridae Rafinesque, 1815									
<i>Pipra fasciicauda</i> Hellmayr, 1906	4	13	0,31	14	54	0,26	18	67	0,27
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0,00	1	7	0,14	6	8	0,75
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i> (Sclater, 1852)	0	0	0,00	0	3	0,00	0	3	0,00
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	0	0	0,00	0	9	0,00	0	9	0,00
Tityridae Gray, 1840									
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	0	1	0,00	0	1	0,00	0	2	0,00
Cotingidae Bonaparte, 1849									
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
Rynchocyclidae Berlepsch, 1907									
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	1	2	0,50	1	4	0,25	2	6	0,33

Anexo I. Continuação.  
Appendix I. Continuation.

Familia/Espécie	Área Urbana			Área Natural			Total		
	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia
<i>Tolomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	0	0	0,00	0	2	0,00	0	2	0,00
<i>Tolomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	0	5	0,00	0	0	0,00	0	5	0,00
<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	0	2	0,00	1	3	0,33	1	5	0,20
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	2	8	0,25	0	0	0,00	2	8	0,25
Tyrannidae Vigors, 1825									
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Campostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	0	1	0,00	1	2	0,50	1	3	0,33
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	0	1	0,00	0	10	0,00	1	11	0,09
<i>Elaenia cristata</i> Pelzelin, 1868	2	9	0,22	3	21	0,14	5	30	0,17
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	0	3	0,00	4	33	0,12	7	36	0,19
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	1	1	1,00	1	3	0,33	2	4	0,50
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	0	6	0,00	0	2	0,00	0	8	0,00
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	0	4	0,00	0	0	0,00	0	4	0,00
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	0	8	0,00	1	3	0,33	1	11	0,09
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	2	4	0,50	0	2	0,00	2	6	0,33
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	0	2	0,00	0	0	0,00	0	2	0,00
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	0	2	0,00	0	0	0,00	0	2	0,00
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1,00	0	1	0,00	1	2	0,50
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	0	0	0,00	1	1	1,00	1	1	1,00
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	0	1	0,00	1	5	0,20	1	6	0,17
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	0	0	0,00	0	2	0,00	0	2	0,00

Anexo I. Continuação.  
Appendix I. Continuation.

Família/Espécie	Área Urbana			Área Natural			Total		
	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	0	4	0,00	0	2	0,00	0	6	0,00
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	0	3	0,00	0	6	0,00	0	9	0,00
Vireonidade Swainson, 1837									
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	0	4	0,00	0	4	0,00	0	8	0,00
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1,00	0	4	0,00	1	5	0,20
<i>Hylophilus pectoralis</i> Sclater, 1866	0	1	0,00	0	3	0,00	0	4	0,00
Hirundinidade Rafinesque, 1815									
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	1	3	0,33	0	0	0,00	1	3	0,33
Troglodytidae Swainson, 1831									
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	0	0	0,00	0	12	0,00	0	12	0,00
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	2	5	0,40	1	11	0,09	3	16	0,19
Poliopitilidae Baird, 1858									
<i>Poliopitila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
Turdidae Rafinesque, 1815									
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	9	27	0,33	12	18	0,67	21	45	0,47
Mimidae Bonaparte, 1853									
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	0	1	0,00	2	3	0,67	2	4	0,50
Coerebidade d'Orbigny & Lafresnaye, 1838									
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	15	25	0,60	3	10	0,30	20	35	0,57
Thraupidae Cabanis, 1847									
<i>Salpator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	0	2	0,00	2	5	0,40	3	7	0,43
<i>Salpatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1	2	0,50	0	0	0,00	1	2	0,50

Anexo I. Continuação.  
Appendix I. Continuation.

Família/Espécie	Área Urbana			Área Natural			Total		
	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia	Positivo	N	Prevalencia
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	1	1	1,00	3	7	0,43	4	8	0,50
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	2	3	0,67	7	21	0,33	9	24	0,38
<i>Lanio pileatus</i> (Wied, 1821)	9	27	0,33	1	1	1,00	10	28	0,36
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	1	7	0,14	1	3	0,33	2	10	0,20
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	0	1	0,00	0	2	0,00	0	3	0,00
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1	7	0,14	1	3	0,33	2	10	0,20
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	1	3	0,33	0	1	0,00	1	4	0,25
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	0	0	0,00	0	2	0,00	0	2	0,00
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	1	7	0,14	0	0	0,00	1	7	0,14
<i>Daenis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0,00	0	2	0,00	0	3	0,00
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
Emberezidae Vigors, 1825									
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	0	0	0,00	0	1	0,00	0	1	0,00
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	0	0	0,00	0	2	0,00	0	2	0,00
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	2	12	0,17	2	15	0,13	4	27	0,15
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0,00	0	2	0,00	0	3	0,00
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	1	1	1,00	5	12	0,42	6	13	0,46
<i>Charitospiza eucosma</i> Oberholser, 1905	0	1	0,00	0	0	0,00	0	1	0,00
Parulidade Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947									
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	1	5	0,20	0	8	0,00	1	13	0,08

Anexo I. Continuação.  
Appendix I. Continuation.

Família/Espécie	Área Urbana		Área Natural		Total		
	Positivo	N	Prevalencia	N	Prevalencia	N	Prevalencia
<i>Basileuterus hypoleucus</i> Bonaparte, 1830	0	1	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	0	1	0,00	0	0,00	0	0,00
Icteridae Vigors, 1825							
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00

# Use of sandy beaches by shorebirds in Southern Brazil

Gustavo da Rosa Leal<sup>1</sup>, Marcio Amorim Efe<sup>1</sup> & Carla Penna Ozorio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Brasil.

E-mail: gustavodarosaleal@hotmail.com, marcio\_efe@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil.

E-mail: ozorio@ufrgs.br

**RESUMO. Uso de praias arenosas por aves limícolas migratórias no sul do Brasil.** A região costeira do Rio Grande do Sul é uma área de extrema importância para as aves migratórias que coexistem utilizando diferentes recursos alimentares compostos por uma fauna bentônica extremamente abundante. Neste estudo foi analisada a relação entre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos e presença de aves migratórias em praia urbanizada e não-urbanizada, bem como a influência dos canais de drenagem e a presença humana na abundância e no comportamento dessas aves. A amostragem foi feita entre dezembro de 2009 e maio de 2010. Em cada praia, os dados sobre as aves e os macroinvertebrados foram obtidos para três locais diferentes. Um total de 271 indivíduos de oito espécies de aves foi registrado na praia não urbanizada, em comparação com apenas dois indivíduos de uma mesma espécie na praia urbanizada. As maiores abundâncias de aves e invertebrados foram encontradas em dezembro e janeiro. Verificou-se um efeito significativo da presença dos canais de drenagem sobre a abundância das aves, no entanto, esta preferência não parece ser explicada pela abundância de macroinvertebrados ou pela frequência de comportamento de alimentação. Houve maior abundância de aves na praia não urbanizada do que na praia urbanizada onde mais pessoas foram registradas. Não houve associação entre a frequência de comportamento e a presença dos canais de drenagem. No entanto, houve diferenças nas frequências de comportamento nos diferentes locais, com maior destaque para o forrageamento na zona de varrido. Este estudo demonstra claramente que praias não urbanizadas da costa do Rio Grande do Sul são muito importantes para as aves migratórias. Recomendamos maiores esforços para a conservação destas praias, especialmente as áreas com canais naturais de drenagem.

**PALAVRAS-CHAVE.** aves migratórias, região costeira, urbanização, macro-invertebrados, canais de drenagem.

**ABSTRACT.** The Rio Grande do Sul coast in the south of Brazil is an area of extreme importance for migratory birds that coexist by using different food resources consisting of an extremely abundant benthic fauna. In this study, we analyzed the use of beaches by migratory shorebirds in relation to the benthic macroinvertebrate community on an urbanized and non-urbanized beaches, well as the influence of washouts and human presence in the abundance and behavior of these birds. Sampling took place between December 2009 and May 2010. On each beach, data on birds and macroinvertebrates were obtained for three different sites. A total of 271 individuals and eight species of birds were recorded for the non-urbanized beach as compared to only two individuals of a single species on the urbanized beach. Greatest abundance of birds and invertebrates were found in December and January. A significant effect of the presence of washout on the abundance of birds was verified, however, this preference does not seem to be explained by the abundance of macroinvertebrates or by frequency of feeding behavior. The abundance of birds was greater on the non-urbanized beach than urbanized beach where more people were registered. No association among the frequency of behavior and washout. However, there were differences in the frequencies of behavior in different sites. The foraging activity was predominant in the swash zone. This study clearly demonstrates that non-urbanized beaches of the Rio Grande do Sul coast are very important for migratory birds. We recommend greater efforts to conserve these beaches, especially areas with natural drainage channels.

**KEY WORDS.** migratory birds, coastal area, urbanization, macroinvertebrates, washout.

## INTRODUCTION

Macrofauna communities inhabiting sandy beaches are strongly supported by allochthonous inputs of carbon and organic materials associated with oceanographic processes (e.g. BROWN & McLACHLAN 1990). Thus, changes in the availability and input of these materials could shift infaunal community structure and alter energy flow to consumers and prey availability to higher trophic levels (DUGAN *et al.* 2003). Therefore, the composition, diversity, and abundance of faunal communities on beaches are strongly controlled by physical factors and by the biological interactions (McLACHLAN *et al.* 1993).

On the coastal region of Rio Grande do Sul (RS) numerous small creeks called washouts (that originate due to the accumulation of pluvial water in a dune field) create strong drainage along dune barriers causing frequent breakages in

fore-dune ridges and the associated transport of considerable amounts of nutrients into the surf zone (PEREIRA DA SILVA *et al.* 2003). Such washouts can be natural, releasing the surplus water of the depressions that exist between marshes and coastal beach ridges, or artificial, draining excess water from urbanized locations through pipes (PEREIRA DA SILVA *et al.* 2003). These drainage channels, which supply freshwater to the system, can influence various biophysical characteristics of the beach and consequently the spatial distribution of the benthic organisms (BASTIDA *et al.* 1991, NEUMAN *et al.* 2008) and their predators.

Several studies examining the relationship between birds and macrofauna, has been conducted, to evaluate the effects of bird predation on the benthic community (MITCHELL & GRUBAUCH 2005), to check the feeding ecology and foraging strategy shorebirds (ANDREI *et al.* 2009) or to examine the use of invertebrates as food for seabirds (McLACHLAN *et al.* 1980).

Several researchers have found a positive relationship between seabirds and density of benthic organisms (e.g. MERCIER & McNEIL 1994). In Brazil, some studies were also conducted on the topic (e.g. NASCIMENTO & LARRAZÁBAL 2000).

To illustrate, the coastal region of Rio Grande do Sul is an extremely important area for shorebirds, with a total of 31 taxa recorded: 12 nearctic migrants, nine austral migrant and 13 residents (BENCKE 2001, BENCKE *et al.* 2010). Therefore, is considered the second most important region of Brazil for nearctic shorebirds (MORRISON *et al.* 1989). Many of these species, especially those migrating towards South America, are attracted to the area by many factors, among them the benthic fauna extremely abundant that are found in the nutrient rich sediment of the beaches and utilized by shorebirds for food (SWENNEN & SPAANS 1985). However, these others factors influencing shorebird occurrence on sandy beaches, as the influence of washouts on the occurrence and behavior of nearctic migratory birds, are poorly understood (NEUMAN *et al.* 2008).

Equally important, the increasing encroachment in coastal regions worldwide undertakes environments used by birds (BURGER & GOCHFELD 1991) and, the resulting disturbance from humans degrades habitat for shorebirds because disturbance may reduce foraging efficiency and opportunities for rest (BURGER 1986, YASUÉ 2006, BROWN *et al.* 2000) generating implications for their migration cycle and its conservation. Several others studies demonstrate the influence of habitat loss or degradation to urbanization on shorebirds (BARBIERI & PINNA 2005, LEDEE *et al.* 2008). In this sense, the human presence and recreational use of vehicles is particularly common on the beaches of Rio Grande do Sul, especially in the summer months, a period when the populations of the coastal cities of Rio Grande do Sul increase considerably due to the influx of tourists (VIEIRA *et al.* 2004, NEVES *et al.* 2007). Therefore, based on similar studies done (BURGER 1986), is expected that the effect of an activity on birds would vary among activity types and that some bird species would be more sensitive to disturbance than others.

The present study analyses the use of beaches by shorebirds on beaches in Rio Grande do Sul, Brazil.

Comparisons between urbanized and non-urbanized beaches were made, and potential influence of washouts on the foraging and resting behavior of the birds was evaluated. Implications for the conservation of these birds are also discussed.

## METHODS

The coast of Rio Grande do Sul in southern Brazil is 620 km long and is exposed to the direct action of medium to high energy waves. The beaches are typically composed of fine-grained sand and have small tidal ranges of approximately 50 cm (VILLWOCK & Tomazelli 1995). This work was conducted on Tramandaí (urbanized) and Cabras (non-urbanized) beaches, in the municipalities of Tramandaí and Cidreira respectively, from December 2009 to May 2010. Two areas were sampled monthly on each beach.

To obtain richness, species densities and total density data of macrofauna, six sampling units, equidistantly within a 50 m<sup>2</sup> on each zone and site (Fig. 1) were taken with a PVC cylinder, 10 cm in diameter and 20 cm deep (REBELO 1986) and grouped for analysis. The sediment collected was sieved *in situ* through a 0.5 mm mesh and the organisms retained were fixed in 70% ethanol and conditioned for laboratory analysis. Each sampling area was composed of two transects orientated perpendicular to the waterline: one along to the washout (**P1**) and the other 250 m apart from it (**P2**) (Fig. 1). In each transect shorebirds and macrofauna descriptors were analyzed in supralittoral (**ES**) and swash (**EO**) zones. The supralittoral zone included yet saturated (**ESS**) and unsaturated (**ESNS**) sites by the washout water totaling two supralittoral and one swash zones at **P1** and one supralittoral and one swash zones at **P2**. In each sample, we first determined the swash zone based on the movement of the waves, and then the supralittoral and one swash zones, set to 30 m of swash zone. This sampling design is necessary to describe the macroinfauna communities because of conspicuous and intensively recorded biological zonation (DEFEO *et al.* 1992). Simultaneously we counted the number of people on the beaches too.

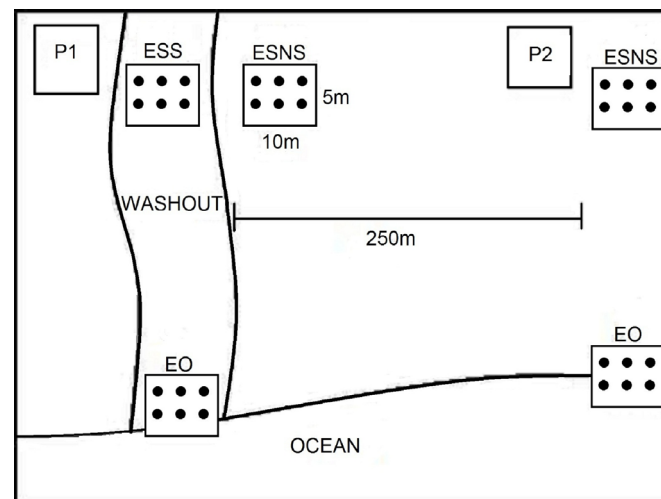


Figure 1. Representation of the sampling design used on Tramandaí and Cabras beaches, RS. (**P1**) Transect along to the washout; (**P2**) Transect 250 m apart from washout (**P2**); (**EO**) swash site; (**ESS**) saturated (**ESNS**) unsaturated sites by the washout water.



The bird activity was recorded from fixed points following BIBBY *et al.* (1992), on the same day and area of sampling macroinvertebrates. Before, an initial bird census was carried, followed by behavioral data collection for 20 min, always at low tide. Behaviors were classified into three categories: 'sweeping' (side to side movements of bill in the sediment), 'grooming' (arranging the feathers), and 'resting' (no apparent movement). Although not all behaviors were used by all species, when we consider all species as a single group, the behavioral repertoire was broadly representative.

The effect of the beach, the zones and sites and washout and their interactions on the abundance of birds was analysed by generalized linear model (GLM), assuming a negative binomial distribution, suitable for data with overdispersion. The models were simplified following a backwise procedure. In addition, Mann-Whitney test was also used to assess the number of people among the two beaches.

The values of abundance of macroinvertebrates did not fit any of probability distributions tested. Therefore, differences in abundance of these organisms between different beaches,

zones and sites and presence of washout were investigated by t-test and nonparametric tests of Kruskal-Wallis, Mann-Whitney (with Bonferroni correction). All analyzes were performed in R environment (2.15.0) for statistical computing R Development Core Team, 2012.

The frequency of behavioral activities conducted by the birds were compared for the presence of washout and for the zones and sites by Chi-square test, and the number of individuals observed at each beach was compared by nonparametric Mann-Whitney test.

## RESULTS

Over the six month sampling period eight species of birds belonging to families Scolopacidae and Charadriidae were recorded (Table I). The two species of the Plovers in the genus *Pluvialis* were not separated at the species level. The shorebirds more abundant were White-rumped Sandpiper, *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819) (n=178) and Semipalmated Plover, *Charadrius semipalmatus* Bonaparte, 1825 (n=50). In total,

Table I Relative abundance of the shorebirds recorded among December 2009 to May 2010 in the studied beaches.

Species	Cabras beach					Tramandai beach				
	P1			P2		P1			P2	
	ESNS	ESS	EO	ESNS	EO	ESNS	ESS	EO	ESNS	EO
<i>T. flavipes</i>	0	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. melanoleuca</i>	0	0	2.4	0	1.2	0	0	0	0	0
<i>C. alba</i>	0	0	2.4	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. fuscicollis</i>	73.6	89.1	68.3	34.5	55.4	0	0	0	0	0
<i>Pluvialis</i> sp.	2.7	0	12.2	0	7.2	0	0	0	0	0
<i>C. collaris</i>	15.3	4.3	9.7	27.6	0	100	0	0	0	0
<i>C. semipalmatus</i>	6.9	4.3	4.9	37.9	36.1	0	0	0	0	0
<i>C. falklandicus</i>	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

271 individuals of the families Charadriidae and Scolopacidae were recorded on Cabras beach, while in Tramandai only two individuals of the *C. collaris* were observed in April and May. December and January had the highest abundances of shorebirds (Fig. 2) decreasing in February and remained stable until May.

No statistically significant interactions were found among variables beaches, zones, sites and washout on the abundance of birds. However the final GLM model showed a significant effect of the beach (greater abundance on the non-urbanized Cabras beach,  $p < 0.001$ ) (Fig. 3) and the presence of washout ( $p = 0.028$ ) (Fig. 4). There was no significant effect of the zones and sites.

The Chi-square test showed no association ( $\chi^2 = 4.670570$ ,  $DF = 2$ ,  $p = 0.09679$ ) among the frequency of behavior and washout (Fig. 5). However, there were differences ( $\chi^2 = 39.45796$ ,  $DF = 4$ ,  $p < 0.001$ ) in the frequencies of behavior in

different sites (Fig. 5).

The Mann-Whitney test detected significant differences ( $U = 33$ ,  $p < 0.001$ ) in the number of people among the two beaches, and more people were registered in the Tramandai beach.

Six species of benthic invertebrates, as well as unidentified species belonging to the order Amphipoda (Crustacea) and the phylum Nemertinea, were recorded (Table II). The isopod *Excirologa armata* (Dana, 1853) demonstrated higher relative abundance in transects along to the washout. In contrast, the hippid crab *Emerita brasiliensis* (Schmitt, 1935) had higher relative abundance in transects away from the washout (P2). The Kruskal-Wallis test detected statistically significant differences in total abundance of benthic organisms among sites ( $\chi^2 = 13.9$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0.001$ ). The pairwise comparison of zones and sites by Mann-Whitney revealed a greater abundance on

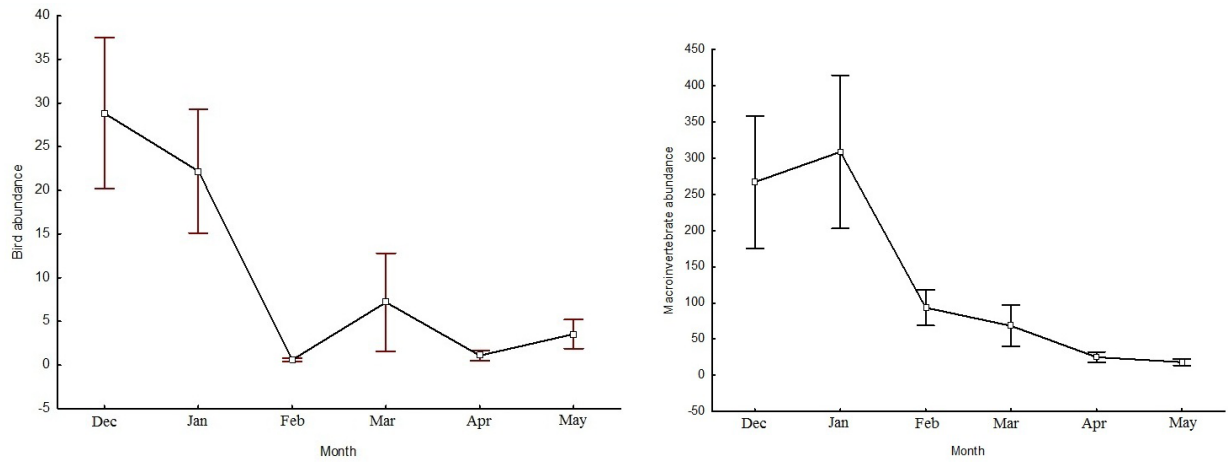


Figure 2. Evolution of the monthly average of the bird and macroinvertebrate abundance among December 2009 to May 2010 in the studied beaches. Bars represent the standard error.

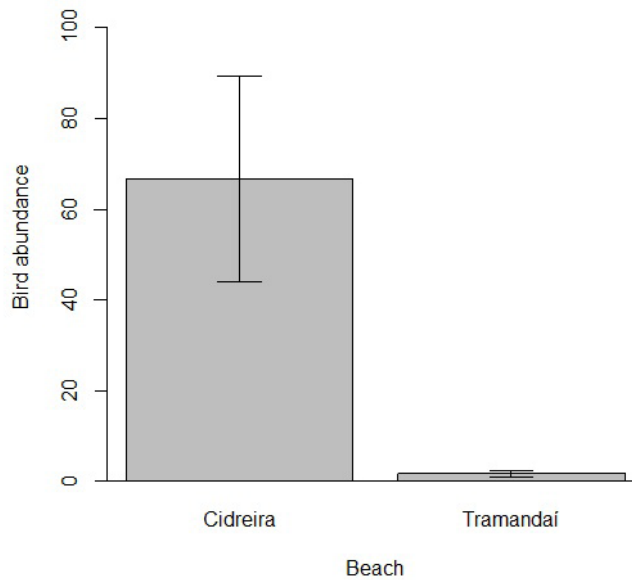


Figure 3: Mean of the bird abundance among December 2009 to May 2010 in the studied beaches. Bars represent the standard error.

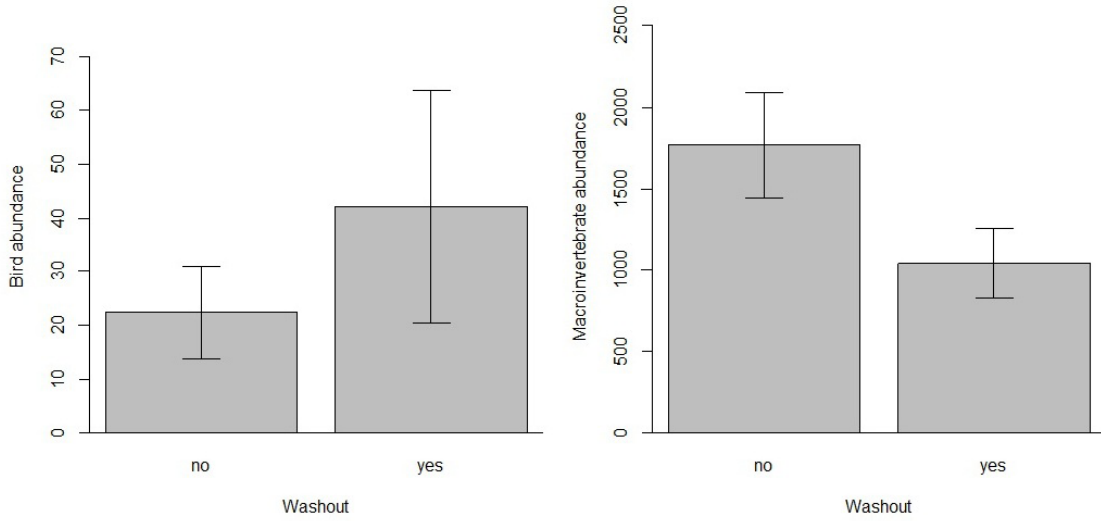


Figure 4. Comparison of the mean of the bird and macroinvertebrate abundances among transects with and without washout (analyzing only EO site to macroinvertebrate) among December 2009 to May 2010 in the studied beaches. Bars represent the standard error.

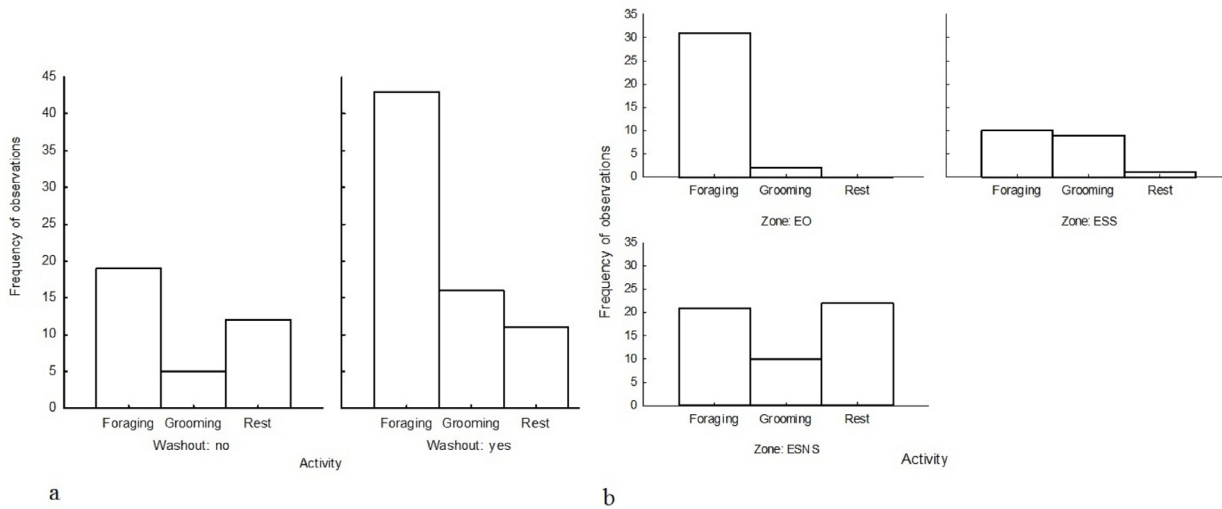


Figure 5. Histograms showing (a) the association among the frequency of bird behavior and washout and (b) the difference among the frequency of bird behavior in the different zones among December 2009 to May 2010 in the studied beaches.

Table II Relative abundance of the macroinvertebrate recorded among December 2009 to May 2010 in the studied beaches.

Species	Cabras beach					Tramandaí beach				
	P1			P2		P1			P2	
	ESNS	ESS	EO	ESNS	EO	ESNS	ESS	EO	ESNS	EO
<i>E. brasiliensis</i>	51.21	8.92	19.28	16.96	22.48	0	0	9.53	0	18.07
<i>E. armata</i>	14.63	60.71	9.98	14.28	10.42	32.3	59.63	4.1	63.41	0.36
<i>D. hanleyanos</i>	0	0	18.64	46.42	17.25	0	0	13.8	2.43	6.42
<i>M. mactroides</i>	0	0	0.8	0	0.98	0	0	0.66	0	0.29
<i>S. gaúcha</i>	0	3.57	2.03	3.57	9.63	0	27.52	68.07	26.01	72.43
<i>E. freudei</i>	34.14	1.78	0	11.6	0	67.7	0	0	1.62	0
<i>Nemertea</i>	0	0	0.04	0	0.08	0	0	0.16	6.5	0.38
<i>Amphipoda</i>	0	25	49.19	7.14	39.12	0	12.84	3.65	0	2.01

the EO zone than in ESS ( $p = 0.025$ ) and ESNS ( $p = 0.003$ ) sites. No statistically difference was found among sites ESS and ESNS. The average abundance of macroinvertebrates was higher in EO zone ( $n = 1405$ ), followed by sites ESNS ( $n = 74$ ) and ESS ( $n = 50$ ).

The Mann-Whitney test did not detect statistically significant differences in total abundance of macroinvertebrates among the beaches or washout. However the t-test detected a significant difference caused by the presence of washout in the abundance of these organisms when only the EO zone was analyzed ( $t = 1.89$ ,  $p = 0.05$ ; normality according to the Shapiro-Wilk test). The abundance of macroinvertebrates is lower in the presence of washout (Fig. 4). December and January had the highest abundances of macroinvertebrates (Fig. 2) decreasing sharply in February and slowly until May.

## DISCUSSION

This study demonstrated that the areas studied are part of the migratory route of several species mainly the White-rumped Sandpiper (*C. fuscicollis*) and the Semipalmated Plover (*C. semipalmatus*) which were the most abundant. This is in concordance with previous studies on the distribution and migratory behavior of these species (VOOREN & CHIARADIA 1990, HARRINGTON *et al.* 1991, SERRANO 2008).

During the study, the highest abundance of shorebirds occurred during the months of greater prey availability. This is already expected because the availability of food is a factor that positively influences consumers (DUGAN *et al.* 2003). In Rio Grande do Sul shorebirds use the beaches as stopover or wintering areas for feeding and resting, mainly between October and April (SCHERER & PETRY 2012). During migration, the diet of shorebirds depends on the route and stopping points where typically contains polychaetes, amphipods, and other small crustaceans on abundance (GRATTO *et al.* 1984).

This study showed a significant effect of the presence of washout on the abundance of bird, however, this preference does not seem to be explained by the abundance of

macroinvertebrates. Probably micro-environmental factors give better conditions for birds feeding, grooming and resting in the presence of washout.

However, to macroinvertebrate species, different patterns were found: the isopod *Excirrolana armata* was more abundant at transects along the washout, whereas the crustacean *Emerita brasiliensis* was more abundant at transects without washout. In general, the diet of intercontinental migratory waders is relatively diverse. White-rumped Sandpiper (*C. fuscicollis*) feeds mainly on molluscs, insects and seeds (NASCIMENTO & LARRAZABAL 2000). Polychaetes, oligochaetes, crustaceans, insects and gastropod molluscs are food resources widely exploited by *Charadrius semipalmatus* (STRAUCH & ABELE 1979). Therefore, this preference may be related to the presence of some species of shorebirds, especially *C. fuscicollis*, searching for insects as an alternative food during his stop in Rio Grande do Sul.

Migratory birds are considered highly susceptible to human disturbances such as recreational and tourism activities (GILL *et al.* 2001). They affect the shorebirds behavior decreasing the time spent for feeding and/or diving out to less disturbed habitats (BURGER & Gochfeld 1991). For example, THOMAS *et al.* (2003) observed that *C. alba* responds negatively to the presence of dogs and people walking and running on the beach. Statistical analyses showed a greater abundance of birds on the non-urbanized Cabras beach than urbanized Tramandaí beach where more people were registered. Therefore, the reduced number of birds on Tramandaí beach might thus be explained by the increasing use of this beach by human activities.

The difference abundance of the macroinvertebrate community was more influenced by the sites, with a greater abundance on the EO zone, which was the foraging as predominant activity by birds. This is not surprising, since long distant migrants need to replenish energy reserves to continue their migration and also store energy for egg production and survival during the initial days of arrival at the breeding grounds (O'REILLY & WINGFIELD 1995). Moreover, feeding has been reported as the predominant activity of most shorebirds at

other stopover sites (DAVIS & SMITH 1998).

High abundance of intertidal benthic invertebrates in the summer months was also observed by SOUZA & GIANUCA (1995) in a study on the coast of Paraná state. This pattern seems to be a response of this community to seasonal variations, since such abundance change has not been observed in tropical regions (VELOSO *et al.* 2003).

In conclusion, this study clearly demonstrates that non-urbanized beaches of the Rio Grande do Sul coast are very important for migratory birds. These environments are vital stopover places for many species of shorebirds during the spring and fall migrations. These stopover sites often provide a unique combination of food resources and habitat necessary to support a large number of shorebirds (MYERS *et al.* 1979).

Therefore conservation actions for non-urbanized sandy beaches must be developed and quickly implemented in order to ensure the shorebirds presence on the southern coast of Brazil. An effective conservation action would be to limit the use of these beaches for recreational and tourism activities during key periods of the bird migratory cycle.

## ACKNOWLEDGEMENT

We thank the CECLIMAR / IB - UFRGS staff and colleagues that assisted with data collection. We also thank Dr. Ana Malhado and Dr. Richard Ladle for comments and Dr. Marcos Vital for support in statistical analysis.

## REFERENCES

- ANDREI, A.E.; L.M. SMITH; D.A. HAUKOS; J.G. SURLS & W.P. JOHNSON. 2009. Foraging ecology of migrant shorebirds in saline lakes of the southern great plains. **Waterbirds** **32**: 138-148.
- BARBIERI, E. & F.V. PINNA. 2005. Distribuição da Batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*) durante o período de 1999 a 2001 na praia da Ilha Comprida. **Revista Brasileira de Ornitologia** **13**: 25-31.
- BASTIDA, R.; A. ROUX; C. BREMEC; M. GERPE & M. SORENSEN. 1991. Estructura poblacional de la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*) durante el verano de 1989 en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. **Frente Marítimo** **9**: 83-92.
- BENCKE, G.A. 2001. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (Publicações avulsas FZB n. 10), 105 p.
- BENCKE, G.A.; R.A. DIAS; L. BUGONI; C.A. AGNE; C.S. FONTANA; G.N. MAURÍCIO & D.B. MACHADO. 2010. Revisão e atualização da lista de aves do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Zoologia** **100**: 519-556.
- BIBBY, C.J.; N.D. BURGESS & D.A. HILL. 1992. **Bird census techniques**. London, Academic Press, 278 p.
- BROWN, A.C. & A. McLACHLAN. 1990. **Ecology of sandy shores**. Amsterdam, Elsevier, 327 p.
- BROWN, S.; C. HICKEY & B. HARRINGTON. (eds) 2000. **The U.S. shorebird conservation plan**. Massachusetts, Manomet Center for Conservation Sciences, 59 p.
- BURGER, J. 1986. The effect of human activity on shorebirds in two coastal bays in the northeastern United States. **Environmental Conservation** **13**: 123-130.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD. 1991. Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of sanderlings (*Calidris alba*). **Condor** **93**: 259-265.
- DAVIS, C.A. & L.M. SMITH. 1998. Behavior of migrant shorebirds in playas of the Southern High Plains, Texas. **Condor** **100**: 266-276.
- DEFEO, O.; E. JARAMILLO & A. LYONNET. 1992. Community structure and intertidal zonation of the macroinfauna on the Atlantic coasts of Uruguay. **Journal Coastal Research** **8**: 830-839.
- DUGAN, J.E.; D.M. HUBBARD; M.D. McCRARY & M.O. PIERSON. 2003. The response of macrofauna communities and shorebirds to macrophyte wrack subsidies on exposed beaches of southern California. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** **58**: 133-148.
- GILL, J.A.; K. NORRIS & W.J. SUTHERLAND. 2001. Why behavioral responses may not reflect the population consequences of human disturbance. **Biological Conservation** **97**: 265-268.
- GRATTO, G.W.; M.L.H. THOMAS & C.L. GRATTO. 1984. Some aspects of the foraging ecology of migrant juvenile sandpipers in the outer Bay of Fundy. **Canadian Journal of Zoology** **62**: 1889-1892.
- HARRINGTON, B.A.; F.J. LEEUWENBERG; S. LARA-RESENDE; R. McNEIL; B.T. THOMAS; J.S. GREAR & F. MARTINEZ. 1991. Migration and mass change of white rumped sandpipers in North and South America. **Wilson Bulletin** **103**: 621-636.
- JARAMILLO, E. & A. McLACHLAN. 1993. Community and population responses of the macrofauna to physical factors over a range of exposed sandy beaches in south-central Chile. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** **37**: 615-624.
- LEDEE, O.E.; F.J. CUTHBERT & P.V. BOLSTAD. 2008. A remote sensing analysis of coastal habitat composition for a threatened shorebird, the Piping Plover (*Charadrius melodus*). **Journal Coastal Research** **24**: 719-726.
- McLACHLAN, A.; T. WOOLDRIDGE; M. SCHRAMM & M. KUHN. 1980. Seasonal abundance, biomass and feeding of shore birds on Sand Beaches in the Eastern Cape, South Africa. **Ostrich** **51**: 44-52.
- McLACHLAN, A.; E. JARAMILLO; T.E. DONN JR. & F. WESSELS. 1993. Sandy beach macrofauna communities and their control by the physical environment: a geographical comparison. **Journal Coastal Research** **15**: 27-38.
- MERCIER, F. & R. McNEIL. 1994. Seasonal variations in intertidal density of invertebrate prey in a tropical lagoon and effects of shorebird predation. **Canadian Journal of Zoology** **72**: 1755-1763.
- MITCHELL, D.W. & J.W. GRUBAUGH. 2005. Impacts of shorebirds on macroinvertebrates in the lower mississippi alluvial valley. **American Midland Naturalist** **154**: 188-200.
- MORRISON, R.I.G.; R.K. ROSS & P.T.Z. ANTAS. 1989. Brazil. *In: Atlas of nearctic shorebirds on the coast of South America* (R.I.G. MORRISON & R.K. ROSS eds), 2: 178-211. Canadian Wildlife Service: Ottawa, 325 p.
- MYERS, J.P.; P.G. CONNORS & F.A. PITEKA. 1979. Territory size in wintering sanderlings: The effects of prey abundance and intruder density. **Auk** **96**: 551-561.

- NASCIMENTO, J. L.X. & M.E.L. LARRAZÁBAL. 2000. Alimentação de aves limícolas em Barra de Cunhaú, Canguaretama, Rio Grande do Norte. **Melospittacus** 3: 91-109.
- NEVES, L.P.; P.S.R. SILVA & C.E. BEMVENUTI. 2007. Zonation of benthic macrofauna on Cassino beach, Southernmost Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography** 55: 293-307.
- NEUMAN, K.K.; L.A. HENKEL & G.W. PAGE. 2008. Shorebird use of sandy beaches in central California. **Waterbirds** 31: 115-121.
- O'REILLY, K.M. & J.C. WINGFIELD. 1995. Spring and autumn migration in Arctic shorebirds: same distance, different strategies. **American Zoologist** 35: 222-233.
- PEREIRA DA SILVA, R.; L.J. CALLIARI & H.A.M. TOZZI. 2003. The influence of the washouts on the erosive susceptibility of the Rio Grande do Sul between Cassino and Chuí beaches, Southern Brazil. **Journal of Coastal Research** 35: 332-338.
- REBELO, F.C. 1986. Metodologia para o estudo da endofauna dos manguezais (macrobenthos). In: Y. SCHAFFER-NOVELLI, G. CINTRON (Eds). **Guia para o estudo de áreas de manguezal. Estrutura, Função e Flora**. Porto Rico, Caribbean Ecological Research, 1-25.
- SCHERER, A.L. & M.V. PETRY. 2012. Seasonal variation in shorebird abundance in the state of Rio Grande Do Sul, Southern Brazil. **The Wilson Journal of Ornithology** 124:1-40.
- SERRANO, I.L. 2008. Challenges and advances at the Brazilian WHSRN sites. **Ornitologia Neotropical** 19: 329-337.
- SOUZA, J.R.B. & N.M. GIANUCA. 1995. Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Paraná State, Brazil. **Scientia Marina** 59: 103-111.
- STRAUCH-JR., J.G. & L.G. ABELE. 1979. Feeding ecology of three species of plovers wintering on the bay of Panama, Central America. **Studies in Avian Biology** 2: 217-230.
- SWENNEN, C. & A.L. SPAANS. 1985. Habitat use of feeding migratory and local Ciconiform, Anseriform and Charadriiform birds in coastal wetlands. **Le Gerfault de Giervalk** 75: 225-251.
- THOMAS, K.; R.G. KVITEK & C. BRETZ. 2003. Effects of human activity on the foraging behavior of sanderlings *Calidris alba*. **Biological Conservation** 109: 67-71.
- VELOSO, V.G.; C.H.S. CAETANO & R.S. CARDOSO. 2003. Composition, structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in macrotidal sandy beaches in Rio de Janeiro state, Brazil. **Scientia Marina** 67: 393-402.
- VIEIRA, H.; L.J. CALLIARI & G.P. OLIVEIRA. 2004. O estudo do impacto da circulação de veículos em praias arenosas através de parâmetros físicos: um estudo de caso. **Engvista** 6: 54-63.
- VILLWOCK, J.A. & L.J. TOMAZELLI. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. **Notas Técnicas do Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul 8: 1-45.
- VOOREN, C.M. & A. CHIARADIA. 1990. Seasonal abundance and behaviour of coastal birds on Cassino Beach, Brazil. **Ornitologia Neotropical** 1: 9-24.
- YASUÉ, M. 2006. Environmental factors and spatial scale influence shorebirds' responses to human disturbance. **Biological Conservation** 128: 47-54.

---

Recebido em 13.XII.2012; aceito em 26.II.2013.



# Ocorrências da Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Estado do Tocantins: distribuição, implicações biogeográficas e conservação

Tulio Dornas<sup>1,6</sup>, Marcelo de Oliveira Barbosa<sup>1,2,3</sup>, Gabriel Leite<sup>1</sup>, Renato Torres Pinheiro<sup>1,3</sup>,  
Advaldo Dias Prado<sup>4</sup>, Marco Aurélio Crozariol<sup>3</sup> & Eduardo Carrano<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisas em Ecologia e Conservação de Aves da Universidade Federal do Tocantins, ECOAVES/ UFT, Laboratório de Ecologia e Ornitologia, Estação Experimental Campus de Palmas. Avenida NS 15, 109 Norte, Bloco IV, CEP 77120-020 Palmas/TO, Brasil.

E-mail: tuliodornas@yahoo.com.br, mobarbos@yahoo.com.br, gabriel\_univap@yahoo.com.br, marcocrozariol@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Natureza do Tocantins, Naturatins, AA NE 40, QI 02, Lote 03, Alameda 01 CEP 77.054-040 Palmas/TO, Brasil.

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecótonos, Universidade Federal do Tocantins, Campus de Porto Nacional, Rua 07, Qd. 15, s/n, Jardim dos Ipês, CEP 77.500-000 Porto Nacional/TO, Brasil.

<sup>4</sup>Instituto Ecos do Cerrado, Quadra 104 Sul, Rua SE 07, Galeria Ferrari, 1º Andar, Sala 12, CEP 77000-000 Palmas, TO, Brasil.

E-mail: adpipr@uol.com.br

<sup>5</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia.

Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, CEP 80215-901 Curitiba, PR, Brasil.

E-mail: e.carrano@pucpr.br

<sup>6</sup>Programa de Pós-Graduação Rede Bionorte, Área de Concentração Biodiversidade e Conservação. Colegiado Estadual do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. perimetral, 1901 – Terra Firme, CEP: 66077 530, Belém, Pará, Brasil.

**ABSTRACT.** The Hyacinth Macaw, *Anodorhynchus hyacinthinus*, the world's largest psittacid, is currently considered nationally and globally threatened. The range of the species in Brazil includes three populations: Pantanal, Amazônia and Gerais, the latter in Central Brazil. This study reviews the records of this species for the state of Tocantins. Aspects of the distribution and conservation of the species in the State; and the biogeography of populations in Amazonia and Gerais in the Tocantins territory are also discussed. 86 records were compiled from 72 different locations across 28 municipalities of the state. The first record of the species in Tocantins was in 1819, by the German naturalist John Emmanuel Pohl. However, most records of *A. hyacinthinus* in (70) were after 1995. The eastern region between the Tocantins River and the Serra Geral plateau, concentrated eighty records of the species, while only six records were in the Tocantins-Araguaia interfluvium, mostly associated to the riverbed of the Araguaia River. This geographic pattern of the records suggests a dominance of the Gerais population in the Tocantins state compared to the Amazonian population. The known records indicated the presence of the species in ten Protected Areas (PA), including PAs Full Protection and Sustainable Use. The proposed creation of a large complex of PAs in eastern Tocantins should significantly increase the degree of protection of the species in Tocantins and the Gerais population, as well as of a large number of Cerrado species.

**KEY WORDS.** *Anodorhynchus hyacinthinus*, Brazil, threatened species, conservation, Tocantins State.

**RESUMO.** A Arara-azul, *Anodorhynchus hyacinthinus*, maior psitacéide do mundo é considerado nacional e globalmente ameaçada de extinção. A distribuição geográfica atual da espécie no Brasil é considerada disjunta, sendo reconhecidas três populações: Pantanal, Amazônica e Gerais, esta última situada no Brasil Central. Neste estudo apresentamos uma compilação dos registros da espécie para o estado do Tocantins em que são discutidas questões sobre distribuição e conservação da espécie no estado, bem como questões biogeográficas ligadas a representação das populações dos Gerais e da Amazônia em território tocantinense. Foram compilados 86 registros provenientes de 72 diferentes localidades distribuídas em 28 municípios tocantinenses. A primeira detecção da espécie no Tocantins ocorreu em 1819, pelo naturalista alemão John Emmanuel Pohl. Entretanto, a maior incidência de registros de *A. hyacinthinus* no Estado se sucedeu após o ano de 1995, com 70 registros. A região entre o rio Tocantins e a Serra Geral, limite leste do Estado, concentrou oitenta registros da espécie, enquanto apenas seis foram verificados para o interflúvio Tocantins-Araguaia, quase todos associados à calha do rio Araguaia. Este padrão geográfico de ocorrência dos registros sugere amplo estabelecimento da população dos Gerais em solo tocantinense comparativamente à população da Amazônia. A compilação dos registros de *A. hyacinthinus* no Tocantins apontou a presença da espécie em dez Unidades de Conservação (UC) do estado, incluindo UCs de Proteção Integral e Uso Sustentável. A proposta de criação de um grande complexo de UCs de Proteção Integral na porção leste do estado poderá aumentar significativamente o grau de proteção da espécie no Tocantins e da população dos Gerais e de um grande número de espécies do Cerrado.

**PALAVRAS-CHAVE.** *Anodorhynchus hyacinthinus*, Brasil, espécie ameaçada, conservação, Tocantins.

## INTRODUÇÃO

Considerada a maior espécie de psitacéide do mundo, alcançando 1m de comprimento, a arara-azul-grande, *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham 1790), possui bico grande e forte e plumagem azul-cobalto, que em maiores distâncias, se confunde a uma coloração escura (ou preta) (SICK 1997). De fácil detecção em campo, habita desde ambientes florestais até

regiões com formações savânicas no Brasil, Bolívia e Paraguai (MUNN *et al.* 1987, SICK 1997, GUEDES *et al.* 2008).

Possui dieta altamente especializada, composta principalmente por cocos de palmeiras nativas, como piaçava (*Attalea* sp e *Leopoldinia* sp), tucum (*Astrocaryum* sp), macaúba (*Acrocomia aculeata*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e acuri (*Scheelea phalerata*) (MUNN *et al.* 1987, SICK 1997, ANTAS 2004, GUEDES 2004), sendo consumidos frutos de no máximo

duas ou três espécies de palmeira por região de ocorrência. O consumo de outras espécies vegetais pode ocorrer assim como a utilização de barreiros para ingestão complementar de minerais, contudo em frequência bem reduzida (GUEDES *et al.* 2008). Além disso, é relatada uma especialização regional da espécie quanto à escolha dos locais de nidificação entre ocos de árvores (como do manduvi, *Sterculia apelata*; do buriti, *Mauritia flexuosa*; do axixá, *Sterculia pruriens* e da castanha-do-Pará, *Bertholletia excelsa*) ou cavidades em paredes (MUNN *et al.* 1987, JONHSON *et al.* 1997; PINHO e NOGUEIRA 2003; GUEDES 2004).

Atualmente *A. hyacinthinus* encontra-se ameaçada de extinção (MACHADO *et al.* 2005; BIRD LIFE 2012, IUCN 2012), principalmente devido à perda de habitats e à captura de indivíduos da natureza que são ilegalmente comercializados (MUNN *et al.* 1987, DEL HOYO *et al.* 1997, SICK 1997, MACHADO *et al.* 2005, GUEDES *et al.* 2008). Em 1982, cerca de 1.000 indivíduos da espécie saíram ilegalmente do Brasil (SICK 1997), e ao longo da década 1980, talvez 10.000 indivíduos tenham sido retirados da natureza (DEL HOYO *et al.* 1997). Embora se acredite que o comércio ilegal da espécie tenha se reduzido atualmente comparado a década de 1980, a apreensão da espécie no Brasil em ações do IBAMA e polícias ambientais (BASTOS *et al.* 2008, PAGANO *et al.* 2009) assim como sua comercialização em feiras de animais domésticos na Bolívia (HERRERA & HENNESSEY 2007), ainda são, infelizmente, práticas presentes neste início de século XXI.

A população de *A. hyacinthinus* estimada no Brasil, em 6.500 indivíduos é encontrada em três diferentes regiões: Pantanal, com cerca de 5.000 indivíduos; “Gerais”, região localizada no Brasil Central (estados de Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia), com 1.000 indivíduos; e Amazônica, com 500 indivíduos, entre os estados do Pará e Amazonas (GUEDES 2004, GUEDES *et al.* 2008). Embora se apresentem atualmente distribuídas em populações disjuntas, acredita-se que, possivelmente, essas três populações estariam interligadas (GUEDES *et al.* 2008), porém evidências demonstrando essas conexões ainda não estão consolidadas (GUEDES 2004, FARIA *et al.* 2008, PRESTI *et al.* 2009).

À exceção do Pantanal, onde trabalhos de conservação e biologia básica de *A. hyacinthinus* vêm sendo realizados a mais de 15 anos (GUEDES 2004), estudos sobre as populações do Brasil Central e Amazônia praticamente inexistem, salvo apenas registros de ocorrência atrelados aos poucos estudos de inventariamento publicados nestas regiões (MUNN *et al.* 1987, SANTOS 2001, BRAZ *et al.* 2003, PACHECO & OLMOS 2005, PACHECO & OLMOS 2006, LOPES & BRAZ 2007, PACHECO *et al.* 2007, FAVARO & FLORES 2009, PRESTI *et al.* 2009). A propósito, a descoberta da espécie no estado do Amazonas somente foi verificada recentemente (BARREIROS & GOMES 2010).

Deste modo, com intuito de preencher parte desta lacuna de conhecimento sobre a espécie, apresentamos uma compilação de registros de *A. hyacinthinus* para o estado do Tocantins. Além da possibilidade de melhor compreender a distribuição geográfica e aspectos biogeográficos da espécie no Tocantins e na região dos “Gerais”, também foi objetivo deste estudo analisar o nível de proteção da espécie e seu risco de ameaça em território tocantinense.

## MÉTODOS

O Estado do Tocantins, com uma área de 277.620 Km<sup>2</sup>, representa 5,4% do território da Amazônia Legal

(SEPLAN 2008). Contudo, 90% de seu território é formado pelo bioma Cerrado e o restante pertencem ao bioma Amazônia (FUNCATE 2007, SEPLAN 2008). A temperatura média anual varia entre 25°C e 29°C, com máximas atingindo 40°C e mínimas de 14°C. A pluviosidade média anual varia de 1.300mm na região sudeste, a 2.100mm para a região centro-oeste e a umidade tende a uma gradativa diminuição entre o eixo noroeste-sudeste do Estado (SEPLAN 2008). O Tocantins é banhado pelas bacias hidrográficas do rio Tocantins (62,3% do território) e do rio Araguaia (37,7% do território) (SEPLAN 2008), duas das principais bacias hidrográficas do Brasil.

O Tocantins conta com 26 Unidades de Conservação (UC) entre jurisdição Federal, Estadual, Municipal ou particular, sendo sete delas UC's de proteção integral e 13 UC's de uso sustentável (SEPLAN 2008). As outras seis reservas formam o núcleo de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) que são de responsabilidade privada. Além dessas, ainda são verificadas no estado do Tocantins a presença de cinco áreas indígenas (SEPLAN 2008).

Para compilação dos registros de *A. hyacinthinus* no Estado do Tocantins, seguiram-se os seguintes passos: i) busca na literatura (artigos científicos, Estudos de Impacto Ambiental (EIA), documentos oficiais, dissertações, teses, dentre outros); ii) visitas às coleções ornitológicas nacionais e da solicitação de registros aos curadores das coleções ornitológicas nacionais não visitadas; iii) busca por registros em coleções estrangeiras através do portal ORNIS (<http://www.ornisnet.org>); iv) observações em campo dos autores e demais ornitólogos consultados e v) busca por registros no portal fotográfico WikiAves (WA - <http://www.wikiaves.com.br>) e no banco de vocalizações de aves neotropicais Xeno-Canto (XC - <http://www.xenocanto.org>).

Para visualização da distribuição geográfica da espécie no Tocantins os registros obtidos foram plotados em mapa com os limites políticos do Brasil. Foram consideradas as distribuições geográficas da espécie disponibilizada pela Nature Serve (<http://www.natureserve.org/getData/birdMaps.jsp>) e a apresentada por GUEDES *et al.* (2008). Para análise do nível de proteção da espécie de *A. hyacinthinus* os pontos de registros foram sobrepostos aos limites das unidades de conservação de proteção integral, de uso sustentável e áreas indígenas do Tocantins. Para a plotagem dos registros e a construção de mapas foi utilizado o software DIVA-GIS 7.3 (<http://www.diva-gis.org>). A base cartográfica utilizada foi aquela disponibilizada pelo IBAMA (<http://siscom.ibama.gov.br/shapes/>) e pela Secretaria Estadual de Planejamento-SEPLAN/TO ([http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/index2.php?area=download&id\\_m=125](http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/index2.php?area=download&id_m=125)).

## RESULTADOS

Foram compilados 86 registros de ocorrência de *A. hyacinthinus* no Estado do Tocantins, provenientes de 72 diferentes localidades distribuídas em 28 dos 139 municípios tocantinenses (Fig. 1; Tab. I). Uma análise histórica dos registros de ocorrência de *A. hyacinthinus* demonstra a primeira detecção da espécie no Tocantins há pelo menos 190 anos. Em 1819, John Emmanuel Pohl, naturalista alemão presente na comitiva austríaca à serviço da coroa portuguesa, relata o encontro de grandes e barulhentos bandos de arara-azul ao atravessar o rio



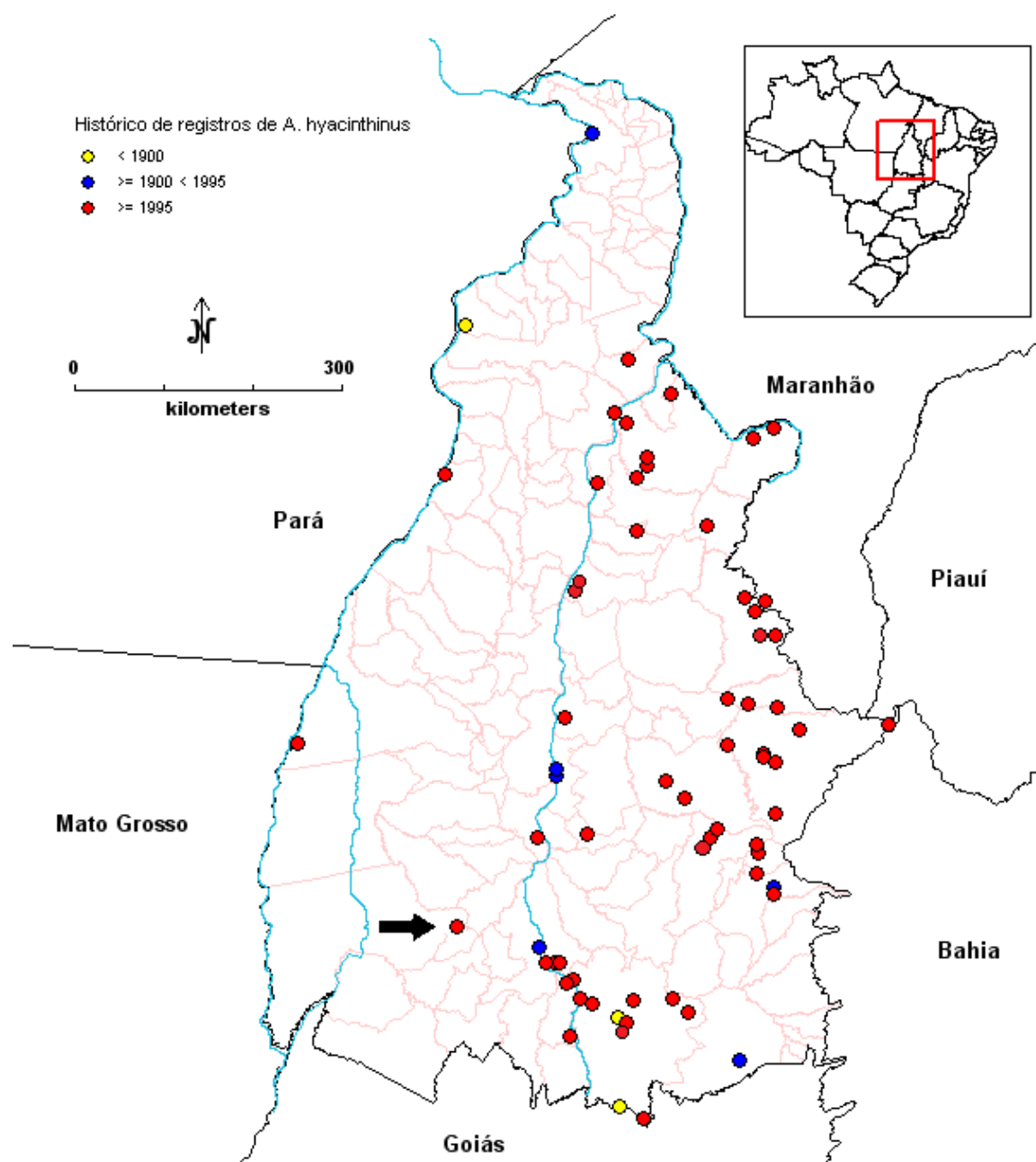


Figura 1. Localidades onde ocorreram registros de *A. hyacinthinus* no Tocantins desde 1819, até os tempos atuais. A seta indica o registro referente à Cariri do TO.

Figure 1. Places where there were records of *A. hyacinthinus* in the Tocantins State since 1819, until the today. The arrow indicates the records regarding in Cariri do TO.

Tabela 1. Município, localidade, ano, fonte e coordenadas dos registros compilados de *Anodorhynchus hyacinthinus* no Estado do Tocantins. LACM - Los Angeles County Museum of History and Science; MNRJ - Museu Nacional do Rio de Janeiro; MOG - Museu Ornitológica de Goiânia; MZJH - Museu de Zoologia José Hidasí, Porto Nacional, Tocantins; XC - Xeno-canto; WA - WikiAves.  
 Table 1. Municipality, place, year, source and coordinates of records compiled of *A. hyacinthinus* in the Tocantins State. LACM - Los Angeles County Museum of History and Science; MNRJ - Museu de Zoologia José Hidasí, Porto Nacional, Tocantins; XC - Xeno-canto; WA - WikiAves.

Município - Localidade	Ano	Fonte	Latitude	Longitude
Paraná - Rancho Grande	1819	POHL 1976 (tradução)	-12.6	-47.90666667
Paraná - Serra e rio Traíras	1819	POHL 1976 (tradução)	-13.30000000	-47.90000000
Santa Fé do Araguaia - TI Xambioá	1844	CASTELNAU 2000 (tradução)	-7.13156	-49.178
Arraiais	1926	MNRJ 3306	-12.93333333	-46.95000000
Peixe 1	1956	LACM 32364, 32365, 32366	-12.05000000	-48.53333333
Araguatins	1966	LSUMZ 65081	-5.65000000	-48.11666667
Porto Nacional	1980	MOG 776, 2403, 7791	-10.70000000	-48.40000000
Porto Nacional	1980	MZJH 811	-10.70000000	-48.40000000
Porto Nacional	1983	MOG 5377	-10.70000000	-48.40000000
Dianópolis - cerrado Geraes	1987	MUNN <i>et al.</i> (1987)	-11.63333333	-46.68333333
Porto Nacional - Centro de tráfico	1987	MUNN <i>et al.</i> (1987)	-10.70000000	-48.40000000
Mateiros - Fazenda São Gabriel, APA Serra da Tabatinga	1995	SANTOS (2001)	-10.30000000	-45.78333333
Couto de Magalhães - Rio Araguaia, Travessão de Santa Maria	1997	FADESP (1999)	-8.33333333	-49.26666667
Almas - Serra Negra, Fazenda Nova Lapa	1998	Eduardo Carrano - <i>Obs. pess.</i>	-11.18194444	-47.17638889
Rio da Conceição - TO 476	1998	SETO (1998)	-11.46666667	-46.81666667
Campos Lindos - Projeto Agrícola Campos Lindos	1999	FAET (1999)	-7.96666667	-46.68333333
Ilha do Bananal - Sede e arredores do PARNA Araguaia	1999	FLORES (2001)	-10.45000000	-50.43333333
Itapiratins - Água Boa	2000	LOPES & BRAZ (2007)	-8.40000000	-48.06666667
Paraná - Fazenda São Luis	2000	THEMAG & ENGEVIX (2000)	-12.64027778	-47.84277778
Brejinho de Nazaré - Faz Maranhata	Ago/2001	OIKOS (2002)	-11.18805556	-48.54388889
Brejinho de Nazaré - Faz Maranhata	Dez/2001	OIKOS (2002)	-11.18805556	-48.54388889
Mateiros - Cachoeira do Formiga, Parque Estadual do Jalapão	2001	Advaldo D. Prado - <i>Obs. pess.</i>	-10.33611111	-46.47638889
Palmas - AID UHE Lajeado	2001	BAGNO & ABREU (2001)	-10.25000000	-48.33333333
Paraná - Rio Palma	2001	ANEEL (2002) <i>apud</i> FAROL (2002)	-12.45000000	-47.48333333
Paraná - Sítio 3 - Cerrado Sensu Strictu	2001	FAROL (2002)	-12.5648	-47.3549
Peixe - Sítio 5 - Cerrado Sensu Strictu	2001	FAROL (2002)	-12.1769	-48.4094

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Município - Localidade	Ano	Fonte	Latitude	Longitude
Mateiros - Parque Estadual do Jalapão	2002	BRAZ <i>et al.</i> (2003)	-10.60000000	-46.66666667
Mateiros - Parque Estadual do Jalapão	2002	PACHECO & SILVA (2002) <i>apud</i> SEPLAN (2003)	-10.60000000	-46.66666667
Almas - Serra Negra, Fazenda Nova Lapa	2003	Eduardo Carrano - <i>Obs. pess.</i>	-11.18194444	-47.17638889
Mateiros - Parque Estadual do Jalapão	2003	LEITE & LOPES (2003) <i>apud</i> SEPLAN (2003)	-10.60000000	-46.66666667
Mateiros - Parque Estadual do Jalapão	2003	SEPLAN (2003)	-10.60000000	-46.66666667
Lizarda - Sítio Novo Centenário	2003	Eduardo Carrano - <i>Obs. pess.</i>	-9.59416667	-46.67305556
Almas - RPPN Minehaha	2004	Vivian Braz - <i>Obs. pess.</i>	-11.11666667	-47.13333333
Dianópolis	2004	GIACOMETTI (2004)	-11.63333333	-46.68333333
Paraná - Fazenda Indaiá - foz do córrego São Miguel	2004	NATURAE (2005)	-12.49833333	-48.11583333
Paraná - Fazenda Santa Cruz, Foz do ribeirão Santa Cruz	2004	NATURAE (2005)	-12.30722222	-48.25694444
Paraná - Fazenda Vereda Comprida, rio Tocantins	2004	NATURAE (2005)	-12.45166667	-48.21027778
Paraná - Interflúvio Tocantins-Paraná, Serra da Contenda	2004	PACHECO & OLMOS (2006)	-13.39583333	-47.70555556
Ponte Alta do TO	2004	Advaldo D. Prado, Edwin Willis e Yoshica Oniki - <i>Obs. pess.</i>	-10.74388889	-47.53611111
São Salvador - Fazenda Piabanha, Córrego Piabanha	2004	NATURAE (2005)	-12.75055556	-48.28305556
São Salvador - Pedra Riscada, Foz do Córrego Cipó	2004	NATURAE (2005)	-12.32666667	-48.30805556
Campos Lindos - Serra da Cangalha 1	2005	DIREÇÃO (2005)	-8.04277778	-46.84916667
Goiatins - Fazenda Renascer	2005	DIREÇÃO (2005)	-7.69833333	-47.48861111
Goiatins - BR 010	2006	Advaldo D. Prado - <i>Obs. pess.</i>	-8.26666667	-47.68333333
Lizarda - Área Lizarda, cabeceiras do rio Balsas 1	2006	PACHECO & OLMOS (2010)	-9.32416667	-46.75722222
São Felix do TO - Área São Félix, Ponte do rio Sono	2006	PACHECO & OLMOS (2010)	-10.09944444	-47.05000000
Goiatins	2007	Advaldo D. Prado - <i>Obs. pess.</i>	-8.78333333	-47.76666667
Filadélfia - Monumento Natural das Árvores Fossilizadas	2008	Marcelo Barbosa e Fabio Olmos - <i>Obs. pess.</i>	-7.43000000	-47.82416667
Goiatins - Cartucho	2008	XC 28259 - Advaldo D. Prado	-8.20000000	-47.68333333
Lizarda - Área Lizarda 1	2008	PACHECO & OLMOS (2010)	-9.30250000	-46.91000000
Lizarda - Área Lizarda 2	2008	PACHECO & OLMOS (2010)	-9.40527778	-46.83305556
Mateiros - E.E. Serra Geral do TO	2008	REGO <i>et al.</i> 2011	-11.00000000	-46.66666667
Mateiros - Rio Novo, Parque Estadual do Jalapão	2008	Marcelo Barbosa e Fabio Olmos - <i>Obs. pess.</i>	-10.52944444	-46.76027778
Peixe 2	2008	Advaldo D. Prado - <i>Obs. pess.</i>	-12.16944444	-48.36611111

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Município - Localidade	Ano	Fonte	Latitude	Longitude
Mateiros - E. E. Serra Geral do TO	2008	WA 14341 - Marcelo O. Barbosa	-10.45500000	-47.04777778
Lizarda - Jalapão Norte	2008	WA 13940 - Marcelo O. Barbosa	-8.73333333	-47.21666667
São Félix do TO - Área São Félix, Ponte do rio Sono	2008	PACHECO & OLMOS (2010)	-10.09944444	-47.05000000
São Félix do TO - Morro do Caracol	2008	Marcelo Barbosa e Fabio Olmos - <i>Obs. pess.</i>	-10.16694444	-46.65722222
Cariri do TO	2009	WA 128480 - Eduardo Maciel	-11.88944444	-49.17083333
Goaitins - Nascentes do córrego Água Branca	2009	XC 70666 - Tulio Dornas	-7.9325	-47.8375
Palmeirante	2009	WA 90910 - Rafael Bessa	-7.85250000	-47.94055556
Paraná - Rio Santa Rosa	2009	XC 70665 - Tulio Dornas	-12.47222222	-47.79527778
Peixe - Buritizal, Ponte do rio Tocantins	2009	WA 105810 - Gabriel Leite	-12.17388889	-48.47750000
São Félix do TO - Serra da Catedral, Jalapão	2009	Gabriel Leite e Marco Crozariol - <i>Obs. pess.</i>	-10.14388889	-46.89027778
Silvanópolis - TO 050	2009	Tulio Dornas - <i>Obs. pess.</i>	-11.16666667	-48.15
Ponte Alta do Tocantins - Pedra Furada	2009	WA359239 - Marco Cruz	-10.89861111	-47.38638889
Mateiros - Rio Novo, Parque Estadual do Jalapão	2010	Renato Torres Pinheiro e Marcelo Barbosa - <i>Obs. pess.</i>	-10.55027778	-46.75972222
Goiatins - Povoado de Alto Lindo, Fazenda Caracol	2010	Tulio Dornas e Leandro Ramos - <i>Obs. pess.</i>	-8.35861111	-47.76333333
Lizarda - morro na estrada sentido Centenário	2010	Advaldo D. Prado - <i>Obs. pess.</i>	-9.3887	-46.9959
Ponte Alta do TO - Pedra Furada	2010	WA 113724 - Renata Biancanala	-10.87861111	-47.38638889
Rio da Conceição - Vereda Ricopa	2010	Marco A. Crozariol e Tulio Dornas - <i>Obs. pess.</i>	-11.31527777	-46.80666666
Rio da Conceição - Vereda Cascavel	2010	XC 70664 - Tulio Dornas	-11.2375	-46.813611
Almas - Canion Encantado	2010	WA455781 - Márcio Camelo	-11.140503	-47.226192
Peixe 3	2010	WA374991 - Guilherme Silva	-12.17244444	-48.36611111
Mateiros - Parque Estadual do Jalapão	2010	WA325482 - Ciro Albano	-10.60000000	-46.66666667
Ponte Alta do TO - Jalapão	2010	WA286905 - Carl Martins	-10.89861111	-47.35638889
Lizarda	2010	WA223844 - Ângela de Freitas Barbosa	-9.4087	-46.9959
Peixe - Reservatório da UHE Peixe Angical	2011	WA351367 - Thiago Junqueira	-12.275664	-48.286654
Pedro Afonso - Faz. Cana Brava	2011	Tulio Dornas - <i>Obs. pess.</i>	-9.186717	-48.291445
Paraná	2011	WA633056 - Thiago Junqueira (G)	-12.631170	-47.842464
Peixe 4	2012	WA620798 - Luana Monteiro	-12.15944444	-48.36611111
Pedro Afonso - Faz. Gorgulho	2012	XC103521 - Tulio Dornas	-9.272737	-48.328367

Traíras (POHL 1976), atual divisa entre os estados de Goiás e Tocantins. Porém, o período com maior número de registros ocorreu após o ano de 1995, com 70 registros. Ao longo dos 175 anos anteriores somaram-se apenas 16 registros da espécie no Tocantins (Fig. 1, Tab. I).

Com relação ao padrão espacial, os registros compilados de *A. hyacinthinus* predominaram entre o rio Tocantins e a região da Serra Geral, limite leste do Estado. Foram contabilizados 80 registros para essa região, onde três áreas se destacaram por concentrarem os registros da espécie: entorno da Terra Indígena Krahô, Jalapão e confluência dos rios Tocantins e Paranã.

Em contrapartida, apenas seis registros foram verificados para o interflúvio Tocantins-Araguaia sendo que destes, apenas o registro em Cariri do Tocantins, sul do Estado, está significativamente distante algumas dezenas de quilômetros das calhas dos rios Tocantins e Araguaia (Fig. 1). O registro verificado em Filadélfia, no Monumento Natural das Árvores Fossilizadas, está bem próximo à calha do rio Tocantins. Os outros quatro registros foram feitos junto à calha do rio Araguaia; de norte a sul as localidades foram: Araguatins, entorno da Terra Indígena Xambioá, Couto de Magalhães e Ilha do Bananal.

A presença de registros de *A. hyacinthinus* em unidades de conservação do Estado do Tocantins mostrou que dentre as sete UC's de proteção integral, quatro apresentaram ocorrência da espécie: Parque Estadual do Jalapão (PEJ), Monumento Natural das Árvores Fossilizadas (MNAF), Parque Nacional do Araguaia (PARNA do Araguaia) e Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (ESEC Serra Geral). Dentre as 13 unidades de conservação de uso sustentável, foram constatados registros em apenas quatro destas.

Na Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Peixe-Angical e na APA do Jalapão foi verificada uma grande concentração de registros de *A. hyacinthinus*. Nas duas restantes (APA da Serra da Tabatinga e APA rio Taquari) se constatou apenas um único registro em cada (Tab. I), efetuados antes dos decretos de criação de todas essas UC's mencionadas. Há ainda um registro de *A. hyacinthinus* exatamente entre a APA do Lajeado e a APA Lago de Palmas, região central do Estado, o que reflete a possibilidade da espécie ocupar uma ou ambas as APA's. Importante salientar que dentre as seis Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) do Estado, obteve-se o registro da espécie em duas, a RPPN Minnehaha (745,00ha) e a RPPN Serra da Catedral (365,25ha). Ambas não têm seus limites representados na figura 2, mas estão representadas por pontos junto a suas respectivas coordenadas geográficas. Nenhum registro recente foi efetivamente efetuado no interior de Terras Indígenas, exceto para a TI Krahô, onde há registros imediatamente no seu entorno. Francis de Castelnau, naturalista francês, em 1844, aponta a ocorrência da espécie na área que hoje corresponde a TI Xambioá, em Santa Fé do Araguaia (Castelnau 2000).

## DISCUSSÃO

### Distribuição e Biogeografia

A partir dos registros compilados percebe-se que a população mais representativa de *A. hyacinthinus* no Tocantins

é aquela denominada "Gerais". Essa condição é corroborada pela concentração de registros da espécie entre o rio Tocantins e a Serra Geral em detrimento aos poucos registros obtidos no oeste do Tocantins. O surgimento desta concentração somente foi evidenciado após 1989 quando criado o Estado do Tocantins, pois cerca de 83% dos registros da espécie no Estado foram feitos a partir desta data (Fig. 1). Obras de infra-estrutura conseqüentes da criação do novo Estado foram implantadas, e deste modo, inventários ornitológicos de EIAs resultantes da pavimentação de rodovias e construção de usinas hidrelétricas, por exemplo, foram responsáveis por vários dos registros hoje existentes, sobretudo aqueles na porção leste do estado (Tab. I). Após 1989, políticas ambientais também foram implementadas, por meio da criação de unidades de conservação e reconhecimento de áreas prioritárias de conservação do então novo estado da federação, cujas demandas de pesquisas de inventário da fauna contribuíram para novos achados da espécie no Tocantins.

O volume de registros compilados em três diferentes regiões na porção leste do Tocantins é um reflexo da influência dos estudos demandados após a criação do Estado. O grande acúmulo de registros de *A. hyacinthinus* na região do baixo rio Paranã e rio Tocantins ocorreu principalmente, devido uma série de EIAs e estudos de monitoramento de fauna decorrentes dos processos de licenciamento para a abertura de rodovias federais e estaduais na região. Não diferentemente, o mesmo se refletiu através da construção de grandes usinas hidrelétricas (UHE), como a UHE Peixe/Angical, no município de Peixe e a UHE São Salvador, no município de São Salvador.

Na região do Jalapão, a abundância de registros está ligada a vocação dessa região a conservação dos recursos naturais e potencialidades turísticas. Essas circunstâncias incentivaram a execução de vários estudos e pesquisas preocupados em identificar a fauna e flora presentes, revelando assim a importância conservacionista da região e sua necessidade de conversão em UC's. A terceira região com maior concentração de registros, entorno da Área Indígena Krahô, foi identificada através de uma mescla entre EIAs e pesquisas ambientalistas. A pavimentação da rodovia federal BR-010, em especial no trecho entre Itacajá e Goiatins, região leste do Estado, demandou uma série de estudos de monitoramento da fauna regional de modo que sucessivos registros de *A. hyacinthinus* foram realizados. Além destes estudos, a região foi alvo de pesquisas de avaliação de áreas prioritárias para conservação, os quais também permitiram um incremento de novos registros de *A. hyacinthinus*.

A condição de que a população dos "Gerais", encontrada em solo tocantinense, estaria subdividida em três diferentes grupos populacionais em função desta concentração de registros não deve ser cogitada; pois este padrão espacial tri-parcionado é resultante da concentração de estudos em três diferentes áreas desta faixa leste do Tocantins. Deste modo, os registros verificados para a região da APA e Parque Estadual do Lajeado e adjacências ao sul, somados aos registros da região intermediária entre a Área Indígena Krahô e a APA e Parque Estadual do Jalapão, assim como aqueles registros intermediários entre o extremo sul da ESEC Serra Geral e a região do baixo rio Paranã (Fig. 2), apoiam a idéia de ocupação

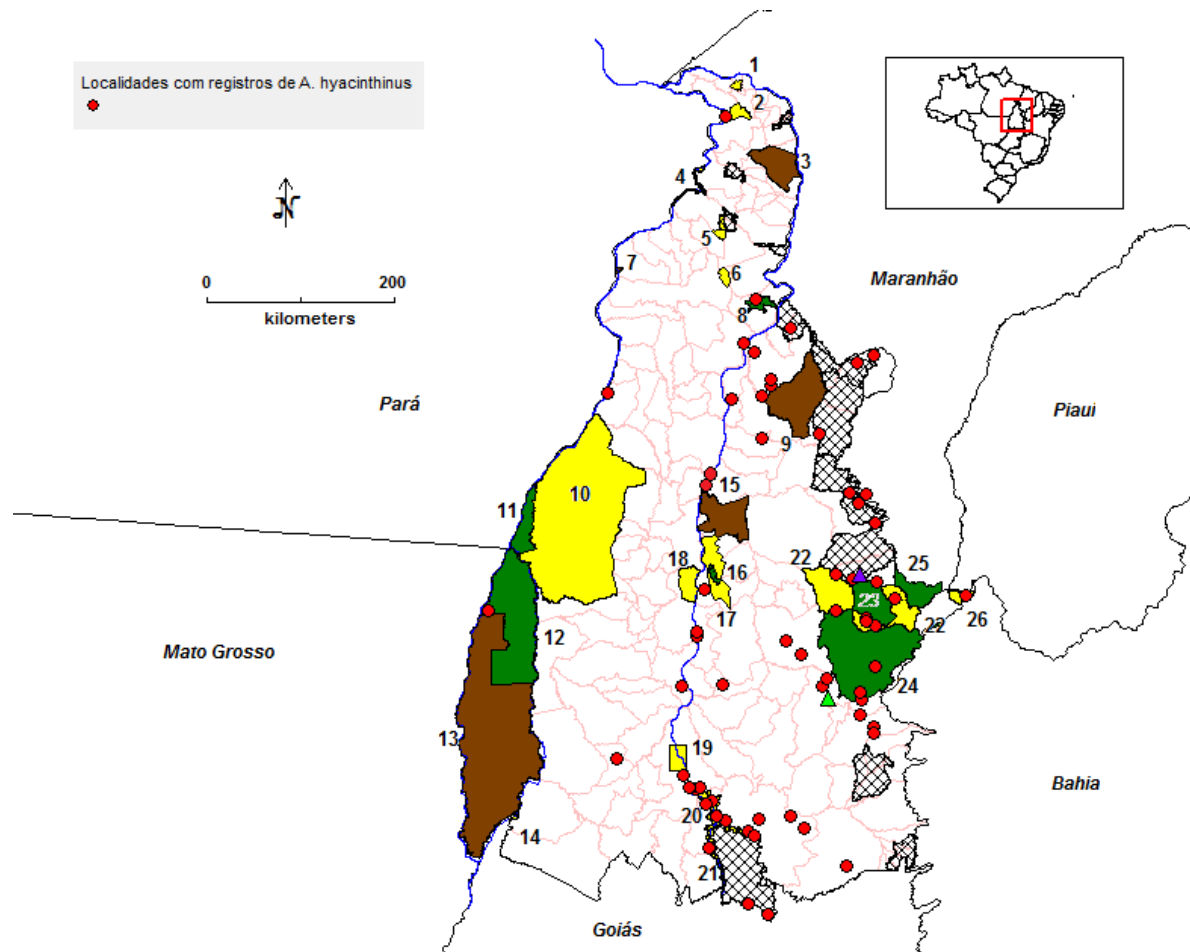


Figura 2. Localidades com registros de *A. hyacinthinus* entre as unidades de conservação do Estado do Tocantins. Em amarelo UC's de Uso Sustentável, em verde UC's de Proteção Integral e em marrom Terras Indígenas. As novas UC's de Proteção Integral previstas para serem criadas no estado, polígonos quadriculadas, poderão aumentar significativamente a proteção e conservação de *A. hyacinthinus* no Tocantins.

Figure 2. Protection Areas where there are records of *A. hyacinthinus* in the Tocantins State. In yellow, PA's of Sustainable Use, in green PA's of Full Protection and in brown Indigenous Park. The new PA's planned to be created in the state, squared polygons, may significantly increase the protection and conservation of *A. hyacinthinus* in Tocantins State.

1 - Reserva Extrativista do Extremo Norte do Estado do Tocantins; 2 - APA do Rio Taquari; 3 - Terra Indígena Apinajé; 4 - APA Lago de Santa Isabel; 5 - APA Sapucaia; 6 - APA Nascente de Araguaína; 7 - Terra Indígena Xambioá; 8 - Parque Monumento Estadual Árvores Fossilizadas; 9 - Terra Indígena Khraô; 10 - APA Ilha do Bananal-Cantão; 11 - Parque Estadual do Cantão; 12 - Parque Nacional do Araguaia; 13 - Terra Indígena do Araguaia; 14 - APA Meandros do Araguaia; 15 - Terra Indígena Xerente; 16 - APA Serra do Lajeado; 17 - Parque Estadual do Lajeado; 18 - APA Lago de Palmas; 19 - APA Foz do rio Santa Tereza; 20 - APA Lago de Peixe Angical; 21 - APA Lago de São Salvador, Paranã e Palmeirópolis; 22 - APA do Jalapão; 23 - Parque Estadual do Jalapão; 24 - Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins; 25 - Parque Nacional Nascentes do Parnaíba; 26 - APA Serra da Tabatinga. Triângulo verde - RPPN Minehaha; Triângulo azul - RPPN Serra da Catedral.

da espécie ao longo de toda faixa leste do Estado do Tocantins ao longo da encosta oeste da Serra Geral, indicando portanto uma população aparentemente contínua.

Condição reforçada devido à dieta da espécie na região dos "Gerais" ser predominantemente marcada pelo consumo de cocos de piaçavas. MUNN *et al.* (1987) destaca *Attalea funifera* como principal espécie de palmeira de piaçava utilizada na alimentação, entretanto é oportuno destacar que a distribuição geográfica de *A. funifera* é restrita a costa do nordeste brasileiro, entre a Bahia e Sergipe (GLASSMAN 1999, LORENZI *et al.* 2010). Portanto, *A. geraensis*, *A. barreirensis* e *A.*

*eicheleri* são as espécies de piaçavas ocorrentes no interior dos limites propostos como região dos "Gerais" no Brasil Central (GLASSMAN 1999, LORENZI *et al.* 2010) e conseqüentemente consumidas pela espécie.

Por outro lado, a presença de indivíduos da população amazônica, embora evidenciada através de alguns poucos achados mais antigos é representada em território tocantinense pelos registros ao longo da calha do rio Araguaia (Fig. 1). As formações florestais outrora predominantes na porção norte e oeste do Tocantins, acompanhando toda a calha e adjacências do rio Araguaia, apresentam fitofisionomia similar à cobertura



vegetal das florestas ombrófilas densa e aberta do leste do Pará (IBGE 2004), um habitat distinto das formações savânicas do leste do Estado, onde ocorre a população dos “Gerais”.

Ainda no leste do Pará há constatações que a nidificação de araras-azuis ocorreu exclusivamente no tronco principal de *Sterculia pruriens* (PRESTI et al. 2009), popularmente chamada de axixá, enquanto que em outras regiões da Amazônia sua reprodução também ocorre em fendas da castanheira-do-Pará, *Bertoletia excelsa* (MUNN et al. 1987) e ainda que a alimentação da espécie na Amazônia consistiu principalmente de cocos de Inajá, *Attalea maripa* (MUNN et al. 1987, PRESTI et al. 2009). Essas constatações são indicativos alimentares e reprodutivos adicionais de que a população de *A. hyacinthinus* no oeste do Tocantins pode ser considerada como de padrão amazônico de uso de recursos. Todas as espécies arbóreas citadas possuem uma distribuição tipicamente amazônica (LORENZI 2002, ESTEVES 2010). DAMBRÓS et al. (2005) aponta a ocorrência de *Sterculia* sp. e *Bertoletia excelsa* como árvores testemunhas dos grandes remanescentes de floresta ombrófila densa, outrora dominantes na região ocidental do estado. Por sua vez, OLMOS et al. (2004) e DAMBRÓS et al. (2005) confirmam a ocorrência de *Attalea maripa* ao longo desta região amazônica no Tocantins. Todas essas evidências fitogeográficas exaltam o quanto as florestas do oeste e norte tocantinense eram similares aquelas do leste do Pará, onde é reconhecida a ocorrência da população amazônica de *A. hyacinthinus*.

Contudo, a reprodução de indivíduos da população dos “Gerais” também pode ser cogitada para a região norte e oeste do Tocantins, devido a existência de formações savânicas nesta porção do estado, onde é reconhecida a presença do buriti (*Mauritia flexuosa*), palmeira abundante nas regiões dos “Gerais”, cujas cavidades são mencionadas como sítio reprodutivo da espécie nesta região leste do Tocantins (MUNN et al. 1987). Embora não haja nenhum estudo conclusivo, a disponibilidade deste recurso é abruptamente maior na porção leste comparado a porção norte e oeste do estado (milhares de hectares contra dezenas de hectares para uma mesma área de 100 mil hectares conforme constatado pelos autores através de prospecções ornitológicas em todas as três regiões). Considerando-se o conjunto alimentação/reprodução (buriti, palmeiras acaules, cavidades reprodutivas e substituição natural das cavidades perdidas) associado à capacidade e disposição a grandes deslocamentos como fatores determinantes para presença da espécie, haveria indícios relevantes para apontar a ausência de indivíduos da população dos “Gerais” no norte e oeste do Tocantins. A presença de buritis na Amazônia em meio às formações florestais é comprovado (HENDERSON 1995, LORENZI 2002, LORENZI et al. 2004), no entanto, ainda não há qualquer conhecimento do uso desta espécie vegetal na reprodução da população amazônica de *A. hyacinthinus*. Caso essa condição venha a ser descoberta, em parte nunca constatada devido à carência de estudos com a Arara-azul-grande na região amazônica, poderá representar um fator de ligação entre as populações da Amazônia e “Gerais” no Tocantins. O mesmo também pode ser relacionado à *Sterculia* sp. cuja presença foi anteriormente constatada para o interflúvio Araguaia-Tocantins.

Todavia, a reprodução em cavidades nas chapadas

de arenito pela população amazônica no estado Tocantins também não podem ser descartadas, pois a presença destas formações geomorfológicas é confirmada, ainda que em menores extensões, para alguns trechos da Chapada do Meio Norte, como na região da Serra do Estrondo, entre Axixá do Tocantins e Ananás (CASSETI et al. 2004). A confirmação de tal comportamento reprodutivo para esta porção norte e oeste do Tocantins comprovaria a capacidade da espécie, na totalidade de sua distribuição geográfica, de utilizar essas cavidades areníticas. Tal condição não se trata de uma exclusividade da população dos “Gerais” (Revisor anônimo, com. pess.).

Outra evidência da síntese de registros deste estudo foi à ausência de ocorrências significativamente afastadas da espécie das calhas dos rios Tocantins e Araguaia, no interior do interflúvio Tocantins-Araguaia, o que de fato, presume uma disjunção entre as populações amazônicas e dos “Gerais”, conforme apresentado na literatura (GUEDES et al. 2008). Com o passar dos anos, com destaque para o século XX, imprimiu-se um forte avanço na construção de estradas e da urbanização para região central do Brasil, sobretudo após a construção de Brasília na década de 1950, quando se percebe uma forte alteração da paisagem do interflúvio Tocantins-Araguaia, principalmente com a construção da rodovia federal BR-153, que liga regiões centrais e norte do país.

O período pós-finalização, inclusive, é aquele que promoveu a mais acentuada mudança na paisagem do interflúvio Tocantins-Araguaia em território tocantinense, com reflexos percebidos até os dias atuais. O desmatamento em escala e velocidade descomunais, a intensa urbanização e o advento da agricultura e pecuária promoveram uma enorme perda da cobertura vegetal do interflúvio, reconhecidamente, uma faixa significativa desta zona de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia.

Por conseguinte, os habitats e as espécies vegetais-chave para *A. hyacinthinus* - como castanheiras-do-pará, requisito reprodutivo e cocos de piaçavas, requisito alimentar - devem ter se tornando continuamente mais escassos. Desta forma, em consequência desta drástica transformação ambiental presume-se um decréscimo vertiginoso da espécie no interflúvio Tocantins-Araguaia, cujas condições ambientais não comportariam o estabelecimento de indivíduos residentes ou mesmo vagantes originários das regiões nucleares de ambas as populações.

Este cenário resultante de descaracterização ambiental demonstra o quanto será mais difícil confirmar a presença da espécie no interior do interflúvio, tanto para o passado quanto para o futuro. Quando há séculos atrás existiu uma integridade ambiental, o interior do interflúvio Tocantins-Araguaia não foi alvo dos naturalistas do século XIX. John Emanuel Pohl, Wilhian Burchel, George Gardner e Francis de Castelnau, que adentraram ao território tocantinense no início do século XIX (CASTELNAU 1949, GARDNER 1975, POHL 1976, PICKERING 1998) e tinham singular admiração por psitacídeos, principalmente araras. Porém, as passagens dos mesmos por terras do interflúvio Tocantins-Araguaia se deram somente pelas margens dos respectivos rios, sendo apenas notificados registros por J. E. Pohl, em regiões da margem leste da calha do rio Tocantins,

hoje limites municipais de Paranã, e por Francis de Castelnaeu, na calha do rio Araguaia, hoje nas proximidades da TI Xambioá, em Santa Fé do Araguaia.

Já nos tempos atuais, sobretudo após décadas de 1950 e 1960, com a significativa perda de habitat, nenhum registro da espécie foi percebido nos respectivos estudos de inventariamento que se seguiram ao longo dos anos no interior do interflúvio Tocantins-Araguaia. Em 1956, a expedição científica Machris Expedition, patrocinada pelo milionário Maurice Machris e organizada pelo Museu de Historia Natural de Los Angeles dos Estados Unidos, em parceria com pesquisadores brasileiros do Museu Nacional do Rio de Janeiro, tinha como objetivo inventariar fauna e flora de considerável faixa do território do Brasil Central. A corrente ornitológica da expedição, chefiada por Kenneth E. Stager (LACM) e Herbert Berla (MNRJ), inventariou áreas desde as cabeceiras do rio Tocantins, entre Anapólis e a região de São João da Aliança, na Chapada dos Veadeiros em Goiás, passando pela Serra Dourada, região de Formosa, norte de Goiás, até alcançar a região de Peixe, cidade localizada as margens do rio Tocantins, no sul do estado do Tocantins (DELACOUR 1957, STAGER 1961).

Durante o percurso da expedição é relatada o avistamento de *A. hyacinthinus* em pequenos bandos de três a seis indivíduos, ao longo do trecho entre Serra Dourada e Peixe, sem maiores detalhes e exatidão sobre localidades de contato, apenas que as aves se encontravam próximas aos cursos d'água tomados por buritizais (STAGER 1961). Levando-se em conta que três espécimes de *A. hyacinthinus* foram coletados próximos a Peixe (Tab. I), em áreas de notáveis buritizais (STAGER 1961), é de se suspeitar, portanto, que os avistamentos relatados teriam ocorrido nas várzeas do rio Santa Tereza, afluente do rio Tocantins que deságua poucos quilômetros a jusante de Peixe, onde é característica a presença de grandes e extensos buritizais (observação pessoal dos autores) e foi obrigatoriamente transposto pelos expedicionários naquela época.

Não diferentemente, nenhum registro de *A. hyacinthinus* no interior do interflúvio Tocantins-Araguaia se consolidou com as passagens do ornitólogo húngaro, radicado no Brasil, José Hidasi, cuja coleta de aves ocorreu intensamente no Tocantins entre as décadas de 1960 a 1990, tendo como pontos de coleta, várias localidades inseridas entre os rios Tocantins e Araguaia (DORNAS 2009). José Hidasi, assim como seus demais antecessores, salvo os supostos avistamentos no rio Santa Tereza pelos membros da Machris Expedition, somente registrou a espécie ou na calha do rio Araguaia, neste caso em Araguatins, ou em regiões da margem direita do rio Tocantins, em Porto Nacional. Por fim, destacam-se alguns recentes inventários sistematizados realizados no interflúvio Tocantins-Araguaia, os quais também não detectaram a espécie (OLMOS *et al.* 2004, OIKOS 2006, PINHEIRO & DORNAS 2009), enfatizando sobremaneira a ausência da mesma nessa região.

Contudo, em 2009, um registro de *A. hyacinthinus*, realizado em Cariri do Tocantins, região sul do Estado, foi o único compilado para o interflúvio Tocantins-Araguaia em que se verificou um afastamento significativo das calhas dos rios Tocantins e Araguaia (Fig. 1, Tab. I - WA 128480, Eduardo Maciel). A região do registro está equidistante cerca 70 km do rio Araguaia e Tocantins. Como a região do baixo rio Paranã e

rio Tocantins mostraram-se, tanto histórica, quanto atualmente mais abundantes em registros de *A. hyacinthinus* comparados ao rio Araguaia e Ilha do Bananal, suspeita-se que o registro de Cariri do Tocantins seja de indivíduos oriundos da porção oriental do estado.

Esse registro possivelmente se deve ao deslocamento da ave em busca por locais de nidificação e/ou novos sítios de alimentação, motivado por seus requerimentos ecológicos ou como consequência das ações antrópicas. A supressão de habitat para a espécie é bastante evidente como constatado na área de enorme alagamento de veredas e buritizais no rio Tocantins e baixo rio Paranã, na região dos municípios de Peixe, Paranã e São Salvador, onde foram construídas Usinas Hidrelétricas e seus respectivos reservatórios.

De qualquer forma, este registro em Cariri do Tocantins evidencia a necessidade de monitoramento do interflúvio Tocantins-Araguaia à procura de novos registros da espécie. Embora a síntese de registros e a discussão sobre a disponibilidade e ocorrência de recursos alimentares e reprodutivos apresentadas não evidenciem esse fluxo entre as populações, o registro de Cariri do Tocantins é uma relevante evidência para apoiar uma suposta conexão entre populações da Amazônia e dos "Gerais" tanto no passado quanto no presente. Em épocas mais pretéritas aos eventos históricos descritos esperava-se uma integridade ambiental plena do interflúvio Tocantins-Araguaia que poderiam de alguma forma promover essa conexão, ainda mais que atualmente estudos com rádio-telemetria no Pantanal mostram deslocamentos com quase 40 km de extensão (ANTAS *et al.* 2010), apoiando um suposto deslocamento dos indivíduos do registro efetuado em Cariri do Tocantins até as proximidades do rio Araguaia.

Análises do material genético demonstraram diferenciação na estrutura genética entre as populações do Pantanal e do "Gerais" (FARIA *et al.* 2008). Dados desta mesma natureza comparando preliminarmente ambas as populações à população amazônica foram testados, mas os resultados não foram conclusivos, pois houve implicações contraditórias entre os testes realizados, indicando ora sim, ora não, à disjunção da população amazônica à população dos "Gerais" (PRESTI 2010). Porém dados mais precisos devem ser relatados em breve já que houve uma considerável coleta de tecido de alguns indivíduos da espécie no leste do Pará (PRESTI *et al.* 2009, PRESTI 2010). Deste modo, a expectativa por registros de *A. hyacinthinus* no interflúvio Tocantins-Araguaia, motivado pelo avistamento em Cariri do Tocantins, e os resultados mais consistentes da análise genética entre as três populações da espécie são ansiosamente aguardados. Ambos fornecerão subsídios imprescindíveis para esclarecer sobre a existência de uma possível conexão entre as populações de arara-azul da Amazônia e dos "Gerais" no Estado do Tocantins.

## Conservação

Considerada globalmente em perigo de extinção (BIRD LIFE 2012, IUCN 2012) e vulnerável a extinção em nível nacional (MACHADO *et al.* 2005, GUEDES *et al.* 2008), *Anodorhynchus hyacinthinus* encontra-se até então relativamente protegida no Estado do Tocantins em função dos diversos registros efetuados em áreas protegidas. No entanto, em



uma perspectiva de médio e longo prazo, essa relativa proteção pode tomar rumos distintos: caso os esforços de preservação da espécie mantenham-se nulos, essa relativa proteção deverá ser drasticamente reduzida afetando a sobrevivência da espécie no Tocantins, ou por outro lado, caso medidas pró-conservação da espécie sejam tomadas, esta relativa proteção poderá aumentar substancialmente conforme descrito a seguir.

As unidades de conservação, por serem territórios de uso restritos comprometidos à preservação dos ambientes naturais têm se mostrado como principal ferramenta na proteção da espécie no Tocantins. A região do Jalapão, onde se verificou uma grande concentração de registros, possui um mosaico contíguo de UC's, tanto de proteção integral quanto de uso sustentável, que juntas somam mais de 2 milhões de hectares. No interior dessa extensa área tem se detectado a presença de recursos alimentares e reprodutivos da espécie. Entretanto, considerando que a população de *A. hyacinthinus* da porção leste do Tocantins seja caracterizada como contínua, com conseqüentes contatos entre os indivíduos e fluxo gênico entre os dois extremos e a região central desta faixa leste do estado, a perda de áreas intermediárias deixa a espécie ilhada em subgrupos sem contato, implicando no incremento futuro de consanguinidade e deriva genética. Deste modo, esta contigüidade da população encontra-se vulnerável devido à carência de áreas de conservação em regime de proteção integral na porção leste do Tocantins e a intensa implantação de atividades agrícolas com alto potencial de transformação dos cerrados nesses extremos.

À norte, a proteção da espécie é verificada pela existência do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas, em cujos limites há registro de *A. hyacinthinus* e na Área Indígena Krahô. Embora não haja registros no interior desta área indígena, os vários registros compilados no entorno evidenciam a existência da espécie no interior da mesma (Fig. 2). Por outro lado, em virtude dos barramentos previstos ao longo dos rios Tocantins e Manuel Alves Grande para aproveitamento hidrelétrico, e da utilização dos cerrados da região para ampliação de monoculturas de soja e dos grandes projetos de silvicultura em fase de implementação, uma extensa área de vegetação nativa será suprimida e junto dela recursos alimentares e reprodutivos dos quais depende a espécie na região.

Na porção sul, a situação é ainda mais drástica. Não há nenhuma UC de proteção integral implantada na região e aquelas de uso sustentável, que embora existam, apresentam seus limites políticos quase que por completo coincidentes aos limites da lâmina d'água dos reservatórios das respectivas UHEs construídas no rio Tocantins nesta região: APA Lago de Peixe/Angical e APA Lago de São Salvador. Efetivamente, essas APAs não estão protegendo nenhum ambiente natural anterior a construção das hidrelétricas, apenas restringem o uso das áreas marginais ao reservatório. Além disso, a maioria dos registros de *A. hyacinthinus* no baixo rio Paranã provém de estudos realizados nas áreas que foram alagadas pelos barramentos dessas usinas hidrelétricas. Conseqüentemente, extensas formações de veredas, ricas em buritis (*Mauritia*

*flexuosa*), habitat selecionado pela espécie para sua alimentação e reprodução, foram suprimidas e/ou inundadas.

Também nesta mesma região sul é observado um grande interesse em investimentos em silvicultura, cuja implantação na região depende da retirada da cobertura vegetal nativa para plantio das espécies exóticas e com a pavimentação das rodovias federais e estaduais locais, a atividade carvoeira, com intuito de fornecer carvão vegetal às siderúrgicas do sudeste do país, cresce vertiginosamente na região. A supressão iminente de vegetação nativa na região certamente irá reduzir de forma drástica a disponibilidade de recursos alimentares para *A. hyacinthinus*, comprometendo diretamente na sua capacidade de sobrevivência.

Por outro lado, grande parte desta faixa leste do Tocantins é considerada nacionalmente prioritária para conservação da biodiversidade e altamente indicada à criação de novas UC de proteção integral (MMA 2007). Concomitantemente, o estado do Tocantins financiou uma série de pesquisas, com intuito de designar as áreas prioritárias para a implantação de novas UC's de proteção integral no Estado, e pelos menos oito delas foram indicadas para o eixo leste-sudeste do Tocantins, totalizando quase 1.200.000 ha (OLMOS 2007, SEPLAN 2008, OLMOS & SOUZA, 2008).

Caso esse novo complexo de UC's seja, de fato, criado e implantado, o Estado do Tocantins terá um dos maiores blocos contínuos de cobertura vegetal protegidos no mundo em UC's, com mais de 3.300.000 ha (Fig. 2). Conseqüentemente, as espécies vegetais-chave para alimentação e/ou nidificação de *A. hyacinthinus* serão conservadas ao longo desta enorme faixa de terra (ADP detectou um ninho ativo em uma estrada no município de Lizarda, onde é proposta criação de uma UC de Proteção Integral), de modo que, a população da espécie presente neste eixo leste-sudeste permanecerá conectada, favorecendo o fluxo gênico. Desta forma se perceberá um substancial aumento da proteção e conservação em nível estadual e nacional deste singular, ameaçado e admirado psitacideo, que neste caso em especial, poderá atuar como importante espécie-bandeira, promovendo a conservação da diversificada biodiversidade do bioma Cerrado na região, formada tanto por espécies endêmicas quanto ameaçadas de extinção.

## AGRADECIMENTOS

À Fábio Olmos, Lara Gomes, Lúcio Flavo Adorno, OIKOS Pesquisa Aplicada, Instituto Natureza do Tocantins, Instituto Chico Mendes de Biodiversidade por possibilitarem que alguns dos autores conduzissem estudos de campo na porção leste do Tocantins e na ESEC Serra Geral do Tocantins respectivamente. Agradecemos também à Vivian Braz por disponibilizar registros não publicados da RPPN Minahaha; à Neiva Guedes e Carlos Araujo por fornecer pertinentes títulos da literatura e ainda à Renata Biancalanca, Rafael Bessa e Eduardo Maciel pelas informações e coordenadas de seus respectivos registros fotográficos depositados no portal WikiAves. TD agradece ao DAAD (Serviço Alemão de Apoio Acadêmico) por fornecer bolsa de estudos durante curso de mestrado e ao Instituto Natureza do Tocantins e Ministério Público Federal

por autorizarem visita para consulta aos documentos oficiais e Estudos de Impacto Ambiental. Agradecemos também as contribuições dos revisores anônimos deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL 2002. **Estudo preliminar de prováveis hidrelétricas no Vale do Paranã: Rios Palma, Bezerra e Paranã nos municípios de Arraias e Paranã-TO, Meio biótico - Ornitofauna**, ANEEL/FINATEC, Brasília. Relatório não publicado.
- ANTAS, P.T.Z. 2004. **Pantanal - Guia de Aves: espécies de aves da Reserva do Patrimônio Natural do SESC Pantanal**. SESC, Departamento Nacional, Rio de Janeiro. 246p.
- ANTAS, P. T. Z.; L. A. CARRARA; R. S. YABE; F. K. UBAID; S. B. O. OLIVEIRA-JUNIOR; E. R. VASQUES & L. P. FERREIRA 2010. **A Arara-azul na Reserva Particular do Patrimônio Natural SESC Pantanal**. SESC Departamento Nacional, Rio de Janeiro. 192p.
- BAGNO, M.A. & T.L.S. ABREU 2001. Avifauna da região da Serra do Lajeado, Tocantins. **Humanitas v(3)**:51-70.
- BARREIRO, M. H. & GOMES F. B. R. 2010. First record of Hyacinth Macaw *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790) for the state of Amazonas, Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, **18(4)**:336-337
- BASTOS L. F.; V. L. F. LUZ; I. J. REIS & V. L. SOUZA 2008. Apreensão de espécimes da fauna silvestre em goiás situação e destinação. **Revista de Biologia Neotropical**, **5**:51-63.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008. *Anodorhynchus hyacinthinus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: [27/10/2010].
- BRAZ, V.S.; T.L.S. ABREU; L.E. LOPES; L.O. LEITE; F.G.R FRANÇA; M.M. VASCONCELOS & S.F. BALBINO 2003. *Brazilian Merganser, Mergus octosetaceus*, discovered in Jalapão State Park, Tocantins, Brazil. **Cotinga (Sandy)** **20**:68-71.
- CASSETI, V.; R.R. DIAS & R.S.T. BORGES 2004. **Geomorfologia da Folha SB.23-V-C. Estado do Tocantins. Escala 1:250.000**. Séries ZEE - Tocantins / Bico do Papagaio / Geomorfologia - v. 2/5. Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). 2.ed. Palmas, 50p
- CASTELNAU, F. 2000. **Expedição às regiões centrais da América do Sul**. Tradução. Olivério M. de Oliveira Pinto. Belo Horizonte, Editora Itatiaia. 448p.
- DAMBRÓS, L.A.; L.C. OLIVEIRA FILHO; E.C. FREIRE; J.P. DE S. LIMA; J.D.A. PEREIRA; S.S. SILVA & J.R.R. FORZANI. 2004. **Inventário Florestal e levantamento florístico, norte do estado do Tocantins. Escala 1:250.000**. Zoneamento Ecológico-Econômico Estudo de Flora e Fauna - Norte do Tocantins, Secretaria Estadual de Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN). Palmas. Disponível em: <http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/Relatorio\_InvFlorestal\_Norte\_TO.pdf>. Acesso em: [13/10/2010].
- DELACOUR, J. 1957. The Machris Brazilian Expedition, General Account. Los Angeles County. **Museum: Contributions in Science (2)**:1-11
- DEL HOYO, J.; A. ELLIOTT & J. SARGATAL. 1997. **Handbook of the birds of the world**. Sandgrouse to Cuckoos, vol. 4 Barcelona, Spain:Lynx Edicions, 679p.
- DIREÇÃO 2005. **Estudos para seleção das áreas de maior potencial para conservação em Unidades de Conservação, incluindo a realização de estudos de flora e fauna nas regiões Noroeste e Nordeste**. Direção Consultoria e Engenharia LTDA. Cuiabá. Relatório não publicado.
- DORNAS T. 2009. Compilação dos registros de quelônios, crocodilianos e aves do Estado do Tocantins: biodiversidade e lacunas de conhecimento. Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente – Programa de Pós Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Palmas. 244f.
- ESTEVES, G. 2010. **Sterculia in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023613>. Acesso em: [15/09/2010].
- FADESP 1999. **Hidrovia Tocantins - Araguaia. Estudos de Impacto Ambiental, Volume 5, Estudos do Meio Biótico - Fauna**. Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa, São Paulo. Relatório não publicado.
- FAET 1999. **Projeto Agrícola Campos Lindos. Estudos de Impacto Ambiental, Volume 1**. Federação da Agricultura do Estado do Tocantins, Palmas. Relatório não publicado.
- FARIA, P. J.; N.M.R. GUEDES; C. YAMASHITA; P. MARTUSCELLI & C. Y. MIYAKI 2008. Genetic variation and population structure of the endangered Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*): implications for conservation. **Biodiversity and Conservation (17)**:765-779.
- FAROL 2002. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da Rodovia BR-242, entre os municípios de Peixe, Paranã e Taguatinga – TO, (Meio biótico - Ornitofauna)**. FAROL Ambiental, Brasília. Relatório não publicado.
- FÁVARO, F. L. & J. M. FLORES. 2009. Aves da Estação Ecológica Terra do Meio, Pará, Brasil: Resultados Preliminares. **Ornithologia 3(2)**:115-131.
- FLORES, J. 2001. p. 47-52. In: MMA; IBAMA; ELETRONORTE & PROAVES 2001. **Parque Nacional do Araguaia – TO Plano de Manejo – Fase 2, Encarte 5**. Ministério de Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A, Associação Brasileira para a Conservação das Aves. Brasília, DF.
- FUNCATE 2007. **Uso e Cobertura da Terra na Floresta Amazônica**. Sub Projeto Subprojeto 106/2004 do PROBIO/MMA, Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais. São José dos Campos. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/amazonia/documentos/relatorio\_final.pdf>. Acesso em: [15/11/2010].
- GARDNER, G. 1975. **Viagem ao interior do Brasil principalmente nas províncias do Norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841**.

- Tradução Milton Amado. Belo Horizonte; Itatiaia; São Paulo: EDUSP. 260p.
- GIACOMETTI 2004. **Subsídios à Conservação da Biodiversidade na Bacia do Rio Paranã**. Relatório Parcial de Atividades de Projeto. Fundação Dalmo C. Giacometti, Brasília. Relatório não publicado.
- GLASSMAN, S. F. 1999. **A taxonomic treatment of the palm subtribe Attaleinae (tribe Cocoeae)**. Illinois Biological Monographs 59. Urbana and Chicago, University of Illinois Press.
- GUEDES, N.M.R. 2004. Araras Azuis: 15 anos de estudos o Pantanal. v(1):53-61. In: B.M.A. SORIAN *et al.* (Eds)(Org.). **SIMPAN 2004 - Sustentabilidade Regional - Palestras**. 1 ed. Corumbá - MS: Embrapa Pantanal.
- GUEDES, N.M.R.; C.A. BIANCHI & Y. BARROS. 2008. *Anodorhynchus hyacinthinus* v(II), p.467-468. In: Â.B.M. MACHADO *et al.* (Orgs.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1 ed. Belo Horizonte-MG: Fundação Biodiversitas.
- HENDERSON, A. 1995. **The palms of the Amazon**. New York Botanical Garden Press, New York.
- HERRERA, M. & HENNESSEY, B. 2007. Quantifying the illegal parrot trade in Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, with emphasis on threatened species. **Bird Conservation International** 17: 295-300.
- IBGE 2004. **Mapa de vegetação do Brasil, Escala 1:5,000,000**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://ftp.ibge.gov.br/Cartas\\_e\\_Mapas/Mapas\\_Murais/vegetacao\\_pdf.zip](http://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/vegetacao_pdf.zip)> Acesso em: [23/09/2010].
- IUCN 2010. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2010.4. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: [28/10/2010].
- JOHNSON, M.A.; W.M. TOMAS & N.M.R. GUEDES. 1997. On the Hyacinth Macaw's nesting tree: density of young manduvis around adult trees under three different management conditions in the Pantanal wetland, Brazil. Ararajuba. **Revista Brasileira de Ornitologia** v(5), n(2):185-188.
- LEITE, L.O. & L.E. LOPES. 2002. Fauna: Aves. p.63-67. In: S.R. SILVA & P.G. DO P. PEREIRA (Eds.) Plano de Desenvolvimento Sustentável para o entorno do Parque Estadual do Jalapão. Conservation International do Brasil S/C. Relatório não publicado.
- LOPES, L.E. & V.S BRAZ 2007. Aves da região de Pedro Afonso, Tocantins, Brasil. Ararajuba. **Revista Brasileira de Ornitologia** v(15):530-537.
- LORENZI, H. 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. (4ªed.). Instituto Plantarum, Nova Odessa, v.1, 384p.
- LORENZI, H.; H.M SOUZA; J.T MADEIROS-COSTA; L.S.C. CERQUEIRA & E. FERREIRA 2004. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Editora Plantarum, Nova Odessa, 432 p.
- LORENZI, H.; L.R. NOBLICK; F. KHAN & E. FERREIRA 2010. **Flora brasileira – Arecaceae (Palmeiras)**. 1. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, v.1. 384p.
- MACHADO, A.B.M.; C.S. MARTINS & G.M. DRUMMOND. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes de dados**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 158p.
- MMA 2007. **Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização**. Portaria MMA Nº 09, 23 de janeiro de 2007. Série Biodiversidade (31). Brasília. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/Baixada%20Santista/pino/areas\\_prioritarias\\_biodiversidade.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/Baixada%20Santista/pino/areas_prioritarias_biodiversidade.pdf)>. Acesso em: [20/10/2010].
- MUNN, C.A.; J.B. THONSEN & C. YAMACHITA 1997. **Estudio y situación de Ara Jacinto (*Anodorhynchus hyacinthinus*) en Brasil, Bolívia y Paraguay**. Preparado para la Secretaria de la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Flora Y Fauna Silvestres (CITES). Relatório não publicado.
- NATURAE 2005. **Aproveitamento Hidrelétrico Peixe Angical, Levantamento e monitoramento de animais silvestres, relatório técnico interpretativo, fase levantamento**. Naturae Consultoria Ambiental, Goiânia, relatório não publicado.
- OIKOS 2002. **Estudos ambientais complementares ao EIA/RIMA da Ferrovia Norte-sul nos Estados de Tocantins e Goiás**. Oikos Pesquisa Aplicada, Rio de Janeiro. Relatório não publicado
- OIKOS 2006. **Estudos para a seleção das áreas de maior potencial para a conversão em unidades de conservação na região centro-oeste do Tocantins**. Oikos Pesquisa Aplicada, Palmas. Relatório não publicado.
- OLMOS, F; G. ARBOCZ; J.F. PACHECO & R. DIAS. 2004. Estudo de Flora e Fauna do Norte do Estado do Tocantins. Zoneamento Ecológico-Econômico. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN). Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Palmas. Disponível em: <[http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/Relatorio\\_Flora\\_e\\_Fauna\\_Norte\\_TO.pdf](http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/Relatorio_Flora_e_Fauna_Norte_TO.pdf)>. Acesso em: [15/10/2010].
- OLMOS, F. 2007. Representatividade ambiental de unidades de conservação: propondo novas UC no Tocantins. In: NUNES, M. L. *et al.* (Org.). **Unidades de conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação o Boticário de Proteção a Natureza. 227-239.
- OLMOS, F & R.C.R. SOUZA 2008. **Um Mosaico de Unidades de Conservação para a Região Leste do Estado do Tocantins. Parte 3. Parque Estadual da Serra da Cangalha. Justificativa Técnica Parque Estadual Serra da Cangalha**. TNC - The Nature Conservancy e Naturatins. Disponível em: <<http://central2.to.gov.br/arquivo/24/177>>. Acesso em: [21/07/2010].
- PAGANO, I. S. A.; A. E. B. A. SOUSA; P.G.C. WAGNER & R. T. C. RAMOS 2009. Aves depositadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA no estado da Paraíba: uma amostra do tráfico de aves silvestres no estado. **Ornitologia** 3(2):132-144.
- PACHECO, J.F. & R.S. SILVA 2002. **The Brazilian Merganser *Mergus octosetaceus* in Jalapão, Tocantins, Brazil: results of a preliminary survey**. BIRDLIFE INTERNATIONAL – Brasil Program, São Paulo. (unpublished report).

- PACHECO, J.F. & F. OLMOS 2005. Birds of a Latitudinal Transect in the Tapajós-Xingu Interfluvium, eastern Brazilian Amazônia. **Ararajuba, Revista Brasileira de Ornitologia** 13(1):29-46.
- PACHECO, J. F. & F. OLMOS. 2006. As aves do Tocantins 1: região sudeste. **Revista Brasileira de Ornitologia** 14: 55-71.
- PACHECO, J.F. & OLMOS, F. 2010. As Aves do Tocantins, Brasil – 2: Jalapão. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 18(1):1-18.
- PACHECO, J.F.; G.M. KIRWAN; A. ALEIXO; B.M. WHITNEY; A. WHITTAKER; J. MINNS; K.J. ZIMMER; P.S.M. FONSECA; M.F.C. LIMA & D.C. OREN. 2007. An avifaunal inventory of the CVRD Serra dos Carajás project, Pará, Brazil. **Cotinga** (27):15-30.
- PICKERING, J. 1998. William John Burchell's travels in Brazil, 1825-1830, with details of the surviving mammal and bird collections. **Annals of Natural History** 25(2):237-265 (June).
- PINHEIRO, R. T. & DORNAS, T. 2009. Distribuição e conservação das aves na região do Cantão, Tocantins: ecótono Amazonia/Cerrado. **Biota Neotropica** (9):187-205.
- PINHO, J.B. & F.M.B. NOGUEIRA 2003. Hyacinth Macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) reproduction in the northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil. **Ornitologia Neotropical** 14:29–38.
- PRESTI, F.T.; A.R. OLIVEIRA-MARQUES; G.F. SILVA; C.Y. MIYAKI & N. GUEDES 2009. Notas sobre alguns aspectos da biologia da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (Psittaciformes: Psittacidae) na região do Carajás, Pará. **Atualidades Ornitológicas** (Impresso) 151:4-7.
- PRESTI, F.T. 2010. Caracterização da diversidade genética, da estrutura populacional e do parentesco de Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) por meio da análise de regiões dos genomas nuclear e mitocondrial. Tese de Doutorado em Biologia/Genética - Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo. São Paulo, 87p.
- POHL, J.E. 1976. **Viagem no interior do Brasil**. Tradução Milton Amado e Eugênio Amado. São Paulo: EDUSP.417p.
- REGO, M.A.; L.F. SILVEIRA; V.Q. PIACENTINI; F. SCHUNCK; E. MACHADO; R. T. PINHEIRO & E. S. REIS 2011. **Biota Neotropica**, vol. 11, no. 1. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn03711012011>>. Acesso em: [25/08/2012].
- SANTOS, M.P.D. 2001. Composição da Avifauna nas Áreas de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga e Chapada das Mangabeiras, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Zoologia** 17(1):43-67.
- SEPLAN 2003. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Jalapão, Diagnóstico e Planejamento**. Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins, Palmas, Tocantins. Disponível em: <<http://areasprotegidas.to.gov.br/conteudo.php?id=40>>. Acesso em: [17/11/2010].
- SEPLAN 2008. **Atlas do Tocantins, subsídios ao planejamento à gestão territorial**. 5ª edição, Secretária de Planejamento do Estado do Tocantins. Palmas. Disponível em: <[http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20080929104901-20080929093220-atlas\\_do\\_tocantins\\_2008\\_portugues2.pdf](http://www.seplan.to.gov.br/seplan/br/download/20080929104901-20080929093220-atlas_do_tocantins_2008_portugues2.pdf)>. Acesso em: [23/09/2010].
- SETO 1998. **Estudo de Impacto Ambiental Rodovia TO-476, trecho Dianópolis a Rio da Conceição**. Secretaria de Transportes e Obras do Estado do Tocantins - SETO. Palmas. Relatório não publicado.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Edição revisada e ampliada por José Fernando Pacheco, Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 862 p.
- STAGER, K.E. 1961. The Machris Brazilian Expedition. Ornithology, Non-passerines. **Contributions in Science**. 41:3-28.
- THEMAG & ENGEVIX 2000. **Aproveitamento Hidrelétrico de Peixe, Estudos de Viabilidade e Estudos de Impacto Ambiental, Volume 3, Diagnóstico do Meio Biótico**. Themag Engenharia; Engevix Engenharia. São Paulo. Relatório não publicado.

Recebido em 10.III.2011; aceito em 21.V.2013.



# Aves da bacia do rio Sepotuba, Mato Grosso, Brasil

Alessandro Pacheco Nunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária s/n, C.P. 549, CEP 79070-900 Campo Grande, MS, Brasil.  
E-mail:udu@ibest.com.br

**ABSTRACT. Birds of the Sepotuba River Basin, Mato Grosso, Brazil.** I inventoried the avifauna of Sepotuba River Basin, in Mato Grosso State, in March 2008. The results were compared with Edwin O'Neill Willis who covered the region in the 1975's. A total of 326 bird species were recorded in the region. The avifauna is most biogeographic related to birds communities in the Amazonian basin, mainly among the families Thamnophilidae, Bucconidae, Trochilidae, Picidae, Trogonidae and Thraupidae. However, most of the grassland and savanna species invaded the region after deforestation.  
**KEY WORDS.** Birds, Cerrado/ Amazonia, Sepotuba River, Mato Grosso.

**RESUMO.** Inventariei a avifauna da bacia do rio Sepotuba em março de 2008. Os resultados foram comparados com aqueles obtidos por Edwin O'Neill Willis que visitou a região em 1975. Foram registradas 326 espécies de aves na região. A avifauna é biogeograficamente relacionada com as comunidades de aves da bacia amazônica, principalmente os membros das famílias Thamnophilidae, Bucconidae, Trochilidae, Picidae, Trogonidae e Thraupidae. Porém, muitas espécies de aves de campos e cerrados invadiram a região após o desmatamento.  
**PALAVRAS-CHAVE.** Aves, Cerrado/ Amazônia, Rio Sepotuba, Mato Grosso.

## INTRODUÇÃO

Na região sudoeste de Mato Grosso, as chapadas e os cerrados do Brasil Central formam mosaicos de fitofisionomias típicas da planície do Pantanal, das matas secas do rio Paraguai e da Floresta Amazônica (VALADÃO 2012). TOMAS *et al.* (2008) relatam a ocorrência de mais de 800 espécies de aves na Bacia do Alto Paraguai (BAP), incluindo áreas da Bolívia e Paraguai. No entanto, os mesmos autores ressaltam que existem grandes lacunas de conhecimento sobre a avifauna da BAP.

Edwin O'Neill Willis foi um dos últimos naturalistas a pesquisar a avifauna da bacia do rio Sepotuba em 1975, quando visitou várias localidades em Tangará da Serra e Barra do Bugres, registrando 237 espécies de aves (WILLIS 1976). Entretanto, apesar dessa importante contribuição, a avifauna ocorrente na bacia do rio Sepotuba ainda é pouco conhecida.

Neste artigo são apresentados os registros históricos e recentes das espécies de aves ocorrentes na bacia do rio Sepotuba, Mato Grosso, assim como uma análise biogeográfica da avifauna local quanto as afinidades de composição de espécies com relação aos diferentes biomas circundantes.

## MÉTODOS

### Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Sepotuba ocupa uma área de 984.450,51 ha, representando cerca de 1% da área do Mato Grosso. As formações florestais primárias que outrora cobriam grande parte da paisagem regional foram substituídas, ao longo de décadas, por pastagens de gramíneas exóticas, culturas agrícolas como soja e cana-de-açúcar e monoculturas de espécies arbóreas exóticas (SERIGATTO 2006).

Os remanescentes florestais são compostos principalmente por florestas estacionais semidecíduais de

terras baixas, savana florestada (Cerrado) e floresta ombrófila (SUSTANIS *et al.* 2009, SANO *et al.* 2010). No entanto, na maioria dos remanescentes predomina espécies arbóreas emergentes típicas da floresta de terra firme da Amazônica, dentre as quais se destaca a sumaúma (*Ceiba pentandra*), cujo dossel ultrapassa os 40 m de altura e em seu sub-bosque vicejam outras espécies típicas da bacia amazônica, tais como o açaí (*Euterpe oleracea*), a paxiuba (*Socratea exorrhiza*) e a sororoca (*Phenakospermum guyanense*) (ALARCÓN & PEIXOTO 2007).

Vários cursos d'água cortam a região, dentre os quais se destacam o rio Sepotuba e seu afluente, o rio do Sangue. Porém, as florestas ripárias ao longo desses corpos-d'água se encontram em alguns trechos, quase totalmente suprimidas e/ou em avançado estado de antropização devido o pastejo e pisoteio do gado. O clima da região, segundo SERIGATTO (2006), é do tipo A (tropical chuvoso), com um período de seca e chuvas inferiores a 60 mm nos meses mais secos (maio a agosto).

### Coleta de dados

Os trabalhos de campo foram realizados nas fazendas Vale Formoso (14° 41' S e 57° 52' W) e Paiaguás (14° 40' S e 57° 47' W), Tangará da Serra, Mato Grosso, no período de 19 a 24 de março de 2008 (Fig. 1). As observações foram realizadas nos períodos matutino (6:00 h às 10:30 h), vespertino (15:00 h às 18:00 h) e noturno (18:00 h às 21:00 h), totalizando 52 horas de observações. Para o levantamento das espécies de aves ocorrentes na região, foram amostradas várias fitofisionomias, tais como pastagens exóticas, remanescentes de mata de terra firme, matas ciliares, banhados e brejos. A identificação das espécies no campo se deu por meio de contato visual e auditivo (canto), com auxílio de binóculo de aumento 8x40 e zoofonia.

Adicionalmente foram considerados os dados históricos da avifauna ocorrente na região, através de consulta ao material bibliográfico disponível em WILLIS (1976). Entretanto, Willis (1976) não faz menção às coordenadas geográficas das

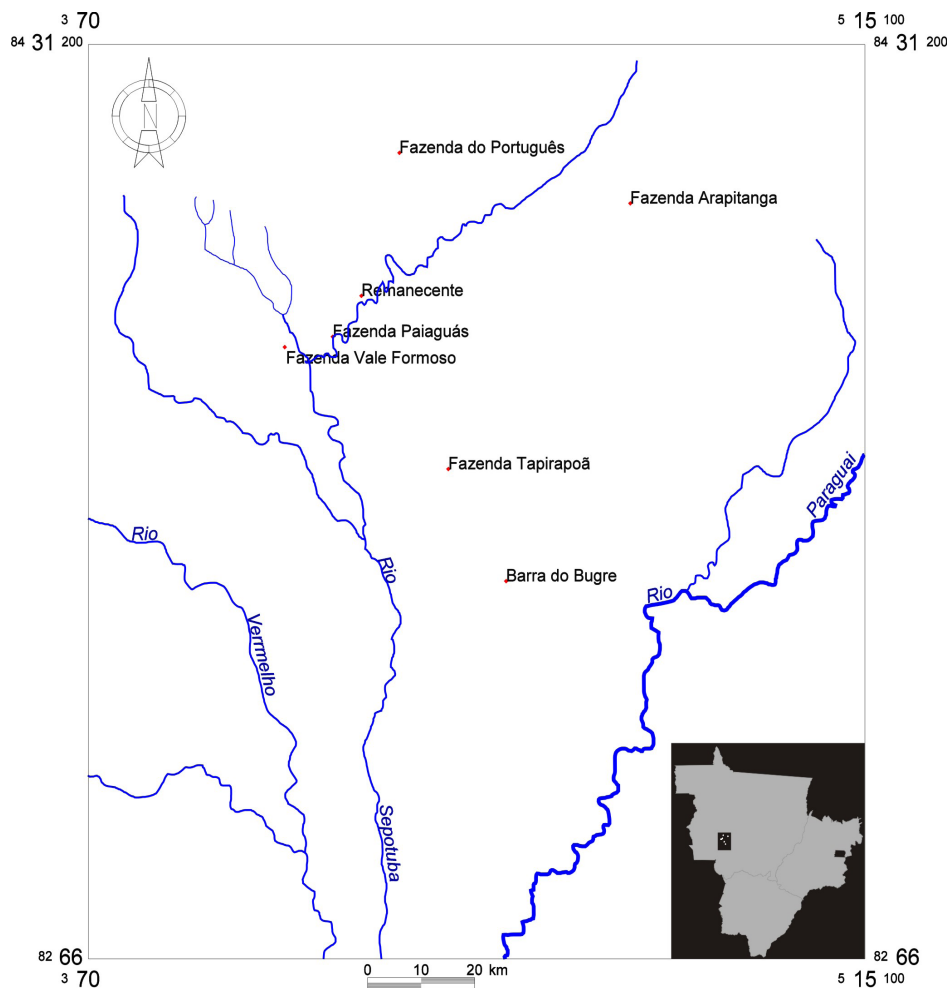


Figura 1. Localidades com inventários ornitológicos na Bacia do Rio Sepotuba, Mato Grosso, Brasil. Imagem: Luiz Alberto Pellegrin (Laboratório de Geoprocessamento, Embrapa Pantanal).

Figure 1. Localities with ornithological inventories in the Sepotuba River Basin, Mato Grosso, Brazil. Image: Luiz Alberto Pellegrin (Laboratório de Geoprocessamento, Embrapa Pantanal).

localidades estudadas, o que dificultou a localização exata das mesmas. Com base nas informações descritas por WILLIS (1976), foi possível determinar a localização aproximada das seguintes localidades: várzeas e remanescentes florestais em Barra do Bugres ( $15^{\circ} 04' S$  e  $57^{\circ} 29' W$ ), remanescentes florestais ao longo do rio Sepotuba ( $14^{\circ} 36' S$  e  $57^{\circ} 44' W$ ), Fazenda do Português ( $14^{\circ} 22' S$  e  $57^{\circ} 40' W$ ), Fazenda Tapirapoã ( $14^{\circ} 53' S$  e  $57^{\circ} 35' W$ ) e Fazenda Arapitanga ( $14^{\circ} 27' S$  e  $57^{\circ} 16' W$ ).

Os dados sobre endemismos e centros de distribuição de algumas espécies foram obtidos em SILVA (1995), SILVA (1996a, b), SILVA & BATES (2002) e SILVA & SANTOS (2005). Com

base nas categorias de dependência de habitat florestal proposta por SILVA (1995), considerou-se: independentes (espécies que ocorrem em paisagens abertas tais como banhados, campo limpo, campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*); parcialmente dependentes (espécies que ocorrem em paisagens abertas e florestais) e dependentes (espécies encontradas principalmente em habitats florestais, tais como cerradão, mata de galeria, matas secas, matas semidecíduais e floresta ombrófila).

Para a análise biogeográfica foram comparadas as comunidades de aves ocorrentes na região da bacia do rio



Sepotuba com aquelas ocorrentes nos planaltos adjacentes, bem como da porção norte da planície pantaneira e da bacia amazônica. Dentre os planaltos adjacentes considerou-se: CHAPADA (Chapada dos Guimarães, LOPES *et al.* 2009); ARARAS (Serra das Araras, VALADÃO 2012); MANSO (rio Manso, VASCONCELLOS & OLIVEIRA 2000); CAICARA (Caicara, NAUMBURG 1930) e KAEMPF (Parque Nacional Noel Kaempff Mercado, BATES *et al.* 1998). Na porção norte da planície do Pantanal foram consideradas as seguintes localidades: SESC (SESC Pantanal, BRANDÃO *et al.* 2008); CLARO (Fazenda Rio Claro, OLIVEIRA *et al.* 2010); POCONE (Poconé e Pirizal, CINTRA & YAMASHITA 1990 e PINHO 2005, respectivamente); CACERES (Cáceres, TUBELIS & TOMAS 2003) e DESCAL (Descalvados, NAUMBURG 1930). Considerou-se também as seguintes localidades da bacia amazônica: ALTA (Alta Floresta, WHITNEY 1997 e BOUTE & CARLOS 2007); VILA (Vila Bela da Santíssima Trindade, SILVEIRA & D'HORTA 2002); MADEIRA (rio Madeira, HELLMAYR 1910); ROOSEVELT (Pousada Roosevelt, WITTAKER 2009); TAPAJOS (Floresta Nacional do Tapajós, MMA 2004) e JAU (Parque Nacional do Jaú, BORGES 2004a, b).

Os táxons foram creditados às localidades analisadas como ocorrência/não ocorrência, formando uma matriz de dados binários. Esta informação foi utilizada para a condução de uma análise de agrupamento (*cluster*), através de Distância Euclidiana com vinculação completa (SYSTAT.12).

A lista de espécies segue a ordenação taxonômica e a nomenclatura científica propostas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011), com exceção das propostas recentemente indicadas para as famílias Thraupidae/Emberizidae e, ainda, de situações provisórias (*incertae sedis*)

de alguns grupos ou espécies, para os quais utilizamos edição anterior da mesma lista (CBRO 2009), sob a forma de arranjo o mais coerente e consensual possível.

Alguns táxons ocorrentes na região se destacam por apresentar problemas taxonômicos, como os cracídeos *Aburria* spp. Este estudo adota os limites de espécies para *Aburria* apresentados por LOPES (2009), contra GRAU *et al.* (2004) e CBRO (2011), particularmente na aceitação de *A. nattereri* (Reichenbach, 1862) como espécie plena. Desta forma, nesse artigo optei por converter todos os registros atribuídos a *A. cujubi nattereri* e *A. cumanensis grayi*, em favor de *A. nattereri* e *A. grayi*, respectivamente.

## RESULTADOS

### Diversidade

Considerando-se os registros históricos e recentes, foram relacionadas 326 espécies de aves para a bacia do rio Sepotuba, Mato Grosso (Tab. I). A avifauna da bacia do rio Sepotuba mostrou-se bastante expressiva quando comparada à ocorrente em regiões adjacentes, como a Estação Ecológica Serra das Araras, com 431 espécies (VALADÃO 2012), a região de Vila Bela da Santíssima Trindade, com 472 espécies (SILVEIRA & D'HORTA 2002) e a Chapada dos Guimarães, com 393 espécies (LOPES *et al.* 2009).

Em relação às expedições realizadas por George K. Cherrie e Edwin. O. Willis houve um acréscimo de 108 espécies à listagem de aves ocorrentes na bacia do rio Sepotuba. Dentre as espécies citadas por WILLIS (1976) para a região, apenas 70

Tabela I. Espécies de aves registradas na região do bacia do rio Sepotuba, Tangará da Serra, Mato Grosso. Registros: Históricos (1 - Remanescentes florestais ao longo do rio Sepotuba, 2 - Fazenda do Português, 3 - Fazenda Tapirapoã, 4 - Fazenda Arapitanga, 7 - Barra do Bugres) e Recentes (5 - Fazenda Vale Formoso, 6 - Fazenda Paiaguás). Evidência: v) visual, a) auditivo. Floresta - dependência do habitat: In) independente, Sd) parcialmente dependente, De) dependente. Distribuição: AM (Amazônia), CE (Cerrado), AT (Mata Atlântica), BS (Bosques Secos Chiquitanos). Table I. Birds species records in Sepotuba River Basin, Tangará da Serra, Mato Grosso. Records: Historic (1 - forest remains of the Sepotuba River, 2 - Portuguese farm, 3 - Tapirapoã farm, 4 - Arapitanga farm, 7 - Barra do Bugres) and Recent (5 - Vale Formoso farm, 6 - Paiaguas farm). Evidence: v) view, a) hear. Forest - habitat dependence: In) independent, Sd) partially dependent, De) dependent. Distribution: AM (Amazon), CE (Savanna), AT (Atlantic Forest), BS (Chiquitano Dry Forest).

Nome do Táxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<b>Struthioniformes Latham, 1790</b>					
<b>Rheidae Bonaparte, 1849</b>					
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)		5	v	In	
<b>Tinamiformes Huxley, 1872</b>					
<b>Tinamidae Gray, 1840</b>					
<i>Tinamus tao</i> Temminck, 1815	1, 2, 4			De	AM
<i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)	1, 2, 4, 7			De	
<i>Crypturellus strigulosus</i> (Temminck, 1815)	1, 2, 4, 7			De	AM
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)		5	v	In	
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	1, 2, 7	6	a	De	
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)		5	v, a	In	
<b>Anseriformes Linnaeus, 1758</b>					
<b>Anhimidae Stejneger, 1885</b>					
<i>Chauna torquata</i> (Oken, 1816)		5	v	In	

Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<b>Anatidae Leach, 1820</b>					
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)		6	v	In	
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)		6	v	In	
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)		6	v	In	
<b>Galliformes Linnaeus, 1758</b>					
<b>Cracidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Penelope ochrogaster</i> Pelzeln, 1870		5	v	De	CE
<i>Aburria nattereri</i> (Reichenbach, 1862)		5	v	De	AM
<i>Pauxi tuberosa</i> (Spix, 1825)		6	v	De	AM
<b>Odontophoridae Gould, 1844</b>					
<i>Odontophorus gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	2, 3			De	AM
<b>Podicipediformes Fürbringer, 1888</b>					
<b>Podicipedidae Bonaparte, 1831</b>					
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)		6	v	In	
<b>Ciconiiformes Bonaparte, 1854</b>					
<b>Ciconiidae Sundevall, 1836</b>					
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758		5	v	In	
<b>Suliformes Sharpe, 1891</b>					
<b>Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849</b>					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)		6	v	In	
<b>Pelecaniformes Sharpe, 1891</b>					
<b>Ardeidae Leach, 1820</b>					
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)		5, 6	v	In	
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)		5, 6	v	In	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)		6	v	In	
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	4, 7	5	v	In	
<b>Threskiornithidae Poche, 1904</b>					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)		5	v	Sd	
<b>Cathartiformes Seebohm, 1890</b>					
<b>Cathartidae Lafresnaye, 1839</b>					
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)		5, 6	v	In	
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845		6	v	In	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	1, 2, 7	5, 6	v	In	
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	2, 4			Sd	
<b>Accipitriformes Bonaparte, 1831</b>					
<b>Accipitridae Vigors, 1824</b>					
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	3			In	
<i>Geranoospiza caerulea</i> (Vieillot, 1817)		5	v	Sd	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	2, 3, 4, 7	5, 6	v, a	In	
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	7	5	v	In	
<i>Pseudastur albicollis</i> (Latham, 1790)	4			De	AM
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)		6	v	Sd	
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	1			De	
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	1			De	
<b>Falconiformes Bonaparte, 1831</b>					
<b>Falconidae Leach, 1820</b>					
<i>Ibycter americanus</i> (Boddaert, 1783)	7	5	v, a	De	
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)		5, 6	v	In	
<i>Herpotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)		5	a	Sd	
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	2			De	
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758		5	v	In	

Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<i>Falco rufigularis</i> Daudin, 1800	2, 7	6	v	De	
<b>Eurypygiformes Furbringer, 1888</b>					
<b>Eurypygidae Selby, 1840</b>					
<i>Eurypyga helias</i> (Pallas, 1781)	2	6	v	De	AM
<b>Gruiformes Bonaparte, 1854</b>					
<b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	4	6	a	Sd	
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)		5	a	In	
<b>Cariamiformes Furbringer, 1888</b>					
<b>Cariamidae Bonaparte, 1850</b>					
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)		5	v, a	In	
<b>Charadriiformes Huxley, 1867</b>					
<b>Charadriidae Leach, 1820</b>					
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)		5, 6	v	In	
<b>Scolopacidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813		6	v	In	
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)		5	v	In	
<b>Jacanidae Chenu &amp; Des Murs, 1854</b>					
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v	In	
<b>Columbiformes Latham, 1790</b>					
<b>Columbidae Leach, 1820</b>					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)		5, 6	v	In	
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	1, 2, 3, 4, 7			Sd	
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	1, 2, 4, 7			Sd	
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)		5, 6	v, a	Sd	
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	7	5, 6	v	De	
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	1, 2, 3, 4, 7			De	
<i>Patagioenas subvinacea</i> (Lawrence, 1868)		5	v, a	De	AM
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855		5, 6	v, a	Sd	
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	1, 3, 4, 7	5, 6	a	De	
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)		5	v	De	
<b>Psittaciformes Wagler, 1830</b>					
<b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)		5, 6	v, a	Sd	
<i>Ara chloropterus</i> Gray, 1859	1, 3, 4	6	v, a	De	
<i>Orthopsittaca manilata</i> (Boddaert, 1783)	2, 3, 4, 7	6	v	Sd	AM
<i>Primolius auricollis</i> (Cassin, 1853)		5, 6	a	Sd	
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2, 3, 4, 7	6	v	Sd	
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	1, 2, 4	5, 6	v	Sd	
<i>Aratinga weddellii</i> (Deville, 1851)	1, 3, 4, 7	6	v, a	De	AM
<i>Pyrrhura perlata</i> (Spix, 1824)		5	v	De	AM
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	3, 7		v	Sd	
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 4, 6, 7	6	v	De	AM
<i>Amazona farinosa</i> (Boddaert, 1783)	1, 2, 3, 4, 7	5, 6	v, a	De	AM
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	7	5	v, a	De	
<b>Cuculiformes Wagler, 1830</b>					
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>					
<i>Coccyzus minuta</i> (Vieillot, 1817)	4, 7			De	AM
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 3, 4, 7	5		Sd	
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758		5, 6	v	In	
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)		5, 6	v	In	

Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<b>Strigiformes Wagler, 1830</b>					
<b>Strigidae Leach, 1820</b>					
<i>Megascops watsonii</i> (Cassin, 1849)	1			De	AM
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	2			De	
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)		5	a	In	
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	4	5, 6	a	Sd	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)		5	v, a	In	
<b>Caprimulgiformes Ridgway, 1881</b>					
<b>Caprimulgidae Vigors, 1825</b>					
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	1, 2, 4			De	
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	1, 2	5	v	Sd	
<b>Apodiformes Peters, 1940</b>					
<b>Apodidae Olphe-Galliard, 1887</b>					
<i>Chaetura egregia</i> Todd, 1916	1, 4, 7			Sd	
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	7			In	
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>					
<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	1, 2, 7	6	v	De	AM
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2, 4, 7	5	v	De	
<i>Phaethornis subochraceus</i> Todd, 1915		5, 6	v	De	BS
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)		5	v	Sd	
<i>Phaethornis hispidus</i> (Gould, 1846)	2, 7	6	v, a	De	AM
<i>Campylopterus largipennis</i> (Boddaert, 1783)	4, 7			De	AM
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	2	5, 6	v, a	In	
<i>Florisuga mellivora</i> (Linnaeus, 1758)	2	5	v	De	AM
<i>Anthracothonax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	1, 2	5	v	Sd	
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)		5	v	In	
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	4, 7			Sd	AT
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	1, 2, 7			Sd	
<i>Hylocharis sapphirina</i> (Gmelin, 1788)		5	v	Sd	
<i>Hylocharis cyanus</i> (Vieillot, 1818)	1, 2, 4, 7	5	v	Sd	AM
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)		5, 6	v, a	Sd	
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)		5	v	De	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	7	5	v, a	Sd	
<i>Heliomaster furcifer</i> (Shaw, 1812)	1, 3, 7	5	v	Sd	
<b>Trogoniformes A. O. U., 1886</b>					
<b>Trogonidae Lesson, 1828</b>					
<i>Trogon ramonianus</i> Deville & DesMurs, 1849	2			De	AM
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	3, 4	5, 6	v, a	De	
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	1, 2, 4			De	
<i>Trogon collaris</i> Vieillot, 1817	4			De	AM
<b>Coraciiformes Forbes, 1844</b>					
<b>Alcedinidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus, 1766)	5	5	v	Sd	
<b>Momotidae Gray, 1840</b>					
<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	1, 3, 4, 7	5, 6	v, a	De	
<b>Galbuliformes Fürbringer, 1888</b>					
<b>Galbulidae Vigors, 1825</b>					
<i>Brachygalba lugubris</i> (Swainson, 1838)	2			De	
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	1, 2, 4, 7	5	v, a	Sd	
<i>Galbula leucogastra</i> Vieillot, 1817	2, 7			De	AM

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Nome do Táxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<b>Bucconidae Horsfield, 1821</b>					
<i>Notharchus macrorhynchus</i> (Gmelin, 1788)	2			De	AM
<i>Notharchus tectus</i> (Boddaert, 1783)	2			De	AM
<i>Bucco tamatia</i> Gmelin, 1788	2			De	AM
<i>Nystalus striolatus</i> (Pelzeln, 1856)	1			De	AM
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)		6	v	In	
<i>Nonnula ruficapilla</i> (Tschudi, 1844)	2			De	AM
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	1, 3, 4, 7	5, 6	a	De	
<i>Monasa morphoeus</i> (Hahn & Küster, 1823)	1, 2			De	AM
<i>Chelidoptera tenebrosa</i> (Pallas, 1782)	2, 7	6	v	Sd	
<b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>					
<b>Capitonidae Bonaparte, 1838</b>					
<i>Capito dayi</i> Cherrie, 1916	1, 4			De	AM
<b>Ramphastidae Vigors, 1825</b>					
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776		5, 6	v, a	Sd	
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	1, 2, 3, 7	5	v	De	AM
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	3, 4, 7			De	
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	1, 2			De	AT
<i>Pteroglossus inscriptus</i> Swainson, 1822	7			De	AM
<i>Pteroglossus bitorquatus</i> Vigors, 1826	1, 4			De	AM
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	1, 2, 4, 7	5	v, a	De	
<b>Picidae Leach, 1820</b>					
<i>Picumnus aurifrons</i> Pelzeln, 1870	1, 4, 7	5	v	De	AM
<i>Melanerpes cruentatus</i> (Boddaert, 1783)	1, 2, 3, 4, 7	6	v	De	AM
<i>Veniliornis affinis</i> (Swainson, 1821)	4	5	v	De	AM
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v, a	Sd	
<i>Piculus leucolaemus</i> (Natterer & Malherbe, 1845)	1, 2, 7			De	AM
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)		5	v	De	AM
<i>Celeus flavus</i> (Statius Muller, 1776)		5	v	De	AM
<i>Celeus torquatus</i> (Boddaert, 1783)	2	6	v	De	AM
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v, a	De	
<i>Campephilus rubricollis</i> (Boddaert, 1783)	1, 2, 4, 7			De	AM
<b>Passeriformes Linnaeus, 1758</b>					
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>					
<i>Microrhophias quixensis</i> (Cornalia, 1849)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Myrmeciza hemimelaena</i> Sclater, 1857	2, 7			De	AM
<i>Myrmeciza atrothorax</i> (Boddaert, 1783)	1, 2, 7			De	AM
<i>Epinecrophylla haematonota</i> (Sclater, 1857)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Epinecrophylla ornata</i> (Sclater, 1853)	1			De	AM
<i>Myrmotherula brachyura</i> (Hermann, 1783)	4, 7			De	AM
<i>Myrmotherula hauxwelli</i> (Sclater, 1857)	7			De	AM
<i>Myrmotherula axillaris</i> (Vieillot, 1817)	7	5, 6	v, a	De	AM
<i>Myrmotherula menetriesii</i> (d'Orbigny, 1837)	1, 2, 4, 7			De	AM

Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	2			Sd	
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)		6	v	In	
<i>Thamnomanes caesius</i> (Temminck, 1820)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	4, 7	5	a	De	AT
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	7			De	CE
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> Pelzeln, 1868	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	7	5	v, a	Sd	
<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	4, 7			Sd	AM
<i>Thamnophilus schistaceus</i> Sclater & Salvin, 1868	1, 2, 4			De	AM
<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809)	2, 7			De	AM
<i>Thamnophilus aethiops</i> Sclater, 1858	2, 3, 4			De	AM
<i>Thamnophilus amazonicus</i> Sclater, 1858	4			De	AM
<i>Cymbilaimus lineatus</i> (Leach, 1814)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)		5, 6	a	Sd	
<i>Hypocnemoides maculicauda</i> (Pelzeln, 1868)	7	5, 6	v	De	AM
<i>Pyriglena leuconota</i> (Spix, 1824)	2		e	De	AM
<i>Myrmoborus leucophrys</i> (Tschudi, 1844)	1	5, 6	v	De	AM
<i>Myrmoborus myotherinus</i> (Spix, 1825)	1, 2, 3, 4, 7	5	e, v	De	AM
<i>Cercomacra cinerascens</i> (Sclater, 1857)	1, 2, 3, 4, 7	5	v	De	AM
<i>Cercomacra nigrescens</i> (Cabanis & Heine, 1859)	2			De	AM
<i>Drymophila devillei</i> (Menegaux & Hellmayr, 1906)	7			De	AM
<i>Hypocnemis cantator</i> (Boddaert, 1783)	1, 2, 4, 7	5	v	De	AM
<i>Willisornis poecilinotus</i> (Cabanis, 1847)	1, 2, 4			De	AM
<i>Phlegopsis nigromaculata</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1, 4	5	v, a	De	AM
<i>Rhegmatorhina hoffmannsi</i> (Hellmayr, 1907)	2, 4			De	AM
<b>Formicariidae Gray, 1840</b>					
<i>Formicarius analis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1, 4, 7	5	v, a	De	AM
<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>					
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot, 1818)	1, 2, 4, 7	5	v	De	AM
<i>Dendrocincla merula</i> (Lichtenstein, 1829)	2, 4			De	AM
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	1, 2, 4, 7			De	
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot, 1819)	2	5, 6	v	De	AM
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)		5, 6	v	De	AT
<i>Xiphorhynchus elegans</i> (Pelzeln, 1868)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	4, 7			De	
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	7	5	v	De	
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	7	5	v	Sd	
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i> (Lafresnaye, 1845)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Dendrocolaptes hoffmannsi</i> Hellmayr, 1909	4			De	AM
<i>Hylexetastes perrotii</i> (Lafresnaye, 1844)	2			De	AM
<b>Furnariidae Gray, 1840</b>					
<i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)	1, 2, 4, 7			De	AM
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	2, 4, 7	5	v	De	
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)		5	v	In	
<i>Automolus ochrolaemus</i> (Tschudi, 1844)	1, 2, 4			De	AM
<i>Philydor erythrocerum</i> (Pelzeln, 1859)	2			De	AM
<i>Philydor erythropterum</i> (Sclater, 1856)	1, 2, 4			De	AM
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859		5, 6	a	Sd	
<i>Synallaxis rutilans</i> Temminck, 1823	2, 4, 7			De	AM
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	7			In	



Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<b>Pipridae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	2			De	
<i>Neopelma sulphureiventer</i> (Hellmayr, 1903)		6	v	De	AM
<i>Tyrannetes stolzmanni</i> (Hellmayr, 1906)	1, 2, 3, 4, 7	6	v	De	AM
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	4	6	v	De	AM
<i>Pipra fasciicauda</i> Hellmayr, 1906	1, 4, 7	6	v, a	De	
<i>Pipra rubrocapilla</i> Temminck, 1821	1, 2, 4			De	AM
<i>Lepidothrix nattereri</i> (Sclater, 1865)	2, 4			De	AM
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 7			De	AM
<i>Heterocercus linteatus</i> (Strickland, 1850)	2			De	AM
<b>Tityridae Gray, 1840</b>					
<i>Terenotriccus erythrus</i> (Cabanis, 1847)	7			De	AM
<i>Schiffornis turdina</i> (Wied, 1831)	1, 2, 4, 7	6	v	De	
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	2, 7			De	
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	2, 3, 4, 7			De	
<i>Tityra semifasciata</i> (Spix, 1825)	1, 4	5	v	De	AM
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	7			Sd	
<i>Pachyramphus marginatus</i> (Lichtenstein, 1823)	4			De	
<i>Pachyramphus minor</i> (Lesson, 1830)	1, 4, 7	5	v	De	AM
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)		5	v	De	
<b>Cotingidae Bonaparte, 1849</b>					
<i>Lipaugus vociferans</i> (Wied, 1820)	1, 2, 3, 4, 7	5, 6	a	De	AM
<i>Gymnoderus foetidus</i> (Linnaeus, 1758)	1, 4, 7			De	AM
<i>Xipholena punicea</i> (Pallas, 1764)	4			De	AM
<b>Rhynchoyclidae Tello, Moyle, Marchese &amp; Cracraft 2009</b>					
<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	1	5	v	De	AM
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	6			De	
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	1, 2, 3, 4, 7	5, 6	a	De	
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	2	5	v	De	
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)		5	a	Sd	
<i>Poecilotriccus latirostris</i> (Pelzeln, 1868)		5, 6	v	De	
<i>Myiornis ecaudatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	4			De	AM
<i>Hemitriccus zosterops</i> (Pelzeln, 1868)	1, 2, 4, 7			Sd	AM
<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)		5	v	Sd	AM
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>					
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	2, 4, 7			Sd	
<i>Inezia inornata</i> (Salvadori, 1897)	3, 4			Sd	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	7	5, 6	a	In	
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)		5	v	Sd	
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	4, 7			In	
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	2			In	
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	1, 2, 4, 7			De	
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	7			De	
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)		5, 6	a	De	
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	7			Sd	
<i>Ramphotrigon ruficauda</i> (Spix, 1825)	1			De	AM
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	1	5, 6	v, a	Sd	
<i>Sirytes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	7			De	
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	1, 2, 4, 7			De	AM
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	7			Sd	

Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<i>Rhytipterna immunda</i> (Sclater & Salvin, 1873)	2			Sd	
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	7			De	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v, a	In	
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)		5	a	De	
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)		5, 6	v	In	
<i>Myiodinastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	1, 2, 7	5	v	De	
<i>Tyannopsis sulphurea</i> (Spix, 1825)	1			De	AM
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 3, 4, 7	5, 6	a	Sd	
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 4, 7			De	
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)		5	v	Sd	
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819		5, 6	v	In	
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	7	5	v	De	
<i>Lathrotriccus eulerei</i> (Cabanis, 1868)	1, 4			De	
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)		5	v	In	
<b>Vireonidae Swainson, 1837</b>					
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	1, 2, 3, 4	6	a	Sd	
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 4, 7	5, 6	a	De	
<i>Hylophilus pectoralis</i> Sclater, 1866	1, 2, 4, 7			De	AM
<i>Hylophilus muscicapinus</i> Sclater & Salvin, 1873	7			De	AM
<b>Corvidae Leach, 1820</b>					
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	3, 4			In	CE
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	2			Sd	
<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	1, 7	6	v	In	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)		5, 6	v, a	In	
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	7			In	
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)		6	v	In	
<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>					
<i>Microcerculus marginatus</i> (Sclater, 1855)	4			De	AM
<i>Odontorchilus cinereus</i> (Pelzeln, 1868)	2, 4, 7			De	AM
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823		5, 6	v, a	In	
<i>Campylorhynchus turdinus</i> (Wied, 1831)	7			Sd	
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)	1, 2, 3, 4	5, 6	v, a	De	
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)		5	v	De	
<b>Donacobiidae Aleixo &amp; Pacheco, 2006</b>					
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)		5	v	In	
<b>Poliopitilidae Baird, 1858</b>					
<i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819	1, 2, 4, 7	5, 6	v	De	AM
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>					
<i>Turdus fumigatus</i> Lichtenstein, 1823	2			De	AM
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	1, 2, 4, 7			Sd	
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	4			De	
<b>Mimidae Bonaparte, 1853</b>					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)		5, 6	v	In	
<b>Coerebidae d'Orbigny &amp; Lafresnaye, 1838</b>					
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2, 4, 7			Sd	
<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>					
<i>Saltator grossus</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	2, 3, 4, 7			De	
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817		5	v, a	Sd	
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)		5	v, a	In	CE

Tabela I. Continuação.

Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Registros		Evidência	Floresta	Distribuição
	Históricos	Recentes			
<i>Parkerthraustes humeralis</i> (Lawrence, 1867)		5	v	De	AM
<i>Cissopsis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	1, 3, 4, 7	5, 6	v, a	De	
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	1, 2			De	
<i>Eucometis penicillatus</i> (Spix, 1825)	7			De	AM
<i>Tachyphonus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2			De	
<i>Tachyphonus luctuosus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1, 2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Lanio versicolor</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	1, 4			De	AM
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	1, 2, 3, 4, 7			Sd	
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	2, 3, 4, 7			Sd	
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	3, 4	6	v, a	Sd	
<i>Tangara mexicana</i> (Linnaeus, 1766)	2			De	AM
<i>Tangara chilensis</i> (Vigors, 1832)	1, 2, 4, 7	6	v	De	AM
<i>Tangara gyrola</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2, 4			De	AM
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v	In	
<i>Tangara cyanicollis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	2, 4, 7			De	AM
<i>Tangara nigrocincta</i> (Bonaparte, 1838)	3, 4, 7			De	AM
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	1, 2, 4, 7	5	v	De	
<i>Dacnis lineata</i> (Gmelin, 1789)	1, 2, 4			De	AM
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	1, 2, 4, 7		v	Sd	
<i>Cyanerpes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	2			De	AM
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	2, 7	5	v	De	AM
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	4			De	AM
<i>Hemithraupis flavicollis</i> (Vieillot, 1818)	1, 2, 4, 7	5	v	De	AM
<b>Emberizidae Vigors, 1825</b>					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)		5	v, a	In	
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)		5, 6	v	In	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)		5	v	In	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v	In	
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)		6	v	In	
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	1, 2, 4, 7			De	AM
<b>Cardinalidae Ridgway, 1901</b>					
<i>Granatellus pelzelni</i> Sclater, 1865	2			De	AM
<i>Cyanoloxia cyanoides</i> (Lafresnaye, 1847)	4, 7			De	AM
<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947</b>					
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	2			De	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)		5	v	In	
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	1, 2, 4, 7			De	
<i>Basileuterus hypoleucus</i> Bonaparte, 1830		5	v	De	CE
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	2	5, 6	v, a	De	
<i>Phaeothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	1			De	AT
<b>Icteridae Vigors, 1825</b>					
<i>Psarocolius bifasciatus</i> (Spix, 1824)	1, 2, 4			De	AM
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	2, 3, 4, 7			De	AM
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	7			Sd	
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	6	6	v	In	
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	5	5	v	In	
<b>Fringillidae Leach, 1820</b>					
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)		5, 6	v, a	Sd	
<i>Euphonia lanirostris</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	7	6	v	De	AM
<i>Euphonia rufiventris</i> (Vieillot, 1819)	2	6	v	De	AM

foram reavistadas. Tal fato possivelmente se deve ao pequeno esforço amostral empregado neste levantamento. VASCONCELOS (2006) alerta que o curto período de tempo empregado nos inventários rápidos detecta apenas uma parcela da avifauna e, desta forma, a curva cumulativa de espécie tende a não se estabilizar após poucos dias de levantamento, com o qual não foi possível estabelecer uma curva de acumulação de espécies.

## DISCUSSÃO

### Aspectos biogeográficos

De modo geral, a comunidade de aves da bacia do rio Sepotuba possui grande afinidade biogeográfica com aquela ocorrente em regiões de Floresta Amazônica de Transição (Vila Bela da Santíssima Trindade) e de Cerrado (Serra das Araras, Chapada dos Guimarães e rio Manso), como pode ser visto na Figura 2. Embora a bacia hidrográfica do rio Sepotuba esteja inclusa nos domínios da Floresta Amazônica (FEMA-MT 2002), as fitofisionomias de Cerrado estão bem representadas na região, principalmente em Barra do Bugres (SERIGATTO 2006, LIMA *et al.* 2007). Desta forma, a afinidade biogeográfica entre a avifauna da bacia do rio Sepotuba e a de outros planaltos do

entorno, como da planície pantaneira é esperado, uma vez que tais regiões encontram-se sob a influência dos domínios do Cerrado (NUNES & TOMAS 2004).

SILVA & SANTOS (2005) reconhecem algumas espécies como típicas do Cerrado, como *Penelope ochrogaster* Pelzeln, 1870, *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823) e *Saltatricula atricollis* (Vieillot, 1817). Ressalta-se, no entanto, que espécies como *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815), *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766), *Nystalus chacuru* (Vieillot, 1816), *Elaenia cristata* Pelzeln, 1868 e *Xolmis cinereus* (Vieillot, 1816) são típicas de formações abertas (SICK 1997), tendo expandido sua área de ocorrência além dos cerrados dos planaltos no entorno, após o desmatamento e a descaracterização da paisagem na região.

Por outro lado, alguns elementos com centro de distribuição atlântica ocorrem na região. Nesse sentido enquadram-se *Lophornis magnificus* (Vieillot, 1817), *Selenidera maculirostris* (Lichtenstein, 1823), *Xyphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818) e *Phaetholypis rivularis* (Wied, 1821). O rabo-branco-de-barriga-fulva (*Phaethornis subochraceus* Todd, 1915) é considerado quase endêmico dos Bosques Secos Chiquitanos (VASCONCELOS & HOFFMANN 2006).

As comunidades vegetais da bacia do rio Sepotuba

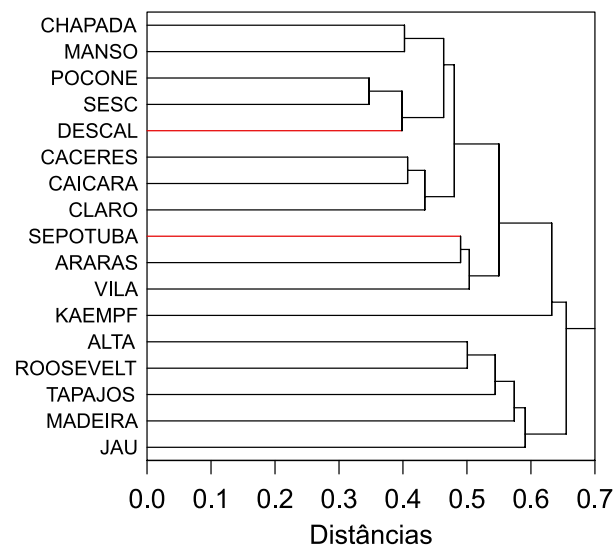


Figura 2. Análise de agrupamento entre as comunidades de aves ocorrentes na bacia do rio Sepotuba e em regiões adjacentes. Figure 2. Cluster analysis between birds communities occurring in Sepotuba River Basin and neighbor regions.

apresentam grande similaridade com aquelas encontradas na bacia amazônica (SUSTANIS *et al.* 2009), padrão que também se repete com relação à avifauna. Várias espécies com centro de distribuição amazônico, principalmente aquelas pertencentes às famílias Trochilidae, Thamnophilidae, Thraupidae e Picidae estão bem representadas na bacia do rio Sepotuba. Para a maioria dessas espécies a bacia do rio Sepotuba e os planaltos do entorno representam seus respectivos limites meridionais de distribuição na América do Sul (BROWN JR. 1986, NUNES 2009). Tais resultados são congruentes com a teoria de WILLIS (1976)

de que a avifauna da região da bacia do rio Sepotuba possui grande afinidade biogeográfica com a ocorrente ao longo dos rios Xingu e Tapajós.

Espécies de beija-flores como o asa-de-sabre-cinza (*Campylopterus largipennis*), o rabo-branco-cinza (*Phaethornis hispidus*) e o beija-flor-azul-de-rabo-branco (*Florisuga mellivora*), são genuínos representantes da fauna amazônica, que provavelmente têm na região da bacia do rio Sepotuba o limite sul de sua área de distribuição. No entanto, espécies como o balança-rabo-de-bico-torto (*Glaucis hirsutus*),

o rabo-branco-rubro (*Phaethornis ruber*) e o beija-flor-roxo (*Hylocharis cyanus*) estendem sua área de distribuição até a porção norte da planície do Pantanal, bem como o centro e o sudeste do Brasil.

Com relação aos Bucconidae, verifica-se a família é composta principalmente por espécies típicas da porção norte do Pantanal e planaltos do entorno. Algumas espécies típicas da bacia amazônica estendem sua área de distribuição mais ao sul, até a Serra das Araras, porém, não adentram a planície pantaneira. Nesse contexto, enquadram-se o macuru-pintado (*Notharchus tectus*) e o chora-chuva-de-cara-branca (*Monasa morphoeus*).

A influência amazônica na comunidade de aves da bacia do rio Sepotuba, torna-se bastante evidente com os membros da Família Trogonidae ali ocorrentes, com destaque para o surucuá-pequeno (*Trogon ramonianus*) e o surucuá-de-coleira (*T. collaris*).

Com relação aos Picidae, ANTAS & PALO JR. (2009) relatam que o pica-pau-amarelo (*Celeus flavus*) tem a região do SESC Pantanal, em Poconé, como o limite mais ao sul de sua área de ocorrência no Brasil. No entanto, essa espécie tem sido registrada também no Pantanal sul, nas matas de galeria dos rios Miranda e Aquidauana (PIVATTO *et al.* 2008, NUNES 2011). Neste contexto, as matas de galeria são fitofisionomias importantes como corredores de dispersão para estes elementos amazônicos no Cerrado.

A Família Thamnophilidae tem na Amazônia seu centro de especiação (SICK 1997, BORGES 2007). Na Amazônia houve verdadeira explosão na evolução dos Formicariidae (lato sensu), com vários centros de endemismo (SICK 1997, SILVA *et al.* 2005). Verifica-se que os thamnophilídeos típicos da bacia amazônica, notadamente aqueles do centro de endemismo do interflúvio Tapajós-Madeira, têm a bacia do rio Sepotuba como limite sul de sua área de ocorrência. Nesse contexto, enquadra-se a choca-canela (*Thamnophilus amazonicus*), a choquinha-de-garganta-carijó (*Epinecrophylla haematonota*), a choquinha-ornada (*E. ornata*), o papa-formiga-de-sobrancelha (*Myrmoborus leucophrys*), o formigueiro-de-cara-preta (*M. myotherinus*), a mãe-de-taoca-papuda (*Rhegmatorhina hoffmannsi*) e a mãe-de-taoca (*Plegopsis nogromaculata*). Outros representantes dessa família, no entanto, estendem sua distribuição até a porção norte da planície pantaneira, tais como a choquinha-de-garganta-cinza (*Myrmotherula menetriesii*), o chororó-negro (*Cercomacra nigrescens*) e o solta-asa (*Hypocnemoides maculicauda*). A papa-taoca (*Pyriglena leuconota maura*), no entanto, estende sua área de ocorrência conhecida além da porção norte do Pantanal, sendo registrada também na borda oeste da planície (Serra do Amolar e no Maciço do Urucum). VASCONCELOS *et al.* (2008) reportam a ocorrência da choquinha-estriada-da-amazônia "*Myrmotherula multostriata*" nas matas secas do Maciço do Urucum, ampliando em mais de 600 km ao sul, sua área de distribuição conhecida no Brasil.

NUNES (2009) relata que a ocorrência do furriel-de-encontro *Parkerthraustes humeralis* (Lawrence, 1867) em Tangará da Serra amplia em mais de 500 km ao sul a área de distribuição dessa espécie no Brasil. Algumas espécies, no entanto estendem sua área de distribuição até a porção norte da planície do Pantanal. O saíra-beija-flor (*Cyanerpes cyaneus*)

estende sua área de ocorrência até a região de Inocência, bem como os pantanais de Aquidauana e Rio Negro, Mato Grosso do Sul (BUCCI 2009, PIATO 2009, SALDANHA 2010, OLIVEIRA 2011). Distribuição geográfica similar é verificada para a jacutinga (*Aburria nattereri*) que além de Poconé, onde é simpátrica com *A. grayi*, também pode ser registrada nos pantanais de Miranda e Aquidauana (OLMOS 1998a, NUNES 2011). Matas de galeria são fitofisionomias importantes como corredores de dispersão para elementos amazônicos e atlânticos no Cerrado, como já relatado por SILVA (1996a).

## Conservação

O desmatamento da Amazônia foi intensificado durante as décadas de 70 e 80 e ainda persiste até os dias atuais (FEARNSIDE 2005, FERREIRA *et al.* 2005). Extensas áreas têm sido suprimidas devido ao comércio de madeira e secundariamente à expansão da pecuária na região (MARGULIS 2003). BIERREGAARD JR. *et al.* (1992) salientam que as extensas áreas de floresta madura, transformadas em mosaicos de pastagens e fragmentos florestais na Amazônia, ocasionam graves ameaças à biodiversidade. Aproximadamente 18% da Amazônia Legal estão em território Matogrossense, dos quais 12.586 km<sup>2</sup> já foram desmatados entre 2003 a 2004 (SERIGATTO 2006). SANO *et al.* (2010) reportam que 34% dos cerrados de Mato Grosso estão antropizados, em grande parte, devido à introdução de pastagens cultivadas e culturas agrícolas.

A bacia do rio Sepotuba está inserida na região conhecida como arco do desmatamento na Amazônia (FEMA-MT 2002). O processo de ocupação da bacia do rio Sepotuba remonta a 1878, conforme relata a história do surgimento dos municípios na região (SERIGATTO 2006). Ainda segundo o mesmo autor, a região de Barra do Bugres, que era rica em poaia (*Psychotria ipecacuanha*), atraiu muitas pessoas (poaieiros), tendo sido a porta de entrada para a ocupação da bacia hidrográfica do rio Sepotuba. Dentre os municípios que compõe a BAP, Tangará da Serra é o mais alterado, com mais de 80% da cobertura original de florestas suprimida e substituída por pastagens exóticas e monoculturas de soja (HARRIS *et al.* 2006, SERIGATTO 2006, LIMA *et al.* 2007).

Aproximadamente 58% das espécies de aves ocorrentes na bacia do rio Sepotuba são estritamente dependentes de habitat florestal. Nesse contexto enquadram-se os representantes das famílias Cracidae, Bucconidae, Ramphastidae, Picidae, Dendrocolaptidae, Thamnophilidae, Pipridae, Tityridae, Thraupidae e Parulidae. No entanto, chama a atenção o elevado número de espécies de áreas abertas e antropizadas, que representam 21% da avifauna ocorrente na região. Nesse sentido enquadram-se espécies como *Rhea americana* (Linnaeus, 1758); *Crypturellus parvirostris* (Wagler, 1827); *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815); *Cariama cristata* (Linnaeus, 1766); *Xolmis cinereus* (Vieillot, 1816); *Saltator coerulescens* Vieillot, 1817; *Saltatricula atricollis* (Vieillot, 1817); *Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776); *Ammodramus humeralis* (Bosc, 1792) e *Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766). Tais espécies de aves certamente foram beneficiadas pelo desmatamento e expandiram suas áreas de ocorrência na região uma vez que a maioria delas não teve suas



ocorrências confirmadas pelos registros históricos de WILLIS (1976). Fenômeno similar ocorreu no sudeste do Brasil como reportam WILLIS & ONIKI (1987), WILLIS (1991) e SRBEK-ARAÚJO & CHIARELLO (2008).

Apenas duas espécies ocorrentes na região estão presentes em lista global e nacional de aves ameaçadas de extinção, conforme dados da BIRDLIFE INTERNATIONAL (2009) e SILVEIRA & STRAUBE (2008), respectivamente. Nesse sentido, enquadram-se a ema (*Rhea americana*) e jacu-de-barriga-castanha *Penelope ochrogaster*. NUNES (2010) ressalta que *R. americana* ainda apresenta alta densidade populacional no Pantanal e diferentemente do que ocorre nas regiões sul e sudeste do Brasil, esta espécie não sofre pressão de caça. Além do Pantanal, *P. ochrogaster* ocorre no vale do rio Araguaia e vale do rio São Francisco (OLMOS 1998b, 2003). ANTAS & PALO JR. (2009) relatam que fora da planície pantaneira essa espécie encontra-se extinta devido à caça e o desmatamento. No entanto, a espécie é relativamente comum na bacia do rio Araguaia, que inclui o norte dos estados de Goiás e Tocantins (OLMOS 2003).

De acordo com NUNES (2010), espécies como *Spizaetus ornatus* (Daudin, 1800) e *S. tyrannus* (Wied, 1820) estão ausentes das listas global e nacional de espécies ameaçadas de extinção. Tais aves são consideradas raras e ameaçadas em vários estados brasileiros devido a conflitos com produtores rurais (abate em retaliação ao ataque de animais domésticos) e à necessidade de grandes áreas para sobreviver (ROBINSON 1994, ALBUQUERQUE 1995, CARLOS & GIRÃO 2006). A existência de vários assentamentos rurais ao longo do rio Sepotuba ameaça seriamente espécies cinegéticas como a azulona (*Tinamus tao* Temminck, 1815), inhambus (*Crypturellus* spp.), o mutum-cavalo *Pauxi tuberosa* (Spix, 1825), o jacu (*P. ochrogaster*) e até mesmo araras como *Ara ararauna* (Linnaeus, 1758) e *A. chloropterus* Gray, 1859.

Estudos têm demonstrado a perda de diversidade biológica (principalmente aves insetívoras de sub-bosque e de solo) ao longo do tempo em remanescentes florestais após o isolamento (STRATFORD & STOUFFER 1999, LAURANCE *et al.* 2002). Pequenos remanescentes florestais não comportam elevada diversidade de espécies de aves, muitas das quais têm sua população localmente extinta ou em baixas densidades devido à competição, predação e baixo sucesso reprodutivo (STRATFORD & STOUFFER 1999, VASCONCELOS *et al.* 2006). O isolamento entre os remanescentes florestais representam uma barreira à dispersão de várias espécies de aves florestais na Amazônia, notadamente alguns membros das famílias Tyrannidae, Pipridae, Thamnophilidae, Dendrocolaptidae e Furnariidae (VAN HOUTAN *et al.* 2007).

Espécies insetívoras de sub-bosque frequentemente são pequenas, sedentárias e fortemente associadas a um micro-habitat específico (SEKERCIOĞLU *et al.* 2002). Por exemplo, CINTRA & CANCELLI (2008) verificaram que a heterogeneidade ambiental produzida pela variação em componentes de estrutura da floresta afeta o uso do habitat por *Willisornis vidua* na Amazônia Central. Além dos insetívoros de sub-bosque, outros grupos taxonômicos também podem ser afetados pelo desmatamento e fragmentação florestal, tais como beija-flores que forrageiam no sub-bosque, como verificado por STOUFFER & BIERREGAARD JR. (1995).

A matriz do entorno afeta drasticamente a capacidade de dispersão das aves na paisagem fragmentada, principalmente aquelas sedentárias e de pequeno porte, dentre elas as insetívoras de sub-bosque (GASCON *et al.* 1999, DEVELEY & STOUFFER 2001). Entre os insetívoros de sub-bosque, aqueles que formam bandos mistos especialistas em seguir formigas de correição são extremamente sensíveis à fragmentação e alteração no micro-habitat, possivelmente devido ao colapso na demografia desses insetos nos remanescentes florestais (ONIKI & WILLIS 1972, HARPER 1987, VASCONCELOS *et al.* 2006, VAN HOUTAN *et al.* 2006, HENRIQUES *et al.* 2008).

LEES & PERES (2007) ponderam que as formações ripárias são habitats extremamente importantes como corredores para dispersão de mamíferos e aves na Amazônia. No entanto, verifica-se que na região, tais fitofisionomias que deveriam estar preservadas como Área de Preservação Permanente (APP), encontram-se drasticamente reduzidas e antropizadas (SERIGATTO 2006), comprometendo assim, sua função como corredor ecológico para esses grupos taxonômicos.

Ressalta-se que na região há a necessidade urgente de estudos de longo prazo para avaliar os impactos de origem antrópica, tais como desmatamento e alteração na estrutura dos remanescentes florestais pelo pastejo do gado nas comunidades de aves dependentes de habitats florestados. A averbação de reservas legais com cerceamento e isolamento de seus limites bem como a manutenção, recomposição e a preservação das APPs e corredores de mata ripária são ações fundamentais para garantir a diversidade de aves na bacia do rio Sepotuba.

### Considerações finais

A comunidade de aves ocorrente na bacia do rio Sepotuba é diversificada e composta principalmente por elementos típicos de biomas vizinhos (notadamente a Amazônia), sendo que a maioria tem a região como seu limite meridional de distribuição na América do Sul. No entanto, o desmatamento promoveu alterações na composição da comunidade de aves local, que é composta por uma significativa parcela de espécies típicas de áreas abertas e antropizadas que expandiram suas áreas de ocorrências, enquanto outras possivelmente foram localmente extintas após o processo de fragmentação e isolamento do habitat florestal.

### AGRADECIMENTOS

Ao WWF-Brasil, Embrapa Pantanal e FUNDAPAN pelo apoio logístico durante a realização dos inventários em Tangará da Serra, MT. Aos proprietários da Fazenda Vale do rio Formoso e Fazenda Paiaguás, pela hospedagem e apoio logístico durante a realização dos estudos em suas propriedades. Ao CNPq e CAPES pelo financiamento da bolsa de pós-graduação durante a realização desse estudo. A Luiz Alberto Pellegrin (Laboratório de Geoprocessamento, Embrapa Pantanal) pela confecção do mapa. A Walfrido Moraes Tomas e André Restel Camilo pela ajuda em campo. Aos amigos José Fernando Pacheco, Luís Fábio Silveira e Alexander C. Lees pelos esclarecimentos sobre a situação taxonômica de algumas espécies ocorrentes na região.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCÓN, J.G.S & A.L. PEIXOTO. 2007. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracará, Roraima, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** 2(2):33-60.
- ALBUQUERQUE, J.L.B. 1995. Observations of rare raptors in Southern Atlantic rain forest of Brazil. **Journal of Field Ornithology** 66(3):363-369.
- ANTAS, P.T.Z. & H. PALO JR. 2009. **Guia de aves: espécies da reserva particular do patrimônio natural do SESC Pantanal. 2ª. Ed.** Rio de Janeiro, SESC Departamento Nacional.
- BATES, J.M.; D. F. STOTZ & T. J. SCHULENBERG. 1998. Avifauna del Parque Nacional Noel Kaempff Mercado. p. 120-128. *In*: KILLEEN, T.J. & T.S. SCHULENBERG. (Eds.). **A biological assessment of Parque Nacional Noel Kaempff Mercado, Bolivia. RAP Working Papers 10.** Washington, Conservation International.
- BIERREGAARD JR., R.O.; T.E. LOVEJOY; V. KAPO; A.A. SANTOS & R.W. HUTCHINGS. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragment and continuous forest. **Bioscience** 42:859-866.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2009. **The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources.** Versão 2. Disponível em <[http://www.birdlife.org/datazone/species/downloads/BirdLife\\_Checklist\\_Version\\_zip\[xls zipped 1 MB\]](http://www.birdlife.org/datazone/species/downloads/BirdLife_Checklist_Version_zip[xls zipped 1 MB])> Acesso em: [04/12/2010].
- BORGES, S. H. 2004a. Species poor but distinct: bird assemblages in white sand vegetation in Jaú National Park, Brazilian Amazon. **Ibis** 146:114-124.
- BORGES, S.H. 2004b. Inventário de aves no Parque Nacional do Jaú utilizando a abordagem do Projeto Janelas para a Biodiversidade. p. 177-192. *In*: BORGES, S.H.; S. IWANAGA; C.C. DURIGAN & M.R. PINHEIRO (Orgs.). **Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú - uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia.** Manaus, Fundação Vitória Amazônica.
- BOUTE, P. & B. CARLOS. 2007. **Preliminary Bird List of the State of Mato Grosso.** Cuiabá, Carlini & Caniato Editorial.
- BRANDÃO, L.C.; P.T.Z. ANTAS; L.F.B. OLIVEIRA; M.T.J. PÁDUA; N.C. PEREIRA & W.W. VALUTKY. 2008. **Plano de Manejo da Reserva Particular de Patrimônio Natural do SESC Pantanal.** Rio de Janeiro, SESC Departamento Nacional.
- BROWN JR., K.S. 1986. Zoogeografia da região do Pantanal Matogrossense. p. 137-182. *In*: EMBRAPA-CPAP (Ed.). **Anais I Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal.** Corumbá, EMBRAPA-CPAP.
- BUCCI, D. 2009. [WA97733, *Cyanerpes cyaneus* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em <<http://www.wikiaves.com/97733>> Acesso em: [24/05/2011].
- CARLOS, C. J. & W. GIRÃO. 2006. A história do gavião-de-penacho, *Spizaetus ornatus*, na floresta Atlântica do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornithologia** 14(4):405-409.
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2009. **Listas das aves do Brasil. 8ª Ed.** Versão de 09/08/2009. Disponível em <[http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/avesbrasil\\_ago2009.pdf](http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/avesbrasil_ago2009.pdf)> Acesso em: [10/05/2011].
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. **Listas das aves do Brasil. 10ª Ed.** Versão de 25/01/2011. Disponível em <[http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/avesbrasil\\_jan2011.pdf](http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/avesbrasil_jan2011.pdf)> Acesso em: [10/05/2011].
- CINTRA, R. & C. YAMASHITA. 1990. Hábitats, abundância e ocorrência das espécies de aves do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Papéis Avulsos Zoologia** 37: 1-21.
- CINTRA, R. & J. CANCELLI. 2008. Effects of forest heterogeneity on occurrence and abundance of the scale-backed antbird, *Hylophylax poecilonotus* (Aves, Thamnophilidae), in the Amazon forest. **Revista Brasileira de Zoologia** 25(4):630-639.
- DEVELEY, P.F. & P.C. STOFFER. 2001. Roads affect movements of understory flocks in central Amazonian Brazil. **Conservation Biology** 15:1416-1422.
- FEARNSIDE, P.M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade** 1(1):113-123.
- FEMA-MT - Fundação Estadual do Meio Ambiente de Mato Grosso. 2002. **Parque Estadual do Cristalino: um lugar para se conservar.** Cuiabá, Governo do Estado de Mato Grosso.
- FERREIRA, L.V.; E. VENTICINQUE & S. ALMEIDA. 2005. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados** 19(53):157-166.
- GASCON, C.; T.E. LOVEJOY; R.O. BIERREGAARD JR.; J.R. MALCON; P.C. STOFFER; H.L. VASCONCELOS; W.F. LAURANCE; B. ZIMMERMAN; M. TOCHER & S. BORGES. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation** 91:223-229.
- GRAU, E.T.; S.L. PEREIRA; L.F. SILVEIRA; E. HÖFLING & A. WAJNTAL. 2004. Molecular phylogenetics and biogeography of Neotropical piping guans (Aves: Galliformes): *Pipile Bonaparte*, 1856 is synonym of *Aburria* Reichenbach, 1853. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 35:637-645.
- HARRIS, M.B.; C. ARCÂNGELO; E.C.T. PINTO; G. CAMARGO; M.B. RAMOS NETO & S.M. SILVA. 2006. Estimativa da perda de cobertura vegetal original na Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro: ameaças e perspectivas. **Natureza e Conservação** 4(2):50-66.
- HARPER, L.H. 1987. **Conservation of ant-following birds in central Amazonia forest fragments.** (Tese de Doutorado). Albany, State University of New York.
- HELLMAYR, C.E. 1910. **The Birds of the rio Madeira.** London, Novitate Zoologicae.
- HENRIQUES, L.M.P.; J.M. WUNDERLE JR.; D.C. OREN & M.R. WILLIG. 2008. Efeitos da exploração madeireira de baixo impacto sobre uma comunidade de aves de sub-bosque na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. **Acta Amazônica** 38(2):267-290.
- LAURANCE, W.F.; T.E. LOVEJOY; H.L. VASCONCELOS; E.M. BRUNA; R.K. DIDHAM; P.C. STOFFER; C. GASCON; R.O. BIERREGAARD JR.; S.G. LAURANCE & E. SAMPAIO. 2002. Ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22-year investigation.

- Conservation Biology** 16(3):605-618.
- LEES, A.C. & C.A. PERES. 2007. Conservation value of remnant riparian forest corridors of varying quality for amazonian birds and mammals. **Conservation Biology** 22(2):439-449.
- LIMA, A.; Y.E. SHIMABUKURO; L.O. ANDERSON; J.M.D. TOREZAN; B.F.T. RUDORFF & R. RIZZI. 2007. Atualização cartográfica do mapa de cobertura do Mato Grosso através da integração de mapas provenientes de imagens TM e MODIS. p. 1711-1717. *In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Florianópolis, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- LIMA, J.L. 1920. Aves coligidas no Estado de São Paulo, Mato Grosso e Bahia, com algumas formas novas. **Revista do Museu Paulista** 12: 91-106.
- LOPES, L.E.; J. B. PINHO; B. BERNARDON; F.F. OLIVEIRA; G. BERNARDON; L.P. FERREIRA; M.F. VASCONCELOS; M. MALDONADO-COELHO; P.F.A. NÓBREGA & T.C. RUBIO. 2009. Aves da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil: uma síntese histórica do conhecimento. **Papéis Avulsos de Zoologia** 49(2):9-47.
- LOPES, P. 2009. **Taxonomia Alfa e distribuição dos representantes do gênero *Aburria Reichenbach, 1853 (Aves: Cracidae)***. (Dissertação de mestrado). São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- MARGULIS, S. 2003. **Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira**. 1ª Ed. Brasília, Banco Mundial.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. **Floresta Nacional do Tapajós: Plano de manejo**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em <[http://www4.icmbio.gov.br/flona\\_tapajos//download.php?id\\_download=205](http://www4.icmbio.gov.br/flona_tapajos//download.php?id_download=205)> Acesso em: [10/12/2010].
- NUNES, A.P. 2009. Novo registro amplia mais ao sul o limite da distribuição geográfica de *Parkerthraustes humeralis* (Passeriformes) no Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 17(1):82-83.
- NUNES, A.P. 2010. Estado de conservação da avifauna ameaçada de extinção ocorrente no Pantanal, Brasil. **Atualidades Ornitológicas** 157:85-98.
- NUNES, A.P. 2011. Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro? **Atualidades Ornitológicas** 160: 45-54.
- NUNES, A.P. & W.M. TOMAS. 2004. Análise preliminar das relações biogeográficas da avifauna do Pantanal com biomas adjacentes. p. 1-8. *In: SORIANO, B.M A.; S.M. SALLIS; G.M. MOURÃO & L.A. PELLEGRIN. (Eds.). Anais do IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Corumbá, EMBRAPA-CPAP/UCDB/UFMS/SEBRAE-MS. CD-ROM.
- OLIVEIRA, D.M.M.; A.P.P. AMARAL; A. MACARRÃO; L.F. FIGUEIREDO; R.P. CAMPOS; A.V. MELO; A. WITTAKER; B. FREITAS; C. ZAPAROLLI; D. ARENDT; F. OLIVEIRA; J. FORD; J. DAVIS; L. NOVAK; L. CAMPOS; L. NAVERRETE; M. EGGER; P. BOUTE; R. CASARIN; R. WIRTH; S. ALVES & U. EIDAN. 2010. Lista de aves identificadas na área do Pouso Alegre Hotel Fazenda. Disponível em <[http://www.pousalegre.com.br/fauna\\_aves.htm](http://www.pousalegre.com.br/fauna_aves.htm)> Acesso em: [10/12/2010].
- OLMOS, F. 1998. O raro jacu-de-barriga-castanha (*Penelope ochrogaster*) no pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brazil. **Boletim do Grupo de Especialistas em Cracídeos** 6:5-7.
- OLMOS, F. 2003. Chestnut-bellied Guan *Penelope ochrogaster* in the Araguaia Valley, Tocantins, Brazil. **Cotinga** 20:64-65.
- OLIVEIRA, R.C. 2011. [WA310050, *Cyanerpes cyaneus* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em <<http://www.wikiaves.com/310050>> Acesso em: [24/05/2011].
- ONIKI, Y. & E.O. WILLIS. 1972. Studies of ant-following birds north of the eastern Amazon. **Acta Amazônica** 2:127-151.
- PELZELN, A. 1870. **Zur Ornithologie Brasiliens. Resultate de von Natterers reisen in den Jahren 1870 bis 1835**. Wien, Witwe & Sohn.
- PIATO, B.G. 2009. [WA269734, *Cyanerpes cyaneus* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves – A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em <<http://www.wikiaves.com/269734>> Acesso em: [24 Mai 2011].
- PINHO, J.B. 2005. **Riqueza de espécies, padrão de migração e biologia reprodutiva de aves em quatro ambientes florestais do Pantanal de Poconé, MT**. (Tese de Doutorado). Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PIVATTO, M.A.C.; R.J. DONATELLI & D.D.G. MANÇO. 2008. Aves da fazenda Santa Emília, Aquidauana, Mato Grosso do Sul. **Atualidades Ornitológicas** 143: 33-37.
- ROBINSON, S.K. 1994. Habitat selection and foraging ecology of raptors in Amazonian Peru. **Biotropica** 26(4):443-458.
- SALDANHA, G.F. 2010. [WA164629, *Cyanerpes cyaneus* (Linnaeus, 1766)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em <<http://www.wikiaves.com/164629>> Acesso em: [24/05/2011].
- SANO, E.E.; R. ROSA; J.L.S. BRITO & L.G. FERREIRA. 2010. **Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal - bioma cerrado: ano base 2002. Série Biodiversidade 36**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas.
- SEKERCIOĞLU, C.H.; P.R. EHRLICH; G.C. DAILY; D. AYGEN; D. GOEHRING & R.F. SANDI. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Ecology** 99(1):263-267.
- SERIGATTO, E.M. 2006. **Delimitação automática das áreas de preservação permanentes e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Sepotuba-MT**. (Tese de Doutorado). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.
- SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the cerrado region, South America. **Steenstrupia** 21:69-92.
- SILVA, J.M.C. 1996a. Distribution of amazonian and atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. **Ornitologia Neotropical** 7(1):1-19.
- SILVA, J.M.C. 1996b. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. **Steenstrupia** 21:49-67.
- SILVA, J.M.C. & J.M. BATES. 2002. Biogeographic patterns and

- conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **BioScience** 52:225-233.
- SILVEIRA, L. F. & F.M. D'HORTA. 2002. A avifauna da região de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso. **Papéis Avulsos de Zoologia** 42(10):265-286.
- SILVEIRA, L.F. & F. C. STRAUBE. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. p. 379-666. In: MACHADO, A.B.M.; G.M. DRUMMOND & A.P. PAGLIA. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente/Fundação Biodiversitas.
- SRBEK-ARAUJO, A.C. & A.G. CHIARELLO. 2008. Registros de perdiz *Rhynchotus rufescens* (Aves, Tinamiformes, Tinamidae) no interior da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropical** 8(2):251-254.
- STOUFFER, P.C. & R.O. BIERREGAARD JR. 1995. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in amazonian Brazil. **Conservation Biology** 9(5):1085-1094.
- STRATFORD, J.A. & P.C. STOUFFER. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. **Conservation Biology** 13:1416-1423.
- SUSTANIS, H.K.; N.M. IVAUSKAS; S.V. MARTINS; E. SILVA & D. STEFANELLO. 2009. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. **Revista Brasileira de Botânica** 32(4):725-736.
- TOMAS, W.M.; A.P. NUNES; N. CÁCERES; E. FISHER; Z. CAMPOS; M. ARAGONA; G. MOURÃO & P. ANTUNES. 2008. Mammals and birds from Pantanal and Upper Paraguay River Basin in Brazil, Bolivia and Paraguay. p. 228. In: **Anais 8th INTECOL – International Wetlands Conference**. Cuiabá, International Association for Ecology/ Universidade Federal de Mato Grosso/Centro de Pesquisas do Pantanal.
- TUBELIS, D.P. & W.M. TOMAS. 2003. Bird species of the wetland, Brazil. **Ararajuba** 11(1):5-37.
- VALADÃO, R.M. 2012. Aves da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropical** 12(3):263-281.
- VAN HOUTAN, K.S.; S.L. PIMM; R.O. BIERREGAARD JR.; T.E. LOVEJOY & P.C. STOUFFER. 2006. Local extinctions in flocking birds in Amazonian forest fragments. **Evolutionary Ecology Research** 8:129-148.
- VAN HOUTAN, K.S.; S.L. PIMM; J.M. HALLEY; R.O. BIERREGAARD JR. & T.E. LOVEJOY. 2007. Dispersal of Amazonian birds in continuous and fragmented forest. **Ecology Letters** 10:219-229.
- VASCONCELOS, H.L.; J.M.S. VILHENA; W.E. MAGNUSSON & A.L.K.M. ALBERNAZ. 2006. Long-term effects of forest fragmentation on Amazonian ant communities. **Journal of Biogeography** 33:1348-1356.
- VASCONCELLOS, L.A.S. & D. M. M. OLIVEIRA. 2000. Avifauna. p. 191-216. In: ALHO, C.J.R. (Ed.). **Fauna silvestre da região do Rio Manso, MT**. Brasília, IBAMA/Eletronorte.
- VASCONCELOS, M.F. 2006. Uma opinião crítica sobre a qualidade e a utilidade dos trabalhos de consultoria ambiental sobre avifauna. **Atualidades Ornitológicas** 131:10-12.
- VASCONCELOS, M.F. & D. HOFFMANN, D. 2006. Os Bosques Secos Chiquitanos também são nossos! **Atualidades Ornitológicas** 130:10-11.
- VASCONCELOS, M.F.; L.E. LOPES; D. HOFFMANN; L.F. SILVEIRA & F. SCHUNCK. 2008. Noteworthy records of birds from the Pantanal, Chiquitano dry forest and Cerrado of south-western Brazil. **Bulletin British Ornithologist Club** 128(1):57-67.
- WHITNEY, B.M. 1997. Birding the Alta Floresta region, northern Mato Grosso, Brazil. **Cotinga** 7:64-68.
- WHITTAKER, A. 2009. Pousada Rio Roosevelt: a provisional avifaunal inventory in south- western Amazonian Brazil, with information on life history, new distributional data and comments on taxonomy. **Cotinga** 31:20-43.
- WILLIS, E.O. 1976. Effects of a cold wave on an Amazonian avifauna in the upper Paraguay drainage, western Mato Grosso, with comments on oscine-suboscine relationships. **Acta Amazonica** 6:379-394.
- WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 1987. Invasion of deforested regions of São Paulo State by the Picazuro Pigeon, *Columba picazuro* Temminck, 1813. **Ciência e Cultura** 39:1064-1065.
- WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 1990. Levantamento preliminar das aves de inverno em dez áreas do sudoeste de Mato Grosso, Brasil. **Ararajuba** 1:19-38.
- WILLIS, E.O. 1991. Expansão geográfica de *Netta erythrophthalma*, *Fluvicola nengeta* e outras aves de zonas abertas com a "desertificação" antrópica em São Paulo. **Ararajuba** 2:101-102.

---

Recebido em 18.VII.2011; aceito em 11.VII.2013.

# Avifauna de uma área de Caatinga na região Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil

Dandara Monalisa Mariz Bezerra<sup>1</sup>, Helder Farias Pereira de Araujo<sup>2</sup>  
& Rômulo Romeu Nóbrega Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

E-mail: dand.biologa08@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000 Areia, PB, Brasil.

E-mail: hfparaujo@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, CEP 58109-753 Campina Grande, PB, Brasil.

E-mail: romulo\_nobrega@yahoo.com.br

**ABSTRACT.** The dearth of studies focusing on the avifauna of the Rio Grande do Norte State contrasts with the importance of some areas, such as the Seridó region, considered priority region for bird conservation based mainly on the presence of endemic species, the degree of conservation of the area and the level of threat to birds. In this context, an inventory of the avifauna in the western Seridó region, complemented by other studies in the region. Field works were undertaken during the period December 2009 to July 2012, totaling 107 days that included both the dry and rainy seasons. The surveys included direct observation through an active search, using binoculars, photographic records, the identification of vocalizations and, review of the previous inventories. Were 178 species of wild birds recorded this area. Of the 52 families reported, Tyrannidae was the best represented, with 23 species. It should be noted the record of two species (*Rhea Americana* Linnaeus, 1758 and *Picumnus fulvencens* Stager, 1961) considered near threatened with extinction according to International Union for Conservation of Nature. The expressive richness of birds species reported from the Seridó region, the degradation of its habitats, and the use of the birds in human cynegetic activities reinforce the importance of undertaking additional avifaunal studies and proposing conservation strategies in this region.

**KEY WORDS.** birds, inventory, semiarid.

**RESUMO.** A carência de estudos avifaunísticos no estado do Rio Grande do Norte contrasta com a importância de algumas áreas, como a região Seridó, considerada prioritária para conservação de aves com base, principalmente, na presença de espécies endêmicas, no grau de conservação da área e no nível de ameaça às aves. Neste contexto, foi realizado um inventário da avifauna na região Seridó Ocidental, complementado com outros estudos na região. As amostragens foram realizadas durante o período de dezembro de 2009 a julho de 2012, totalizando 107 dias incluindo os períodos seco e chuvoso. A amostragem incluiu observações diretas através de busca ativa com o auxílio de binóculo, registros fotográficos, identificação de vocalizações e revisão de inventários prévios. Registraram-se ao todo 178 espécies de aves nesta área. Das 52 famílias registradas, Tyrannidae foi a mais representativa, com 23 espécies. Ressalta-se o registro de duas espécies (*Rhea americana* Linnaeus, 1758 e *Picumnus fulvencens* Stager, 1961) consideradas quase ameaçadas de extinção de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza. A expressiva riqueza de espécies de aves registradas na região Seridó, a degradação dos habitats e o uso de aves em atividades cinegéticas reforçam a necessidade de realização de mais estudos avifaunísticos e a proposição de estratégias para conservação nesta região.

**PALAVRAS-CHAVE.** aves, inventário, semiárido.

## INTRODUÇÃO

Inventários faunísticos regionais são imprescindíveis para a compreensão da estrutura, funcionamento e variabilidade natural das comunidades, constituindo uma ferramenta essencial para tomada de decisões que visem à conservação de espécies da flora e fauna (QUINTELA *et al.* 2006, SIMON *et al.* 2007, MODESTO *et al.* 2008, SILVEIRA *et al.* 2010). No caso particular da Caatinga, embora novas localidades estejam sendo amostradas, ainda permanecem extensas lacunas geográficas a serem pesquisadas, tornando necessário ampliar os inventários nos diferentes grupos zoológicos. (BORGES-NOJOSA & ARZABE 2005, OLMOS *et al.* 2005, ROOS *et al.* 2006, FARIAS 2007, RUIZ-ESPARZA *et al.* 2011, VIEIRA *et al.* 2011).

O domínio da Caatinga compreende 925.043 km<sup>2</sup> (SÁ *et al.* 2003), sendo considerada uma das regiões semiáridas mais ricas do mundo em biodiversidade (SILVA *et al.* 2003b). Este domínio possui diversas espécies endêmicas conhecidas

e novas espécies sendo descritas (NAKA 1997, SILVA & OREN 1997, OLIVEIRA *et al.* 2003, RODRIGUES & SANTOS 2008, MOTT *et al.* 2009, PASSOS *et al.* 2011). Com relação às aves, poucos estudos foram realizados, quando comparado a outras regiões brasileiras (NASCIMENTO 2000, PACHECO & BAUER 2000, PACHECO 2003, SILVA *et al.* 2003a). Na Caatinga do Rio Grande do Norte podem ser citados os estudos de: VARELA-FREIRE & ARAÚJO (1997) que constataram 137 espécies em algumas áreas na região Seridó e NASCIMENTO (2000) que inventariou a avifauna da Estação Ecológica do Seridó, listando 116 espécies.

A diversidade de espécies e a crescente pressão antrópica, aliadas à ausência de estudos suficientes para mapear com precisão a biodiversidade na Caatinga, tornam evidente a necessidade de levantamentos de espécies em localidades pouco ou não amostradas, sobretudo para subsidiar políticas de conservação. Nesse sentido o presente artigo objetiva preencher essa lacuna, descrevendo a riqueza da avifauna da região Seridó, no estado do Rio Grande do Norte.



## MÉTODOS

### Área de estudo

A região Seridó no Rio Grande do Norte possui área de 10.954,5 km<sup>2</sup> (IBGE 2010), o que representa cerca de 20,7% do território do estado. A região Seridó Ocidental é uma das microrregiões potiguares com maior cobertura de caatinga, porém apresenta um elevado grau de devastação, sendo classificada como zona muito propensa a desertificação (MMA 2005). Além disso, essa região também é considerada prioritária para a conservação de aves em ambientes de caatinga com base,

principalmente, na presença de espécies endêmicas, no grau de conservação da área e no nível de ameaça às aves (PACHECO *et al.* 2003). A área de estudo incluiu a Estação Ecológica do Seridó (06° 36' 40" S 37° 17' 10" W) e os municípios de Caicó (06° 27' 28" S 37° 05' 52" W), São João do Sabugi (06° 43' 04" S 37° 12' 03" W), Serra Negra do Norte (06° 39' 57" S 37° 23' 49" W), Timbaúba dos Batistas (06° 27' 54" S 37° 16' 26" W) (Fig. 1). A Estação Ecológica do Seridó (ESEC Seridó) está localizada no município de Serra Negra do Norte, no sudoeste do estado e constitui uma unidade de conservação administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO 2011).

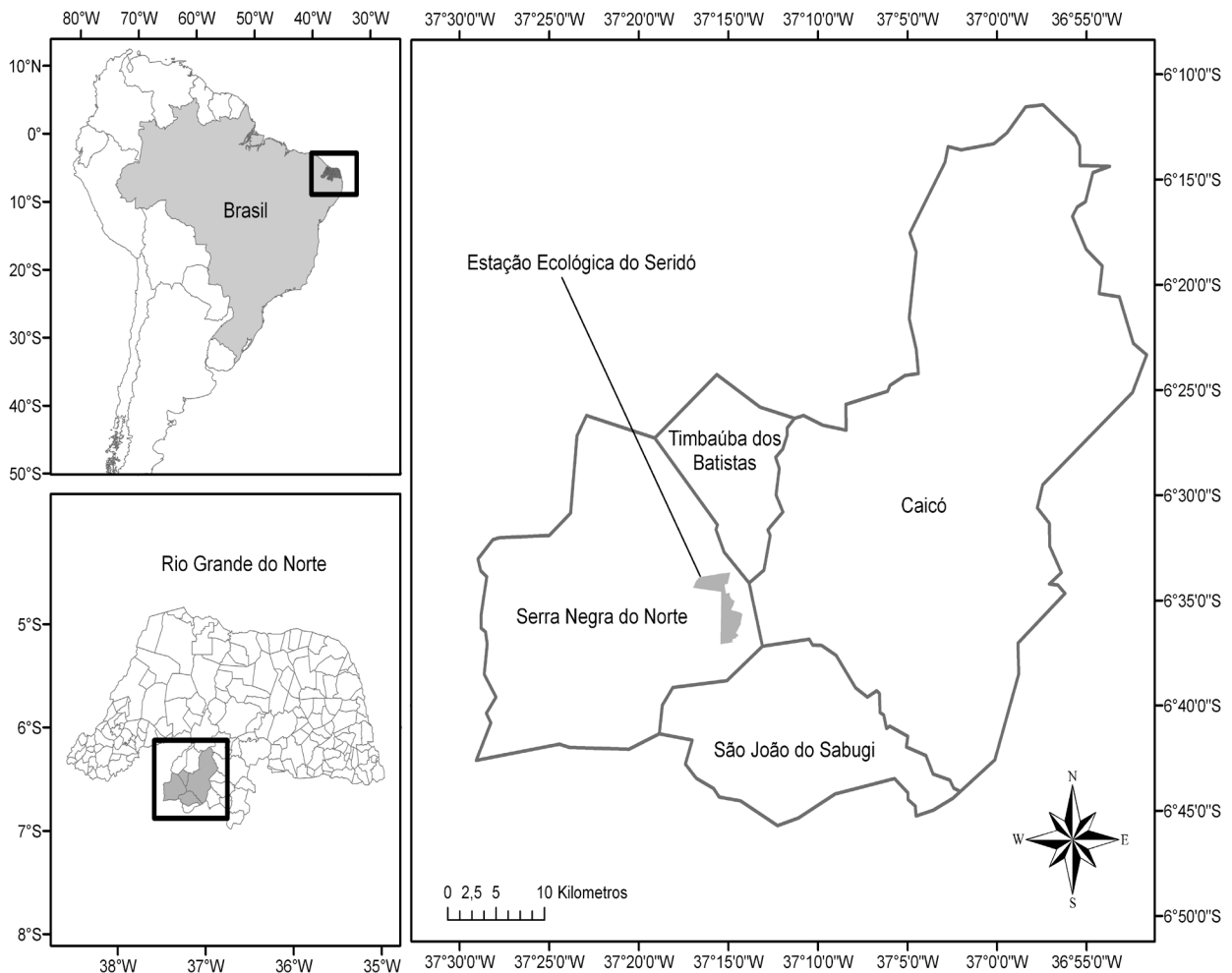


Figura 1. Mapa da área de estudo evidenciando a Estação Ecológica do Seridó e os municípios de Caicó, São João do Sabugi, Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batistas, no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

Figure 1. Map of study area, showing the Estação Ecológica do Seridó and the municipalities of Caicó, São João do Sabugi, Serra Negra do Norte, Timbaúba dos Batistas, in the Rio Grande do Norte State, Brazil.

O clima da região Seridó, pela classificação de Köppen, é considerado seco e muito quente. A temperatura média anual é de 30,7 °C, com máxima média de 31°C ocorrendo em outubro e a mínima média de 29,3°em fevereiro (COSTA *et al.* 2009). As

chuvas concentram-se entre janeiro e abril. A pluviosidade anual varia entre 350 e 800 mm, com média histórica em torno de 600 mm (AMORIM *et al.* 2005). A área estudada é classificada como caatinga arbórea-arbustiva, hiperxerófila, com características

próprias, sendo por isso denominada de caatinga do Seridó (VARELA-FREIRE 2002, SANTANA & SOUTO 2006). O relevo é acidentado com predominância de afloramentos do cristalino, chamados comumente de “serras” ou “serrotes” (VARELA-FREIRE 2002).

### Coletas dos dados

As amostragens foram realizadas ao longo de 17 meses (de dezembro de 2009 a julho de 2010, de outubro de 2010 a abril de 2011, e junho e julho de 2012). O esforço de amostragem no período seco e chuvoso foi de 194 e 254 h de observações, respectivamente. As observações não foram padronizadas, com variação do número de horas e dias entre as áreas amostradas, totalizando 107 dias em campo (65 em Serra Negra do Norte, 15 na ESEC-Seridó, nove em Caicó, nove em São João do Sabugi e nove em Timbaúba dos Batistas). As áreas amostradas foram variadas, incluindo caatinga arbórea densa, caatinga arbustiva aberta, caatinga arbustiva densa, campo aberto, corpos aquáticos, mata ciliar e manchas de vegetação. Foram utilizadas observações diretas através de busca ativa em caminhadas, nos períodos ao amanhecer até as 11 h e entre 15 e 17 h, com o auxílio de binóculo, registros fotográficos e identificação de vocalizações.

Todas as aves registradas foram identificadas em nível específico com auxílio da bibliografia especializada (PERLO 2009, RIDGELY & TUDOR 2009, SIGRIST 2009). As vocalizações das aves não identificadas em campo foram gravadas, e posteriormente comparadas com arquivos sonoros (MAJOR *et al.* 2004, MINNS *et al.* 2009). A classificação e nomenclatura utilizada seguiram as determinações do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (SIVEIRA & STRAUBE 2008) e a Lista da IUCN (2011) foram as referências consultadas para averiguar o estado de conservação das espécies. Adicionalmente, foram compiladas as espécies registradas nos estudos de VARELA-FREIRE & ARAUJO (1997) e NASCIMENTO (2000).

As espécies registradas foram classificadas quanto a sua dependência de ambientes florestais em três categorias: (IND) independente – espécie associada apenas a formações abertas; (SMD) semidependente – espécie que ocorre nos mosaicos formados pelo contato entre formações vegetais abertas e semiabertas; (DEP) dependente – espécie que só ocorre em ambientes florestais (STOTZ *et al.* 1996, SICK 1997, SILVA *et al.* 2003a, RIDGELY & TUDOR 2009, ARAUJO 2009).

Uma categorização dos diferentes habitats encontrados na área de estudo foi realizada, sendo estes referenciados a cada espécie registrada. No caso das espécies registradas apenas nos inventários publicados (VARELA & ARAUJO 1997, NASCIMENTO 2000), os habitats foram organizados de acordo a própria classificação do inventário e bibliografia especializada (RIDGELY & TUDOR 2009, ARAUJO 2009). Foram classificados sete ambientes: 1- caatinga arbórea densa; 2- caatinga arbustiva aberta; 3- caatinga arbustiva densa; 4- campo aberto; 5- corpo aquático; 6- mata ciliar (Fig. 2) e 7- mancha de vegetação. Campo aberto refere-se a áreas antropizadas onde há criação de gado (bovino e caprino) e plantações de subsistência. Os corpos aquáticos referem-se a açudes e rios. A mata ciliar refere-se à

vegetação típica encontrada nas margens dos rios. A mancha de vegetação está relacionada a pequenos fragmentos de caatinga arbustiva aberta inseridos em campos abertos.

## RESULTADOS

Na amostragem de campo foram registradas 134 espécies nas áreas inventariadas e nos inventários prévios (VARELA-FREIRE & ARAUJO 1997, NASCIMENTO 2000) mais 44, totalizando 178 espécies na região Seridó Ocidental. Das 52 famílias registradas, Tyrannidae foi a mais representativa com 23 espécies (Tab. I). Oito espécies (*Calidris himantopus* Bonaparte, 1826; *Curaeus forbesi* Sclater, 1886; *Xiphorhynchus fuscus* Vieillot, 1818; *Nystalus chacuru* Vieillot, 1816; *Celeus flavus* Statius Muller, 1776; *Furnarius rufus* Gmelin, 1788; *Cacicus cela* Linnaeus, 1758; *Porphyrio flavirostris* Gmelin, 1789) contidas no inventário avifaunístico realizado por VARELA-FREIRE & ARAUJO (1997) não foram acrescentadas no presente estudo devido à distribuição geográfica destas espécies não corresponder às áreas amostradas (SICK 1997, SIGRIST 2009) e provavelmente constituíram problemas de identificação taxonômica. A espécie *Picumnus limae* (Sneath, 1924) citada por VARELA-FREIRE & ARAUJO (1997) também não foi documentada no presente estudo, pois é provável que corresponda à espécie *Picumnus fulvescens*, uma vez que existe uma variação latitudinal quanto à coloração de sua plumagem (ARAUJO 2009) e que ambas podem ser parte de uma clina (OLMOS *et al.* 2005, ARAUJO 2009). Da mesma forma VARELA-FREIRE & ARAUJO (1997) registraram *Knipolegus cyanirostris* (Vieillot, 1818), espécie com distribuição geográfica apenas na região Sul e Sudeste do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai (SICK 1997, SIGRIST 2009), mas provavelmente deve-se tratar de *Knipolegus nigerrimus* (Vieillot, 1818) com distribuição confirmada para a região de Nordeste (LAS CASAS & AZEVEDO-JÚNIOR 2008, ARAUJO 2009, PERLO 2009).

Nas áreas de caatinga arbórea densa foram registradas 50% das espécies, 73,5% em caatinga arbustiva aberta, 54,4% em caatinga arbustiva densa, 42,6% no ambiente de campo aberto, 24,7% em corpos aquáticos, 42,6% em mata ciliar e 47,7% em manchas de vegetação da caatinga no meio de áreas antropizadas (Tab. I). Quanto à categorização de uso de habitat, 59,5% (n=106) das espécies registradas na Microrregião do Seridó Ocidental são independentes de ambientes florestais, 30,9% (n=55) são semidependentes e 9,6% (n=17) dependentes de vegetação florestal (Fig. 3).

Foram registradas 16 espécies restritas ao Brasil (SICK 1997, SIGRIST 2009 e RIDGELY & TUDOR 2009). As espécies *Gyalophylax hellmayri* (Reiser, 1905), *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758), *Aratinga cactorum* (Kuhl, 1820), *Hydropsalis hirundinacea* (Spix, 1825) e *Sporophila albogularis* (Spix, 1825) são consideradas endêmicas da Caatinga. O pica-pau *Picumnus fulvescens* (Stager, 1961), o casaca-de-couro *Pseudoseisura cristata* (Spix, 1824), o tiê-caburé *Compsothraupis loricata* (Lichtenstein, 1819) e o asa-de-telha-pálido *Agelaioides fringillarius* (Spix 1824) são consideradas endêmicas do Nordeste (SIGRIST 2009). As espécies *Heliomaster squamosus* (Temminck, 1823), *Cantorchilus longirostris* (Vieillot, 1819),





Figura 2. Ambientes encontrados na área de estudo localizada na Microrregião do Seridó Ocidental, nos quais as aves foram categorizadas de acordo com sua ocorrência: 1. caatinga arbórea densa; 2. caatinga arbustiva aberta; 3. caatinga arbustiva densa; 4. campo aberto; 5. corpo aquático; 6. mata ciliar. Fotos: Dandara M.M. Bezerra 2010.

Figure 2. Environments found in the study area located in the western region of Seridó, in which the birds were categorized according to their occurrence: 1. open-shrub caatinga; 2. dense shrub caatinga; 3. open fields; 4. open fields; 5. near bodies of water; 6. gallery forest. Photos: Dandara M.M. Bezerra 2010.

*Icterus jamaicai* (Gmelin, 1788), *Casiornis fuscus* (Sclater & Salvin, 1873) e *Cyanocorax cyanopogon* (Wied, 1821) são restritas ao Brasil oriental; e *Furnarius figulus* (Lichtenstein, 1823) e *Streptoprocne biscutata* (Sclater, 1866) apresentam distribuição meridional no território.

Foram registradas espécies consideradas migratórias ou que realizam deslocamentos relacionados à disponibilidade de água e recursos. A águia pescadora *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758) é considerada migrante do hemisfério Norte

(CBRO 2011). Das espécies registradas nas áreas inventariadas, um total de 27 espécies das famílias Anatidae, Podicipedidae, Anhingidae, Ralidae, Jacanidae e Scolopacidae foi registrado quando os corpos d'água encontravam-se cheios. Das 134 espécies registradas em campo, 106 foram observadas nos períodos chuvoso e seco, 27 espécies foram observadas somente no período chuvoso e uma espécie, a *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) foi observada em grupos maiores durante período seco (Tab. I).

Tabela 1. Espécies de aves registradas na região Seridó, estado do Rio Grande do Norte, Brasil, durante o período de dezembro de 2009 a julho de 2012, sendo complementado com inventários prévios nesta área. Taxonomia segue CBRO (2011). Tipos de registro: CA. Em campo; B1. Bibliográfico (VARELLA-FREIRE & ARAÚJO 1997\*); B2. Bibliográfico (NASCIMENTO 2000\*\*). UH. Uso do habitat: IND. Independente de floresta; SMD. Semidependente de floresta; DEP. Dependente de floresta. Ambientes: 1. caatinga arbórea densa; 2. caatinga arbustiva aberta; 3. caatinga arbustiva densa; 4. campo aberto; 5. corpos aquáticos; 6. mata ciliar; 7. manchas de vegetação. PS. Período Chuvoso. \*\*\*Foram consideradas apenas as espécies registradas em campo.

Table 1. Bird species recorded in the sampled areas in the region Seridó, state of Rio Grande do Norte State, Brazil, during the period December 2009 to July 2012, and is complemented with previous surveys in this area. Taxonomy follows CBRO (2011). Record types: CA. in the field; B1. library (VARELLA-FREIRE & ARAÚJO 1997\*); B2 library (NASCIMENTO 2000\*\*). UH. Habitat use: IND. Independent forest; SMD. Semidependent forest; DEP. Dependent forest. Environments: 1. dense arboreal Caatinga; 2. open-shrub Caatinga; 3. dense shrub Caatinga; 4. open fields; 5. near bodies of water; 6. gallery forest; 7. isolated vegetation sites. PS. Dry Period; PC. Rainy Period. \*\*\*Only were considered species recorded in the field.

Familia/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro							Ambientes																
		UH		B2**		CA			1		2		3		4		5		6		7		PS***	PC***	
		CA	B1*	B2**	UH	1	2	3	4	5	6	7													
Rheidae	<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)			X	IND							X													
Tinamidae																									
	<i>Nothura boraquira</i> (Spix, 1825)							X	X	SMD												X		X	X
	<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)							X		IND												X		X	X
	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)							X		DEP												X		X	X
	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)							X		IND												X		X	X
Anatidae																									
	<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)							X		IND												X		X	X
	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)							X		IND												X		X	X
	<i>Anas bahamensis</i> (Linnaeus, 1758)							X		IND												X		X	X
	<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1822)							X		IND												X		X	X
	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)							X		IND												X		X	X
	<i>Dendrocygna bicolor</i> (Viellot, 1816)							X		IND												X		X	X
	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)							X		IND												X		X	X
	<i>Nomonyx dominica</i> (Linnaeus, 1766)							X		IND												X		X	X
	<i>Sarkidiornis sylvicola</i> (Ihering & Ihering, 1907)							X		IND												X		X	X
Podicipedidae																									
	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)							X		IND												X		X	X
	<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)							X		IND												X		X	X
Phalacrocoracidae																									
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)							X		IND												X		X	X
Anhingidae																									
	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)							X		IND												X		X	X

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Familia/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro				Ambientes								
		CA	B1*	B2**	UH	1	2	3	4	5	6	7	PS***	PC***
<b>Ardeidae</b>														
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	X	X	X	IND					X	X		X	X
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	X			IND					X	X		X	X
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	garça-branca-grande	X	X	X	IND					X	X		X	X
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	garça-moura	X	X		IND					X			X	X
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	X	X	X	IND			X		X			X	X
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	X	X	X	IND					X	X		X	X
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	X	X	X	IND		X			X	X		X	X
<b>Threskiornithidae</b>														
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca		X		IND		X							
<b>Cathartidae</b>														
<i>Cathartes burrovianus</i> (Cassin, 1845)	urubu-da-cabeça-amarela	X	X	X	IND	X	X	X		X			X	X
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-da-cabeça-preta	X	X	X	IND	X	X	X		X			X	X
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-da-cabeça-vermelha	X	X	X	IND	X	X	X		X			X	X
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		X		SMD	X	X	X						
<b>Pandionidae</b>														
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora		X		IND	X	X	X		X				
<b>Accipitridae</b>														
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X	X	X	IND	X	X	X		X			X	X
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	X	X	X	IND					X				X
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Lathan, 1790)	gavião-caboclo	X	X	X	IND			X		X			X	X
<i>Geranoospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	X	X	X	SMD	X	X	X		X	X		X	X
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	X	X	X	IND	X	X	X		X	X			
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	Águia-chilena	X	X	X	IND	X	X	X						
<b>Falconidae</b>														
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	X	X	X	IND	X	X	X		X	X		X	X
<i>Herpethores cachimans</i> (Linnaeus, 1758)	acaçuã	X	X	X	SMD	X	X	X		X			X	X
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	falcão-de-coleira	X	X	X	IND	X	X	X					X	X
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	quiriquiri		X	X	IND	X	X	X		X			X	X
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	falcão-peregrino		X		IND	X								

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Familia/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro					Ambientes								
		C.A	B1*	B2**	UH		1	2	3	4	5	6	7	PS***	PC***
<b>Aramidae</b>															
<i>Aramus guarana</i> (Linnaeus, 1766)	carão	X	X		IND					X	X			X	X
<b>Rallidae</b>															
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	X	X	X	IND					X				X	X
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	X	X	X	IND					X				X	X
<i>Aramides cajane</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes		X	X	SMD		X								
<b>Cariamidae</b>															
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	X	X	X	IND		X	X						X	X
<b>Charadriidae</b>															
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	batuira-de-esporão	X	X	X	IND					X				X	X
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	X	X	X	IND		X		X		X			X	X
<b>Recurvirostridae</b>															
<i>Himantopus mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	pernilongo-de-costas-negras	X			IND					X				X	X
<b>Scolopaciidae</b>															
<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, 1813)	maçarico-solitário	X		X	IND					X				X	X
<b>Jacaniidae</b>															
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	X	X	X	IND					X	X			X	X
<b>Columbidae</b>															
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	X	X	X	IND		X	X			X	X		X	X
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	X	X	X	IND		X		X		X	X		X	X
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	X	X	X	IND		X	X		X	X	X		X	X
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui	X	X	X	IND		X	X		X	X	X		X	X
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	juriti	X	X	X	SMD		X	X		X	X	X		X	X
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernad, 1792)	juriti-gemedeira		X	X	DEP		X	X		X	X	X		X	X
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	X	X	X	SMD		X	X		X	X	X		X	X
<i>Zenaidura macroura</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	X	X	X	IND		X	X		X	X	X		X	X
<i>Claytonia boscii</i> (Ferrari-Perez, 1886)	paparu-azul		X	X	SMD		X	X	X						
<b>Psittacidae</b>															
<i>Aratinga cactorum</i> (Kuhl, 1820)	periquito-da-caatinga	X	X	X	SMD		X	X		X	X	X		X	X
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuin	X	X	X	IND		X	X		X	X	X		X	X

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Família/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro							Ambientes										
		UH		CA					UH		CA					PS***		PC***	
		B2**	B1*	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2
<b>Cuculidae</b>																			
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Linnaeus, 1817)	papa-lagarta-acanelado		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Crotaphaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	anu-preto		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Crotaphaga major</i> (Gmelin, 1788)	anu-coroaca		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Tyrtonidae</b>																			
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-de-igreja		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Strigidae</b>																			
<i>Athene cucularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburezinho		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Nyctibiidae</b>																			
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Caprimulgidae</b>																			
<i>Hydropsalis hirsutinacea</i> (Spix, 1825)	bacurauzinho-da-caatinga		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chitã		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Throchilidae</b>																			
<i>Chlorostibon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Helminthophanes squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Bucconidae</b>																			
<i>Nyctalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Familia/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro				Ambientes							PS***	PC***			
		C.A	B1*	B2**	UH	1	2	3	4	5	6	7					
Alcedinidae																	
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	X	X	X	SMD									X	X		X
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	X			SMD									X	X		X
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X	X	X	IND									X	X		X
Picidae																	
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	X		X	SMD		X	X	X					X	X		X
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão	X	X	X	SMD			X	X					X	X		X
<i>Picumnus fulvescens</i> (Stager, 1961)	pica-pau-anão-canela	X		X	SMD			X	X					X	X		X
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	X			DEP			X	X					X	X		X
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		X		SMD			X	X								
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	X			SMD			X	X					X	X		X
Thamnophilidae																	
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	X			SMD			X	X					X	X		X
<i>Formicivora melanogaster</i> (Pelzeln, 1868)	formigueiro-de-barriga-preta			X	SMD			X	X					X	X		X
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	X			SMD			X	X					X	X		X
Dendrocolaptidae																	
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		X		DEP			X	X								
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	X		X	IND			X	X					X	X		X
Furnariidae																	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutité	X	X	X	IND			X	X					X	X		X
<i>Furnarius leucopus</i> (Swainson, 1838)	casaca-de-couro-amarela	X		X	SMD			X	X					X	X		X
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	X	X	X	IND			X	X					X	X		X
<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	casaca-de-couro	X	X	X	SMD			X	X					X	X		X
<i>Synallaxis frontalis</i> (Pelzeln, 1859)	petrim	X	X	X	DEP			X	X					X	X		X
<i>Gyalophylax hellmayri</i> (Reiser, 1905)	joão-chique-chique			X	IND			X	X					X	X		X
Rhynchoicylidae																	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	X	X	X	SMD			X	X					X	X		X



Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Família/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro							Ambientes							
		UH			UH				UH							
		CA	B1*	B2**	1	2	3	4	5	6	7	PS***	PC***			
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	X	X	X	DEP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relogio	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myioodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	X	X	X	DEP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Maehetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-vermelho	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Fluvicola naevata</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Empidonamus varius</i> (Vieillot, 1818)	petica	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	benevizinho-de-penacho-vermelho	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Xolmis irapero</i> (Vieillot, 1823)	noivinha	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolinho	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Campyostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Casiornis fuscus</i> (Selaterm & Salvin, 1873)	caneleiro-enxofre	X	X	X	DEP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chenotriccus fuscatus</i> (Wied, 1931)	guaracavuçu	X	X	X	DEP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Stigmatura napensis</i> (Chapman, 1926)	papa-mosca-do-setão	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Irré	X	X	X	IND	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Elaenia spectabilis</i> (Pelzeln, 1868)	guaracava-grande	X	X	X	DEP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tityridae																
<i>Pachyrhamphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	X	X	X	SMD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Família/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro							Ambientes							
		C.A	B1*	B2**	UH			1	2	3	4	5	6	7	PS***	PC***
					B2**	B1*	C.A									
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	X						X	X	X				X	X	X
<i>Pachyrhamphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	X						X	X	X				X	X	X
<i>Xenopsaris albinucha</i> (Burmester, 1869)	tijerila	X							X	X				X		X
Virionidae																
<i>Cyclarhis guianensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara	X						X	X	X				X		X
Corvidae																
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	gralha-cancã	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hirundinidae																
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	X							X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		X						X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		X						X	X	X	X	X	X	X	X
Apodidae																
<i>Sreptoprocne biscutata</i> (Scalater, 1866)	taperuçú-de-coleira-falha		X											X		X
Troglodytidae																
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrincho-de-bico-grande	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Troglodytes muscivorus</i> (Naumann, 1823)	corruira	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Poliopitidae																
<i>Poliopitila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Turdidae																
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mimidae																
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X
Motacillidae																
<i>Anthus lutescens</i> (Pucheran, 1855)	caminheiro-zumbidor	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Família/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro							Ambientes							
		CA	B1*	B2**	UH			1	2	3	4	5	6	7	PS***	PC***
					1	2	3									
Coerebidae																
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	X	X	X	SMD			X	X	X	X	X	X	X		X
Thraupidae																
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saira-de-chapéu-preto	X		X	DEP		X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Controstrum spectiosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	X		X	DEP		X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Lanio pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	X	X	X	SMD		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhançu-cinzento	X	X	X	SMD		X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saira-amarela	X	X	X	IND		X	X	X	X		X	X		X	X
<i>Compsolthraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1919)	carretão	X	X	X	SMD		X	X	X	X		X	X		X	X
Emberizidae																
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	X			IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)	golinho	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Satus Muller, 1776)	caboclinho	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ammodramus humeralis</i> (Boss, 1792)	tico-tico-do-campo	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cardinalidae																
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	X	X	X	DEP		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Icteridae																
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Procardius solitarius</i> (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	X	X	X	SMD		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Agelaioides fringillarius</i> (Spix, 1824)	asa-de-telha	X	X	X	IND		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	X	X	X	SMD		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	inhapim	X	X	X	SMD		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Família/Espécie	Nome comum	Tipos de Registro							Ambientes																									
		UH			1				2				3				4				5				6				7				PS***	PC***
		CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**	CA	B1*	B2**						
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	X			IND				X			X			X				X			X			X			X						
<i>Sturnella superciliosa</i> (Bonaparte, 1850)	policia-inglesa-do-sul	X	X		IND				X			X			X				X			X			X			X						
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	gratuna		X	X	IND				X			X			X				X			X			X			X						
Fringillidae																																		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	X	X	X	SMD				X			X			X				X			X			X			X						
Passeridae																																		
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	X	X	X	IND				X			X			X				X			X			X			X						
<b>Total:</b>	<b>178 espécies</b>	<b>134</b>	<b>128</b>	<b>116</b>					<b>89</b>			<b>131</b>			<b>97</b>				<b>76</b>			<b>85</b>			<b>75</b>			<b>107</b>						
																												<b>133</b>						

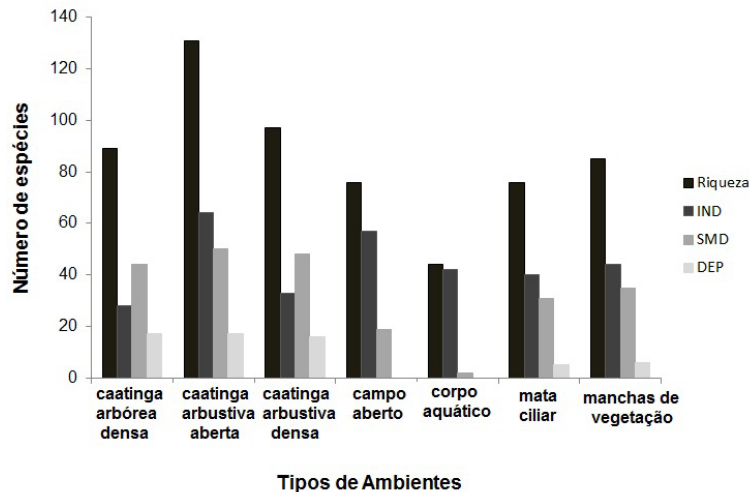


Figura 3. Distribuição da riqueza de espécies e suas respectivas categorias de uso de habitat nos ambientes (caatinga arbórea densa; caatinga arbustiva aberta; caatinga arbustiva densa; campo aberto; corpos aquáticos; mata ciliar; manchas de vegetação) registrados na região Seridó do Estado do Rio Grande do Norte. Categorias de uso do habitat: IND. Independente de formações florestais, SMD. Semidependente de formações florestais, DEP. Dependente de formações florestais. Figure 3. Distribution of species richness and their respective categories of habitat use in environments (dense arboreal Caatinga; open-shrub Caatinga; dense shrub Caatinga; open fields; near bodies of water; gallery forest; isolated vegetation sites) recorded in the Seridó region of Rio Grande do Norte State. Categories of habitat use: IND. Independent of forest environments, SMD. Semidependent of forest environments, DEP. Dependent of forest environments.

Nenhuma espécie registrada consta na lista brasileira de aves ameaçadas de extinção (SILVEIRA & STRAUBE 2008), no entanto, duas espécies (*Rhea americana* Linnaeus, 1758 e *Picumnus fulvencens*) são consideradas quase ameaçadas de extinção (IUCN 2011).

## DISCUSSÃO

A comparação entre o presente estudo com os demais inventários realizados na região Seridó mostra a presença de espécies distintas catalogadas em cada pesquisa, sendo registradas sete espécies diferentes por NASCIMENTO (2000), 22 espécies por VARELA-FREIRE & ARAÚJO (1997) e 23 novos registros durante a pesquisa em campo. Desta forma, podemos concluir que pelo menos 178 espécies de aves ocorrem na região Seridó Ocidental do Rio Grande do Norte, uma riqueza que representa aproximadamente 51,1% do total 348 espécies registradas na vegetação de caatinga stricto sensu (PACHECO & BAUER 2000), e corresponde a 34,8% das 511 espécies registradas nos diferentes mosaicos de paisagens da Caatinga (ALBUQUERQUE et al. 2012). A riqueza registrada neste estudo é superior àquelas registradas em outros estudos localizados em ambientes de Caatinga: Piauí (SANTOS 2004, n=115), Sobradinho, BA (ROOS et al. 2006, n=145), Betânia, PE (FARIAS et al. 2005, n=165 e Caatinga pernambucana (FARIAS 2007, n=141). ARAUJO (2009) ressalta que comparar inventários avifaunísticos realizados em diferentes regiões da Caatinga não são precisos devido às diferenças no esforço amostral.

Das 23 espécies consideradas novos registros para a

região Seridó, ressalta-se *Melanerpes candidus* (Otto, 1796) observada no município de Serra Negra do Norte (RN) e com registro documentado apenas em parte dos estados do Ceará e Piauí (MINNS et al. 2009, PERLO 2009, SIGRIST 2009) e observada nos municípios de Parelhas e Alto do Rodrigues no estado do Rio Grande do Norte (WIKI AVES 2012). Dessa forma mostra-se necessário uma revisão na sua distribuição e avaliação de sua ampliação no Nordeste brasileiro.

Quando comparada a riqueza em Unidades de Conservação em áreas de Caatinga verifica-se uma variação de 139 a 208, com média de 170,7 espécies (OLMOS 1993, NASCIMENTO et al. 2000, NASCIMENTO 2000, LIMA et al. 2003, TELINO-JÚNIOR et al. 2005, FARIAS et al. 2005, ARAUJO 2009, FARIAS 2009). Essa variação é esperada e pode ser explicada pelas diferenças regionais locais em relação ao grau de degradação do habitat e aos diferentes esforços de amostragem adotados nas diferentes pesquisas (ARAUJO 2009).

Grande parte das espécies dependentes de formações florestais registradas no presente estudo possuem distribuições mais restritas, ocorrendo geralmente em áreas de caatinga arbórea densa e caatinga arbórea/arbustiva. Isto provavelmente ocorre porque são espécies com alta sensibilidade aos distúrbios humanos e conseqüentemente apresentam menos tolerância às perturbações ambientais (SILVA et al. 2003a). Deste modo, torna-se evidente a importância da conservação desses ambientes naturais para a sobrevivência deste grupo de aves.

Os ambientes mais antropizados como o campo aberto, apresentaram uma riqueza considerável de espécies que pode ser justificada pela presença de corpos aquáticos adjacentes.



Há registros de espécies consideradas endêmicas da Caatinga ou que possuem maior representatividade de sua distribuição, tais como *Paroaria dominicana*, *Sporophila albogularis* e *Agelaioides fringillarius*, que se adaptaram perfeitamente aos ambientes antropizados e apresentam densidades populacionais maiores nesses locais, quando comparados à caatinga arbórea densa (OLMOS *et al.* 2005, ARAUJO 2009).

As matas ciliares e as manchas de vegetação podem ser consideradas como micro-habitats importantes para as três categorias de espécies classificadas quanto a sua dependência de ambientes florestais. A riqueza de espécies nestes ambientes pode ser explicada pela relevância destes micro-habitats na sobrevivência de muitas espécies da Caatinga que procuram essas áreas em busca de recursos em épocas de estiagem acentuada (FARIAS *et al.* 2005). Nas áreas com presença de corpos aquáticos, houve predominância de aves independentes de ambientes florestais, principalmente, aquáticas ou associadas à presença de água. Estas aves são capazes de colonizar corpos d'água permanentes ou temporários uma vez que estes se tornem disponíveis, principalmente no período chuvoso na região da Caatinga (OLMOS *et al.* 2005).

É comumente observado na Caatinga, movimento sazonal de indivíduos para áreas de maior umidade e com oferta abundante de recursos, podendo ser de curta ou média distância ou movimentos migratórios regulares de longa-distância (SILVA *et al.* 2003a). Este padrão pode explicar o fato de algumas espécies serem encontradas apenas no período seco e outras apenas no período chuvoso. Várias aves insetívoras, registradas na área de estudo, realizam migrações entre a Caatinga e outras regiões do país, estando conspicuamente ausentes ou pelo menos muito reduzidas durante a estação seca (OLMOS *et al.* 2005).

Do total de espécies registradas neste estudo, apenas *Picumnus fulvescens* e *Rhea americana* encontram-se incluídas na categoria quase ameaçada de extinção. No entanto, *P. fulvescens* já foi indicado por RUIZ-ESPARZA *et al.* (2011) para uma categoria de menor preocupação. Já em relação à espécie *Rhea americana*, ocorreu intensa diminuição de sua população devido à conversão em larga escala de pastagens para a agricultura e pecuária, entretanto, recentemente foi implantado o projeto de reintrodução desta espécie na Estação Ecológica do Seridó com a intenção de recuperar sua população nesta região (IBAMA 2004).

Embora a espécie *Sicalis flaveola* não conste nas listas de espécies ameaçadas, é notável a diminuição de suas populações em ambientes de Caatinga (OLMOS *et al.* 2005). Neste estudo apenas um indivíduo foi visualizado durante as observações em campo. O decréscimo das populações de *Sicalis flaveola* na área em questão, provavelmente, está relacionado à pressão de captura para sustentar o comércio ilegal de aves (NASCIMENTO 2000, OLMOS *et al.* 2005). Dentre as espécies com distribuição geográfica marcante na Caatinga, *Aratinga cactorum*, *Sporophila albogularis*, *Paroaria dominicana* e *Icterus jamacaii* têm sofrido elevada pressão de caça relacionada ao seu uso como animais de estimação (ALVES *et al.* 2010, BARBOSA *et al.* 2010, BEZERRA *et al.* 2011a, FERNANDES-FERREIRA *et al.* 2012, ALVES *et al.* 2012, 2013, LICARIÃO *et al.* 2013). Outras espécies são comumente associadas às atividades

cinéticas, como *Zenaida auriculata*, *Patagioenas picazuro* (Temminck, 1813), *Leptotila verreauxi* (Bonaparte, 1855) e *Columbina* spp usadas como recurso alimentar (BEZERRA *et al.* 2011b).

Os resultados desse estudo revelaram que a região Seridó Potiguar apresenta uma riqueza expressiva de aves silvestres, incluindo espécies migratórias, endêmicas ou típicas do Nordeste brasileiro reforçando a necessidade de realização de mais estudos na região e a proposição de estratégias de conservação mais específicas e eficientes, justificando sua posição como área prioritária para conservação de aves na Caatinga.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de estudos concedida a primeira autora, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de produtividade em pesquisa ao terceiro autor; ao ICMBio pela autorização cedida para realização das atividades de campo na Estação Ecológica do Seridó, *in memoriam* ao Prof. Adalberto Antonio Varela-Freire pelo empréstimo de bibliografia que contribuíram para o enriquecimento deste trabalho, às Sras Dacy Mariz e Dilena Mariz pelo auxílio nos trabalhos em campo, e aos revisores anônimos pelas contribuições e sugestões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U.P.; E.L. ARAUJO; A.C.A. DEIR; A.L.A. LIMA; A. SOUTO; B.M. BEZERRA; E.M.N. FERRAZ; E.M.X. FREIRE; E.V.S.B. SAMPAIO; F.M.G. LAS-CASAS; G.J.B. MOURA; G.A. PEREIRA; J.G. MELO; M.A. RAMOS; M.J.N. RODAL; N. SCHIEL; R.M. LYRA-NEVES; R.R.N. ALVES; S.M. AZEVEDO-JÚNIOR; W.R. TELINO JÚNIOR & W. SEVERI. 2012. Caatinga Revisited: ecology and conservation of an important seasonal Dry Forest. **The ScientificWorld Journal** 2012:1–18.
- ALVES, R.R.N.; J.R.F. LIMA & H.F.P. ARAUJO. 2012. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. **Bird Conservation International** 1: 1-13. doi:10.1017/S095927091200010X
- ALVES R.R.N.; LEITE R.C.L.; SOUTO W.M.S.; BEZERRA D.M.M. & LOURES-RIBEIRO A. 2013. Ethno-ornithology and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 9: 1-14.
- ALVES, R.R.N.; E.E.G. NOUGUEIRA; H.F.P. ARAUJO & S.E. BROOKS. 2010. Bird-keeping in the Caatinga, NE Brasil. **Human Ecology** 38: 147-156.
- AMORIM, I.L.; E.V.S.B. SAMPAIO & E.L. ARAUJO. 2005. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19:615-623.
- ARAUJO, H.F.P. 2009. **Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil.** Tese de

- Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 198p.
- BARBOSA, J.A.A.; V.A. NÓBREGA & R.R.N. ALVES. 2010. Aspectos da caça e comércio ilegal da avifauna silvestre por populações tradicionais do semiárido paraibano. **Revista Biologia e Ciências da Terra**. **10**: 39-49
- BEZERRA, D.M.M.; H. F. P. ARAUJO & R. R. N. ALVES. 2011b. Avifauna silvestre como recurso alimentar em áreas de semiárido no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Sítitibus série Ciências Biológicas** **11**: 177-183.
- BEZERRA D.M.M.; ARAUJO H.F.P. & ALVES R.R.N. 2011a. The use of wild birds by rural communities in the semi-arid region of Rio Grande do Norte State, Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability** **5**:117-120.
- BORGES-NOJOSA, D.M. & C. ARZABE. 2005. Diversidade de anfíbios e répteis em áreas prioritárias para a conservação da caatinga. p.227-241. *In*: F.S. ARAÚJO, M.J.N. RODAL, M.R.V. BARBOSA (Orgs.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) 2011. **Lista de Aves do Brasil**. Versão 25/01/2011. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>> Acesso em: [20/06/2011].
- COSTA, T.C.C.; M.A.J. OLIVEIRA; L.J.O. ACCIOLY & F.H.B.B. SILVA 2009. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** **13**: 961-974.
- FARIAS, G.B.; W.A.G. , SILVA & C.G. ALBANO. 2005. Diversidade de aves em áreas prioritárias para conservação de aves da Caatinga. p. 204-226. *In*: F.S. ARAUJO, M.J.N., RODAL & M.R.V. BARBOSA, (Eds.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. MMA.
- FARIAS, G.B. 2007. Avifauna em quatro áreas de caatinga strictu sensu no centro-oeste de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, **15**: 53-60.
- FARIAS, G.B. 2009. Aves do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil. **Atualidades Ornitológicas** **147**: 36-39.
- FERNANDES-FERREIRA, H.; S.V. MENDONÇA; C. ALBANO; F.S. FERREIRA & R.R.N. ALVES. 2012. Hunting use and conservation of birds in Northeast Brazil. **Biodivers Conservation** **21**:221-244.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) 2010. Disponível em <<http://sit.mda.gov.br/download.php?ac=obterDadosBas&m=2403806>>. Acesso em: [15/04/2012].
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO) 2011. Disponível em< <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros/caatinga/unidades-de-conservacao-caatinga/2118-esc-do-serido.html>> Acesso em [03/02/2011].
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE (IBAMA). 2004. **Resumo Executivo Plano de Manejo da Estação Ecológica do Seridó**. 39p. Disponível em < <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Resumo%20Executivo.pdf>> Acesso em [30/06/2011].
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN) 2011. **Red List of Threatened Species. Version 2011.1** Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)> Acesso em [15/06/2011].
- LAS-CASAS, F.M. & S.M. AZEVEDO JÚNIOR. 2008. Ocorrência de *Kinipolegus nigerrimus* (Vieillot, 1818) (Aves, Tyrannidae) no distrito do Pará, Santa cruz do Capibaribe, Pernambuco, Brasil. **Ornithologia** **3**:18-20.
- LICARIÃO M.R.; BEZERRA M.M.D. & ALVES R.R.N. 2013. Wild birds as pet in Campina Grande, Paraíba State, Brazil: an Ethnozoological Approach. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **85**: 201-213.
- LIMA, C.P.; S.S. SANTOS & R.C. LIMA. 2003. Levantamento e anilhamento da ornitofauna na Pátria da arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*, Bonaparte 1856): um complemento ao levantamento realizado por H. SICK, L. P. GONZAGA E D. M. TEXEIRA, 1987. **Atualidades Ornitológicas** **112**:11-22.
- MAJOR I.; JR.L. G. SALES & R. CASTRO. 2004. **Aves da caatinga**. Fortaleza: Demócrito Rocha, Associação Caatinga, CD.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) 2005. **Panorama da desertificação no Estado do Rio Grande do Norte**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 78p.
- MINNS J. C.; D. R. C. BUZZETTI; C. G. ALBANO; A. WHITTAKER; A. E. GROSSET & R. PARRINI. 2009. **Birds of Brazil/Aves do Brasil**. Aves Brasilis Editira, Vinhedo. DVD.
- MODESTO, T.C.; F.S. PESSÔA; M.C. ENRICI; T. JORDÃO-NOGUEIRA; L.M. COSTA; H.G. ALBUQUERQUE & H.G. BERGALLO. 2008. Mamíferos do Parque Estadual do Desengano, Rio de janeiro, Brasil. **Biota Neotropica** **8**: 153-159.
- MOTT, T.; M.T. RODRIGUES & E.M. SANTOS. 2009. A new *Amphisbaena* with chevron-shaped anterior body annuli from state of Pernambuco: Brazil (Squamata, Amphisbaenidae). **Zootaxa**. **2165**: 52-58.
- NAKA, L.N. 1997. Nest and egg description of an endemism of the Brazilian north-east: the Cactus Parakeet, *Aratinga cactorum*. **Ararajuba** **5**:182-185.
- NASCIMENTO, J.L.X. 2000. Estudo comparativo da avifauna em duas Estações Ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. **Melopsittacus** **3**:12-35.
- NASCIMENTO, J.L.X.; I.L.S. NASCIMENTO & S.M. AZEVEDO JÚNIOR. 2000. Aves da Chapada do Araripe (Brasil): biologia e conservação. **Ararajuba** **8**:115-125.
- OLIVEIRA, J.A.; P.R. GONÇALVES & C.R. BONVICINO. 2003. Mamíferos da caatinga. p. 275-336. *In* I. R. LEAL, M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Ed Universitária da UFPE, Recife.
- OLMOS, F. 1993. Birds of Serra da Capivara National Park, in the “caatinga” of north-eastern Brazil. **Bird Conservation International** **3**: 21-36.
- OLMOS, F.; W. A. G. SILVA & 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. **Papéis Avulsos de Zoologia**. **45**: 179-199.
- PACHECO, J.F. & C. BAUER. 2000. **Aves da caatinga: apreciação histórica do processo de conhecimento**. Documento para discussão no GT de aves. Petrolina.
- PACHECO, J. F. 2003. Aves da caatinga: uma análise histórica do

- conhecimento. p. 190-292. In: J.M.C SILVA, M. TABARELLI, M.T. FONSECA & L.V. LINS. (Orgs ). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco.
- PASSOS, D.C.; D. C. LIMA & D. M. BORGES-NOJOSA. 2011. A new species of *Tropidurus* (Squamata, Tropiduridae) of semitaeniatus group from a semiarid area in Northeastern Brazil. **Zootaxa**. **2930**: 60-68.
- PERLO, B.V. 2009. **A field guide to the birds of Brazil**, 1 ed. Oxford University Press. 465p.
- QUINTELA, F.M.; D. LOEBMANN & N.M. GIANUCA. 2006. Répteis continentais do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências** **14**: 180-188.
- RIDGELY, R.S & G. TUDOR. 2009. **Field guide to the songbirds of South America: the passerines**. University of Texas Press. 750p.
- RODRIGUES, M.T. & E.M. SANTOS. 2008. A new genus and species of eyelid-less and limb reduced gymnophthalmid lizard from northeastern Brazil (Squamata, Gymnophthalmidae). **Zootaxa**. **1873**: 50-60.
- ROOS, A.L.; M.F.C. NUNES; E.A. SOUSA; A.E.B.A. SOUSA & J.L.X. NASCIMENTO. 2006. Avifauna da região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. **Ornithologia** **1**: 135-160.
- RUIZ-ESPARZA, J.; P.A. ROCHA; A.D. RIBEIRO; S.F. FERRARI & H.F.P. ARAUJO. 2011. Expansion of the know range of Tawny Piculet *Picumnus fulvescens* including the south bank of São Francisco River in north-east Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** **131**: 217-220.
- SÁ, I.B.; G.R. RICHE & G.A. FOTIUS. 2003. As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino. p. 19-36. In: J.M.C SILVA, M. TABARELLI, M.T. FONSECA & L.V. LINS (Orgs). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UFPE.
- SANTANA, J.A. S. & S.J. SOUTO. 2006. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. **6**: 232-242.
- SANTOS, M.P.D. 2004. As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil. **Ararajuba** **12**: 113-123.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.
- SIGRIST, T. 2009. **Guia de campo Avifauna Brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis. 600p.
- SILVA, J.M.C. & D.C. OREN. 1997. Geographic variation and conservation of the Moustached Woodcreeper *Xiphocolaptes falcirostris*, an endemic and threatened species of north-eastern Brazil. **Bird Conservation International** **7**: 263-274.
- SILVA, J.M.C.; M.A. SOUZA; A.G.D. BIEBER & C.J. CARLOS. 2003a. Aves da caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. p. 237-273. In: I.R. LEAL, M. TABARELLI & J.M.C. SILVA. (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- SILVA, R.A.; A.M. SANTOS & M. TABARELLI. 2003b. Riqueza e diversidade de plantas lenhosas em cinco unidades de paisagem da caatinga. p. 337-366. In: I.R. LEAL, M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE.
- SILVEIRA, L.F. & F.C., STRAUBE. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. p. 379-678. In: A.B MACHADO, G.M. DRUMMOND & A.P. PAGLIA. (Orgs). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1ª ed.. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil.
- SILVEIRA, L. F.; B. M. BEISIEGEL; F. F. CURCIO; P. H. VALDUJO; M. DIXO; V. K. VERDADE, G. M. T. MATTOX & P. T. M. CUNNINGHAM. 2010. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados** **24**: 173-207.
- SIMON, J.E.; S.R. LIMA & T. CARDINALI. 2007. Comunidade de aves no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **24**: 121-132.
- STOTZ, D.F.; J.W. FITZPATRICK; I.T. PARKER & D. K. MOSKOVITS. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press, Chicago. 478p.
- TELINO-JÚNIOR, W.R.; R.M. LYRA-NEVES & J.L.X. NASCIMENTO. 2005. Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da caatinga paraibana. **Ornithologia**. **1**: 49-57.
- VARELA-FREIRE, A.A. & S.A. ARAÚJO. 1997. Zoogeografia do Rio Grande do Norte I: a ornitofauna do Seridó Potiguar. p. 52-81. In: L.M.N. TEIXEIRA. (Ed.). **Caderno norte rio grandense de temas geográficos**. UFRN, Natal.
- VARELA-FREIRE, A.A. 2002. A caatinga hiperxerófila Seridó, a sua caracterização e estratégias para a sua conservação. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. 25p.
- VIEIRA, W.L.S. 2011. Riqueza de espécies e utilização de recursos em uma taxocenose de Squamata em Caatinga arbórea na região do Cariri, Paraíba, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa.
- WIKIAVES. 2012. Mapa de registros da espécie pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*). Disponível em <http://www.wikiaves.com.br/mapaRegistros\_pica-pau-branco> Acesso em [25/08/2012].

Recebido em 2.X.2012; aceito em 30.IX.2013.

# Riqueza e distribuição de Accipitriformes e Falconiformes em uma unidade de conservação no triângulo mineiro, MG, Brasil

Rafael Martins Valadao<sup>1</sup>, Alexandre Gabriel Franchin<sup>2</sup>, Gustavo Bernardino Malacco da Silva<sup>3</sup>, Dimas Pioli<sup>3</sup> & Oswaldo Marçal Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

E-mail: rafael.valadao@icmbio.gov.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Uberlândia.

E-mail: laboratorio\_ornito@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Associação para a Gestão Socioambiental do Triângulo Mineiro (Angá).

E-mail: mallaco@hotmail.com, dpaves@gmail.com

**ABSTRACT.** Hawks in the Galheiro Research and Environmental Development Station, State of Minas Gerais, Brazil. The objective of this paper is to evaluate the richness and distribution of Accipitriformes and Falconiformes in the “Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) Galheiro”, municipality of Perdizes, Minas Gerais, Brazil. The study was accomplished from April of 2002 to April of 2004. Monthly surveys were carried out in areas of forests, of Brazilian savannas and in the reservoir, totaling 616 hours of observations. The species were identified through visual and acoustic records, during walks in the trails. The Bray-Curtis index was used for grouping analysis. A total of 22 species were recorded, including: *Pandion haliaetus* (Pandionidae), 14 species of Accipitridae and 8 species of Falconidae. The areas with greater and smaller richness were the “Reservatório” (16 spp.) and the “Mata da Aparecida” (6 spp.), respectively. The avifauna composition was similar among the researched areas. Nine new records were made for the EPDA.

**KEY WORDS.** Avian ecology, hawks, raptors, rarity, RPPN.

**RESUMO.** Este trabalho objetivou avaliar a ocorrência de Accipitriformes e Falconiformes na RPPN Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) Galheiro, Perdizes, MG. O estudo foi desenvolvido no período de abril de 2002 a abril de 2004. Foram realizadas amostragens mensais em áreas florestais, cerrados e ambientes alterados, totalizando 616 horas de esforço amostral. As espécies foram identificadas por meio de registros visuais e acústicos. Para análise de agrupamento foi utilizado o índice de Bray-Curtis. Foram registradas 22 espécies de Accipitriformes e Falconiformes na EPDA Galheiro, distribuídas nas famílias Pandionidae (uma espécie), Accipitridae (14 gêneros, 13 spp.) e Falconidae (cinco gêneros, oito spp.). A maior riqueza foi registrada na área do Reservatório (16 spp.) e a menor, na Mata da Aparecida (seis spp.). A composição da avifauna mostrou alta similaridade entre os ambientes pesquisados. Entre as espécies registradas foram incluídos nove novos registros na EPDA.

**PALAVRAS-CHAVE.** Aves de rapina, Ecologia de aves, Gaviões; raridade, RPPN.

## INTRODUÇÃO

Águias, gaviões e falcões (Aves: Accipitriformes e Falconiformes) são animais de grande importância para o equilíbrio ecológico de diferentes ecossistemas ao redor do mundo. Essas aves desempenham um papel essencial no controle populacional de presas, incluindo insetos, aranhas, répteis, anfíbios, roedores e outras aves (ANDRADE & DANI 1997, SICK 1997, FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2001); além de prevenirem epizootias, eliminando indivíduos defeituosos e doentes dessas mesmas populações (NEWTON 1979, SICK 1997, PETTY 1998). De fato, a ausência de predadores em uma comunidade pode afetar tanto as demais populações animais (THIOLLAY 1994, BEGON *et al.* 1996, BILDSTEIN *et al.* 1998) como também a própria comunidade vegetal (TERBORGH 1992).

Estudos demonstram que a perda de espécies da avifauna em um dado ambiente está diretamente relacionada com a fragmentação do hábitat (WILLIS 1979, HARRIS & SILVA-LOPEZ 1992, FAHRIG & MERRIAM 1994, KATTAN *et al.* 1994, MARINI 2001). Embora a fragmentação afete toda a biodiversidade, seus efeitos são mais intensos para grupos como o das aves rapineiras, altamente sensíveis às modificações ambientais (BEGE & MARTERER 1991). Devido às baixas densidades, às extensas áreas de vida e à posição de topo nas cadeias tróficas,

Accipitriformes e Falconiformes são considerados importantes indicadores de qualidade ambiental e a presença de certas espécies em uma comunidade reflete a complexidade e o nível de conservação local (FUNNES & GREENWOOD 1983, THIOLLAY 1994, BIERREGAARD 1995, WHITACRE 1997, FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2001, JACKSIC *et al.* 2002).

A região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba é uma das principais áreas do Estado de Minas Gerais em termos do desenvolvimento de atividades agroindustriais e pecuárias (MELLO-LEITÃO 1980). O intenso uso do solo, sobretudo para o cultivo de monoculturas, vem colocando em risco a conservação dos ambientes naturais da região, representados por formações dos domínios do Cerrado e da zona geográfica de “Contatos/Enclaves” com Floresta Atlântica (AB’SABER 1977). E essa é uma situação ainda mais crítica, quando lembramos que a várias localidades na região são consideradas de extrema importância biológica, e portanto prioritárias para a conservação da natureza (PROBIO 1999, DRUMMOND *et al.* 2005).

O objetivo deste estudo foi avaliar a riqueza e a distribuição de Accipitriformes e Falconiformes na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) Galheiro, município de Perdizes, para criar uma base de dados confiável que embasa as tomadas de decisão e gestão dessa área protegida durante a revisão de seu plano de manejo.



## MÉTODOS

### Área de estudo

A Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental (EPDA) Galheiro (19°12' S e 47°08' W) é uma Unidade de Conservação (UC) da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), localizada às margens do Reservatório da UHE de Nova Ponte. Criada em 1994, está localizada no município de Perdizes (MG), sendo protegida de atividades prejudiciais à sua fauna e flora, em caráter de perpetuidade, como regido pelo Decreto 1.922 de 05 de junho de 1996, que instituiu as Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN). Constitui-se em uma das principais UC da região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do Brasil Central. Nos 2.847 ha da EPDA Galheiro estão distribuídos cerrados, campos e matas, formando um verdadeiro mosaico de vegetação, que se estende para além das margens do reservatório, formado pelo represamento dos rios Araguari e Quebra-anzol.

Foram amostradas seis áreas: Cerrado do Céu Cavallo (CCC) – extensa área de cerrado sentido restrito (cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e cerrado rupestre) e mata mesófila semidecídua; Cerrado da Macega (CMA) – extensa área de cerrado sentido restrito e mata mesófila semidecídua; Mata da Aparecida (MAP) – área de mata de galeria apresentando uma fisionomia bastante homogênea; Mata do Alaor (MAL) – remanescente de floresta mesófila semidecídua, em estágio de regeneração; Mata da Zilda (MAZ) – remanescente de floresta mesófila semidecídua, em estágio avançado de regeneração e Reservatório (RES) – margens do reservatório e borda de remanescentes de floresta mesófila semidecídua.

### Procedimentos

O estudo foi desenvolvido no período de abril de 2002 a abril de 2004. Foram conduzidas amostragens mensais, totalizando 616 horas de esforço amostral. As observações foram realizadas ao longo de trilhas nas seis áreas, nos períodos da manhã (entre 05:00 h e 11:00 h) e da tarde (entre 16:00 h e 19:00 h), tendo sido concentradas nas manhãs (508 horas). Os registros visuais e sonoros foram realizados com auxílio de binóculos (10x50 e 7x50 mm) e gravadores (gravador de fita K7 e microfone direcional). Para confirmação da identificação foi utilizada literatura especializada quando necessário (HILTY & BROWN 1986, SICK 1997, SOUZA 1998). A nomenclatura e a taxonomia dos grupos foram realizadas de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011). Registros realizados em outras áreas da reserva e fora do período de observação foram incluídos na lista de espécies como registros esporádicos.

Para estimar a riqueza de espécies para a área foi utilizado os programas EstimateS (COLWELL 2012) e Statistica para cálculo do teste Jackknife de 1ª ordem bem como para gerar o gráfico.

Para análise de agrupamento foram considerados os dados obtidos nas seis áreas amostradas. Os agrupamentos foram baseados na frequência relativa das espécies aplicando o índice de Bray-Curtis e foi utilizado o programa FITOPAC (SHEPHERD 2006) para análise e confecção do dendrograma.

As espécies de Acciptriformes e Falconiformes também foram categorizadas quanto a: relação de dependência com o ambiente florestal em: 1- independentes; 2- semi-dependentes; 3- dependentes (SILVA 1995) e uso do hábitat: A- aquático; C- campestre e F-florestal, adaptado de BAGNO & MARINHO-FILHO (2001).

## RESULTADOS

Foram registradas 22 espécies de Acciptriformes e Falconiformes na EPDA Galheiro, distribuídas nas famílias Pandionidae (uma espécie), Accipitridae (11 gêneros, 13 espécies) e Falconidae (cinco gêneros, oito espécies) (Tab. I). A área com maior riqueza de espécies registrada foi o Reservatório (16 espécies), enquanto a menor riqueza foi verificada na Mata da Aparecida (seis espécies).

A análise de composição da fauna de Acciptriformes e Falconiformes mostra dois agrupamentos principais: áreas florestais (Mata do Alaor, Mata da Aparecida e Mata da Zilda) e áreas abertas (Cerrado Céu Cavallo, Cerrado da Macega e Reservatório) (Fig. 1).

A curva acumulativa de espécies mostra tendência à estabilização a partir de fevereiro de 2003 (11ª campanha). O mês com maior número de espécies foi dezembro de 2002 (14 espécies) (Fig. 2a). Ao se considerar o estimador de riqueza de espécies Jackknife obteve-se uma estimativa de 26 espécies de Acciptriformes e Falconiformes para a EPDA Galheiro, e assim como na figura 2a, observou-se tendência a estabilização de ambas as curvas (observada e calculada) na figura 2b.

Com relação à dependência dos Acciptriformes e Falconiformes à ambientes florestais, foram observadas cinco espécies independentes (23%), 13 semi-dependentes (23%) e quatro dependentes de ambientes florestais (18%). Quanto ao uso do hábitat, nota-se que apenas uma espécie (*Pandion haliaetus*) é aquática (5%), 10 são campestres (45%) e 11 são florestais (50%) (Tab. I).

## DISCUSSÃO

Em todo o Brasil, são registradas 69 espécies de Acciptriformes e Falconiformes (CBRO 2011), das quais 51 são reconhecidas com ocorrência no Cerrado (SILVA 1995, SICK 1997). Assim, a riqueza registrada na EPDA Galheiro representa mais de ¼ dos Acciptriformes e Falconiformes registrados no Brasil e quase a metade das espécies encontradas no Cerrado. Vários trabalhos demonstram que a heterogeneidade espacial é um fator importante na sustentação da riqueza da avifauna de uma área (BEISSINGER & OSBORNE 1982, ANJOS & LAROCA 1989, MOTTA-JÚNIOR 1990, MATARAZZO-NEUBERGER 1995) e ampla diversidade de ambientes presentes na Estação, que inclui formações campestres, savânicas e florestais, pode justificar a riqueza encontrada.

A riqueza de espécies de Acciptriformes e Falconiformes encontrada na EPDA-Galheiro é alta quando comparada com estudos regionais, a despeito das diferenças metodológicas. Em Minas Gerais, foram registradas 21 espécies na região de Unaí e Cabeceira Grande, noroeste do Estado (LOPES *et al.* 2008); 16 espécies na RPPN do Panga, em



Tabela I. Lista de Espécies de Accipitriformes e Falconiformes registradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro (2002-2004). Áreas Permanentes: A – Mata do Alaor; B – Mata da Aparecida; C – Cerrado Céu Cavallo; D – Cerrado Macega; E – Reservatórios e F – Mata da Zilda. Outras Áreas: 1 – Brejo; 2 – Cerradão; 3 – Cerradão 2; 4 – Gerônimo; 5 – Joaquim Tobias; 6 – Mata da Zilda 2; 7 – Mata do Alaor 2; 8 – Mosaico do Alojamento; 9 – Palmeiral do Alaor; 10 – Península; 11 – Portaria e E – registros esporádicos. G.D.M. (grau de dependência a ambientes florestais): 1 – independentes, 2 – semi-dependentes e 3 – dependentes (SILVA 1995). U.H. (uso do hábitat): A – aquático, C – campestre e F – florestal (adaptado de BAGNO & MARINHO-FILHO 2001). Nomenclatura e a taxonomia segue CBRO (2011). # - Registro realizado por Rafael Martins Valadão e Oswaldo Marçal Júnior; \* - Registro realizado por Alexandre Gabriel Franchin e Dimas Pioli. Table I. List of species of hawks recorded in the Galheiro Research and Environmental Development Station (2002-2004). Areas permanent: A – Alaor Forest; B – Aparecida Forest; C – Céu Cavallo Savanna; D – Macega Savanna; E – Reservoir and F – Zilda Forest. Other Areas: 1 – Wetland, 2 – Savanna Forest, 3 – Cerradão woodland 2, 4 – Gerônimo, 5 – Joaquim Tobias, 6 – Zilda Forest 2, 7 – Alaor Forest 2, 8 – Lodge, 9 – Alaor Palm grove, 10 – Peninsula, 11 – Entrance and E – sporadic records. G.D.M. (Degree of dependence on forest environments): 1 – independence, 2 - semi-dependence, 3 – dependent (SILVA 1995). U.H. (habitat use): A – aquatic, C – savanna, and F – forest (adapted from BAGNO & MARINHO-FILHO 2001). Nomenclature and taxonomy by CBRO (2011). # - Record by Rafael Martins Valadão and Oswaldo Marçal Júnior; \* - Record by Alexandre Gabriel Franchin and Dimas Pioli.

Taxon (nome popular)	Novos Registros	Registros						G.D.M.	U.H.	
		Áreas Permanentes								Outras Áreas
		Nº de registros								
A	B	C	D	E	F					
Ordem Falconiformes										
Família Pandionidae										
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758) (águia-pescadora)	X				4		10	2	A	
Família Accipitridae										
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790) (gavião-de-cabeça-cinza)				2		2		3	F	
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758) (gavião-tesoura)	X		1				E	2	F	
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825 (gaviãozinho)					1			2	C	
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818) (gavião-peneira)			1	8			11	1	C	
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817) (gavião-bombachinha-grande)	X	1					E	3	F	
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788) (gavião-sovi)		5	1	1	2	4	3	1 4 6 8 9	2	F
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817) (gavião-pernilongo)	X					4		2	F	
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790) (gavião-caboclo)		2		2	3		10	2	C	
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788) (gavião-preto)	X				4	1		2	F	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788) (gavião-carijó)		6	7	9	15	12	7	3 4 7 8 10 11	2	F
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816) (gavião-do-rabo-branco)				3	3	2		1 2 4	1	C
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816 (gavião-de-cauda-curta)	X	1		1	3			2	F	
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847 (gavião-de-cauda-barrada) #	X			1	1	1		1	C	
Família Falconidae										
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777) (carcará)		7	6	19	18	18	12	4 8 9 10 11	2	C
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816) (gavião-carrapateiro)		15	17	2	17	17	13	Todas	2	C
<i>Herpetotheres cachimans</i> (Linnaeus, 1758) (acaúã)		5	5	11	11	6	4	3 4 7 8 9 10	2	F
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817) (gavião-caburé) *	X						1	E	3	F
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817) (gavião-relógio)			1	1			2	8	2	F
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758 (gavião-quiriquiri)				4	4	4		9 10 11	1	C
<i>Falco rufigularis</i> Daudin, 1800 (cauré)						1			3	C
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822 (falcão-de-coleira)		1		1	2	2		8 10	1	C
<b>Totais de espécies</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>9</b>			

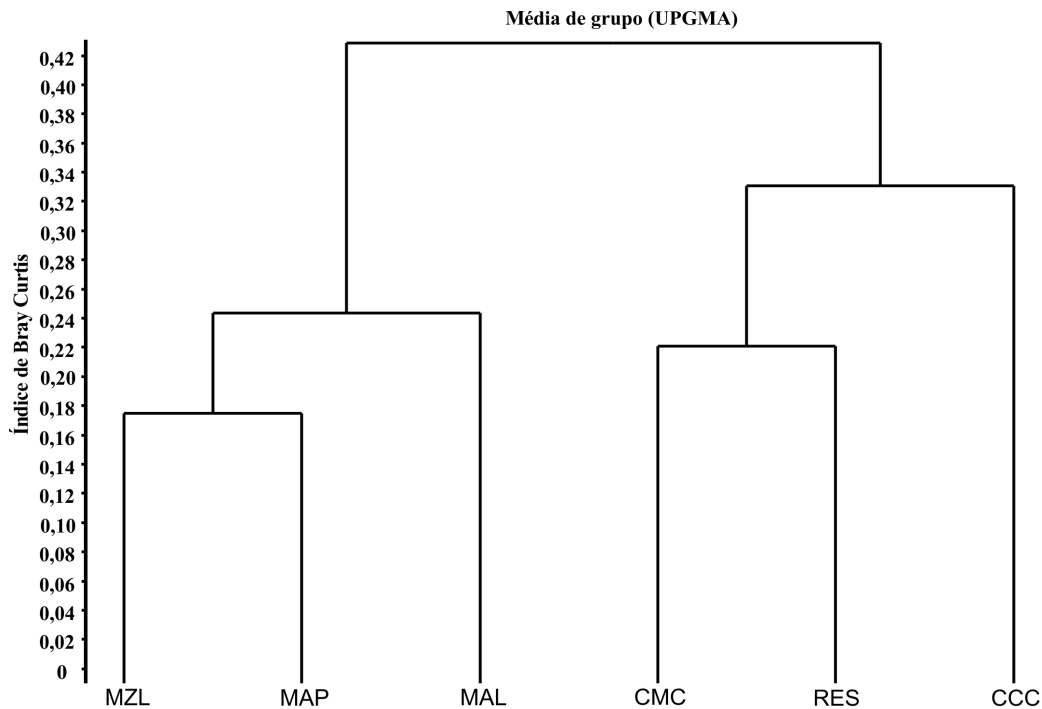


Figura 1. Análise de agrupamento dos diferentes ambientes da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Galheiro. Agrupamento baseado na frequência relativa das espécies aplicando o índice de Bray-Curtis, utilizando como método as distâncias médias por UPGMA. MAL-Mata do Alaor, MAP-Mata da Aparecida, CCC – Cerrado Céu Cavallo, CMC- Cerrado da Macega, RES- Reservatório e MZL-Mata da Zilda.

Figure 1. Cluster analysis of different environments of the Galheiro Research and Environmental Development Station, State of Minas Gerais, Brazil. Cluster based on the relative frequency of species using the Bray-Curtis index, as a method using the average distances for UPGMA. MAL – Alaor Forest; MAP – Aparecida Forest; CCC – Céu Cavallo Savanna; CMC – Macega Savanna; RES – Reservoir and MZL – Zilda Forest.

Uberlândia (MARÇAL JÚNIOR *et al.* 2009) e no Parque Nacional da Serra do Cipó foram registradas 16 espécies (MELO-JÚNIOR *et al.* 2001, RODRIGUES *et al.* 2005). Em Mato Grosso, VASCONCELLOS & OLIVEIRA (2000) registraram 14 espécies na Represa APM-Manso. No estado de São Paulo, BISPO *et al.* (2011) registraram 22 espécies na região do noroeste paulista, enquanto MOTTA JÚNIOR *et al.* (2008) registraram 17 espécies na Estação Ecológica de Itirapina. No projeto do Complexo Aporé-Sucuriú, que contemplou diagnóstico na área prioritária Jauru (MG/MS/SP) foram registradas 15 espécies (PAGOTTO *et al.* 2006). Apenas em Unidades de Conservação, como o Parque Nacional da Serra da Canastra (23 espécies; SILVEIRA, 1998; SILVEIRA, 1999 e BESSA *et al.* 2011) e o Parque Nacional das Emas (26 espécies) (MMA, 2004) foi registrado maior riqueza do que na EPDA Galheiro. Isso evidencia a importância da RPPN Galheiro para a conservação do grupo pesquisado em escala regional.

Por se tratar de um ambiente aberto, a área do Reservatório pode facilitar a observação de Accipitriformes e Falconiformes, o que foi sugerido por AZEVEDO *et al.* (2003). E situação oposta é esperada nos ambientes fechados, como as florestas. Vale notar que as três florestas investigadas apresentaram as mais baixas riquezas de espécies, quando comparadas às áreas de abertas (reservatório e cerrados), o que pode ser justificado pela diferença na detectabilidade em relação a densidade de vegetação (BIBBY 1992). Uma maneira de minimizar a dificuldade de detecção das espécies florestais seria a aplicação do método de ponto fixo em árvores emergentes (WHITACRE & THORSTROM 1992).

Os grupos formados na análise de agrupamento sugerem que a formação vegetal nas áreas amostradas é um elemento importante para determinar a composição de Accipitriformes e Falconiformes.

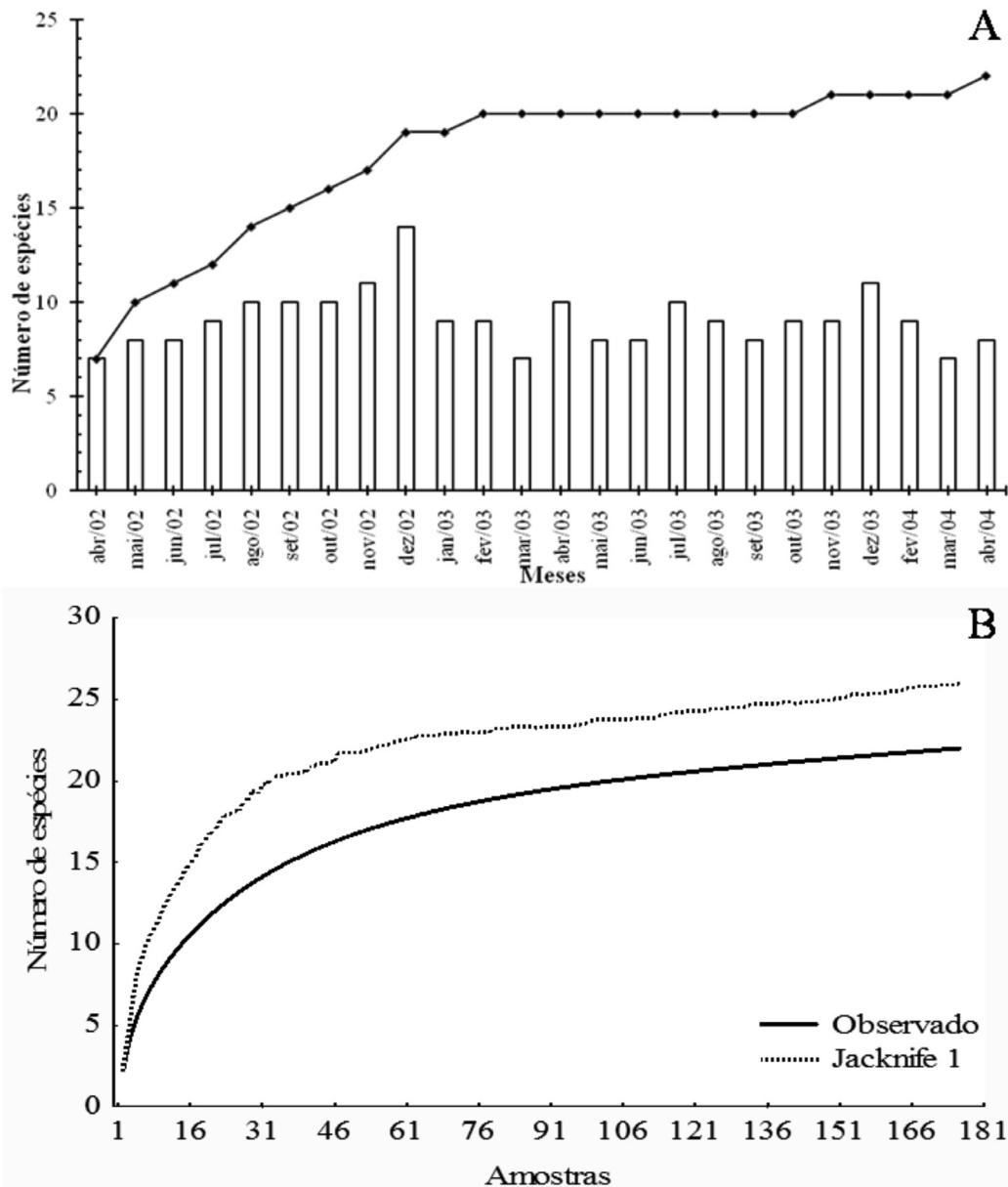


Figura 2. a. Curva de acumulação de espécies de Accipitriformes e Falconiformes registradas na EPDA-Galheiro (Linha) e a Distribuição geral do número de espécies nos meses de estudo (Colunas). b. Curvas de acumulação após 100 randomizações do número de espécies registrado (linha contínua) e estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem (linha pontilhada) em função do número de amostras.

Figure 2. a. Accumulation curve recorded species of hawks in the Galheiro Research and Environmental Development Station, State of Minas Gerais, Brazil. (Line) and General distribution of the number of species of hawks in the months of study (Columns). b. Accumulation curve after 100 randomizations of the number of species recorded (dashed line) and Jackknife estimator of 1st order (continuous line) depending on the number of samples.

Outro aspecto importante é que a baixa dissimilaridade verificada pode ser explicada pelo número de espécies comuns entre as áreas, relacionado a grande amplitude de nichos dos Accipitriformes e Falconiformes (ANJOS & RIBEIRO 2004). Entretanto, algumas espécies registradas em Galheiro (p.ex., *Pandion haliaetus* e *Micrastur* spp.) podem apresentar maior

preferência por determinados ambientes, sejam eles florestais, campestres e/ou aquáticos (SICK 1997, FERGUSON-LEES & CHRISTIE 2001).

*Geranospiza caerulescens* e *Pandion haliaetus* foram registradas no Reservatório. Essa última, conhecida como águia-pescadora, é uma espécie piscívora, sendo estritamente

associado a ambientes aquáticos (SICK 1997), o que justifica sua ocorrência apenas na área do Reservatório, sendo que provavelmente foi beneficiada com a implementação do mesmo, visto que não foi detectada em diagnósticos anteriores (CEMIG, 1997).

Algumas espécies, como *Elanoides forficatus*, *Gampsonyx swainsonii*, *Falco rufigularis* e *Micrastur ruficollis* foram registradas uma única vez, razão pela qual foram exclusivas de uma dada área (Tab. I). Para as três primeiras, o padrão migratório ou nômade, pode ter contribuído para esse resultado, já *M. ruficollis* possivelmente deve-se ao seu comportamento críptico e por habitar preferencialmente o interior de florestas, o que diminui sua detectabilidade.

A estabilização a partir de fevereiro de 2003 na curva acumulativa de espécies sugere que a reserva foi satisfatoriamente amostrada (SANTOS 2003). Tal fato é corroborado quando se compara a curva do coletor observada (após 100 randomizações) com a estimativa de riqueza de espécies calculada (Jacknife 1). O mês com maior número de espécies coincide com o pico da estação chuvosa, na qual a maioria das aves passa a ter atividade mais acentuada (SICK 1997).

A distribuição das espécies na unidade de conservação reflete o fato do grupo ser apresentado por animais territorialistas de grande porte, o que limita seu número por unidade de área (KREBS & DAVIS 1997). Também convém notar que Accipitriformes e Falconiformes possuem hábitos pouco conspicuos, dificultando as observações e induzindo a subestimativas das suas populações (NEWTON 1979, DEL HOYO *et al.* 1994). Tais resultados corroboram com a idéia de que uma unidade de conservação deve manter conservado o maior número de ambientes possíveis, pois isso possibilitará abrigar um maior número de espécies.

Em estudos realizados durante a elaboração do plano de manejo da EPDA Galheiro foram registradas quinze espécies de Accipitriformes e Falconiformes (CEMIG, 1997), com uma espécie não registrada no presente trabalho, o “caracoleiro” (*Chondrohierax uncinatus*). O fato de não ter sido registrado pode estar relacionado a frequência da espécie que varia de rara a incomum (STOTZ *et al.* 1996). No presente estudo, foram obtidos oito registros novos para a área de estudo. Esse aumento na riqueza pode estar associado a diferenças no esforço amostral.

A EPDA Galheiro mantém uma riqueza de espécies de Accipitriformes e Falconiformes expressiva. A análise da composição desta avifauna, contudo, sugere que a UC ainda sofre os impactos negativos da criação do reservatório da Usina Hidrelétrica Nova Ponte, como também da matriz de entorno, que suprimiram grande parte da vegetação nativa. A ausência de registros de espécies com status de conservação (ameaça de extinção), como *Spizaetus* spp. e *Urubitinga coronata*, reforça esta hipótese, sobretudo pelo fato dos referidos táxons terem sido encontrados nos municípios de Araguari e Uberlândia, em áreas de influência das UHEs Amador Aguiar 1 e 2, no rio Araguari (IEF 2011, CANUTO *et al.* 2012), a jusante da região onde localiza-se a EPDA Galheiro. São necessário estudos mais específicos para avaliar as reais condições das populações das espécies que ocorrem na área, bem como relacionar a presença das espécies com a disponibilidade de recursos para manutenção desse grupo na reserva.

## AGRADECIMENTOS

À Companhia Elétrica de Minas Gerais (CEMIG) pelo apoio financeiro, ao Instituto de Biologia da UFU pelas facilidades logísticas e a todos que contribuíram de alguma forma para realização da presente pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.A. & S.U. DANI. 1997. **Ameaças às aves e práticas de conservação**. Belo Horizonte: CIPA.
- ANJOS, L. & S. LAROCA. 1989. Abundância relativa e diversidade específica de aves em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 32 (4):637-643.
- ANJOS, L. & A.L. RIBEIRO. 2004. Richness and distribution of Falconiformes in the Upper Paraná River Floodplain, Brazil, p. 209-213. *In*: A.A. AGOSTINHO *et al.* (Orgs.) **Structure and functioning of the Paraná River and its floodplain**. Maringá: EDUEM.
- AZEVEDO, A.G.; D.A. MACHADO & L.B. ALBUQUERQUE. 2003. Aves de rapina da Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de habitats e conservação. **Ararajuba** 11:75-81.
- AB'SABER, A.N. 1977. **Os Domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação**. Geomorfologia, São Paulo: USP, Instituto de Geografia.
- BAGNO, M.A. & J. MARINHO-FILHO. 2001. Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças, p. 495-528. *In*: J. F. RIBEIRO *et al.* (Eds.) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília: Embrapa.
- BEGE, L.A.R. & B.T.P. MARTENER. 1991. **Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina – Brasil**. Florianópolis: FATMA.
- BEGON, M.; J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND. 1996. **Ecology: individuals, populations, and communities**. London: Blackwell Scientific Publication.
- BEISSINGER, S.R. & D.R. OSBORNE. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. **Condor** 84:75-83.
- BESSA, R.; PARRINI, R.; ABDALA, A.; KIRWAN, G. M.; PIMENTEL, L. & S. F. BRUNO 2011. Novos registros ornitológicos para a região da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Cotinga** 33:94-101
- BIERREGAARD, R.O.J. 1995. The biology and conservation status of Central and South American Falconiformes: a survey of current knowledge. **Bird Conservation International** 5:325-340.
- BILDSTEIN, K.L.; W. SCHELSKY & J. ZALLES. 1998. Conservation status of tropical raptors. **Journal of Raptors Research** 32:19-27.
- BISPO, A. A.; HASUI, E. & W. A. PEDRO. 2011. Aves da região noroeste do estado de São Paulo. p. 242-268. *In*: JUNIOR, O.N. (Eds.) **Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo**. Ribeirão Preto: Holos Editora.
- CANUTO, M.; ZORZIN, G.; CARVALHO FILHO, E. P. M.; CARVALHO,

- C. E. A.; CARVALHO, G. D. M. & C. E. T. BENFICA 2012. Conservation, management and expansion of protected and non-protected tropical forest remnants through population density estimation, ecology and natural history of top predators; case studies of birds of prey (Spizaetus taxon), p. 359-388. *In*: PADMINI S., NAGESWARA-RAO, M & J.R. SONEJI. (Eds.). **Tropical Forests**. 1ed. Rijeka: INTech.
- CEMIG – COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. 1994. **Estudos quali-quantitativos e biogeográficos da avifauna da Unidade de Conservação Galheiro/CEMIG (Perdizes, Triângulo Mineiro, MG)**. (Relatório técnico).
- CEMIG – COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. 1997. **Monitoramento da Avifauna da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro em Perdizes, MG**. (Relatório técnico).
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). 2011. **Listas das aves do Brasil**. 10ª Edição, 25/1/2011, Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: [13/02/2011].
- COLWELL, R. K., A. CHAO, N. J. GOTELLI, S.-Y. LIN, C. X. MAO, R. L. CHAZDON & J. T. LONGINO. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology** 5:3-21.
- DEL HOYO J.; A. ELLIOTT & J. SARGATAL. 1994. **Handbook of the birds of the world**, vol. 2. Lynx editions, Barcelona.
- DRUMMOND, G.M.; MARTINS, C.S; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A. & Y. ANTONINI. 2005. **Biodiversidade de Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- FAHRIG, L. & G. MERRIAM. 1994. Conservation of fragmented populations. **Conservation Biology** 8 (1):50-59.
- FERGUSON-LEES, J. & D.A. CHRISTIE. 2001. **Raptors of the world**. Boston: Houghton Mifflin.
- FUNNES, R.W. & J.J.D. GREENWOOD. 1983. **Birds as monitoring of Environmental Change**. London: Chapman Hall.
- HARRIS, L.D. & G. SILVA-LOPEZ. 1992. Forest fragmentation and the conservation of biological diversity, p. 197-237. *In*: P.L. FIEDLER & S.K. JAIN. (eds.) **Conservation biology: the theory and practice of nature conservation preservation an management**. New York: Chapman and Hall.
- HILTY, S.L. & W.L. BROWN. 1986. **A Guide to the Birds of Colombia**. Princeton: Princeton Univ. Press.
- IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. 2011. **Plano de manejo do Parque Estadual do Pau Furado**. Estado de Minas Gerais.
- JAKSIC, F.M; IRIARTE, J.A. & J.E. JIMENEZ. 2002. The raptors of Torres del Paine National Park, Chile: biodiversity and conservation. **Revista Chilena de Historia Natural** 75(2): 449-461.
- KATTAN, G.H.; H. ALVAREZ-LÓPEZ & M. GIRALDO. 1994. Forest fragmentation and bird extinction: San Antonio eighty years later. **Conservation Biology** 8(1):138-146.
- KREBS, J.R. & DAVIES, N.B. 1997. **Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach**. Oxford: Blackwell Science Publications.
- LOPES, L.E., MALACCO, G., VASCONCELOS, M. F., CARVALHO, C. E. A., DUCA, C., FERNANDES, A. M. D'ANGELO NETO, S. & M. Á. MARINI. 2008. Aves da região de Unai e Cabeceira Grande, noroeste de Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba** 16(3):193-206.
- MARÇAL-JÚNIOR, O., FRANCHIN, A.G., ALTEFF, E.F., SILVA-JÚNIOR, E.L. & C. MELO. 2009. Levantamento da avifauna na Reserva Ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). **Bioscience Journal** 25(6):149-164.
- MARINI, M.Á. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International** 11:11-23.
- MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. 1995. Comunidade de cinco parques e praças da Grande São Paulo, estado de São Paulo. **Ararajuba** 3:13-19.
- MELLO-LEITÃO, C.M. 1980. Zoogeografia do Brasil. 3 ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró Fundação Guimarães Duque, Mossoró.
- MELO-JÚNIOR, T.A.; M.F. VASCONCELOS; G.W. FERNANDES & M.Á. MARINI 2001. Birds species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. **Bird Conservation International** 11(3):189-204.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2004. **Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas**.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba** 1:65-71.
- NEWTON, I. 1979. **Population Ecology of Raptors**. London: T. and A. D. Poyser.
- PAGOTTO, T.C.S. & P.R. SOUZA. 2006. **Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú : subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru**. Campo Grande: Ed. UFMS. 308 p.
- PETTY, S.J. 1998. **Ecology and Conservation of Raptors in Forest**. Forest Commission Bulletin 118. London: The Stationery Office.
- PROBIO. 1999. **Workshop: Ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal**. Brasília.
- RODRIGUES, M.; L.A. CARRACA; L.P. FARIA & H.B. GOMES. 2005. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: O Vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22(2):326-338.
- SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies, p. 19-41. *In*: J.R. CULLEN *et al.* (Orgs.) **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR.
- SHEPHERD, G.J. 2006. **FITOPACSHELL 1: Manual do usuário**. Campinas: Departamento de Botânica.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia** 21:69-92.
- SILVEIRA, L.F. 1998. The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. **Cotinga** 10:55-63.
- SILVEIRA, L.F. 1999 Um refúgio para muitas aves. **Ciência Hoje** 26:55-60.



- SOUZA, D.G.S. 1998. **Todas as aves do Brasil – Guia de campo para identificação**. Bahia: Editora Dall.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.; MOSKOVITS, D.K. 1996. **Neotropical birds: Ecology and Conservation**. University of Chicago Press. Chicago.
- TERBORGH, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forest. **Biotropica** 24:283-292
- THIOLLAY, J.M. 1994. A world review of tropical forest raptors - Current trends, research objectives and conservation strategy, p. 231-240. *In*: B.U. MEYBURG & R.D. CHANCILLOR (Eds.) **Raptor conservation today**. East Sussex: The Pica Press.
- VASCONCELOS, L.A.S. & D.M.M. OLIVEIRA. 2000. Avifauna, p. 191-216. *In*: C.J.R. ALHO *et al.* (Eds.) **Fauna Silvestre da região do rio Manso, MT**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Edições IBAMA, Centrais Elétricas do Norte do Brasil.
- WHITACRE, D. 1997. **An ecological monitoring program for the Maya Biosphere reserve**. Boise: U. S. Agency for International Development na Consejo Nacional de Areas Protegidas de Guatemala.
- WHITACRE, D. F., & R. K. THORSTROM. 1992. Progress report V, 1992: Maya Project--use of raptors and other fauna as environmental indicators for design, management, and monitoring of protected areas and for building local capacity for conservation in Latin America. The Peregrine Fund, Inc., Boise, Idaho. 259 pp.
- WILLIS, E.O. 1979. The Composition of avian communities in remanescent Woodlots in Southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 33(1):1-25.

---

Recebido em 12.XI.2012; aceito em 30.IX.2013.

# Trophic structure and composition of an understory bird community in a succession gradient of Brazilian Atlantic forest

Erica de Souza Modena<sup>1</sup>, Marcos Rodrigues<sup>2</sup> & Andréa Lúcia Teixeira de Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia.

E-mail: erimodena@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Laboratório de Ornitologia.

E-mail: ornito@icb.ufmg.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Ambientais.

E-mail: altdesouza@gmail.com

**RESUMO. Estrutura trófica e composição de uma comunidade de aves de sub-bosque em um gradiente de sucessão na Mata Atlântica.** O presente estudo investigou a estrutura trófica e a composição de uma comunidade de aves de sub-bosque da Mata Atlântica em um gradiente de sucessão florestal. Três áreas em diferentes estágios de sucessão foram selecionadas em um fragmento florestal de 605 ha, localizado na Bacia do Alto Rio Doce, no sudeste do Brasil. Em cada uma dessas áreas, quatro parcelas de 800m<sup>2</sup> foram marcadas e cinco redes de neblina foram instaladas em cada parcela, entre os meses de fevereiro a agosto de 2004. As espécies de aves foram agrupadas em seis categorias tróficas de acordo com o seu principal item alimentar. Durante o período amostrado, foram capturados 371 indivíduos pertencentes a 54 espécies de aves. Os insetívoros foram a categoria trófica mais abundante e rica em espécies em todas as áreas estudadas. A floresta secundária mais antiga (80 anos) diferiu significativamente das florestas mais recentes (40 e 20 anos) devido a maior abundância de pequenos insetívoros e a baixa abundância de onívoros e grandes insetívoros. No grupo dos pequenos insetívoros, a composição de espécies diferiu entre a floresta de 80 anos e as de 40 e 20 anos, enquanto que a composição dos onívoros e dos frugívoros não mudou entre as áreas de diferentes idades. Estes resultados sugerem que a área de estudo está em bom estado de conservação e que mesmo as florestas de 40 e 20 anos já estão em um estágio mais avançado de sucessão. Assim, o estágio de sucessão florestal afetou a organização trófica e a composição de espécies nas categorias tróficas, mesmo dentro de uma floresta contínua.

**PALAVRAS-CHAVE.** perturbação, guildas alimentares, redes de neblina, floresta secundária, floresta tropical.

**ABSTRACT.** This study compared trophic structure and community composition of the understory Atlantic Forest avifauna in a forest succession gradient. Three areas in different stages of forest succession were selected within a 605 hectare forest fragment, located in the Upper Doce River valley of southeastern Brazil. In each of these areas four 800 m<sup>2</sup> plots were demarcated and five mist nets were located in each plot, between February and August 2004. Bird species were grouped into six trophic categories according to their main food preferences. We captured a total of 371 birds of 54 species. Insectivores were both the most abundant and the richest trophic category in all study sites. The old-aged secondary forest site (80 years old) differed significantly from the two younger ones (40 and 20 years old) due to the greater abundance of small insectivores and the lower abundance of omnivores and large insectivores. In the small insectivores group, species composition differed between the 80 years old forest and 40 and 20 years old forests; while omnivores and frugivores species composition did not change among different-aged areas. These results suggest that the study area is in good conservation state and that even the 40 and 20 years old forests are already in a more advanced succession stage. Thus, the stage of forest succession affects the trophic organization and species composition within trophic categories, even within a continuous forest.

**KEY WORDS.** disturbance, feeding guilds, mist nets, secondary forest, tropical forests.

## INTRODUCTION

Understory birds are good indicators of disturbance and forest succession in tropical forests since they respond to changes in local vegetation structure (BARLOW *et al.* 2002, PEARMAN 2002). Bird species feed on a wide variety of resources and can be grouped into trophic categories according to their feeding preferences (e.g. WILLIS 1979, KARR *et al.* 1990). Many previous studies have classified birds into trophic categories to examine the relationship between changes in avian community structure and anthropogenic disturbance (DALE *et al.* 2000, WATSON *et al.* 2004, HODGSON *et al.* 2007) and forest succession stage (ALEIXO 1999, BORGES & STOUFFER 1999, PEARMAN 2002). The bird trophic categories or guilds can be altered according to changes in forest and floristic structure during succession (BLANKERPOOR 1991, KELLER *et al.* 2003).

Specialized insectivores and canopy frugivores are usually associated with areas in late successional phases, while granivores, omnivores and generalist insectivores are more abundant in areas of early and middle stages of succession (RAMANN *et al.* 1998, BORGES 2007, GRAY *et al.* 2007). Such findings can provide information on community organization and inform predictions concerning avifauna recolonization in succession areas, facilitating comparisons between communities that differ in species composition. Since animal species conservation plans are usually achieved through habitat management, it is important to understand the relationship between different avian trophic categories and the stages of forest succession.

The Atlantic Forest is one of the most fragmented and endangered tropical forests in the world (MYERS *et al.* 2000, RIBEIRO *et al.* 2009). Furthermore, it supports one of the highest

rates of endemism on the planet (SILVA *et al.* 2004). This biome has 1020 bird species, 188 of which are endemic and 112 are in risk of extinction (MARINI & GARCIA 2005). The upper Doce River valley is a region in southeastern Brazil where the Atlantic Forest is now highly fragmented and most of these fragments are formed by secondary forests (MACHADO & FONSECA 2000, METZGER *et al.* 2009). The only avifaunal studies conducted in this region have been restricted to community and species conservation status assessments (GOERCK 1997, ALEIXO 1999, MACHADO & FONSECA 2000, RIBON *et al.* 2003, ANJOS 2006, FARIA *et al.* 2006, MENDONÇA *et al.* 2009, BANKS-LEITE *et al.* 2010, ANJOS *et al.* 2011). Studies on bird trophic organization within gradients of succession in the tropical rain forests are increasing (STOFFER *et al.* 2006, BARLOW *et al.* 2007, GRAY *et al.* 2007, ANSELL *et al.* 2011, LOURES-RIBEIRO *et al.* 2011), but are rare in the Atlantic Forest. Since it is important to understand how ecological communities are structured in secondary forest, the aim of this research was to compare trophic structure and composition of understory birds in a gradient of forest succession stages in a Brazilian Atlantic Forest fragment.

## METHODS

### Study sites

Field work was carried out at Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti (hereafter Peti) (19°52'23" to 19°54'27" S and 43°20'51" to 43°23'28" W), at municipality Santa Bárbara, state Minas Gerais, in southeastern Brazil. This reserve is a 605 ha forest fragment at an altitude of 600-800 m. The region has a marked climatic regime, underscored by a well-defined rainy season from October to March and a dry season from May to September and the mean annual temperature is 21.7° C (ANTUNES 1986).

Peti is located within the Atlantic Forest domain in the upper Doce River valley, with physiognomies of seasonal semideciduous montane forest, although there are patches of savana (NUNES & PREDALLI 1995, LOPES *et al.* 2009). This forest fragment is isolated by a matrix of eucalyptus plantations (*Eucalyptus* spp.), pastures and areas of exposed soil due to the mining that surrounds part of dam hydroelectric power station, managed by Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG). It is a mosaic of secondary forest of different successional stages, because it was logged at different times in the past for charcoal, prior to the establishment of the hydroelectric (NUNES & PREDALLI 1995). After the logging, the area was protected from human activities, allowing a process of natural regeneration (NUNES & PREDALLI 1995).

Three areas in different successional stages, in which the last logging happened in approximately 80, 40 and 20 years ago, were chosen to carry out this study. Old-aged secondary forest (80 years old), designated A (or "Barragem"), had a taller canopy, the largest basal area, the lowest relative density, a floristic composition richer in species and more rare species than other secondary forest stages. Euphorbiaceae was the most important family, especially due to high relative density value of *Aparisthium cordatum*, *Mabea fistulifera* and *Pogonophora schomburgkiana* (LOPES *et al.* 2009). This area also had higher

moisture due to the proximity of the hydroelectric dam spillway and had several access trails where large quantities of bamboo (*Merostachys kunthii*) were founded at the edges (LOPES *et al.* 2009). Middle-aged secondary forest (40 years old), designated B (or "Usina") had a relative density and canopy height intermediate between the 80 years old forest and the 40 and 20 years old forests, although it had the lowest species richness and basal area. Fabaceae was the most important family and the species with major importance value were: *Mabea fistulifera*, *Cupania ludowigii* and *Macherium villosum* (LOPES *et al.* 2009). Young-aged secondary forest (20 years old), designated C (or "Bom Será") had a lower canopy and the highest relative density, although its species richness and basal area were intermediate between the other older areas. Fabaceae was the most important family and the species with major importance value were: *Melanoxylon brauna*, *Pogonophora schomburgkiana* and *Astronium fraxinifolium* (LOPES *et al.* 2009).

A previous study conducted in Peti between the years 2002 and 2004 recorded 231 bird species, belonging to 57 families, of which 33 species were endemic to the Atlantic Forest and one was endemic to the Cerrado biome. This represent 33% of all 682 bird species recorded for the Atlantic Forest of east Brazil (FARIA *et al.* 2006).

### Understory birds sampling

Within each of the three areas, four 800 m<sup>2</sup> plots (10 x 80 m) were marked at least 100 m apart to represent the sampling units (blocks).

Birds were captured with five mist nets (2.5 m height, 12 m length and 32 mm mesh, arranged in a line in each plot. Understory birds were sampled monthly from February to August 2004, from sunrise to noon, until we had sampled a total of 840 net-hours per area (2520 net-hours total). All captured birds were identified with field guides (RIDGELY & TUDOR 1989, 1994, SOUZA 2002) and marked with a numbered aluminum band provided by the Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE/IBAMA) and released. Taxonomic order and scientific names followed the Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011).

Bird species were grouped into six trophic categories according to their main food preferences following Willis (1979), KARR *et al.* (1990), ALEIXO (1999), LOPES *et al.* (2005) and MANHÃES *et al.* (2010). The trophic categories considered were: small insectivores (SI) – feed mainly on small insects; large insectivores (LI) – feed mainly on large insects and small vertebrates; frugivores (FR) – feed mainly on fruits and seeds; granivores (GR) – feed on grass seeds; nectarivores (NE) – feed mostly on nectar; and omnivores (OM) – feed on several items that include more than one trophic level. In this study the term trophic structure refers to the number of individuals in each trophic category.

### Statistical analysis

Adequate sampling of understory bird communities from different-aged areas was verified by estimating the total number of species according to Jackknife and species accumulation curve (using mist nets, 840 net-hours per area)

using the program EstimateS v.5 (COLWELL 1997).

The G test was applied to testing the hypotheses of significant association between trophic categories (SI, LI, FR, NE, OM) to a particular successional stage, using the number of individuals in each trophic category. One of the assumptions of this test is that 20% of the samples may not have a sampling frequency lower than five (SOKAL & ROHLF 1995). Thus, the granivore trophic category was excluded from the analysis because it presented only two individuals in plot B4.

Species of the most representative trophic categories (SI, OM, FR) were compared among the three areas according to a non-metric multidimensional scaling multivariate analysis (NMDS) (CLARKE 1993). For this analysis, a matrix of similarity was constructed based on the Bray-Curtis Index, using species abundance in each trophic category per plot and area. The strength of ordination is evaluated by a measure of stress, which varies from 0 to 1, and where values between 0 and 0.20 are considered representative of the similarity between pairs of samples (CLARKE 1993).

Differences in species composition within the most representative trophic categories (SI, OM, FR) were assessed using the Analysis of Similarity (ANOSIM) and the contribution

(in similarity percentage) of each species to the differences in the community composition between the areas was ordered by the module SIMPER, with the program PRIMER, as suggested by CLARKE & WARWICK (1994). ANOSIM is a non-parametric permutations test that is analogous to an ANOVA for similarity matrices.

## RESULTS

We recorded 371 birds, 54 species and 13 families (Tab. I), and we recaptured 71 individuals (19.14%). Families Thamnophilidae, Pipridae and Tyrannidae were the most representative in all areas. Species accumulation curves showed that the samples were representative of the understory bird community for all areas (Tab. II, Fig. 1). The species most frequently captured was *Pyriglena leucoptera* (VIEILLOT 1818, Thamnophilidae), with 15 individuals in area A, 25 in area B and 17 in area C, followed by *Drymophila ochropyga* (HELLMAYR 1906, Thamnophilidae), with 13 birds in area A, *Platyrinchus mystaceus* (VIEILLOT 1818, Tyrannidae), with 11 in area B, and *Lanio melanops* (VIEILLOT 1818, Thraupidae), with 8 birds in area C.

Table I. The number of registrations of birds in mist nets in three areas of different succession ages in Peti/Minas Gerais, Brazil. Trophic categories codes are: SI (small insectivores), LI (large insectivores), FR (frugivores), GR (granivores), NE (nectarivores), OM (omnivores).

Bird species	Trophic category	Area A (80 years)				Area B (40 years)				Area C (20 years)				Total
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	
<b>Columbidae</b>														
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus 1758)	FR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Trochilidae</b>														
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson 1832)	NE	0	1	0	0	0	0	3	1	1	1	0	0	7
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot 1818)	NE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot 1817)	NE	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin 1788)	NE	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	5
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre 1839)	NE	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phaethornis squalidus</i> (Temminck 1822)	NE	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	8
<b>Picidae</b>														
<i>Picumnus cirratus</i> (Temminck 1825)	IP	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Thamnophilidae</b>														
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr 1906)	IP	3	3	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	14
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck 1823)	IP	2	0	0	2	1	2	0	2	0	2	0	0	11
<i>Formicivora serrana</i> (Hellmayr 1929)	IP	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln 1868)	IP	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Myrmeciza loricata</i> (Lichtenstein 1823)	IP	0	0	1	0	3	3	1	0	3	3	0	0	14
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot 1818)	IG	4	2	5	4	1	6	9	9	6	2	4	5	57
<i>Thamnophilus caeruleus</i> (Vieillot 1816)	IG	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (Vieillot 1816)	IG	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Conopophagidae</b>														
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied 1831)	IP	2	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	0	7
<b>Rhinocryptidae</b>														
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied 1831)	IP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Table 1. Continuation.

Bird species	Trophic category	Area A (80 years)				Area B (40 years)				Area C (20 years)				Total
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	
<b>Dendrocolaptidae</b>														
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot 1818)	IP	1	0	0	3	1	1	1	1	1	2	0	0	11
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot 1818)	IP	1	1	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	7
<b>Furnariidae</b>														
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied 1821)	IG	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	5
<i>Synallaxis cinerascens</i> (Temminck 1823)	IP	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	1	0	6
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot 1819)	IP	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	4
<i>Xenops rutilans</i> (Temminck 1821)	IP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Pipridae</b>														
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder 1793)	FR	1	0	5	1	1	2	1	0	1	3	0	1	16
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder 1809)	FR	2	0	5	1	2	3	1	1	0	3	0	1	19
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye 1853)	FR	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus 1766)	FR	1	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	2	8
<b>Tityridae</b>														
<i>Myiobius atricaudus</i> (Lawrence 1863)	IP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye 1838)	FR	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3
<b>Rhynchocyclidae</b>														
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson 1830)	IP	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi 1846)	IP	1	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	0	7
<i>Mionectes rufiventris</i> (Cabanis 1846)	IP	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye 1846)	IP	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix 1825)	IP	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5
<b>Tyrannidae</b>														
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck 1824)	IP	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye 1837)	IP	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis 1868)	IP	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	8
<i>Phaemyias murina</i> (Spix 1825)	IP	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot 1818)	IP	4	1	3	3	5	2	4	0	3	1	1	0	27
<b>Vireonidae</b>														
<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck 1822)	IP	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
<b>Turdidae</b>														
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot 1818)	ON	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	5
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot 1818)	ON	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot 1818)	ON	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	4
<b>Coerebidae</b>														
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus 1758)	NE	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Thraupidae</b>														
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot 1818)	IP	2	0	1	2	0	1	1	3	1	5	0	2	18
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye 1837)	IP	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot 1822)	FR	3	0	1	0	0	0	1	0	1	2	3	0	11
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus 1766)	IP	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Emberezidae</b>														
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot 1823)	GR	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<b>Parulidae</b>														
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe 1830)	IP	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	6
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird 1865)	IP	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	1	6
<i>Basileuterus hypoleucus</i> (Bonaparte 1830)	IP	3	2	2	2	3	1	2	2	2	1	0	1	21
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin 1789)	IP	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1



Table II. Summary of abundance (number of individuals), species richness (number of species), and richness species estimated (according to Jackknife) in three areas of different succession ages in Peti/Minas Gerais, Brazil.

Forest category	Abundance	Richness	Richness estimated
A (80 years)	125	32	34.9 ( $\pm 1.9$ )
B (40 years)	146	43	44.9 ( $\pm 1.9$ )
C (20 years)	100	32	32

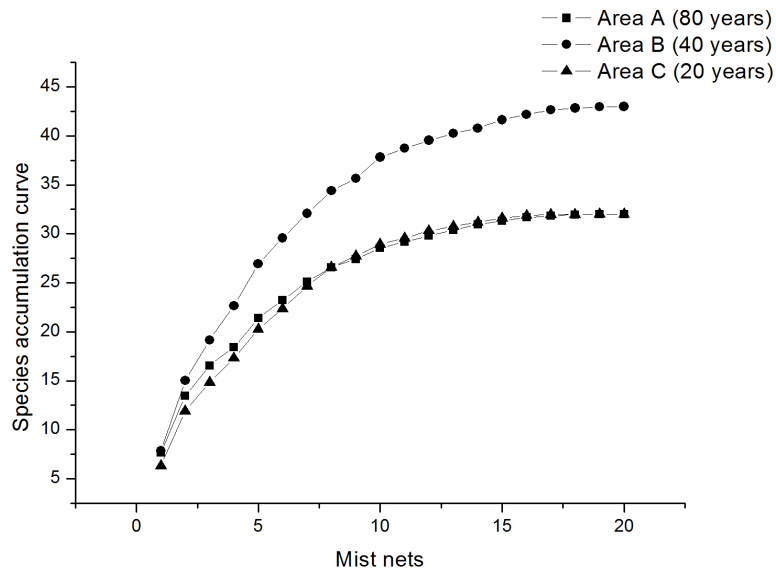


Figure 1. Species accumulation curve per mist net (840 net-hours per area) from three areas of different succession ages in Peti/Minas Gerais, Brazil.

Trophic structure differed significantly among the three areas (G Test,  $G = 17.942$ ,  $df = 8$ ,  $p = 0.022$ ) (Fig. 2). These differences were found between areas A and C (Test G,  $G = 15.90$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.003$ ). Between A and B we found a marginal value (G Test,  $G = 9.173$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.057$ ), but not between B and C (G Test,  $G = 2.484$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0.648$ ) (Fig. 2). Among the six trophic categories, small insectivores were the most abundant in all areas (Fig. 2). Granivores were present only in plot B4, where grass cover was about 40%.

The non-metric multidimensional scaling analysis (NMDS) and the Analysis of Similarity (ANOSIM) based on species composition and abundance of small insectivores (SI) suggests that the study area is divided into two groups (Global  $R = 0.337$ ;  $p = 0.003$ ), which one group consisting of area A and the second of areas B and C, which did not differ. On the other hand, the species composition of frugivore (FR) and omnivore (OM) were not separated in groups, being similar among the three study areas (Tab. III, Fig. 3).

Twenty species of small insectivores were responsible for the dissimilarity between areas A and B, 17 species were responsible for the dissimilarity between areas A and C (see Tab. IV for species that contributed to these differences).

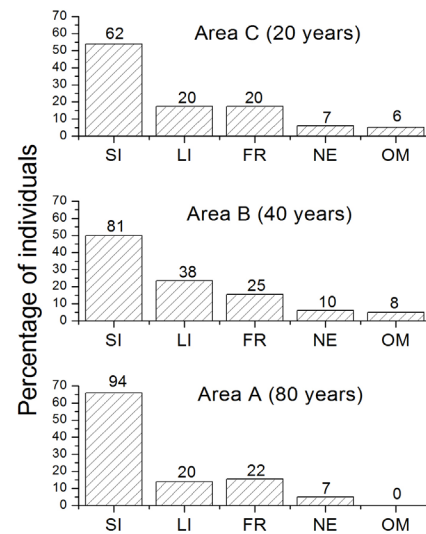


Figure 2. Proportion of individual birds recorded in trophic categories between areas of different succession ages (G Test,  $G = 17.942$ ,  $df = 8$ ,  $p = 0.022$ ). Trophic categories codes are: SI (small insectivores), LI (large insectivores), FR (frugivores), GR (granivores), NE (nectarivores), OM (omnivores). The number above the bars corresponds to the number of individuals in each trophic category.

Table III. Results from analysis of similarity (ANOSIM) between areas of different succession ages by using species composition and abundance of each trophic category (small insectivores, large insectivores and frugivores). ANOSIM was conducted on the similarity matrix based on the Bray-Curtis similarity index.

Trophic categories	Similarity between areas	R	P
Small insectivores	A - B	0.813	0.029
	A - C	0.573	0.029
	B - C	0.063	0.343
Large insectivores	A - B	0.672	0.029
	A - C	- 0.010	0.571
	B - C	0.219	0.143
Frugivores	A - B	- 0.125	0.857
	A - C	- 0.177	0.914
	B - C	- 0.052	0.629

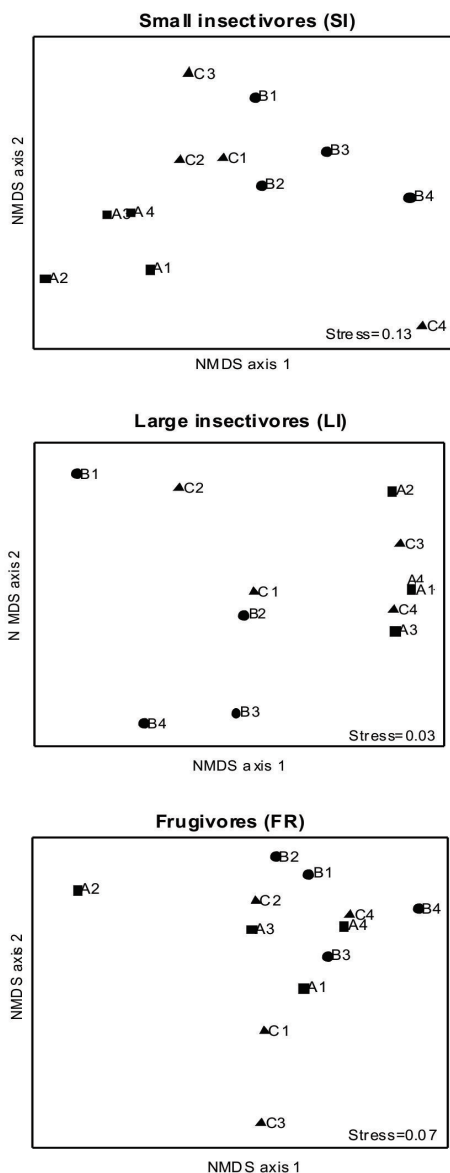


Figure 3. Ordination of areas of different succession ages based on a non-metric multidimensional scale (NMDS), using data on bird abundance in each trophic category (small insectivores, omnivores and frugivores). Areas of different ages of succession codes are: Old-aged secondary forest (A1, A2, A3, A4), middle-aged secondary forest (B1, B2, B3, B4), young-aged secondary forest (C1, C2, C3, C4).

Table IV. Small insectivores species that consistently made the highest contributions to between-areas community dissimilarity (SIMPER).

Average dissimilarity	Species	% Contribution	% Cumulative
	Small insectivores		
A–B = 61%	<i>D. ochropyga</i>	9.07	9.07
	<i>M. loricata</i>	5.86	14.94
	<i>L. euleri</i>	5.46	20.39
	<i>T. sulphurescens</i>	4.85	25.25
	<i>L. amaurocephalus</i>	4.69	29.93
	<i>L. fuscus</i>	4.64	34.57
	<i>C. lineata</i>	4.50	39.08
	<i>S. cinerascens</i>	4.33	43.41
	<i>B. flaveolus</i>	4.21	47.62
	<i>D. mentalis</i>	3.98	51.60
A–C = 63%	<i>D. ochropyga</i>	11.38	11.38
	<i>P. mystaceus</i>	6.76	18.14
	<i>B. flaveolus</i>	6.13	24.27
	<i>M. loricata</i>	5.75	30.02
	<i>L. fuscus</i>	5.64	35.67
	<i>C. lineata</i>	5.08	40.75
	<i>T. melanops</i>	4.97	45.72
	<i>T. sulphurescens</i>	4.91	50.63
	<i>P. mystaceus</i>	8.45	8.45
	<i>M. loricata</i>	6.82	15.28
B–C = 54%	<i>T. melanops</i>	6.29	21.57
	<i>S. cinerascens</i>	5.90	27.46
	<i>B. hypoleucus</i>	5.86	33.32
	<i>D. mentalis</i>	5.26	38.58
	<i>L. amaurocephalus</i>	5.00	43.58
	<i>B. culicivorus</i>	4.99	48.57
	<i>S. griseicapillus</i>	4.51	53.08
	Large insectivores		
A–B = 41%	<i>P. leucoptera</i>	39.86	39.86
	<i>A. leucophthalmus</i>	36.21	76.07
	<i>T. caerulescens</i>	17.52	93.59
	<i>T. ruficapilla</i>	6.41	100.00
A–C = 19%	<i>P. leucoptera</i>	52.43	52.43
	<i>A. leucophthalmus</i>	47.57	100.00
B–C = 33%	<i>P. leucoptera</i>	48.91	48.91
	<i>A. leucophthalmus</i>	22.37	71.28
	<i>T. caerulescens</i>	21.01	92.29
		7.71	100.00
	Frugivores		
A–B = 59%	<i>I. militaris</i>	22.48	22.48
	<i>C. caudata</i>	22.29	44.77
	<i>M. manacus</i>	16.77	61.54
	<i>T. coronatus</i>	14.70	76.24
	<i>S. virescens</i>	12.59	88.83
	<i>N. pallescens</i>	11.03	99.86
	<i>G. montana</i>	0.14	100.00
A–C = 63%	<i>T. coronatus</i>	32.12	32.12
	<i>I. militaris</i>	23.06	55.18
	<i>C. caudata</i>	21.92	77.10
	<i>M. manacus</i>	15.39	92.48
	<i>G. montana</i>	3.83	96.32
	<i>S. virescens</i>	3.68	100.00
B–C = 62%	<i>T. coronatus</i>	22.78	22.78
	<i>I. militaris</i>	21.25	44.03
	<i>C. caudata</i>	15.84	59.87
	<i>M. manacus</i>	15.12	74.99
	<i>S. virescens</i>	11.68	86.67
	<i>N. pallescens</i>	10.02	96.70
	<i>G. montana</i>	3.30	100.00

## DISCUSSION

This study showed that trophic structure of understory birds at Peti differed along the gradient of forest succession and some trophic categories of understory birds would be more associated to the stage of forest succession than others. The 80 years old forest differed from the 40 and 20 years old forests due to the greater abundance of small insectivores and the lower abundance of omnivores and large insectivores. This result is consistent with the study of GRAY *et al.* (2007) that analyzed data from 57 published studies that investigated the response of tropical bird to forest disturbance and found that insectivore and frugivore abundance decreased and granivore abundance increased following disturbance. Similarly, birds of different foraging guilds were affected by forest disturbance in eastern Tanzania with ground insectivores most adversely affected (NEWMARK 2006). In the non-disturbed area, insectivores comprised 29%, while in the low and moderately disturbed areas, they represented 13% and 15%, respectively (NEWMARK 2006). Thus, some studies have related changes in the trophic structure of understory birds to forest succession age (BLANKESPOOR 1991, RAMAN *et al.* 1998) and to forest disturbance (BARLOW *et al.* 2007, BORGES 2007).

Trophic structure of understory birds at Peti was primarily composed by insectivorous species. This trophic category is often the most abundant and species rich in many different types of habitat, such as Cerrado (PIRATELLI & BLAKE 2006, MANICA *et al.* 2010), Amazon Forest (TERBORGH *et al.* 1990, LAURANCE 2004) and Atlantic Forest (GOERCK 1997, LOURES-RIBEIRO *et al.* 2011). Most of the small insectivores recorded are dependent on forested habitats (MALDONATO-COELHO & MARINI 2000, FARIA *et al.* 2006) and are relatively sensitive to environmental disturbance (STOTZ *et al.* 1996). Also, insectivorous species have always been reported as the most sensitive group in the Neotropics (STOUFFER *et al.* 2006, BARLOW *et al.* 2007, BANKS-LEITE *et al.* 2010) and specialized insectivorous bird are more closely associated with primary forest (BORGES 2007).

In this study was possible to observe that small insectivorous species composition and abundance changed with the age of forest succession. These species could have been affected by the changes in vegetation structure across areas with different successional stages. It has already been shown that insectivore abundance is indirectly associated with vegetation characteristics (CRAIG & BEAL 2001, GABBE *et al.* 2002) and is very sensitive to several types of disturbance, as habitat loss and habitat fragmentation (HAUGAASEN *et al.* 2003, LAURANCE 2004, BANKS-LEITE *et al.* 2010). However, MANHÃES & DIAS (2011) concluded that spatial distribution of understory insectivorous birds is better explained by habitat type rather than the presence of prey. The three different-aged areas were about 1500 meters away from each other in a straight line, located in a reserve comprising 605 hectares of continuous forest. So, these data show that the replacement in species composition occurs over relatively short distances, although the distance itself is not the main reason for this variation.

The greatest abundance of large insectivores was found

in 40 years old forest and they were represented by three species: *Myrmeciza loricata* (LICHTENSTEIN 1823, Thamnophilidae), *Pyriglena leucoptera* and *Thamnophilus ruficapillus* (VIEILLOT 1816, Thamnophilidae). These species depend on forested habitats (MALDONATO-COELHO & MARINI 2000), but are less sensitive to environmental disturbance (STOTZ *et al.* 1996), as they are mostly found in habitats altered by human activity, such as early secondary forest. *Pyriglena leucoptera* was the most abundant species in three areas in different successional stages. Since it is an army-antfollower, its home range depends heavily on the dynamic distribution of its food resources (HANSBAUER *et al.* 2008, FARIA & RODRIGUES 2009). Because these small insects are dispersing over large areas in different habitat types, *P. leucoptera* is probably compelled to follow them at large scales compared to the other species (BOSCOLO & METZGER 2009).

The greatest abundance of omnivores was found in the 40 and 20 years old forests and the composition of species was similar among three areas. This trophic category was represented by eleven species and most of these species are less sensitive to environmental disturbance, being more abundant in early successional stages (JOHNS 1991, BORGES & STOUFFER 1999). Omnivores are correlated to the abundance of shrubs, tending to be favored by disturbed habitats (MOTTA-JUNIOR 1990). Granivores were found only in stands at early stages of succession, where high densities of grasses and shrubs were recorded. This trophic category is more abundant and species rich in early successional stages (JOHNS 1991, BORGES & STOUFFER 1999) and are associated with open areas and grasses composition (BLAKE *et al.* 1990, SICK 1997). GRAY *et al.* (2007) investigated the response of bird foraging guilds to different intensities of forest disturbance and found that the abundance and species richness of granivores increased after disturbance.

Frugivores were equally abundant due to the similarity in composition of species in different successional stages. *Chiroxiphia caudata*, *I. militaris* and *M. manacus* were the most abundant species in three areas, although the capture proportions were different. However, other studies have shown that Pipridae feed on native plants in the understory as Melastomataceae, common in early secondary forest (LOISELE & BLAKE 1994, BORGES & STOUFFER 1999). This is probably due to different criteria to categorize the stages of regeneration. For example, the young secondary forest of this study (20 years old) corresponds to the oldest secondary forests in the Brazilian Amazon (BORGES 2007). Thus, several studies have shown that understory frugivores and nectarivores are more abundant in young secondary forests, because they present more plants with soft fruits, like Melastomataceae and Rubiaceae to frugivores (ANDRADE & RUBIO-TORGLER 1994, BERSIER & MEYER 1994), and attractive flowers as *Heliconia* to nectarivores (ANDRADE & RUBIO-TORGLER 1994, PEARMAN 2002).

These results suggest that the study area is in good conservation state and the 40 and 20 years old areas are already in a more advanced succession stage. Our results also show that areas in different stages of succession, even in a continuous forest, have a different trophic organization and species composition in the bird community. Since the trophic groups of birds respond differently to changes in the gradient of vegetation

succession, is likely that the availability of food resources would be also affected by the process of forest regeneration, which deserves to be investigated in further studies.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thank all of the staff at the Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti and CEMIG for their support in the completion of this project. We are grateful to CEMAVE-IBAMA for providing the leg bands and permits necessary to mark wild birds in Brazil. We also thank FUNDEP-UFMG (process no. 4870); the Postgraduate Course in Ecology, Conservation and Wildlife Management /UFMG; Lúcio Viana for help in revising the manuscript; and all the volunteer students who helped the field work. We thank Karla Campião and Jason Mobley for English review of the manuscript. MR is grateful to CNPq (300731/2006-0) and Fapemig (PPM) for supporting the Laboratory of Ornithology of UFMG.

## REFERENCES

- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* **101**: 537-548.
- ANDRADE, G.I. & H. RUBIO-TORGLER. 1994. Sustainable use of the tropical rain forest: evidence from the avifauna in a shifting-cultivation habitat mosaic in the Colombian Amazon. *Conservation Biology* **8**: 545-554.
- ANJOS, L. 2006. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. *Biotropica* **38**: 229-234.
- ANJOS, L., C.D. COLLINS, R.D. HOLT, G.H. VOLPATO, L.B. MENDONÇA, E.V. LOPES, R. BOÇON, M.V. BISHEIMER, P.P. SERAFINI, & J. CARVALHO. 2011. Bird species abundance-occupancy patterns and sensitivity to forest fragmentation: implications for conservation in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* **144**: 2213-2222.
- ANSELL, F., D.P. EDWARDS & K.C. HAMER. 2011. Rehabilitation of logged rain forests: avifaunal composition, habitat structure and implications for biodiversity-friendly REDD1. *Biotropica* **43**: 504-511.
- ANTUNES, F.N. 1986. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. *Informações Agropecuárias* **12**: 9-13.
- BANKS-LEITE, B., R.M. EWERS & J.P. METZGER. 2010. Edge effects as the principal cause of area effects on birds in fragmented secondary forest. *Oikos* **119**: 918-926.
- BARLOW, J., L.A.M. MESTRE, T.A. GARDNER & C.A. PERES. 2007. The value of primary, secondary and plantation forests for Amazonian birds. *Biological Conservation* **136**: 212-231.
- BARLOW, J., T. HAUGAASEN & C.A. PERES. 2002. Effects of ground fires on understory bird assemblages in Amazonian forests. *Biological Conservation* **105**: 157-169.
- BERSIER, L.F. & D. MEYER. 1994. Bird assemblages in mosaic forest: the relative importance of vegetation structure and floristic composition along the successional gradient. *Acta Oecologica* **15**: 561-576.
- BLAKE, J.G. & B.A. LOISELLE. 2001. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in 3 lowland habitats in Costa-Rica. *Auk* **108**: 114-130.
- BLAKE, J.G., STILES, F.G. & B.A. LOISELLE. 1990. Birds of the Selva Biological Station: habitat use, trophic composition, and migrants, pp. 161-182. *In*: A.H. GENTRY (Ed). **Four Neotropical Rainforests**, New Haven, Yale University Press, 627p.
- BLANKESPOOR, G.W. 1991. Slash-and-burn shifting agriculture and bird communities in Liberia, west Africa. *Biological Conservation* **57**: 41-71.
- BORGES, S.H. & P.C. STOUFFER. 1999. Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. *Condor* **101**: 529-536.
- BORGES, S.H. 2007. Bird assemblages in secondary forests developing after slash-and-burn agriculture in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* **23**: 469-477.
- BOSCOLO, D. & J.P. METZGER. 2009. Is Bird incidence in Atlantic Forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales? *Landscape Ecology* **24**: 907-918.
- CBRO (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS). 2011. **Lista de aves do Brasil**. Available online at: <http://www.ib.usp.br/cbro>. [Accessed in 26<sup>th</sup> April 2012].
- CLARKE, K.R. & R.M. WARWICK. 1994. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**, Plymouth, Natural Environment Research Council, 144p.
- CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* **18**: 117-146.
- COLWELL, R.K. 1997. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 5. Available online at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates> [Accessed in 15<sup>th</sup> October 2004]
- CRAIG, R.J. & K.G. BEAL. 2001. Microhabitat partitioning among small passerines in a pacific island bird community. *Wilson Bulletin* **113**: 317-326.
- DALE, S., K. MORK, R. SOLVANG & A.J. PLUMPTRE. 2000. Edge effects on the understory bird community in a logged forest in Uganda. *Conservation Biology* **14**: 265-276.
- FARIA, C.M.A. & M. RODRIGUES. 2009. Birds and army ants in a fragment of the Atlantic Forest of Brazil. *Journal of Field Ornithology* **80**: 328-335.
- FARIA, C.M.A., M. RODRIGUES, F.Q. AMARAL, E. MODENA & A.M. FERNANDES. 2006. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Revista Brasileira de Zoologia* **23**: 1217-1230.
- GABBE, A.P., S.K. ROBINSON & J.D. BRAWN. 2002. Tree-species preferences of foraging insectivorous birds: implications for floodplain forest restoration. *Conservation Biology* **16**: 462-470.
- GOERCK, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology* **11**: 112-118.
- GRAY, M.A., S.L. BALDAUF, P.J. MAYHEW & J.K. HILL. 2007. The response of avian feeding guilds to tropical forest disturbance. *Conservation Biology* **21**: 133-141.
- HANSBAUER, M.M., I. STORCH, R.G. PIMENTEL & J.P. METZGER. 2008. Comparative range use by three Atlantic Forest understory bird species in relation to Forest fragmentation. *Journal of Tropical Ecology* **24**: 291-299.



- HAUGAASEN, T., J. BARLOW & C.A. PERES. 2003. Effects of surface fires on understory insectivorous birds and terrestrial arthropods in central Brazilian Amazonia. **Animal Conservation** 6: 299-306.
- HODGSON, A.P., K. FRENCH & R.E. MAJOR. 2007. Avian movement across abrupt ecological edges: differential responses to housing density in an urban matrix. **Landscape and Urban Planning** 79: 266-272.
- JOHNS, A.D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. **Journal of Tropical Ecology** 7: 417-437.
- KARR, J.R. 1981. Surveying birds in the tropics. **Studies in Avian Biology** 6: 548-553.
- KARR, J.R., S.K. ROBINSON, J.G. BLAKE & R.O. BIERREGAARD. 1990. Birds of four neotropical forests, p. 237-268. In: A.H. GENTRY (Ed). **Four Neotropical Rainforests**, New Haven, Yale University Press, 267p.
- KELLER, J.J., M.E. RICHMOND & C.R. SMITH. 2003. An explanation of patterns of breeding bird species richness and density following clearcutting in northeastern USA forests. **Forest Ecology and Management** 174: 541-564.
- LAURANCE, S.G.W. 2004. Responses of understory rain forest birds to road edges in central Amazonia. **Ecological Applications** 14: 1344-1357.
- LOISELE, B. & J.G. BLAKE. 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second-growth woodland. **Condor** 96: 368-380.
- LOPES, L.E., A.M. FERNANDES & M.A. MARINI. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. **Ararajuba** 13: 95-103.
- LOPES, R.M.F., G.S. FRANÇA, F.R.G. SILVA, T.C.S. SPOSITO & J.R. STEHMANN. 2009. Estrutura do componente arbóreo de Floresta Estacional Semidecidual Montana secundária no Alto Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** 60: 1037-1053.
- LOURES-RIBEIRO, A., M.A. MANHÃES, M.M. DIAS, S.J.C. NETO, M.A.A. SILVA, H.M. RIBEIRO & N.F. LIMA. 2011. Aves de sub-bosque de uma área de Mata Atlântica de baixada do sudeste do Brasil. **Ornithologia** 4: 76-85.
- MACHADO, A.B.M. & G.A.B. FONSECA. 2000. The avifauna of Rio Doce Valley, southeastern Brazil, a highly fragmented area. **Biotropica** 32: 914-924.
- MALDONATO-COELHO, M. & M.A. MARINI. 2000. Effects of forest fragment size and successional stage on mixed-species bird flocks in Southeastern Brazil. **Condor** 102: 585-594.
- MANHÃES, M.A. & M.M. DIAS. 2011. Spatial dynamics of understory insectivorous birds and arthropods in a southeastern Brazilian Atlantic woodlot. **Brazilian Journal of Biology** 71: 1-7.
- MANHÃES, M.A., A. LOURES-RIBEIRO & M.M. DIAS. 2010. Diet of understory birds in two Atlantic Forest áreas of southeast Brazil. **Journal of Natural History** 44: 469-489.
- MANICA, L.T., M. TELLES & M.M. DIAS. 2010. Bird richness and composition in a Cerrado fragment in the State of São Paulo. **Brazilian Journal of Biology** 70: 243-254.
- MARINI, M.A. & F.I. GARCIA. 2005. Bird conservation in Brazil. **Conservation Biology** 19: 665-671.
- MENDONÇA, L.B., E.V. LOPES & L. ANJOS. 2009. On the possible extinction of bird species in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 69: 747-755.
- METZGER, J.P., A.C. MARTENSEN, M. DIXO, L.C. BERNACCI, M.C. RIBEIRO, A.M.G. TEIXEIRA & PARDINI, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic Forest region. **Biological Conservation** 142: 1166-1177.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba** 1: 65-71.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.
- NEWMARK, W.D. 2006. A 16-year study of forest disturbance and understory bird community structure and composition in Tanzania. **Conservation Biology** 20: 122-134.
- NUNES, Y.B.R. & G. PEDRALLI. 1995. Desenvolvimento de metodologia para adensamento e recomposição da vegetação na EPDA-Peti, MG. Bios, Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC-MG 2: 53-61.
- PEARMAN, P.B. 2002. The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. **Ecological Monographs** 72: 19-39.
- PIRATELLI, A. & J.G. BLAKE. 2006. Bird communities of the southeastern Cerrado Region, Brazil. **Ornithologia Neotropical** 17: 213-225.
- RAMAN, T.R.S., G.S. RAWAT & A.J.T. JOHNSINGH. 1998. Recovery of tropical rainforest avifauna in relation to vegetation succession following shifting cultivation in Mizoram, north-east India. **Journal of Applied Ecology** 35: 214-231.
- REMSEN, J.V. & D.A. GOOD. 1996. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. **Auk** 113: 381-398.
- RIBEIRO, M.C., J.P. METZGER, MARTENSEN, A.C., PONZONI, F.J. & HIROTA, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining Forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142: 1141-1153.
- RIBON, R., J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. Bird extinction in Atlantic forest fragments of the Viçosa Region, Southeastern Brasil. **Conservation Biology** 17: 1827-1839.
- RIDGELY, R.S. & G. TUDOR, 1989. **The birds of South America: The Oscine Passerines**. Oxford, Oxford University Press, vol 1, 596p.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1994. **The birds of South America: The Suboscine Passerines**. Oxford, Oxford University Press, vol 2, 940p.
- SICK, H. 1997. **Ornithologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira S. A., 912p.
- SILVA, J.M.C., M.C. SOUZA, & C.H.M. CASTELETTI. 2004. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. **Global Ecology and Biogeography** 13: 85-92.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 1995. **Biometry**. 3rd ed. Freeman, New York, W.H. Company, 880p.
- SOUZA, D. 2002. **All the birds of Brazil: an identification**

- guide.** Feira de Santana, DALL, 356p.
- STOTZ, D.F., J.W. FITZPATRICK, T.A. PARKER III & D.K. MOSKOVITS. 1996. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation.** Chicago, The University of Chicago Press, 502p.
- STOFFER, P.C., R.O. BIERREGAARD, C. STRONG & T. LOVEJOY. 2006. Long-term landscape change and bird abundance in Amazonian Rainforest fragments. **Conservation Biology** **20**: 1212-1223.
- TERBORGH, J., S.K. ROBINSON, T.A. PARKER III, C.A. MUNN & N. PIERPONT. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. **Ecological Monographs** **60**: 213-238.
- WATSON, J.E.M., R.J. WHITTAKER & T.P. DAWSON. 2004. Habitat structure and proximity to forest edge affect the abundance and distribution of forest-dependent birds in tropical coastal forests of southeastern Madagascar. **Biological Conservation** **120**: 311-327.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis avulsos de zoologia** **33**: 1-25.

---

Recebido em 7.V.2012; aceito em 8.X.2013.

# Análise e composição da avifauna no Aeroporto Internacional de Parnaíba, Piauí

Cleiton Oliveira Cardoso<sup>1</sup>, Antônio Gildo Soares dos Santos<sup>1</sup>, Deimes do Nascimento Gomes<sup>1</sup>,  
Antônio Alves Tavares<sup>1</sup> & Anderson Guzzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI), Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências do Mar, Campus Parnaíba, Av. São Sebastião, 2819, Parnaíba, PI, CEP 64202-020, Brasil.

E-mail: cleitonoliveiraphb@hotmail.com, gildonaruto@hotmail.com, deimesdng@hotmail.com, antonioalvestavares@yahoo.com.br, aguzzi@ig.com.br

**ABSTRACT.** This study identified and analyzed the avifauna present in Parnaíba International Airport, State of Piauí, and reported possible accidents involving birds and aircrafts. Observations were made with binoculars in transects along the airplane landing area. The frequency of occurrence and the relative abundance was calculated for each species. We observed 41,590 records of birds belonging to 82 species belonging to 35 families. The most frequent species in the study site are *Sturnella superciliaris* (99%), *Anthus lutescens* (95.4%), *Coragyps atratus* (94.9%), *Pitangus sulphuratus* (89.9%), *Caracara plancus* (83.9%), *Athene cunicularia* (83.9%), *Crotophaga ani* (79.8%), *Vanellus chilensis* (75.6%), *Columba livia* (75.6%), *Columbina passerina* (74.3%), *Rostrhamus sociabilis* (59.1%), *Nothura maculosa* (55.9%) and *Heterospizias meridionalis* (50%). All species showed frequencies below 10% are considered rare. These data may help to identify and eliminate areas attractive to birds.

**KEY WORDS.** Airport, bird communities, avian risk, seasonality.

**RESUMO.** O objetivo do presente estudo foi identificar e analisar a avifauna presente no Aeroporto Internacional de Parnaíba, no Estado do Piauí, e registrar possíveis acidentes envolvendo aves e aeronaves. Foram realizadas observações com auxílio de binóculos por meio de transectos com pontos de observação ao longo da extensão da pista. Foram calculadas a frequência de ocorrência (FO) e a abundância relativa para cada espécie registrada. Foram observados 41.590 registros de aves pertencentes a 82 espécies distribuídas em 35 famílias. As espécies mais frequentes na área de estudo foram *Sturnella superciliaris* (99%), *Anthus lutescens* (95,4%), *Coragyps atratus* (94,9%), *Pitangus sulphuratus* (89,9%), *Caracara plancus* (83,9%), *Athene cunicularia* (83,9%), *Crotophaga ani* (79,8%), *Vanellus chilensis* (75,6%), *Columba livia* (75,6%), *Columbina passerina* (74,3%), *Rostrhamus sociabilis* (59,1%), *Nothura maculosa* (55,9%) e *Heterospizias meridionalis* (50%). As demais espécies apresentaram frequências inferiores a 10%, sendo consideradas espécies raras. Esses dados poderão contribuir para identificação e eliminação de áreas atrativas de avifauna.

**PALAVRAS-CHAVE.** Aeroporto, comunidades de aves, risco aviário, sazonalidade.

## INTRODUÇÃO

Aeroportos podem se tornar atrativos para determinadas espécies de aves (SOLDATINI *et al.* 2009). A localização dos aeroportos em rotas de migração, a abundância de itens alimentares, locais para pouso e nidificação, tanto próximos às pistas de pouso, quanto nas áreas adjacentes, atuam como fatores de atração da avifauna (MOEED 1976).

A crescente proliferação de áreas degradadas com a deficiência de saneamento básico próximo aos aeroportos também propicia a incidência e permanência de muitas aves (CONAMA 1995), favorecendo principalmente as generalistas e detritívoras, como *Coragyps atratus* (Bechstein 1793) (CCPAB 2009).

Lagoas temporárias presentes em aeroportos podem atrair espécies de aves, que as utilizam como local de alimentação, descanso ou reprodução (GODIN 1994). Como exemplo, durante a estação chuvosa a maior oferta de água e alimento pode favorecer o aumento das populações de algumas espécies de aves (OWINO *et al.* 2004).

O risco potencial de colisão com aves, no solo ou em determinada porção do espaço aéreo, conhecido como perigo aviário (CENIPA 2010, LUIGI *et al.* 2010), pode provocar tanto prejuízos financeiros quanto a perda de vidas humanas (MATIJAČA 2003). Embora de pequeno porte, quando comparadas com

aviões, as aves podem causar estragos consideráveis quando da sua colisão, principalmente devido à alta velocidade da aeronave (SOUZA 2003). Entre janeiro de 1991 e dezembro de 2002 ocorreram no Brasil 2592 colisões entre aves e aeronaves relatadas ao Centro de Investigações e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA, 2010). Somente em 2010 foram reportadas ao CENIPA 936 colisões com aves, e em 2009 472 delas foram com espécies não identificadas, 139 com o quero-quero (*Vanellus chilensis*), 44 com a coruja (espécie não identificada, incluindo diversas espécies) e 34 colisões com o carcará (*Caracara plancus*) (CENIPA, 2010).

NOVAES & ALVAREZ (2010) em um estudo realizado em aeroportos do Nordeste verificaram que entre os anos de 1985 e 2009 foram reportadas ao CENIPA 899 colisões entre aviões e aves em dez aeroportos analisados, sendo que as espécies mais comuns foram os urubus (incluindo algumas espécies) com 319 colisões, quero-quero (*Vanellus chilensis*) com 40 colisões e a coruja (incluindo diversas espécies) com 35 colisões, o gavião (incluindo diversas espécies) com 23 colisões e o carcará (*Caracara plancus*) com 21 colisões.

Para GUEDES *et al.* (2010) o estudo da avifauna em aeroportos permite conhecer a diversidade de espécies que habitam a área, permitindo assim conhecer as espécies com maior probabilidade de causar colisões com aeronaves e possibilitando assim a tomada de medidas mitigadoras do perigo aviário. Segundo a INFRAERO (2006) os planos de

manejo de fauna consistem em um eficiente instrumento de gestão aeroportuária e especificam as intervenções necessárias ao controle das aves no interior e entorno dos aeroportos.

O Aeroporto Internacional de Parnaíba apesar de apresentar atualmente um tráfego aéreo reduzido, a pista foi recentemente ampliada, o que permitirá a operação de aeronaves de maior porte e provavelmente também aumentará o risco de colisões entre aves e aeronaves no futuro. Até então nenhum estudo mais detalhado sobre a avifauna deste aeroporto havia sido realizado. Desta maneira, o objetivo do presente estudo foi identificar e analisar a avifauna presente no Aeroporto

Internacional de Parnaíba/PI e registrar possíveis incidentes envolvendo aves e aeronaves.

## MÉTODOS

### Área de estudo

O Aeroporto Internacional de Parnaíba está localizado no município de Parnaíba, PI ( $2^{\circ}53'42''$  S;  $41^{\circ}43'47''$  W), inserido na APA (Área de Proteção Ambiental) Delta do Parnaíba, a cerca de 330 km da capital Teresina (Fig. 1). O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Koeppen, com

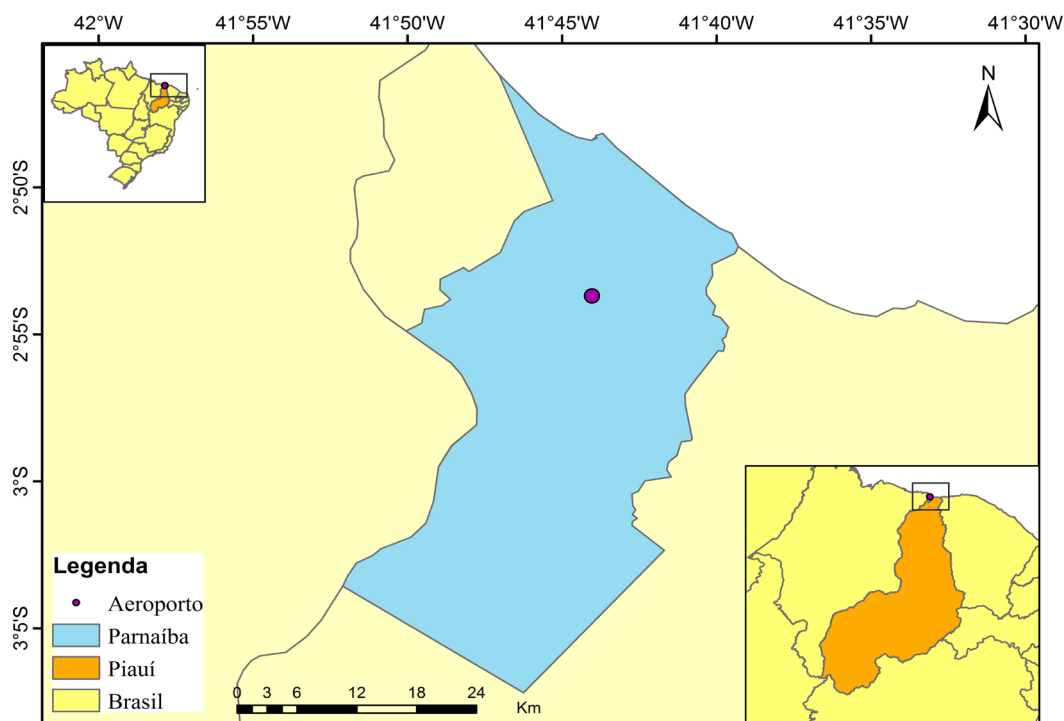


Figura 1. Aeroporto de Parnaíba.

Figure 1. Parnaíba Airport.

estação úmida nos meses de janeiro a junho e estação seca de julho a dezembro. Está situado a cerca de 500 m do rio Igarassú, um braço do rio Parnaíba e a 8 km de sua foz, no litoral do município de Luis Correia. A pista de pouso possui cerca de 2.500 m de extensão sendo orientada no sentido NE-SW. Dentro do Aeroporto existe uma vegetação herbácea diversificada, que suporta alagamento, além de alguns arbustos isolados. A vegetação do entorno da pista é cortada periodicamente.

### Coleta de dados

Foram realizadas observações do dia 24 de abril de 2009 até 27 julho de 2011, perfazendo dois anos e três meses de observação. O levantamento foi dividido em dois momentos distintos. No primeiro ano (abril de 2009 a julho de 2010) as amostragens foram semanais, realizadas em três dias da semana (segundas, quartas e sextas-feiras) das 06:00 às 08:00 horas da manhã. No ano seguinte (agosto de 2010 a julho de 2011)

as amostragens foram realizadas quinzenalmente, também pela manhã, das 6:00 às 8:00 horas, com a finalidade de complementação dos dados coletados no ano anterior, visto que a curva de acumulação de espécies já apresentava estabilização em torno de 60 dias, e também a fim de confirmar alguns parâmetros ecológicos como frequência, riqueza, abundância, sazonalidade e mudanças na composição devido a fatores abióticos. Este trabalho teve duração de 216 dias de campo, totalizando 432 h de observação.

Para a observação a pista foi dividida em 40 pontos (duas linhas de 20 pontos, uma em cada lado da pista). A distância entre cada ponto de observação foi de 100m, o que corresponde ao raio de extensão de cada ponto. Devido ao tamanho da pista, com cerca de 2000m, em cada dia de observação foi avaliada somente metade de sua extensão, ou seja, cerca de 1000 m perfazendo, portanto, 20 pontos de observação no total, sendo 10 pontos percorridos de cada lado e um total de 2000 metros de transecto, já que o pesquisador se deslocava pelos dois lados da extensão de cada metade da pista.

As duas metades da pista foram amostradas em dias de observação alternados. Em cada ponto de observação o pesquisador permaneceu cerca de 5 minutos, com 1 minuto de deslocamento entre os pontos. Um total de 2000 m foi percorrido durante as duas horas de observação, compondo cada visita ao aeroporto. As observações foram realizadas por três pesquisadores, utilizando binóculos 7x35, 20x50 e 8-30x50. A nomenclatura e ordem sistemática das espécies seguiu o CBRO (2011).

## Análises

Foi calculada a diversidade alfa que se refere ao número e a abundância de espécies dentro de uma comunidade (MAGURRAN 1988). A diversidade foi medida através do Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), pois se trata de um índice de diversidade baseado na abundância proporcional das espécies considerando tanto a riqueza das espécies quanto sua equidade, o qual atribui maior peso a espécies raras e o índice de Simpson (D), que é pouco influenciado por espécies raras (MAGURRAN 1988, KREBS 1989). Os valores de Shannon-Wiener foram representados em sua forma exponencial  $N_1$ , e o de Simpson em sua forma recíproca (1/D), ambos expressos em espécies, segundo recomendações de HILL (1973). As análises foram realizadas com o auxílio do programa EstimateS 8.0 (COLWELL 2006).

Para verificar a existência de diferenças entre as estações seca e chuvosa quanto ao número de espécies em cada estação foi empregado o teste  $\chi^2$  e para determinar a suficiência amostral foi utilizada a curva do coletor de espécies, relacionando o número de espécies acumuladas com o número de visitas em campo, e a riqueza absoluta foi estimada através do índice Jackknife de primeira ordem (COLWELL 2006).

A frequência de ocorrência (FO) para cada espécie foi verificada através da fórmula  $FO = N \times 100/NT$  (LINDSALE 1928), onde: N corresponde ao número de contagens contendo a espécie e NT o número total de contagens. A abundância relativa foi calculada segundo a fórmula:  $\%Spi = n \times 100/N$  (CAVALCANTI & LARRAZÁBAL 2004), onde: (%Spi) percentagem da espécie que se quer calcular, (n) número de espécimes da espécie, (N) número total de indivíduos na amostra, sendo adotado o seguinte

critério: muito abundante (> 50%), abundante (50-30%), pouco abundante (30-10%) e raros (< 10%).

Para comparação da composição da avifauna presente nas diferentes estações (seca e chuvosa) entre o período de 2009 a 2011 foi utilizado o coeficiente de similaridade de Sorensen (MAGURRAN 1988) e análise de agrupamento (UPGMA), onde: A = corresponde ao período chuvosa de 2009, B = período seco de 2009, C = período chuvoso de 2010, D = período seco de 2010 e E = período chuvoso de 2011.

As categorias tróficas consideradas seguiram a proposta de DÁRIO *et al.* (2002) e as aves foram agrupadas como: (ONI) onívoras, (PIS) piscívoras, (CAR) carnívoras, (INS) insetívoras, (NEC) necrófagas, (MAL) malacófagas, (FRU) frugívoras, (INS/CAR) insetívoras e carnívoras, (GRA) granívoras, (ART.AQU) artópodes aquáticos. As guildas foram determinadas através do registro de campo e bibliografia específica (MOOJEN *et al.* 1941, HEMPEL 1949, KUHLMANN & JIMBO 1957, JIMBO 1957, SCHUBART *et al.* 1965, WILLIS 1979, MOTTA-JÚNIOR 1990).

## RESULTADOS

### Riqueza e abundância

Foram realizados 41.590 registros de aves pertencentes a 82 espécies distribuídas em 35 famílias, no Aeroporto Internacional de Parnaíba/PI, no período de abril de 2009 a julho de 2011 (Tab. I). Das espécies observadas houve uma maior incidência de aves não-Passeriformes, com 55 espécies, do que de Passeriformes com 27 espécies.

Com relação à composição da comunidade de aves, as cinco espécies mais abundantes no período de abril de 2009 a maio de 2011 foram: 1) urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) com 11.992 registros (28,6%); 2) polícia-inglesa-do-sul [*Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850)] com 9.397 registros (22,4%); 3) biguá [*Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789)] com 3.742 registros (8,9%); 4) pombo-doméstico (*Columba livia*, Gmelin, 1789) com 1.824 registros (4,3%); 5) e quero-quero [*Vanellus chilensis*, (Molina, 1782)] 1.225 registros (2,9%) (Tab. I). As demais espécies apresentaram abundância relativa inferior a 10%, sendo consideradas raras.

O número de espécies estimadas (Jackknife 1) após 195 dias de observação foi de 91. Dividindo-se o número de espécies observadas (82) pelo de estimadas (91) obtivemos uma amostragem de cerca de 90% da avifauna que poderia ser amostrada por essa metodologia no período correspondente. No segundo momento, agosto de 2010 a julho de 2011, com as observações adicionais, as curvas de acumulação da riqueza de espécies observada ( $S_{obs}$ ) e estimada pelo Jackknife 1 continuaram com uma tendência de estabilização (Fig. 2). O número de espécies observadas ( $S_{obs}$ ) continuou o mesmo (82), o número de espécies estimadas (Jack 1) também manteve-se o mesmo (91) (Fig. 2).

Em relação aos índices de diversidade tanto o índice de Simpson quanto de Shannon-Wiener oscilaram ao longo dos meses amostrais, seguindo similares na maioria dos meses, no entanto, evidenciou-se um maior aumento nos meses de Fevereiro/10 (1/D=10,63;  $N_1$ =17,29) e Julho/11 (1/D= 14,46;  $N_1$ =18,19) principalmente para o índice de Simpson (Fig. 3).



Tabela 1. Espécies de aves registradas no Aeroporto de Parnaíba, suas frequências de ocorrência (FO%), abundância, habitat utilizado e seus respectivos agrupamentos tróficos. Uso do Habitat: HE=Herbáceo, AQ= Aquático, AN=Antrópico, AR=Arbóreo. Agrupamentos tróficos: ONI=onívoro, INS=insetívoro, PIS=piscívoro, CAR=carnívoro, NEC=neotrófico, INS/CA=insetívoro/carnívoro, MAL=Malacófago, ART,AQ= Artropodes aquáticos  
 Table 1. Bird species recorded in Parnaíba Airport, frequency of occurrence (FO%), abundance, habitat use and trophic group. Habitat Use: HE = Herbaceous, AQ = Aquatic, AN = Anthropic, AR = Arboreal. Trophic group: ONI = omnivore, INS = insectivore, PIS = piscivore, CAR = carnivore, NEC = scavenger, INS/CA = insectivore/carnivore, MAL = malacophage, ART,AQ= Aquatic arthropods.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Total	Ab%	FO%	Habitat	Dieta
Tinamiformes Huxley, 1872							
Tinamidae Gray, 1840							
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	R	18	0,043	6,68	HE	ONI
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	Codorna-amarela	R	206	0,495	55,96	HE	INS
Anseriformes Linnaeus, 1758							
Anatidae Leach, 1820							
Dendrocygninae Reichenbach, 1850							
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê	R	25	0,06	5,05	AQ	ONI
Podicipediformes Fürbringer, 1888							
Podicipedidae Bonaparte, 1831							
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	Mergulhão-caçador	R	24	0,058	4,13	AQ	ONI
Suliformes Sharpe, 1891							
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849							
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	Biguá	R	3742	8,997	34,86	AQ	PIS
[ <i>Phalacrocorax transfieldensis</i> Murphy, 1936]							
Pelecaniformes Sharpe, 1891							
Ardeidae Leach, 1820							
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	Socó-boi-baio	R	11	0,026	4,13	AQ	ONI
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Savacu	R	9	0,022	2,75	AQ	ONI
<i>Butorides sirriata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	R	203	0,488	45,87	AQ	ONI
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	R	326	0,784	38,53	AQ	INS
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	Garça-branca-grande	R	53	0,127	16,06	AQ	ONI
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	R	476	1,145	42,2	AQ	CAR
Threskiornithidae Poche, 1904							
<i>Threskiornis caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	R	2	0,005		HE	CAR
[ <i>Platalea leucorodia</i> Linnaeus, 1758]							
Cathartiformes Seebohm, 1890							
Cathartidae Lafresnaye, 1839							
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	R	60	0,144	19,72	AN	NEC
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	Urubu-de-cabeça-amarela	R	203	0,488	43,12	AN	NEC
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	R	11985	28,817	94,95	AN	NEC
Accipitriformes Bonaparte, 1831							
Accipitridae Vigors, 1824							
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	R	80	0,192	24,77	AR	INS/CAR
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro	R	313	0,753	59,17	AQ	MAL

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Nome do Táxon	Nome em Português	Status	Total	Ab%	FO%	Habitat	Dieta
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	R	154	0,37	50	AR	CAR
<i>Rapornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	R	76	0,183	27,06	AR	CAR
Falconiformes Bonaparte, 1831							
Falconidae Leach, 1820							
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracara	R	716	1,722	83,94	AR	ONI
<i>Mivago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	R	32	0,077	7,8	AR	CAR
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiriquiri	R	43	0,103	14,22	AR	INS/CAR
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	Cauré	R	1	0,002	0,46	AR	CAR
Gruiformes Bonaparte, 1854							
Aramidae Bonaparte, 1852							
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	Carão	R	161	0,387	36,7	AQ	MAL
Rallidae Rafinesque, 1815							
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	R	15	0,036	6,42	AQ	ONI
Charadriiformes Huxley, 1867							
Charadrii Huxley, 1867							
Charadriidae Leach, 1820							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	R	1213	2,917	75,69	HE	ONI
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	Batuira-de-bando	VN	152	0,365	10,09	AQ	ART.AQ
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	Batuira-de-coleira	R	471	1,132	45,87	AQ	ART.AQ
Recurvirostridae Bonaparte, 1831							
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	Pemilongo-de-costas-brancas	R	24	0,058	3,21	AQ	ART.AQ
Scolopaci Stejneger, 1885							
Scolopaciidae Rafinesque, 1815							
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	Narecja	R	94	0,226	17,89	AQ	ART.AQ
<i>Actitis macularia</i> (Linnaeus, 1766)	Maçarico-pintado	VN	1	0,002	0,46	AQ	ART.AQ
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	Maçarico-solitário	VN	80	0,192	4,59	AQ	ART.AQ
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-grande-de-perna-amarela	VN	6	0,014	1,38	AQ	ART.AQ
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-asa-branca	VN	6	0,014	1,38	AQ	ART.AQ
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela	VN	39	0,094	5,96	AQ	ART.AQ
Jacamiidae Chen & Des Murs, 1854							
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçaná	R	322	0,774	35,32	AQ	ONI
Sternidae Vigors, 1825							
<i>Sterna superciliosa</i> (Vieillot, 1819)	Trinta-réis-anão	R	12	0,029	3,67	AQ	PIS
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	Trinta-réis-grande	R	536	1,289	41,74	AQ	PIS
Columbiformes Latham, 1790							
Columbidae Leach, 1820							
<i>Columba passerina</i> (Linnaeus, 1758)	Rolinha-cinzenta	R	767	1,844	74,31	AR	GRA
<i>Columba talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	R	62	0,149	11,93	AR	GRA

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Nome em Português	Status	Total	Ab%	FO%	Habitat	Dieta
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	R	88	0,212	14,68	AR	GRA
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picui	R	97	0,233	23,85	AR	GRA
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Pombo-doméstico	R	1796	4,318	75,69	AR	GRA
<i>Zenaidura macroura</i> (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	R	9	0,022	1,38	AR	GRA
Cuculiformes Wagler, 1830							
Cuculidae Leach, 1820							
Cuculinae Leach, 1820							
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	Papa-lagarta-acanelado	R	1	0,002	0,46	AR	INS
Crotophaginae Swainson, 1837							
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	Anu-coroca	R	72	0,173	13,3	AR	INS
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	R	1157	2,782	79,82	AR	INS
<i>Guiraca guiraca</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	R	323	0,777	40,37	AR	INS
Strigiformes Wagler, 1830							
Strigidae Leach, 1820							
<i>Athene cucularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	R	879	2,113	83,94	HE	CAR
Caprimulgiformes Ridgway, 1881							
Caprimulgidae Vigors, 1825							
<i>Chordeiles maculata</i> (Vieillot, 1817)	Coruçã	R	6	0,014	1,83	HE	INS
Coraciiformes Forbes, 1844							
Alcedinidae Rafinesque, 1815							
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	R	245	0,589	45,41	AQ	PIS
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	R	29	0,07	11,93	AQ	PIS
Galbuliformes Fuirbringer, 1888							
Bucconidae Horsfield, 1821							
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos	R	16	0,038	6,88	AR	INS
Piciformes Meyer & Wolf, 1810							
Picidae Leach, 1820							
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	R	1	0,002	0,46	AR	INS
<i>Colaptes melanochlorus</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	R	2	0,005	0,92	AR	INS
Passeriformes Linnaeus, 1758							
Tyranni Wetmore & Miller, 1926							
Thamnophilidae Patterson, 1987							
Thamnophilinae Swainson, 1824							
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	R	1	0,002	0,46	AR	INS
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	R	52	0,125	19,72	AR	INS
Furnariidae Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988							
Furnarioidea Gray, 1840							
Furnariidae Gray, 1840							

Tabela I. Continuação.  
Table I. Continuation.

Nome do Taxon	Nome em Português	Status	Total	Ab%	FO%	Habitat	Dieta
Synallaxinae De Selys-Longchamps, 1839 (1936)							
<i>Pseudoseiura cristata</i> (Spix, 1824)	Casaca-de-couro	R, E	44	0,106	20,18	AR	INS
Tyrannoidea Vigors, 1825							
Tyrannidae Vigors, 1825							
Tyranninae Vigors, 1825							
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	R	747	1,796	89,91	AR	ONI
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	R	9	0,022	3,21	AR	INS
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	Suiriri-de-garganta-branca	R	2	0,005	0,92	AR	INS
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	R	192	0,462	39,91	AR	INS
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	Tesourinha	R	547	1,315	14,68	AR	INS
Fluvicolinae Swainson, 1832							
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	R	36	0,087	7,34	AQ	INS
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Freirinha	R	6	0,014	1,83	AQ	INS
Passeri Linnaeus, 1758							
Passerida Linnaeus, 1758							
Hirundinidae Rafinesque, 1815							
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	R	6	0,014	1,38	AR	INS
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	R	18	0,043	6,88	AQ	INS
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Andorinha-de-bando	VN	1032	2,481	35,78	AR	INS
Troglodytidae Swainson, 1831							
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	R	50	0,12	17,89	AR	ONI
Poliptilidae Baird, 1858							
<i>Poliptila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto	R	5	0,012	2,29	AR	INS
Turdidae Rafinesque, 1815							
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	Sabiá-poca	R	1	0,002	0,46	AR	ONI
Mimidae Bonaparte, 1853							
<i>Mimus gilvus</i> (Vieillot, 1807)	Sabiá-da-praia	R	39	0,094	14,22	AR	ONI
Motacillidae Horsfield, 1821							
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	Caminheiro-zumbidor	R	1109	2,667	95,41	HE	INS
Emberizidae Vigors, 1825							
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	R	101	0,243	28,9	AR	GRA
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	R	6	0,014	0,92	AR	GRA
Icteridae Vigors, 1825							
<i>Proccacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	Iraúna-de-bico-branco	R	3	0,007	1,83	AR	ONI
<i>Icterus jamaicai</i> (Gmelin, 1788)	Corrupião	R, E	47	0,113	19,72	AR	ONI
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	R	387	0,931	6,42	AR	ONI
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	R	133	0,32	5,96	AR	ONI
<i>Sturnella superciliosa</i> (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	R	9336	22,448	99,08	HE	ONI
Fringillidae Leach, 1820							
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	R	1	0,002	0,46	AR	FRU
Passeridae Rafinesque, 1815							
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	R	240	0,577	21,1	AN	ONI
	<b>Espécies 82</b>		<b>41590</b>				
			<b>100</b>				

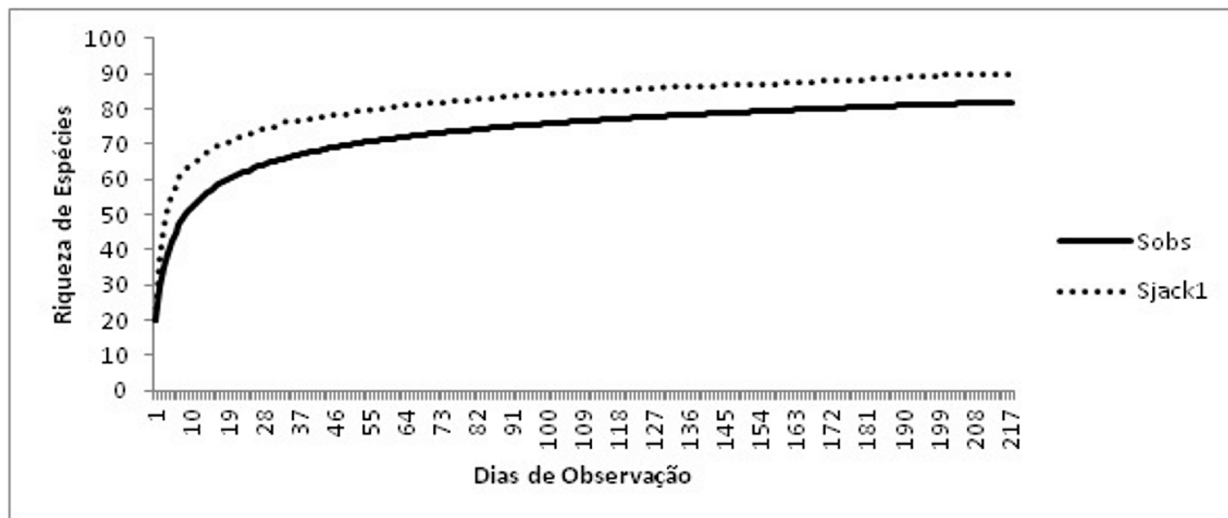


Figura 2. Curvas de acumulação de espécies observadas ( $S_{obs}$ ) e estimadas pelo Jackknife de Primeira Ordem ( $S_{Jack1}$ ) no Aeroporto de Parnaíba, PI, no período de abril de 2009 a julho de 2011.

Figure 2. Species accumulation curves observed ( $S_{obs}$ ) and estimated by first-order Jackknife ( $S_{Jack1}$ ) in Parnaíba Airport from April 2009 to July 2011.

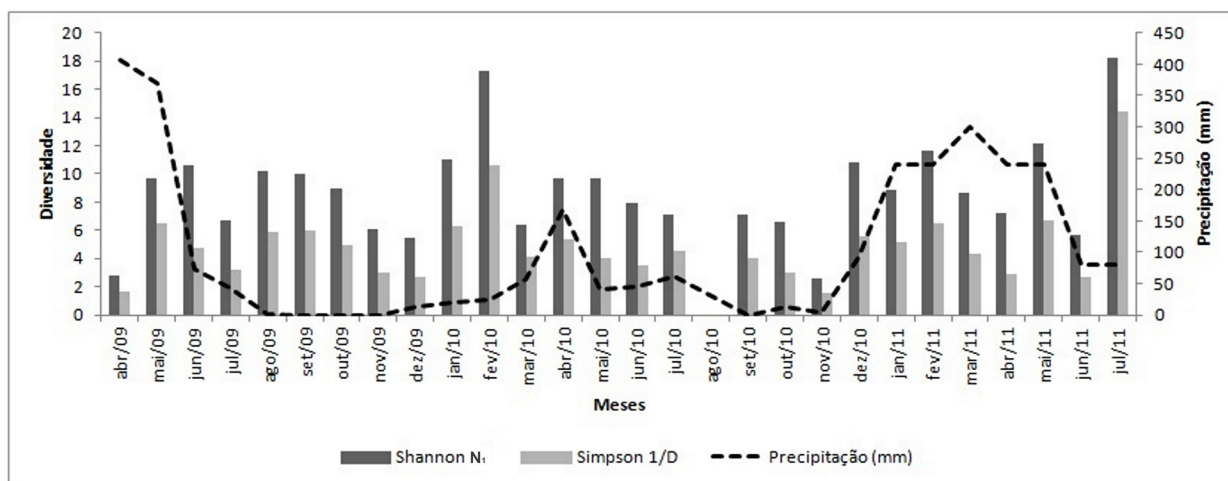


Figura 3. Variação mensal da diversidade de aves (Simpson 1/D e Shannon-Wiener) no Aeroporto de Parnaíba, entre Abril de 2009 a Julho de 2011.

Figure 3. Monthly variation in bird diversity (Simpson 1/D and Shannon-Wiener) in Parnaíba Airport from April 2009 to July 2011.

### Categorias alimentares

As 82 espécies registradas foram classificadas em 10 categorias tróficas distintas. A categoria trófica predominante no aeroporto foi a das aves insetívoras, representadas por 24 espécies pertencentes a 10 famílias, sendo: Cuculidae, Caprimulgidae, Bucconidae, Tyrannidae, Furnariidae, Thamnophilidae, Picidae, Hirundinidae, Polioptilidae e Motacillidae. A segunda mais abundante foi a das aves onívoras com 21 espécies pertencentes às famílias: Tinamidae, Anatidae, Podicipedidae, Ardeidae, Falconidae, Rallidae, Jacanidae, Tyrannidae, Troglodytidae,

Turdidae, Mimidae, Icteridae e Fringillidae, seguida da guilda das aves que se alimentam de artrópodes aquáticos com nove espécies pertencentes a três famílias: Charadriidae, Scolopacidae e Recurvirostridae. Carnívoras com sete espécies distribuídas em cinco famílias, Ardeidae, Threskiornithidae, Accipitridae, Falconidae e Strygidae. Piscívoras com cinco espécies pertencentes às famílias: Ardeidae, Phalacrocoracidae, Sternidae e Alcedinidae. Necrófagos com três espécies representantes da família Cathartidae. Malacófagos com duas espécies pertencentes às famílias Aramidae e Accipitridae.



Insetívoros/carnívoros também com duas espécies, as quais pertencem às famílias Accipitridae e Falconidae. Frugívoro com apenas uma espécie da família Fringillidae (Tab. I).

### Sazonalidade e ocorrência

Em termos de similaridade, observa-se maior semelhança entre as estações C e D (chuvosa/2010 e seca/2010, respectivamente), seguida da estação E (chuvosa/2011) menos similar, e outro agrupamento foi formado pelas estações A

e B que correspondem às estações chuvosa e seca de (2009), respectivamente. A menor similaridade foi observada entre as estações A e E (Fig. 4). No entanto foi registrado um maior número de espécies (74) para estação chuvosa de 2010, representando 25% das espécies presentes entre as estações do ano ao longo do período de amostragem da avifauna. O número de espécies detectadas entre as estações seca e chuvosa entre os anos de 2009 a 2011 não diferiu ( $X^2= 6,57$ ,  $gl= 4$ ,  $p= 0,16$ ) significativamente entre si (Fig. 5).

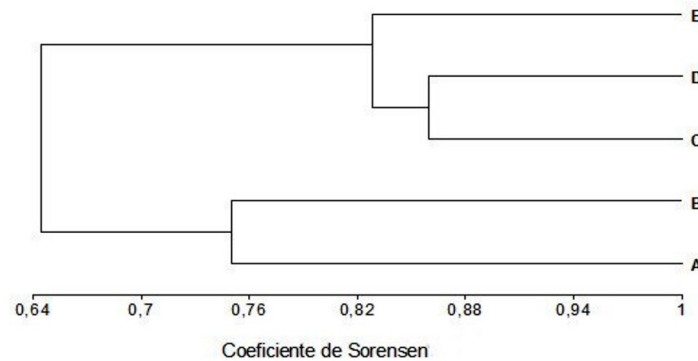


Figura 4. Análise de agrupamento (Sorensen, UPGMA) entre as estações secas e chuvosas dos anos de 2009 a 2011 no Aeroporto de Parnaíba. A = período chuvoso de 2009, B = período seco de 2009, C = período chuvoso de 2010, D = período seco de 2010 e E = período chuvoso de 2011.  
Figure 4. Cluster analysis (Sorensen, UPGMA) among dry and rainy seasons between the years 2009 to 2011 in Parnaíba Airport. A = 2009 rainy season, B = 2009 dry season, C = 2010 rainy season, D = 2010 dry season, E = 2011 rainy season.

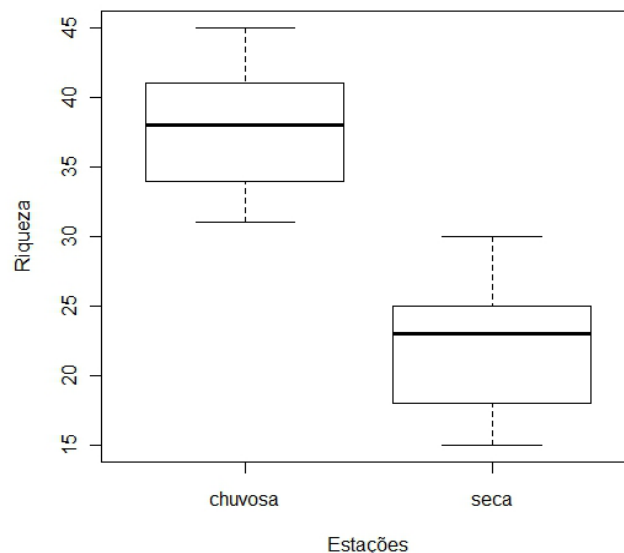


Figura 5. Riqueza de espécies nas estações seca e chuvosa no período de 2009 a 2011, no Aeroporto de Parnaíba.  
Figure 5. Species richness in dry and rainy seasons from 2009 to 2011, in Airport Parnaíba.

Quanto à frequência de ocorrência (FO%), *Sturnella superciliaris* (Bonaparte, 1850) foi à espécie mais frequente (99%) na área de estudo, seguido de *Anthus lutescens* Pucheran, 1855 (95,41%), *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793), *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766), *Caracara plancus* (Miller, 1777), *Athene cunicularia* (Molina, 1782), *Crotophaga ani* Linnaeus, 1758, *Vanellus chilensis* (Molina, 1782), *Columba livia* Gmelin, 1789, *Columbina passerina* (Linnaeus, 1758), *Rostrhamus sociabilis* (Vieillot, 1817), *Nothura maculosa* (Temminck, 1815) e *Heterospizias meridionalis* (Latham, 1790), e as demais espécies apresentaram frequências inferiores a 10%, sendo consideradas espécies raras (Tab. I).

### Uso de habitat e risco aviário

As espécies predominantes registradas no Aeroporto de Parnaíba/PI estavam associadas a ambientes arbóreos, sendo representado por 37 espécies (46% das espécies presentes) e 17 famílias, totalizando 4.756 indivíduos registrados (12,75% dos registros).

Os indivíduos associados a ambientes aquáticos totalizaram 7.435 registros (17,8% do total) representados por 29 espécies (35%). Essas aves pertencem a famílias tipicamente aquáticas Anatidae (patos), Phalacrocoracidae (biguás), Ardeidae (garças), Aramidae (carões), Charadriidae (batuínas), Scolopacidae (maçaricos), Jacanidae (jaçanãs), Sternidae (trinta-réis) e Alcedinidae (martins-pescadores) (Tab. I).

Também foram identificadas diversas espécies associadas a ambientes herbáceos, representadas pelas famílias Tinamidae, Columbidae, Strygidae, Caprimulgidae, Motacillidae e Icteridae, pertencentes a 9 espécies (aproximadamente 11% das espécies amostradas no aeroporto). Todas as espécies identificadas totalizaram 13.536 registros (32,5% do total de indivíduos registrados). Aves de rapina, como o gavião peneira [*Elanus leucurus* (Vieillot, 1818)], o gavião-caramujeiro [*Rostrhamus sociabilis* (Vieillot, 1817)], o gavião-caboclo [*Heterospizias meridionalis* (Latham, 1790)], o gavião-carijó [*Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788)], o carcará [*Caracara plancus* (Miller, 1777)], o carrapateiro [*Milvago chimachima* (Vieillot, 1816)], o quiri-quiri (*Falco sparverius* Linnaeus, 1758) e o cauré (*Falco ruficularis* Daudin, 1800) também ocorrem com elevada frequência. Os anús (Família Cuculidae) e algumas rolinhas (Columbidae), [com exceção de *Columbina passerina* (Linnaeus, 1758) que está associada ao ambiente herbáceo], ficaram restritos às áreas periféricas do aeroporto, onde existe uma maior disponibilidade de poleiros. Os tiranídeos (Tyrannidae) também seguiram esse padrão. Algumas espécies não foram observadas no interior da área do aeroporto, como o sabiá-da-praia [*Mimus gilvus* (Vieillot, 1807)] e o corrupião [*Icterus jamaicaii* (Gmelin, 1788)], somente foram registradas através de vocalizações no carnaubal (Tab. I) próximo a pista. Da pista pode-se ouvir vocalizações do choró-boi [*Taraba major* (Vieillot, 1816)] típico de áreas de vegetação densa, como as das dunas fixas ao norte da pista.

Foi registrado um grande número de aves associadas a ambientes antrópicos: 6 espécies pertencentes a 4 famílias: Hirundinidae, Cathartidae, Columbidae e Passeridae. Entre estas espécies estão *Cathartes burrovianus* Cassin, 1845,

*Cathartes aura* (Linnaeus, 1758) e *Coragyps atratus*. Devido à proximidade de áreas urbanas, também foram observados bandos de pombos-domésticos (*Columba livia*) e pardais [*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)] (Tab. I).

O aeroporto está situado na rota de deslocamento do Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) do ninhal até o local de pesca. Somente no dia 19/07/2009 foram observados 302 indivíduos durante o período de observação (6:00 as 8:00hs da manhã). A andorinha-de-bando (*Hirundo rustica* Linnaeus, 1758), também ocorre no aeroporto, podendo ser observada de setembro a março. Tesourinha (*Tyrannus savana* Vieillot, 1808) também pode ser observada de janeiro a julho.

Os constantes cortes da vegetação realizados com o intuito de afugentar a avifauna coincidem com a redução e a consequente flutuação de algumas espécies como, por exemplo, polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella superciliaris*) e rolinha-cinzenta (*Columbina passerina*), que não foi registrada no mês de Agosto/10. Algumas aves, no entanto, foram observadas alimentando-se de carcaças de animais mortos e ovos quebrados durante esse processo, como por exemplo, os caracará e urubus-de-cabeça-amarela.

No que tange ao perigo aviário, foi observada apenas uma ocorrência de colisão de uma ave associada ao ambiente herbáceo do aeroporto com uma aeronave em [27 de Maio de 2009, *Notura maculosa* (Temminck, 1815)].

## DISCUSSÃO

### Riqueza e abundância

A curva de acumulação de espécies estimada pelo Jackknife 1 no segundo momento (agosto de 2010 a julho de 2011) manteve o número de espécies observadas (82) provavelmente pela área já ter sido relativamente bem amostrada no primeiro momento (abril de 2009 a julho de 2010) (Fig.2).

A diversidade calculada através do Índice de Shannon-Wiener, apesar de ser maior para os meses de Fevereiro/10 e Julho/11, apresentou valores menores do que a calculada através do Índice de Simpson, o que denota maior heterogeneidade das amostras, havendo assim maior dominância e menor diversidade. Essas amostras podem ter sido influenciadas pela abundância de espécies como *C. livia*, *S. superciliaris* e *C. atratus*, influenciando assim os resultados de ambos os índices, em especial o de Simpson, que atribui maior valor a espécies abundantes (MAGURRAN, 1988). A maior abundância dessas espécies provavelmente pode estar relacionada a adaptação dessas aves à ambientes antrópicos, como destacado por MATARAZZO-NEUBERGER (1990), que afirma que ambientes alterados (antrópicos) são ocupados geralmente por espécies oportunistas, o que contribuiu para sua maior presença dentro do Aeroporto. A maior abundância de *C. atratus* entre as espécies registradas já havia sido relatada em outros aeroportos nos estudos de PETERSEN *et al.* (2011) e de NASCIMENTO *et al.* (2005). Neste último, *C. atratus* foi registrado com maior abundância nos aeroportos de Porto Alegre (RS), Maceio (AL) e Salvador, sendo relatada neste mesmo trabalho como a espécie mais frequente nos aeroportos do Galeão, Santos Dumont, Campo dos Afonsos, Jacarepaguá, Base Aérea de Santa Cruz e

o Aterro Sanitário de Jardim Gramacho, todos no Estado do Rio de Janeiro. Outra espécie que pode ter contribuído para maior heterogeneidade do conjunto de amostras de Fevereiro/10 foi *Charadrius semipalmatus*, que se fez presente em maior número neste mês, pois é uma espécie migratória visitante do Hemisfério Norte, que ocorre em praias lodosas ou arenosas em toda a costa brasileira (SICK 1997).

### Categorias alimentares

O número superior de aves insetívoras e onívoras já era esperado no presente levantamento, tendo em vista o grau de alteração antrópica encontrado na área de estudo, como observado por CARMO *et al.* (2006) no interior do Estado de São Paulo, corroborando LOPES & SANTOS (2004) que afirmam que as alterações de nível antrópico estão diretamente relacionadas à predominância de aves insetívoras e onívoras. Alterações ambientais podem gerar uma tendência de aumento de aves onívoras e possivelmente de insetívoros menos especializados e decréscimo de frugívoros e insetívoros especializados (WILLIS 1979), e aliado a isso, a proliferação de pragas ou de animais nocivos no meio urbano podem ser recursos favoráveis para certas espécies de Accipitridae e Falconidae (LEVEAU *et al.* 2002, ROJAS & STAPPUNG 2004, CABRAL *et al.* 2006), o que pode justificar a presença de espécies dessas famílias na área de estudo.

### Sazonalidade e ocorrência

A análise de agrupamento UPGMA com o coeficiente de Similaridade de Sorensen, demonstrou dois agrupamentos: um entre as estações seca e chuvosa do ano de 2009, e outro agrupando os anos de 2010 e 2011. Não houve uma nítida separação em termos de similaridade da avifauna entre as estações seca e chuvosa dentro de cada ano. Analisando os Boletins Agroclimáticos da Embrapa e do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) para o Município de Parnaíba entre os anos de 2008 e 2011 (BASTOS 2009, 2010, 2011, INMET 2012) observamos que a média histórica de precipitação de 1978 a 2008 foi de 1051mm. Os anos de 2008 e 2009 foram excepcionalmente chuvosos apresentando precipitações de 1378 e 1646mm respectivamente. O ano de 2010 apresentou precipitação abaixo da média (629mm) e houve o início de uma recuperação em 2011 (1099mm). Os anos mais chuvosos apresentaram excedente hídrico de março a maio, e os anos mais secos apresentaram déficit hídrico durante todo o ano.

A baixa precipitação registrada em 2011 parece não ter alterado de forma direta a composição da avifauna entre as estações seca e chuvosa. Isso pode ser devido ao predomínio de espécies de aves que não dependem exclusivamente da água para sua alimentação, estando presentes em ambos os períodos, como no caso das aves que se alimentam de insetos (*Sturnella supercilialis*, *Pitangurus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*). Além disso, algumas espécies piscívoras como *Chloroceryle amazona* (Latham, 1790), *Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766), *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758) puderam permanecer no local em ambas as estações em virtude das lagoas permanentes existentes no Aeroporto, o que pode ter contribuído para o incremento das semelhanças entre as comunidades de aves existentes entre as distintas estações.

### Uso de habitat e risco aviário

Segundo LUIGI *et al.* (2010) áreas como mangues, brejos, rios, lagoas, pântanos, deltas e florestas, entre outras áreas de retenção de água, são potenciais atrativos da avifauna, e no Aeroporto Internacional de Parnaíba foram observadas espécies que dependem desse tipo de ambiente, como os membros das famílias Charadriidae (*Charadrius semipalmatus* Bonaparte, 1825 e *Charadrius collaris* Vieillot, 1818), Recurvirostridae (*Himantopus melanurus* Vieillot, 1817), Scolopacidae [*Gallinago paraguaiiae* (Vieillot, 1816); *Actitis macularius* (Linnaeus, 1766); *Tringa solitaria* Wilson, 1813; *Tringa melanoleuca* (Gmelin, 1789); *Tringa semipalmata* (Gmelin, 1789) e *Tringa flavipes* (Gmelin, 1789)], Jacanidae [*Jacana jacana* (Linnaeus, 1766)] e Sternidae [*Sturnella supercilialis* (Vieillot, 1819) e *Phaetusa simplex* (Gmelin, 1789)].

A maior concentração de aves nesses ambientes alagadiços também foi registrada por SOUZA *et al.* (2011) e por NASCIMENTO *et al.* (2005) no Aeroporto de Porto Alegre/RS, que apresentou uma grande riqueza de espécies, quando comparado a aeroportos de outras capitais, relacionando esse fato à presença de baixos alagadiços dentro da área aeroportuária, com vegetação de gramíneas e maricás, e de fragmentos naturais característicos da região do entorno, os quais são refúgios para a avifauna local. Esses autores também registraram a presença de espécies comuns ao presente estudo, como garça-branca-pequena (*Egretta thula*), garça-branca-grande (*Ardea alba*) e o savacu (*Nycticorax nycticorax*).

Considerando que além da velocidade da aeronave um dos fatores determinantes na gravidade da colisão é o peso e o tamanho das aves (SOUZA 2003), a predominância das não-Passeriformes pode aumentar o perigo aviário no Aeroporto Internacional de Parnaíba/PI. Para SERRANO *et al.* (2005) a diversidade de aves inclui espécies adaptadas às mais diversas alterações ambientais, o que dificulta a adoção de métodos de manejo padronizados e eficazes para afastar, de forma geral, todas as espécies. Pesquisas são realizadas para a seleção de coberturas vegetais que desfavoreçam a presença de aves em aeroportos (BLOKPOEL *et al.* 2003). No caso do Aeroporto Internacional de Parnaíba, com o intuito de controlar a ocorrência de aves, a vegetação é periodicamente cortada, no entanto, esse procedimento acaba proporcionando um ambiente ideal para a ocorrência de espécies necrófagas e oportunistas atraídas pela oferta de alimento gerada pela ação das máquinas que matam pequenos animais, ocasionando um efeito contrário ao desejado, e embora o corte da vegetação tenha possivelmente contribuído para a redução das populações de algumas espécies como polícia-inglesa-do-sul (*Sturnella supercilialis*) e rolinha-cinzenta (*Columbina passerina*), pode ter favorecido outras espécies que são atraídas por este tipo de atividade humana e são capazes de coexistir com as alterações antrópicas (FULLER & MOSHER 1981, THIOLLAY & RAHMAN 2002), como *Cathartes burrovianus* Cassin, 1845, e *Caracara plancus* (Miller, 1777), registradas no presente estudo e com maior peso corpóreo.

Neste trabalho puderam ser identificadas as espécies de aves presentes no Aeroporto Internacional de Parnaíba/PI, sua composição trófica, dinâmica populacional e sazonalidade, podendo ser destacado que a riqueza de espécies não foi significativamente alterada devido à influência das estações,

embora tenha sido registrado um maior número de aves insetívoras nos períodos mais chuvosos. Quanto a influência do habitat, a composição da avifauna do aeroporto está relacionada a três principais fatores: área antropizada ao sul (zona urbana de Parnaíba), área de vegetação ao norte (restinga, mangue e margem de rio) e áreas alagadas (lagoas temporárias) dentro da própria área do aeroporto. Além disso, foi possível registrar as espécies mais abundantes e freqüentes e identificar as áreas onde são mais comuns.

Esses dados poderão subsidiar um futuro plano de manejo da área, mas para propor formas de controle da avifauna será necessário um estudo testando metodologias específicas, pois medidas que, aparentemente desfavorecem algumas espécies, podem favorecer outras, como por exemplo, o corte da vegetação. Provavelmente tal estudo deverá utilizar uma abordagem manipulativa dos ecossistemas associados com o aeroporto, testando, através de metodologia estatística, hipóteses relacionadas com o manejo da avifauna de risco aviário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, E.A. 2009. **Boletim agrometeorológico de 2008 para o Município de Parnaíba, Piauí**. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 37 p.
- BASTOS, E.A. 2010. **Boletim agrometeorológico de 2009 para o Município de Parnaíba, Piauí**. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 34 p.
- BASTOS, E.A. 2011. **Boletim agrometeorológico de 2010 para o Município de Parnaíba, Piauí**. Teresina, Embrapa Meio-Norte, 32 p.
- BLOKPOEL, H.; A. KLAVER & A. BUURMA. 2003. **The need for an artificial bird unfriendly ground cover for airports**. Warsaw, International Bird Strike Committee, 2p.
- CABRAL, J. C.; M. A. M. GRANZINOLLI & J. C. MOTTA-JR. 2006. Dieta do quiriquirei (*Falco sparverius*) (Aves: Falconiformes), na Estação Ecológica de Itirapina, SP. **Revista Brasileira de Ornitologia** 14(4): 393-399.
- CARMO, A.U.; A.P. UCCI; D. FERNANDES; G.F. FRARE; H.C. OLIVEIRA.; J.H. BARBOSA; M.C. MELLO & M.N. SCHLINDWEIN. 2006. Levantamento Preliminar da Avifauna do Parque Ecológico do Basalto no Município de Araraquara-SP. **Revista Uniara**, (17/18): 257-266.
- CAVALCANTI, E. A. H. & M. E. L. LARRAZÁBAL. 2004. Macrozooplâncton da Zona Econômica com ênfase em Copepoda (Crustacea). **Revista Brasileira de Zoologia** 21(3): 467- 475.
- CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). 2010. **Risco aviário**. Disponível em: <[http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/Anexos/article/21/Perigo\\_aviario\\_2010.pdf](http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/Anexos/article/21/Perigo_aviario_2010.pdf)> Acesso em: [15/03/2011].
- COLWELL, R. K. 2006. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Versão 8. Disponível em < <http://www.purl.oclc.org/estimates>> Acesso em: [02/02/2007].
- COMISSÃO DE CONTROLE DO PERIGO AVIÁRIO NO BRASIL (CCPAB). 2009. **Perigo aviário: disposições preliminares**. Disponível em: <[http://aeronet.com.br/downloads/apostila\\_perigo\\_aviario.pdf](http://aeronet.com.br/downloads/apostila_perigo_aviario.pdf)> Acesso em: [05/07/2010].
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). 2011. **Listas das aves do Brasil**. 10ª Edição. Versão 25/01/2011. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>> Acesso em: [16/05/2011].
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). 1995. **Resolução CONAMA. n 4**. Disponível em: <[www.cprh.pe.gov.br/downloads/4de9deoutubrode1995.doc](http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/4de9deoutubrode1995.doc)> Acesso em: [20/05/2011].
- DARIO, F.R.; M.C.V. VINCENZO & A.F. ALMEIDA. 2002. Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica. **Ciência Rural** 32(6): 989-996.
- EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA (INFRAERO). **Primeiro relatório de Comunicação de Progresso 2004-2006**. ed. Brasília: INFRAERO. 18p.
- FULLER, M. R. & MOSHER, J. A. 1981. Methods of detecting and counting raptors: a review. **Studies in Avian Biology** 6:235-246.
- GODIN, A.J. 1994. **Birds at airports**. Prevention and control of wildlife damage. Disponível em: <[http://icwdm.org/handbook/birds/bird\\_e1.pdf](http://icwdm.org/handbook/birds/bird_e1.pdf)> Acesso em: [15/03/2010].
- GUEDES, F.L.; D.H. BRAND; B.P. LINHARES & L.V. PAIVA. 2010. Avifauna relacionada ao risco de colisões aéreas no Aeroporto Internacional Presidente Juscelino Kubitschek, Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Revista Conexão SIPAER**. 2(1): 230-243.
- HEMPEL, A. 1949. Estudo da alimentação natural de aves silvestres do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico** 19: 237-268.
- HILL, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. **Ecology** 54:427-432.
- INMET. 2013. Instituto Nacional de Meteorologia. **Balanco Hídrico Climático do Município de Parnaíba em 2011**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=agrometeorologia/balancoHidricoClimatico>> Acesso em [23/09/2013].
- JIMBO, S. 1957. A flora na alimentação das aves brasileira: II Alimentação da codorna (*Nothura maculosa maculosa*). **Papéis Avulsos de Zoologia** 13(8): 99-108.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological methodology**. New York, Harper & Row, 654 p.
- KUHLMANN, M. & S. JIMBO. 1957. A flora na alimentação das aves brasileira: I Generalidades. **Papéis Avulsos de Zoologia** 13(7): 85-97.
- LEVEAU, L. M.; C. M. LEVEAU & U. F. J PARDIÑAS. 2002. Dieta del Milano Blanco (*Elanus leucurus*) en Argentina. **Revista Ornitologia Neotropical** 13(3): 307-311.
- LINSDALE, J. M. 1928. A method of showing relative frequency of occurrence of birds. **Condor** 30: 180-184.
- LOPES, S. F.; SANTOS, R. J. 2004. Observação de Aves: do Ecoturismo à Educação Ambiental. **Caminhos de Geografia** 5(13) 103-121.
- LUIGI, G.; V. S. FONSECA; F. H. MOURA & A. IOB. 2010. Metodologia de controle e redução da incidência de aves em aeroportos no Brasil. p. 429-439. *In*: VON MATER, S.; F. C. STRAUBE; I. A. ACCORDI, V. Q. PIACENTINI & J. F. CÂNDIDO-JUNIOR (Org). **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Ed. Technical Books.



- MAGURRAN, A. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge, University Press. 179 p.
- MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. 1990. Lista das aves observadas na “Cidade Universitária Armando Sales de Oliveira”. São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 50(2): 507-511.
- MATIACA, A. 2003. **Bird strike outside airport Boundaries**. Warsaw, International Bird Strick Committee. 14p.
- MOEED, A. 1976. Birds and their food resources ar Christchurch International Airport, New Zealand. **New Zealand Journal of Zoology** (3):373-379.
- MOOJEN, J.; J.C. DE CARVALHO & H. DE S. LOPES. 1941. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 36(3): 405-444.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba** 1: 65-71.
- NASCIMENTO, I. L. S.; A. SCHULZ-NETO, V. S. ALVES, M. MAIA, M. A. EFE, W. R. TELINO-JÚNIOR & M. F. AMARAL. 2005. Diagnóstico da situação nacional de Colisões de aves com Aeronaves. **Ornithologia** 1(1): 93-104.
- NOVAES, W.G.; M.R.D.V. ALVAREZ. 2010. O perigo aviário em aeroportos do nordeste do brasil: análise das colisões entre aves e aviões entre os anos de 1985 e 2009. **Revista Conexão SIPAER** 1: 47-68.
- OWINO, A.; N. BIWOTT & G. AMUTETEL. 2004. Bird strike incidents involving Kenya Airways flights at three Kenyan airports, 1991–2001. **African Journal of Ecology** 42:122–128.
- PETERSEN, E. L.; M. V. PETRY, L. KRÜGER-GARCIA. 2011. Utilização de diferentes habitats por aves de rapina no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornithologia** 19(3), 376-384.
- ROJAS, R. A. F. & E. S. C. STAPPUNG. 2004. Summer diet comparison between the american kestrel (*Falco sparverius*) and aplomado falcon (*Falco femoralis*) in an agricultural area of Araucania, Southern Chile. **Hornero** 19: 53-60.
- SCHUBART, O.; A.C. AGUIRRE & H. SICK. 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. **Arquivos de Zoologia** 12: 95-249.
- SERRANO, I.L.N.; A. SCHULZ-NETO; V.S. ALVES; M. MAIA; M.A. EFE; W.R. TELINO-JUNIOR & M.F. AMARAL. 2005. Diagnóstico da situação nacional de colisões de aves com aeronaves. **Ornithologia** 1(1): 93-104.
- SICK, H. 1997. **Ornithologia brasileira**. Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira. 912p.
- SOLDATINI, C.; V. GEORGALAS; P. TORRICELLI & Y.V. ALBORES-BARAJAS. 2009. An ecological approach to birdstrike risk analysis. **European Journal of Wildlife Research** 56: 623-632.
- SOUZA, C.A.F. 2003. **Controle do perigo aviário nos aeroportos pela gestão dos fatores de atração de aves** (Dissertação de mestrado). Distrito Federal: Universidade de Brasília. 105p.
- SOUZA, E.N.A.; R.S. LIMA & H.N. HALBUQUERQUE. 2011. Inventário preliminar da avifauna do aeroporto Presidente João Suassuna, Campina Grande/PB. **Revista Brasileira de Informações Científicas** 2(3): 60-65.
- THIOLLAY, J. M. & Z. RAHMAN. 2002. The raptor community of Central Sulawesi: habitat selection and conservation status. **Conservation Biology** 107: 111-122.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 33(1): 1-25.

---

Recebido em 29.VII.2012; aceito em 24.X.2013.

## Biogeographical implications of *Hemitriccus striaticollis* (Lafresnaye 1853) records on coastal vegetations from Northeastern Brazil

Helder Farias Pereira de Araujo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba.  
E-mail: helder@cca.ufpb.br

**RESUMO. Implicações biogeográficas do registro de *Hemitriccus striaticollis* (Lafresnaye 1853) em vegetações costeiras do nordeste brasileiro.** *Hemitriccus striaticollis* é uma espécie associada à vegetação de savana do Brasil central, com registros de ocorrência em vegetações abertas e semi-abertas na Amazônia. Na costa do nordeste brasileiro, é documentada a ocorrência dessa espécie na costa da Bahia e, recentemente, na região costeira dos estados de Sergipe e Paraíba. Os registros de *H. striaticollis* no nordeste brasileiro indicam associações com vegetação de restinga e/ou tabuleiros e, portanto, demonstra ocorrência disjunta com a distribuição do Brasil central, possivelmente relacionada com histórias de expansão e retração de savanas no nordeste brasileiro.

**PALAVRAS-CHAVE.** Biogeografia, caatinga, cerrado, floresta Atlântica, restinga, tabuleiro.

Stripe-necked Tood-Tyrant, *Hemitriccus striaticollis* (Lafresnaye, 1853), is a species associated to savanna vegetation from central Brazil, with occurrence in east-central Amazonia, at the open and semi-open vegetation, and recorded as isolated populations in western Amazonia, at the *campinas* habitats (RIDGELY & TUDOR 1994, POLETTO & ALEIXO 2005) (Fig. 1). In the eastern of Northeastern Brazil, it is documented in coastal Bahia state (RIDGELY & TUDOR 1994) and, recently, in coastal Sergipe (SOUSA 2009) and north coast from Paraíba state (Fig. 1, 2), Mataraca city (6° 29'30"S, 34° 58'30"W) (ARAUJO *et al.* 2010). Another occurrence citation of *H. striaticollis* in the north coast from Paraíba is in Action Plan of the Guaribas Biological Reserve, Mamanguape city, written by Antônio Claudio Almeida and Dante Teixeira in 1995.

Due to latitudinal extent and topography variation in the Atlantic coast from Northeastern Brazil, different natural types of vegetation of Atlantic Forest occurs due to influence of a wide climate variation. The *restingas* and *tabuleiros* are instances of natural type of this vegetation. *Restingas* are distributed over beach sands deposits aged from Quaternary; however the *tabuleiro* vegetations occur on the Tertiary Barreiras formation (ANDRADE-LIMA 1960, OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO 1993, THOMAS & BARBOSA 2008).

Between 30-100 m above sea level, layers of alluvial sand and clay on the *Barreiras* formation can range from 70-120 m thick. The predominant vegetation type on the forest formation is represented by rainforest near the coast and seasonal forest further inland. However, in areas with poorer soils, sandy patches of open savanna vegetation can be found (THOMAS & BARBOSA 2008), and are referred to here as *tabuleiro* vegetation. Although the *Barreiras* formation takes place along the coast from Rio de Janeiro to Pará, has wider reaches (reaching 30-100 km or more in width) from Rio Doce (Espírito Santo) to Rio Pardo (Bahia), Sergipe to Maceio (Alagoas) and Recife (Pernambuco) in Rio Grande do Norte. In transition from *Barreiras* formation to the coast or there is a limit with sea or with quaternary sand sediments, where they support the

*restinga* vegetation (SCHOBENHAUS *et al.* 1984, DOMINGUEZ *et al.* 2000, THOMAS & BARBOSA 2008).

The records of *H. striaticollis* from Eastern part in Northeastern Brazil are associated to *tabuleiro* e *restinga* vegetations (eg. SOUSA 2009, ARAUJO *et al.* 2010), therefore, demonstrating the occurrence of disjunctions of the distribution core in central Brazil (Fig. 1).

Both vegetation types occurs savanna and forest formations. Open *restingas* and open *tabuleiros* have the same physiognomy and many species in common (THOMAS & BARBOSA 2008). In the North coast from Paraíba, where there are records of *H. striaticollis*, *restingas* forms a closed canopy, usually resulting in a short forest with many small trees (4-10m) and, moving away from the sea, the physiognomy gives greater protection of soil and understory against wind, which helps in enriching the soil with organic matter and increased capacity for water storage (OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO 1993). In Mataraca city, there is an industrial mining activity at the dunes areas. Due to cuts in soil related to this activity, it can be observed the alternation of vegetation type associated with sediment on *Barreiras* formation (Fig. 3).

In Northeastern Brazil, the vast majority of savanna patches (*tabuleiros*), which are normally on *Barreiras* formation in a narrow sediment layer (Fig. 3), was replaced by sugarcane monocultures (OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO 1993). According to ANDRADE LIMA (1960), *tabuleiros* savanna patches can be considered as disjunctions from *cerrado*, because it is characterized by the presence of tree and shrub species scattered or grouped, typical of the savannas from central Brazil, and a grass cover (ANDRADE LIMA 1960, OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO 1993).

The flora from *restingas* is admittedly composed by species from other vegetation types, with influences varying according to geographic region (RIZZINI 1979). In Northeastern Brazil, the *restingas* vegetation is composed by typical species from Atlantic forest and *caatinga* (ANDRADE LIMA 1960).

Recently, genera of vegetal species of *caatinga*



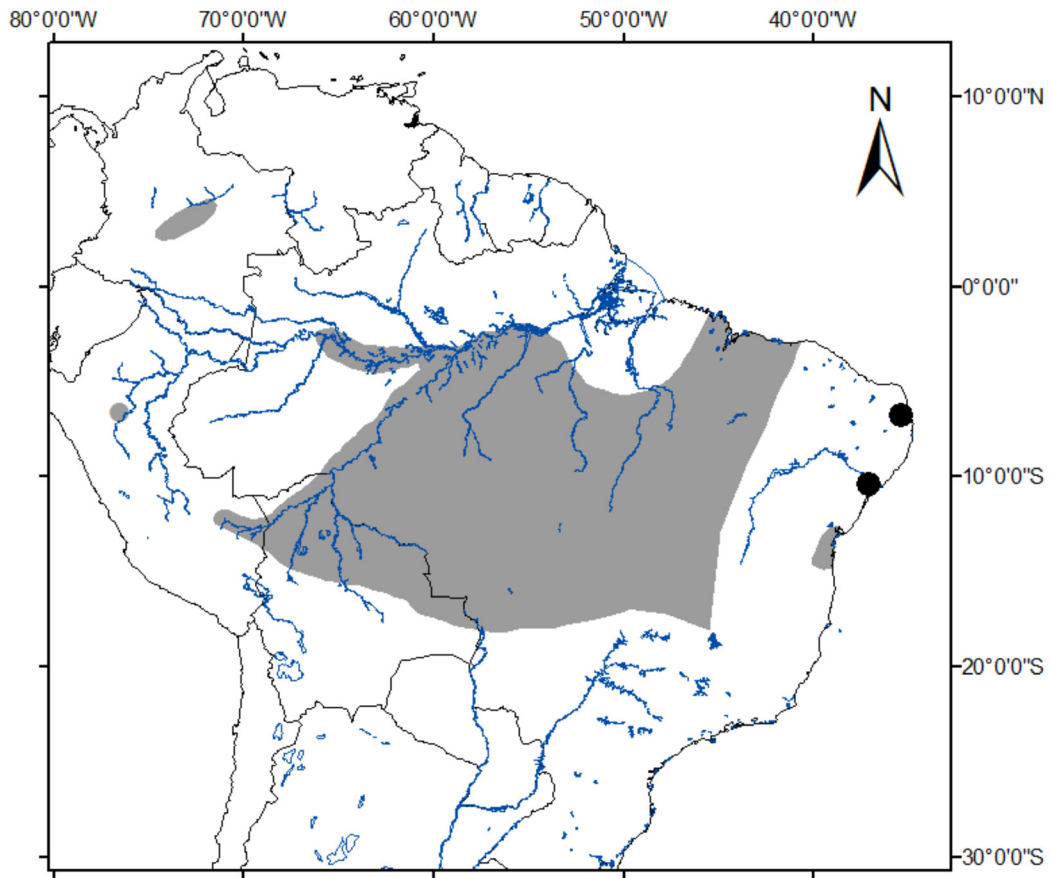


Figure 1. Distribution of *Hemitriccus striaticollis* (RIDGELY *et al.* 2005, RIDGELY & TUDOR 2009). Black points correspond to the records on the coast from Sergipe (SOUSA 2009) and Paraíba (Fig. 2).



Figure 2. *Hemitriccus striaticollis* specimen captured in the Mataraca city, Paraíba (Photo: Arnaldo Honorato Vieira-Filho).

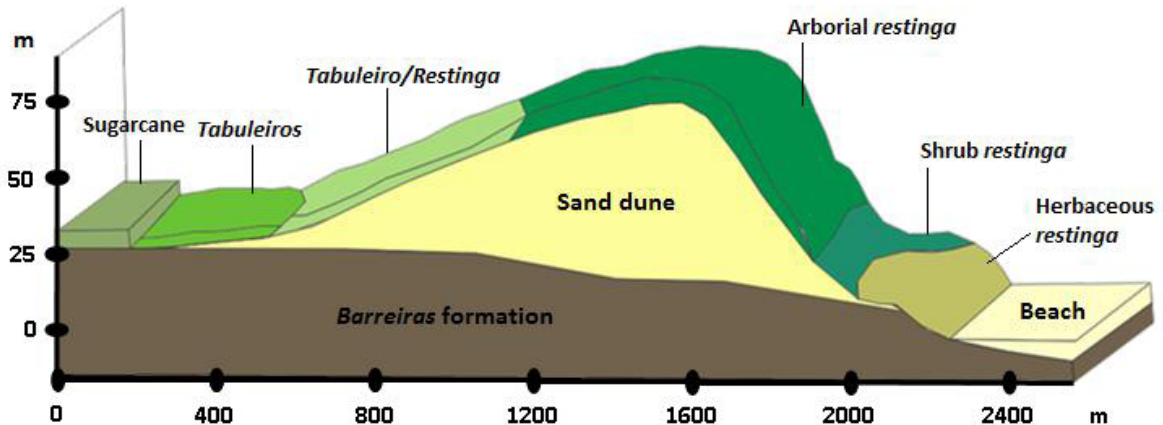


Figure 3. Distribution of vegetation types distancing 2,500m from the sea towards the interior, on North coast from Paraíba state (adapted from OLIVEIRA-FILHO & CARVALHO 1993).

dominium have been appointed, from molecular data, as originally diversified in the Miocene/Pliocene (PENNINGTON *et al.* 2004, PENNINGTON *et al.* 2006). Expansions of vegetal formation associated with these species also have been cited during Pleistocene (PENNINGTON & PRADO 2000, PENNINGTON *et al.* 2006).

The records of *H. striaticollis* associated with *tabuleiros* vegetation can be an evidence of *savanna* disjunctions between East from Northeastern and central Brazil, as suggested by ANDRADE LIMA (1960). Therefore, there is a suggestive hypothesis that dry forest and savannas were extensive formations in northeastern Brazil during the Neogene Period, because the *tabuleiros* vegetation found on oldest sediment, compared to *restinga* vegetation, and diversification of *caatinga* species dating this period.

A later climatic dynamism with intervals of dry and wet periods, as demonstrated for the past 210,000 years in northeastern (WANG *et al.* 2004), may have been responsible for rainforest expansions and retractions in northeastern Brazil (SANTOS *et al.* 2007, CARNAVAL & BATES 2007), as well as *savannas* and dry forests, shaping the distributions of these formations and colonizing the Quaternary deposits of dunes were the *restingas* are.

Discussions about Quaternary climatic dynamic on rainforest have been the focus of several investigations in northeastern Brazil (eg. ANDRADE LIMA 1960, PRANCE 1987, TABARELLI & SANTOS 2004, CARNAVAL & BATES 2007, SANTOS *et al.* 2007). However, it cannot be mentioned even when the focus corresponds to the *tabuleiros* vegetation. Although much still has to be discovered about the influence of climate change in past times in the rainforests, there is a wide gap about knowledge related to the *savannas* and dry forests from Northeastern Brazil. Recommend, therefore, investment in inventories of several biological groups, as well as phylogeographic studies to assist

in discussions of biogeographic history of these formations.

The dominium Northeast Atlantic is the most endangered of all the Atlantic Forest (RIBEIRO *et al.* 2009), with the presence of few and small fragments of natural formations. As with the *tabuleiros* and *restingas*, threats of such environments can impair the latest information sources of this history. Besides sugarcane monoculture, land speculation is a current threat to the remaining *tabuleiros* and *restingas* from Northeastern Brazil.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks for the Millennium Inorganic Chemicals – a Cristal Global Company for support during field activities, which *H. striaticollis* specimen was captured, and Arnaldo H. Vieira Filho has done field work on the north coast from Paraíba.

## LITERATURE CITED

- ANDRADE-LIMA, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco* 5:305-341.
- ARAUJO, H., E. MARIANO, G. TOLEDO, A. VIEIRA-FILHO, M. HERNÁNDEZ. 2010. Avifauna de floresta de restinga em um complexo de mineração no litoral norte da Paraíba, Brasil. *Revista Nordestina de Zoologia* 4(2): 46-56.
- CARNAVAL, A.C. & J.M. BATES. 2007. Amphibian DNA shows marked genetic structure and tracks Pleistocene climate change in northeastern Brazil. *Evolution* 61(12): 2942–2957
- DOMINGUEZ, J. M. L., L. MARTIN & A. C. S. BITTENCOURT. 2000. A Costa do Descobrimento (Porto Seguro-Cabrália, BA). In: C. SCHOBENHAUS, D. A. CAMPOS, E. T. QUEIROZ, M. WINGE & M. BERBERT-BORN (eds.). *Sítios Geológicos e*

- Paleontológicos do Brasil.** Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio071/sitio071.htm>.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & D.A. CARVALHO. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica** 16(1): 115-130.
- PENNINGTON R.T., D. PRADO & C. PENDRY. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Peistocene vegetation changes. **Journal of Biogeography**. 27: 261 – 276.
- PENNINGTON R.T., M. LAVIN, D. PRADO, C. PENDRY, F.P. SUSAN & A. CHARLES. 2004. Historical Climate Change and Speciation: Neotropical Seasonally Dry Forest Plants Show Patterns of Both Tertiary and Quaternary Diversification. **Philosophical Transactions: Biological Sciences**. 359: 515-537.
- PENNINGTON R.T., G.P. LEWIS & J.A. RATTER. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests. *In*: PENNINGTON R.T., G.P. LEWIS & J.A. RATTER. **Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: plant diversity, biogeography and conservation**. CRC Press Taylor & Francis Group, New York. p.1-29.
- POLETTO F. & A. ALEIXO. 2005. Implicações biogeográficas de novos registros ornitológicos em um enclave de vegetação de campina no sudoeste da Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Zoologia** 22(4): 1996-1200.
- PRANCE G.T. 1987. Biogeography of neotropical plants. *In*: WHITMORE T.C. & G.T. PRANCE (Eds.) **Biogeography and quaternary history in tropical**. America Claredon Press, Oxford. p.175-196
- RIBEIRO M.C., J.P. METZGER, A.C. MARTENSEN, F.J.PONZONI & M. M. HIROTA. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** 142: 1141-1153
- RIDGELY, R. S. & G. TUDOR. 1994. **The Birds of South America: the Suboscine Passerines**. Vol. 2. Austin: University Texas Press.
- RIDGELY, R. S. & G. TUDOR. 2009. **Field guide to the songbirds of South America: the passerines**. Austin: University Texas Press.
- RIDGELY R. S., T. F. ALLNUTT, T. BROOKS, D. K. MCNICOL, D. W. MEHLMAN, B. E. YOUNG, & J. R. ZOOK. 2005. **Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere**, version 2.1. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.
- RIZZINI C. T. 1979. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Editora Hucitec, Universidade de São Paulo.
- SANTOS A.M.M., D.R. CAVALCANTI, J.M.C. SILVA & M. TABARELLI. 2007. Biogeographical relationships among tropical forests in north-eastern Brazil. **Journal of Biogeography** 34: 437-466
- SCHOBENHAUS C., D. A. CAMPOS, G. R. DERZE & H. E. ASMUS. 1984. **Geologia do Brasil**. Ministério das Minas e Energia/ Departamento Nacional da Produção Mineral, Brasília.
- SOUSA M.C. 2009. As aves de oito localidades do estado de Sergipe. **Atualidades Ornitológicas** 149: 33-57.
- TABARELLI M. & A.M.M. SANTOS. 2004. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. *In*: PORTO K., J. CABRAL & M. TABARELLI. **Brejos de altitude: história natural, ecologia e conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente p. 17–24.
- THOMAS W. & M.R.V. BARBOSA. 2008. Natural Vegetation Types in the Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden*. v. 100. p. 6-20.
- WANG X.F., A.S. AULER, R.L. EDWARDS, H. CHENG, P.S. CRISTALLI, P.L. SMART, D.A. RICHARDS & C.C. SHEN. 2004. Wet periods in northeastern Brazil over the past 210 kyr linked to distant climate anomalies. **Nature** 432: 740-743.

Recebido em 10.XI.2011; aceito em 25.V.2012.

# Primeiro registro documentado da Gaivota-de-Franklin *Leucophaeus pipixcan* Wagler, 1831 para o bioma Pantanal, Brasil

Daniel Luis Zanella Kantek<sup>1</sup> & Selma Samiko Miyazaki Onuma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estação Ecológica de Taiamã, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasil.  
E-mail: daniel.kantek@icmbio.gov.br

**ABSTRACT.** First record of Franklin's Gull (*Leucophaeus pipixcan* (Wagler, 1831)) in the Pantanal biome, Brazil. The widely distributed *L. pipixcan* was already recorded in several continents. The fifth Brazilian record, and the first in Pantanal, is presented in this study.

**KEY WORDS.** Charadriiformes, Laridae, Mato Grosso, Estação Ecológica de Taiamã.

A gaivota-de-franklin (*Leucophaeus pipixcan*) é uma ave neártica com nidificação em pântanos de água doce no interior das pradarias da América do Norte. Depois da época de reprodução, estes animais migram dos Estados Unidos da América, através do México, até a costa do Pacífico, passando o inverno boreal na costa ocidental da América do Sul (HARRISON 1983, BURGER & GOCHFELD 1996, HOWELL & DUNN 2007), tornando-se muito comum em praias arenosas, desembocaduras de rios e campos cultivados ao longo da costa do Equador ao centro do Chile, e raramente indo até a Terra do Fogo na Argentina (BURGER & GOCHFELD 1996). A espécie é comum nos lagos da cordilheira dos Andes e entorno, especialmente na região argentina (BURGER & GOCHFELD 1994, 1996). Esta gaivota altamente vagante foi registrada na Europa, África, Israel, ilha Marion, Austrália, Japão, China, Havaí, Caribe, Guiana Francesa, Brasil, Paraguai, Patagonia, Terra do Fogo, Geórgia do Sul, Ilhas Sandwich do Sul, Ilha Gough e ilha Tristão da Cunha (HARRISON 1983, TOSTAIN & DUJARDIN 1988, BURGER & GOCHFELD 1994, 1996, SICK 1997, REID 1998, MARIN & COUVE 2001, SMITH 2002, ALMEIDA 2003, IMBERTI 2003, OLSEN & LARSSON 2003, GUYRA PARAGUAY 2005, HOLT 2005, BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2009).

O primeiro registro brasileiro se refere a uma ave adulta vista na ilha de Fernando de Noronha em maio de 1988 (ANTAS *et al.* 1988), porém a identificação foi mais tarde questionada, devido à falta de documentação e uma possível confusão com a gaivota mais comum *L. atricilla* (NACINOVIC & TEIXEIRA 1989). No entanto, SCHULZ-NETO (2004) aceitou este registro e incluiu a espécie em sua lista para o arquipélago. Um segundo registro com base na observação de um adulto em plumagem de inverno foi realizado em 15 de março de 1994, no rio Japurá inferior, estado do Amazonas (PACHECO 1995). O primeiro registro documentado para a espécie no Brasil aconteceu através da observação de um exemplar de *L. pipixcan* em 7 de setembro de 2002 na costa sul do estado de São Paulo (ALMEIDA 2003). Dois outros registros fotográficos, para o território brasileiro, novamente de apenas um indivíduo, são apresentados por DIAS *et al.* (2010), sendo o primeiro para a Praia do Andrada, Ilha da Trindade, costa do estado do Espírito Santo, realizado em 25 de março de 2007, e o segundo para a Praia do Cassino, município de Rio Grande, em 26 de abril de 2009, estado do Rio Grande do Sul (Fig. 1). Por fim, LEAL *et al.* (2013) apresentam dois registros documentados para a praia de Jacarecica, Maceió, Alagoas, sendo um indivíduo encontrado morto em 27 de julho de 2010, e o segundo exemplar fotografado enquanto estava

bastante debilitado em 8 de maio de 2011.

Em 21 de maio de 2012, às 10:45 h, durante deslocamento fluvial no rio Paraguai, os autores observaram e fotografaram um adulto em plumagem reprodutiva de *L. pipixcan* sobrevoando o rio Paraguai (16°48'39.18"S; 57°39'08.55"W) (Fig. 2), no município de Cáceres, estado de Mato Grosso, Brasil, entorno da Estação Ecológica de Taiamã, unidade de conservação federal de proteção integral. O animal, que estava solitário, voou ao redor da embarcação por aproximadamente 15 min, a uma altura entre 10 e 20 m, sendo que chegou a pousar no rio por um curto período de tempo (menos de um minuto). O local de observação deste animal é caracterizado pela ictiofauna abundante, e consequentemente pela grande quantidade de aves aquáticas presentes, como *Phalacrocorax brasilianus*, *Anhinga anhinga*, *Aramus guaranauna*, *Megacerile torquata*, *Chauna torquata*, dentre outras (NUNES, 2010). Este foi o único registro para *L. pipixcan* na área, visto que, ao longo de seis anos, semanalmente os autores desta comunicação trafegam na região em diversos horários.

As características da ave observada estão de acordo com a ilustração de OLSEN & LARSSON (2003). A ausência de espelho preto que vai da articulação do carpo ao longo da face dorsal das primárias exteriores elimina a possibilidade de que o animal observado seja *Chroicocephalus maculipennis* ou *Leucophaeus atricilla*, espécies que são citadas com reprodução para o Brasil (OLSEN & LARSSON 2003).

Este é o primeiro registro documentado da espécie para o bioma Pantanal e para águas interiores no Brasil, sendo que esta observação ocorreu a pelo menos 1500km de distância da costa brasileira, local de todos os outros registros fotográficos anteriores.

Esta espécie se reproduz no Canadá e Estados Unidos da América (BURGER & GOCHFELD 1996, HOWELL & DUNN 2007), sendo que o primeiro grupo de imigrantes (principalmente imaturos) chega, após cruzar o México, na costa pacífica da América do Sul no final de setembro, com o auge da migração em outubro e novembro. O retorno para a América do Norte ocorre entre março e abril (OLSEN & LARSSON 2003). O registro documentado nesta comunicação e os resultados apresentados por DIAS *et al.* (2010), referentes a outros dois registros documentados para *L. pipixcan* no Brasil, ocorreram entre os meses de março e maio, porém em anos distintos. Desta forma, aparentemente, estes espécimes citados se separaram de seus grupos originários no momento em que as populações iniciavam retorno para o hemisfério norte, tornando-se vagantes.



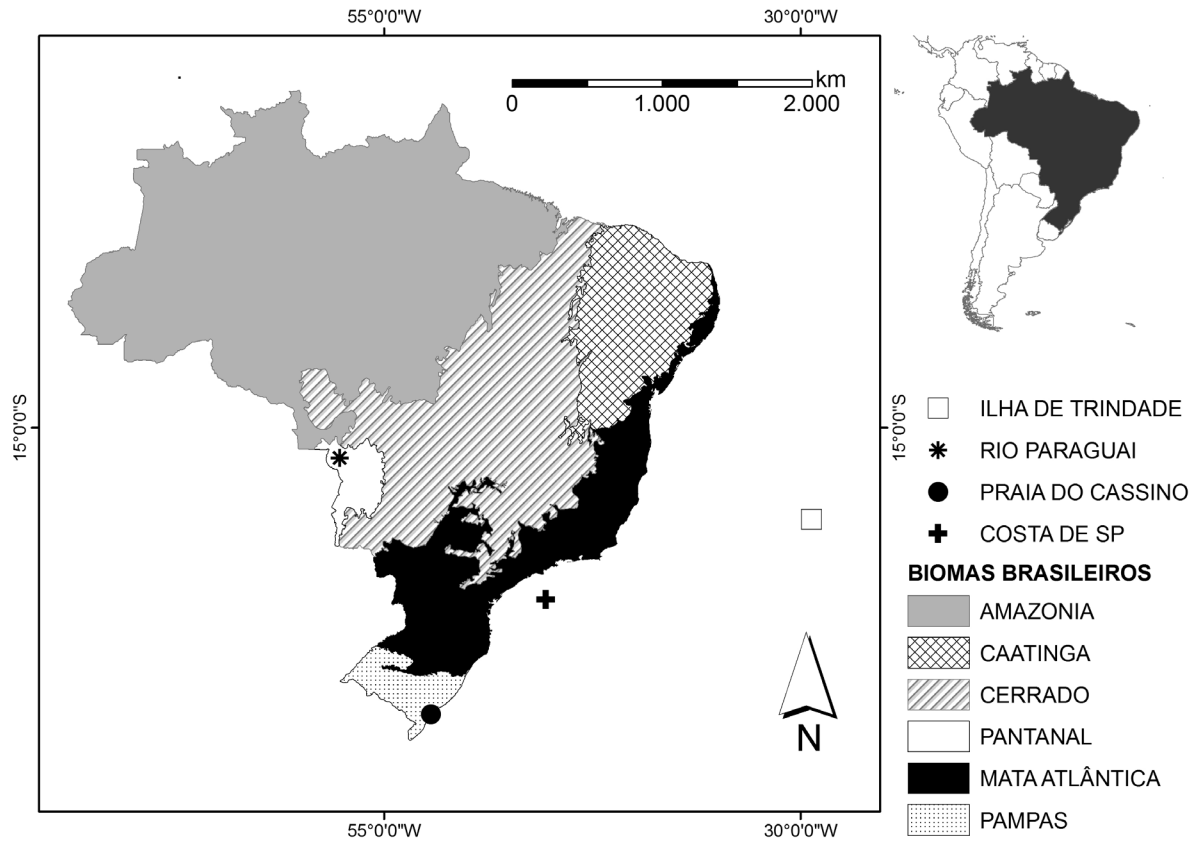


Figura 1. Mapa dos registros documentados da Gaivota de Franklin *Leucophaeus pipixcan* no Brasil.  
 Figure 1. Map with records of Franklin's Gull *Leucophaeus pipixcan* in Brazil.



Figura 2. Gaivota de Franklin *Leucophaeus pipixcan* registrada em plumagem de reprodução sobre o rio Paraguai, município de Cáceres, bioma Pantanal, estado de Mato Grosso, Brasil, em 21/05/2012.  
 Figure 2. Franklin's Gull *Leucophaeus pipixcan*, with mating plumage, on the Paraguai river, Cáceres municipality, Pantanal biome, state of Mato Grosso, Brazil, in 05/21/2012.



DIAS *et al.* (2010) também atribuem as observações citadas a comportamentos vagantes.

Laguna Mar Chiquita e proximidades, em Códorba, Argentina - principal local a leste dos Andes onde a espécie é relativamente comum (NORES & YZURIETA 1980, MARTÍNEZ *et al.* 1985, BLANCO & CARBONELL 2001, NAROSKY & YZURIETA 2003, CHEBEZ 2009) - são a provável fonte de aves desta espécie encontradas no sul do Brasil, podendo ser a origem do indivíduo observado neste registro, visto que a ocorrência desta espécie no Paraguai é considerada rara (GUYRA PARAGUAY 2005). Vagantes na América do Sul a leste dos Andes podem atravessar a cordilheira no altiplano ou entrar no continente via Caribe durante a sua migração para o sul. Existe ainda a possibilidade de realizar o movimento em torno da ponta sul da América (DIAS *et al.* 2010). HOWELL & DUNN (2007) estabeleceram que os registros Andinos e Caribenhos se concentram preferencialmente entre setembro e dezembro, fatos que corroboram estas as duas primeiras possibilidades. A raridade desta gaivota no sul da Argentina e do Chile (CLARK 1986, IMBERTI 2003, JARAMILLO 2005, CHEBEZ 2009) faz este último cenário o menos provável (DIAS *et al.* 2010).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. N. F. 2003. First documented record of Franklin's Gull (*Larus pipixcan*) in Brazil. **Ararajuba** 11:116-117.
- ANTAS, P. T. Z.; A. FILIPPINI & S.M. AZEVEDO-JR. 1988. Anilhamento de aves oceânicas e/ou migratórias no arquipélago de Fernando de Noronha em 1987 e 1988. p.13-17. *In: Encontro Nacional de Anilhadors de Aves*, Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2012. **Species factsheet: *Larus pipixcan***. Disponível em <<http://www.birdlife.org>> Acesso em: [25/07/2012].
- BLANCO, D. E. & CARBONELL, M. (eds). 2001. **El Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Los primeros 10 años: 1990-1999**. Buenos Aires & Memphis, Wetlands International & Ducks Unlimited, Inc. 190p.
- BURGER, J. & GOCHFELD, M. 1994. Franklin's Gull (*Larus pipixcan*). *In: POOLE, A. & GILL, F. (eds). The birds of North America*. Philadelphia, The Academy of Natural Sciences & Washington, D.C., The American Ornithologists' Union. n. 116. p.1-28.
- BURGER, J. & GOCHFELD, M. 1996. Family Laridae (gulls). *In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A. & SARGATAL, J. (eds). Handbook of the birds of the world*. Hoatzin to Auks. Barcelona, Lynx Edicions. v.3, p.572-623.
- CHEBEZ, J. C. 2009. **Otros que se van**. Buenos Aires, Ed.Albatros. 544p.
- CLARK, R. 1986. **Aves de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos: guía de campo**. Buenos Aires, L.O.L.A. 294p.
- DIAS, R. A.; AGNE, C. E.; GIANUCA, D.; GIANUCA, A.; BARCELLOS-SILVEIRA, A. & BUGONI, L. 2010. New records, distribution and status of six seabird species in Brazil. **Iheringia. Série Zoologia** 100: 379-390.
- GUYRA PARAGUAY. 2005. **Atlas de las aves de Paraguay**. Asunción, Asociación Guyra Paraguay. 212p.
- HARRISON, P. 1983. **Seabirds: an identification guide**. Boston, Houghton Mifflin Company. 448p.
- HOLT, P. 2005. Franklin's Gull *Larus pipixcan* at Tanggu, Tianjin: first record for China. **Forktail** 21:171-173.
- HOWELL, S. N. G. & DUNN, J. 2007. **A reference guide to gulls of the Americas**. New York, Houghton Mifflin. 528p.
- IMBERTI, S. 2003. Notes on the distribution and natural history of some birds in Santa Cruz and Tierra del Fuego provinces, Patagonia, Argentina. **Cotinga** 19:15-24.
- JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Barcelona, Lynx Edicions. 240p. LARA-RESENDE, S. M. & LEAL, R. P. 1982. Recuperação de anilhas estrangeiras no Brasil. **Brasil Florestal** 52:27-53.
- LEAL, S.; SERAPIÃO, L.C.H. & PEREIRA, G.A. 2013. Registros documentados da gaivota-de-franklin *Leucophaeus pipixcan* (Wagler, 1831) no Nordeste do Brasil e da gaivota-de-cabeça-cinza *Chroicocephalus cirrocephalus* (Vieillot, 1817) nos Estados de Alagoas e Pernambuco. **Revista Brasileira de Ornitologia** 21: 105-108.
- MARIN, M. & COUVE, E. 2001. La Gaviota de Franklin, *Larus pipixcan* (Laridae), al sur de latitud 41°S, com nuevos registros de distribución. **Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales** 29:161-163.
- MARTÍNEZ, M. M.; DARRIEU, C. A. & SOAVE, G. E. 1985. Estudios de la avifauna de la Reserva Provincial Llanquanelo, Mendoza II. Presencia de *Larus pipixcan*, *Larus serranus*, *Sterna trudeaui* y *Chlidonias niger surinamensis* (Aves: Laridae). **Historia Natural** 5:25-28.
- NACINOVIC, J. B. & TEIXEIRA, D. M. 1989. As aves de Fernando de Noronha: uma lista sistemática anotada. **Revista Brasileira de Biologia** 49:709-729.
- NAROSKY, T. & YZURIETA, D. 2003. **Birds of Argentina and Uruguay, a field guide**. Buenos Aires, Vázquez Mazzini. 348p.
- NORES, M. & YZURIETA, D. 1980. **Aves de ambientes acuáticos de Córdoba y centro de Argentina**. Córdoba, Secretaria de Agricultura y Ganadería. 236p.
- NUNES, J.R.S. 2010. **Avifauna do Rio Paraguai, Pantanal de Cáceres, Mato Grosso**. 256f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- OLSEN, K. M. & LARSSON, H. 2003. **Gulls of North America, Europe and Asia**. Princeton, Princeton University. 544p.
- PACHECO, J. F. 1995. Ocorrência acidental da gaivota-de-franklin, *Larus pipixcan* no médio Solimões, Amazonas. **Atualidades Ornitológicas** 66:4.
- REID, K. 1998. Franklin's Gull *Larus pipixcan* at South Georgia. **Bulletin of the British Ornithologists' Club** 118:55-56.
- SCHULZ-NETO, A. 2004. Aves insulares do arquipélago de Fernando de Noronha. *In: BRANCO, J. O. org. Aves marinhas e insulares brasileiras: biocologia e conservação*. Itajaí, Editora da UNIVALI. p.147-168.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 912p.
- SMITH, J. 2002. A Franklin's Gull at Eilat – new to Israel and the Middle East. **Birding World** 16:281.
- TOSTAIN, O. & DUJARDIN, J. L. 1988. Nouvoux oiseaux de mer en Guyane Française. **Alauda** 56:67-68.

Recebido em 29.XI.2012; aceito em 18.IX.2013.

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A **ORNITHOLOGIA** (ISSN 1808-7221) é a revista científica do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE/ICMBio. Destina-se a publicar artigos científicos ou comunicações científicas em Ornitologia, abrangendo os seguintes temas: pesquisas que utilizem a técnica de anilhamento, distribuição geográfica, migrações, ecologia e conservação de aves. Trabalhos que envolvam outros métodos, trabalhos monográficos e listas avifaunísticas fundamentadas também serão considerados.

Os manuscritos devem ser submetidos preferencialmente em **Inglês**, sendo também aceitos em **Português** ou **Espanhol**.

A versão impressa da revista *Ornithologia* é depositada em diversas bibliotecas de Instituições de Ensino e Pesquisa do Brasil e América Latina.

A versão eletrônica da revista *ORNITHOLOGIA* (ISSN 1809-2969) encontra-se disponível no site: <http://ornithologia.cemave.net>

### MANUSCRITOS

Só serão aceitos trabalhos inéditos.

**Os manuscritos devem ter a seguinte estrutura:**

**INTRODUÇÃO, MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, AGRADECIMENTOS E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

#### TÍTULO

Deve ser no idioma no qual o manuscrito está escrito. Se o nome popular da espécie é mencionado no título, ele deve ser seguido pelo nome científico, com autor e ano.

#### RESUMO E ABSTRACT

Deve conter apenas um parágrafo e informar de forma clara e sucinta o objetivo, método utilizado, resultados, conclusões e importância do trabalho. Não deve exceder 300 palavras, nem conter citações bibliográficas (exceções serão avaliadas pelo editor).

Artigos escritos em inglês devem trazer o “Abstract” e um Resumo em Português. Artigos em português ou espanhol devem ter o Resumo na mesma Língua do manuscrito e um Abstract em inglês.

#### PALAVRAS-CHAVE E KEY WORDS

Devem vir imediatamente após o Resumo e “Abstract”, utilizando-se no máximo cinco palavras, em ordem alfabética e **diferentes daquelas usadas no título**, separadas por ponto e vírgula.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Todas as citações que constam no texto, tabelas e legendas de figuras devem estar listadas no final do texto em **ordem alfabética e cronológica**.

Citações bibliográficas devem ser feitas em **caixa alta reduzida** (VERSALETE) e da seguinte forma: (SICK 1997), LIRA & SOARES

(1987), NASCIMENTO *et al.* (2001). Vários artigos de um autor ou citações de vários autores devem ser citados em **ordem cronológica**. Exemplo: (ONIKI 1978, 1980, 1981, BIERREGAARD 1988, AZEVEDO-JUNIOR & ANTAS 1990, MAGALHÃES 1999, ONIKI & WILLIS 1999, NASCIMENTO *et al.* 2000).

**Artigos em periódicos científicos:** devem ser citados com o nome completo do periódico onde foi publicado, sem abreviações, em negrito. A citação do volume deverá ser igualmente em negrito. Exemplos:

AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia** 52:1-21.

MARINI, M.A. & R. DURÃES. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of passerines in south-central Brazil. **Condor** 103:767-775.

**Livros e capítulos de livros:** para todos os livros, além do nome dos autores, título e ano, informar o nome da editora, a cidade, estado ou província, ou país onde foi publicado e o número de páginas. Exemplos:

HOYO, J.D.; A. ELLIOTT & J. SARGATAL (eds.). 1992. **Handbook of the birds of the world, volume 1 (Ostrich to Ducks)**. Barcelona, Lynx Editions, 696p.

IBAMA. 1994. **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 2 ed. Brasília: IBAMA. 146p.

ONIKI, Y. & E.O. WILLIS. 2001. Birds of a central São Paulo woodlot: 4. morphometrics, cloacal temperatures, molt and incubation patch. p. 93-101. *In*: J.L.B. ALBUQUERQUE *et al.* (Eds.). **Ornitologia e Conservação: da Ciência às Estratégias**. Tubarão: Ed. Unisul.

**Material de Internet:** para material acessado on-line, informar além do nome dos autores e ano, a versão (quando disponível), o endereço de acesso e a data em que o material foi acessado. Exemplos:

COLWELL, R.K. 2005. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Versão 7.5. Disponível em <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: [25/02/2005]

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) 2008. **Lista das aves do Brasil**. Versão 05/10/2008. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>> Acesso em: [31/03/2009].

**Material de Áudio:** para material de áudio (CDs, fita cassete, etc), informar além do nome dos autores, título e ano, o nome da gravadora e a cidade, estado ou província, ou país onde foi publicado e o tipo de mídia utilizado. Exemplos:

HARDY, J.W., VIELLIARD, J. & R. STRANECK. 1993. **Voices of the tinamous**. Gainesville: ARA Records, Fita Cassete.

VIELLIARD, J.M.E. 1994. **Aves do Parque Nacional da Serra da Capivara**. Rio de Janeiro: UNICAMP, CD.

## FIGURAS E TABELAS

Cite cada Figura e Tabela no texto e as coloque na seqüência em que são citadas. As figuras não devem repetir informação das tabelas, e vice versa.

**Figuras:** Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos.

As figuras não poderão exceder o número de 5 (cinco) e deverão ser enviadas com a resolução mínima de 1600x1200 pixels (equivalente aproximado a 2 megapixels) ou escaneadas com resolução mínima de 300 dpi, coloridas ou em escala de cinza, nos formatos “jpg”, “bmp”, “png” “tif” ou “gif”. Fotografias e ilustrações serão publicadas em cores.

**Tabelas:** As tabelas não devem repetir informações do texto e devem ser geradas preferencialmente no programa MS Excel, podendo ser apresentada na configuração de página “retrato” ou “paisagem” e não devem exceder as margens das páginas, com no máximo 22 cm de largura. Inicie cada tabela em uma página separada. Inclua linhas horizontais acima e abaixo da primeira linha e no final da tabela. As linhas das tabelas e dos gráficos devem ter espessura de 1pt. Cada tabela deve ser apresentada em páginas separadas.

**Legendas das figuras e tabelas:** Escreva as legendas em uma página separada ao final do manuscrito, em parágrafos. As figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos (“Fig. 1”) e as tabelas com algarismos romanos (“Tab. I”). As legendas devem ser compreensíveis e sem necessidade de se referir ao texto. Indique as notas de rodapé por numerais sobrescritos. Quando o manuscrito estiver em português ou espanhol, deverá constar uma versão das legendas em inglês.

## NOMES CIENTÍFICOS E POPULARES DAS ESPÉCIES

A primeira citação de um táxon no texto deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data. A partir daí, o uso do nome popular ou científico fica a critério dos autores.

Para as aves brasileiras deve-se usar a nomenclatura científica atualizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) de acordo com a Lista Primária das aves do Brasil disponível em <http://www.cbro.org.br>.

Para nomenclatura popular das espécies, recomenda-se utilizar a sugerida pelo CBRO. Os nomes populares de aves devem ser iniciados por letras minúsculas, utilizando-se hífen entre os nomes.

Exemplo: pica-pau-anão-pintado *Picumnus pygmaeus* (Lichtenstein, 1823), chorozinho-da-caatinga *Herpsilochmus selowi* Whitney & Pacheco 2000, beija-flor-rabo-branco-de-cauda-larga *Anopetia gounellei* (Boucard, 1891).

## FORMATAÇÃO DO TEXTO

O texto deverá ser escrito em espaço simples com fonte de

12-pontos, empregando itálico ao invés de sublinhado (exceto em endereços URL). Todos os parágrafos na introdução, métodos, resultados e discussão devem ser tabulados.

## FORMATO DO HORÁRIO E DATA

Use o sistema europeu de datação (ex., 30 de junho de 1998) e o horário de 24 horas (ex., 08:00 h e 23:00 h), e refira-se ao horário real (não ao horário de verão).

## NÚMEROS E NUMERAIS

Escreva por extenso os números de um a nove (ex., cinco filhotes) a menos que correspondam a alguma unidade de medida (ex., 7 mm, 6 meses, 2 min), mas utilize numerais para números maiores (ex., 15 filhotes, 85 mm, 12 meses, 15 min, 10.000 m<sup>2</sup>). Se um número estiver em uma série com pelo menos um deles sendo 10 ou mais, utilize apenas numerais (ex., 7 machos e 15 fêmeas).

Decimais devem ser marcados por vírgula (,) para textos em português e ponto (.) para textos em inglês.

Porcentagem: use 50% e não 50 por cento (sem espaço entre o número e %).

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Quando o texto for em inglês, deve conter um Resumo, em português, seguido das Palavras-chaves.

Quando o texto for em português ou espanhol, deve conter um Abstract, seguido de Key words.

Não é necessário dividir o texto em Introdução, Métodos, Resultados e Discussão. Ao final do texto, incluir Agradecimentos e Referências Bibliográficas, Figuras e Tabelas.

## EXEMPLARES TESTEMUNHA

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição científica onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica da(s) espécie(s) mencionada(s) no artigo.

## COMO SUBMETER

Os manuscritos devem ser submetidos através do Portal de Revistas do ICMBio, que utiliza o Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas – SEER, disponibilizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, através do endereço:

<http://ornithologia.cemave.net>

Por meio deste sistema os autores poderão submeter os manuscritos e acompanhar toda a tramitação eletrônica do processo de revisão e editoração.

Se o autor estiver acessando este Sistema pela primeira vez, é necessário fazer o seu cadastro, criando um “Login” e “Senha”. O processo de submissão é fácil, rápido e auto-explicativo. Em caso de dúvidas ou informações adicionais, entre em contato com nosso Suporte Técnico, através do endereço:

[ornithologia.cemave@icmbio.gov.br](mailto:ornithologia.cemave@icmbio.gov.br)

Manuscritos devem ser salvos em arquivos separados (um

arquivo para o texto e legendas e um arquivo para cada tabela e figura). Os arquivos contendo o texto do manuscrito e legendas devem ser submetidos como “**Documento Original**”. Os arquivos contendo tabelas e figuras devem ser submetidas como “**Documento Suplementar**”

Os arquivos para submissão deverão estar em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF e cada um não poderá ultrapassar 5 MB.

O(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es), Instituição(ões) com o endereço completo, incluindo telefone, fax, e-mail deverão ser cadastrados on line no ato da submissão do trabalho. Essas informações **não devem aparecer no corpo do trabalho**. (Veja item Assegurando a avaliação por pares cega). Porém, serão incorporadas na versão final aceita para publicação.

**NOTA IMPORTANTE:** Os trabalhos que não estiverem de acordo com estas instruções não serão aceitos.

#### **ASSEGURANDO A AVALIAÇÃO POR PARES CEGA**

Para assegurar a integridade da avaliação por pares cega, para submissões à revista Ornithologia, os autores devem adotar as seguintes precauções com o texto e as propriedades do documento:

1. Excluir qualquer referência aos autores do texto (dados não publicados, notas de rodapé, etc). Substituir os nomes por "Autor(es)" junto do ano da citação.

2. Em documentos do Microsoft Office, a identificação do autor deve ser removida das propriedades do documento (no menu Arquivo > Propriedades), iniciando em Arquivo, no menu principal, e clicando na sequência: Arquivo > Salvar como... > Ferramentas (ou Opções no Mac) > Opções de segurança... > Remover informações pessoais do arquivo ao salvar > OK > Salvar.

3. Em PDFs, os nomes dos autores também devem ser removidos das Propriedades do Documento, em Arquivo no menu principal do Adobe Acrobat.

#### **ANÁLISE DOS MANUSCRITOS**

Os manuscritos submetidos para Ornithologia serão inicialmente avaliados pelos Editores Assistentes para verificação quanto ao atendimento às normas da Revista. Manuscritos fora das normas serão devolvidos aos autores para adequação e, uma vez atendidas as normas, o manuscrito será enviado ao Editor Responsável, que o remeterá a pelo menos dois revisores. As cópias dos manuscritos com os comentários dos revisores serão reenviados ao autor correspondente para avaliação.

O autor terá 15 dias, quando for comunicação científica, e 30 dias, quando for artigo científico, para efetuar as alterações sugeridas e retornar a versão revisada do manuscrito para o Editor.

Uma prova da versão final do manuscrito será encaminhada ao autor para aprovação. Esta é a última oportunidade para o autor realizar alterações substanciais ao texto, pois o estágio seguinte está restrito às diagramações.

A prova eletrônica já diagramada será encaminhada ao autor principal para aprovação antes de sua publicação. Esta aprovação final deverá ser feita num prazo máximo de cinco dias.

#### **RESPONSABILIDADE**

O teor gramatical e científico dos artigos, independente de idioma, é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

#### **CUSTOS DE PUBLICAÇÃO**

Todos os custos de publicação e distribuição da revista Ornithologia são de responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Não serão distribuídas separatas dos manuscritos aos autores, porém, é oferecido acesso livre aos artigos, assim que publicados, através do endereço:

<http://ornithologia.cemave.net>



## INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

**ORNITHOLOGIA** (ISSN 1808-7221) is the scientific journal of The National Center for Bird Conservation Research – CEMAVE/ICMBio that publishes original articles and scientific communication on the following subjects: research using banding technique, bird geographic distribution, migration patterns, ecology and conservation. Studies using other methods, monographs and bird-based surveys are also considered.

Manuscripts should be submitted in English, but we also accept manuscripts in Portuguese or Spanish.

Printed version of ORNITHOLOGIA is deposited in various libraries of Teaching and Research Institutions in Brazil and Latin America. The electronic version of ORNITHOLOGIA (ISSN 1809-2969) is available at:

<http://ornithologia.cemave.net>

### MANUSCRIPTS

Only unpublished researches will be accepted.

**Manuscripts should have the following structure: INTRODUCTION, METHODS, RESULTS, DISCUSSION, ACKNOWLEDGEMENTS AND REFERENCES.**

#### TITLE

Name of species mentioned in the title must be followed by the scientific name with author and year.

#### ABSTRACT

Abstract should contain only one paragraph and describe the aims, methods, results, conclusions and importance of the research in a clear and succinct fashion. A total of 300 words must not be exceeded and should not contain any citations (exceptions will be evaluated by publisher). The abstract should also be accompanied by a Portuguese version 'Resumo' and keywords (Palavras-chave).

#### KEY WORDS

A maximum of five descriptors in alphabetical order and different from those used in the title should come after the abstract. Descriptors should be separated by semicolon.

#### REFERENCES

All citations in the text, tables and figure captions should be listed at the end of the text, in alphabetical and chronological order.

**Cite references in the text in small capitals (Versalete) as follow:** (SICK 1997), LIRA & SOARES (1987), NASCIMENTO *et al.* (2001). List multiple citations in chronological order. Example: (ONIKI 1978, 1980, 1981, BIERREGAARD 1988, AZEVEDO-JUNIOR & ANTAS 1990, MAGALHÃES 1999, ONIKI & WILLIS 1999, NASCIMENTO *et al.* 2000). **Articles in scientific journals:** cite full name of the journal, where it was published, without abbreviations, in boldface.

Volume citation should also be in bold. Examples:

AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia** 52:1-21.

MARINI, M.A. & R. DURÃES. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of passerines in south-central Brazil. **Condor** 103:767-775.

**Books and book chapters:** cite as follows author names, year, title, publisher, city, state or province (or country), where it was published and number of pages. Examples:

HOYO, J.D.; A. ELLIOTT & J. SARGATAL (eds.). 1992. **Handbook of the birds of the world, volume 1 (Ostrich to Ducks)**. Barcelona, Lynx Editions, 696p.

IBAMA. 1994. **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 2 ed. Brasília: IBAMA. 146p.

ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 2001. Birds of a central São Paulo woodlot: 4. morphometrics, cloacal temperatures, molt and incubation patch. p. 93-101. *In*: J.L.B. ALBUQUERQUE *et al.* (Eds.). **Ornitologia e Conservação: da Ciência às Estratégias**. Tubarão: Ed. Unisul.

**Internet content:** in addition to the author's names and year, put the version (when available), the access address and the date that the material was accessed. Examples:

COLWELL, R.K. 2005. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5. Available in <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Access in: [25/02/2005]

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) 2008. **Lista das aves do Brasil**. Version 05/10/2008. Available in <<http://www.cbro.org.br>> Access in: [31/03/2009].

Audio content: CDs, tapes, etc. should be cited with the author's names, title and year, the record's name and city, state or province, or country where it was published and the type of media used. Examples:

HARDY, J.W., VIELLIARD, J. & R. STRANECK. 1993. **Voices of the tinamous**. Gainesville: ARA Records, Fita Cassete.

VIELLIARD, J.M.E. 1994. **Aves do Parque Nacional da Serra da Capivara**. Rio de Janeiro: UNICAMP, CD.

#### FIGURES AND TABLES

Mention each figure and table in the text in the sequence cited. Figures should not repeat information already mentioned in tables and vice versa.

**Figures:** Photographs, drawings, graphs and maps should be described as figures. Photographs must be sharp, well contrasted and not mixed with drawings. A maximum of five figures is allowed and the minimum resolution accepted is 1600x1200



pixels (equivalent to 2 mega pixels). Digitalized figures should have a minimum resolution of 300 dpi, in colored or grayscale tones. Figures are accepted in 'jpg', 'bmp', 'png', 'tif' or 'gif' formats. Color photos and illustrations will publish in color.

**Tables:** Data in the tables should not replicate results already given in the text. Tables should be constructed using MS Excel software and are accepted either in 'portrait' or 'landscape' configuration. Table dimensions should not exceed the maximum 22 cm wide. Include horizontal lines for the main heading and the end of the table. The rows of tables and graphs should have a thickness of 1pt. Each table should begin on a separate page.

**Figure and Table legends:** Write legends in paragraphs in a separate page. Figures should be numbered with arabic numerals (e.g., 'Fig. 1') and tables in roman numerals (e.g., 'Tab. I'), in the same order as they appear in the text. Legends must be written in a clear way without reference to the manuscript. Indicate footnotes by superscript numerals.

#### SCIENTIFIC AND POPULAR SPECIE NAMES

When a given species is mentioned for the first time, use unabbreviated scientific name followed by author and date. Thereafter, English or scientific names can be used.

For Brazilian birds, scientific English names and their order of presentation should follow the updated nomenclature of Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), according to Avian Primary List at <http://www.cbro.org.br>. English name suggested by CBRO is recommended. Examples: Spotted Piculet *Picumnus pygmaeus* (Lichtenstein, 1823), Caatinga Antwren *Herpsilochmus selowi* Whitney & Pacheco 2000, Broad-tipped Hermit *Anopetia gounellei* (Boucard, 1891).

#### TEXT FORMAT

Use flat space in the text, the same size (12 point) and type of font throughout the manuscript.

Use real italics, not underlines (except in URL address). Indent each new paragraph in introduction, methods, results and discussion.

#### DATE AND HOUR FORMAT

Use Date European System (e.g., 30 June 1998) and day with 24 hours (e.g., 08:00 h and 23:00 h). Refer to real hour (not Brazilian Summer Time).

#### NUMBERS AND NUMERALS

Write the numbers of one to nine (e.g., five nestlings) unless they correspond to a measure (e.g., 7 mm, 6 months, 2 min). Use numerals for numbers bigger than nine (e.g., 15 nestlings, 85 mm, 12 months, 15 min, 10.000 m<sup>2</sup>). If a number is part of a series with at least one number being 10 or more, use only numerals (e.g., 7 males and 15 females).

**Decimals** should be presented in the English standard format using point (.)

**Percentage:** use 50%, not 50 percent (without space between

the number and %).

#### SCIENTIFIC COMMUNICATION

It should contain only the abstract version in Portuguese 'Resumo', followed by the keywords 'Palavras-chave'. It is not necessary to divide the text in Introduction, Methods, Results and Discussion. In the end of the text, include Acknowledgements and References, Figures and Tables.

#### VOUCHER SPECIMENS

When applicable, manuscripts should mention the scientific collection/Institution where the voucher specimens used for taxonomic identification of the species referred in the article is deposited.

#### SUBMISSION

ORNITHOLOGIA online submission aims to speed publication and manuscript decisions. Manuscript must be submitted online through Electronic System for Journal Publishing – SEER at: <http://ornithologia.cemave.net>

Using this System authors can submit manuscripts and check the manuscript status along the review and publication process. New authors will need to create an account and password. Manuscript-submission process is easy, fast and self explanatory. Once you are registered on the system, you can check the status of your submitted manuscript(s), make changes to your contact information, or make future submissions by logging on to your existing account.

If you have difficulties or questions, please contact the Technical Support: [ornithologia.cemave@icmbio.gov.br](mailto:ornithologia.cemave@icmbio.gov.br)

Manuscripts must be saved in separate files (one file for text and legends, and one file for each table and figure). Files containing the text of the manuscript and legends should be submitted as 'Original Document' and the files containing tables and figures should be submitted as 'Supplementary Document'.

The submission file should be in Microsoft Word, OpenOffice, or RTF format, each one should not exceed 5 MB.

Complete authors names, Institution adress should subscribed on line during manuscript submission. This information can not be mentioned in manuscript text (see Ensuring a Blind Peer Review), although will be present in the publication.

#### ENSURING A BLIND PEER REVIEW

To ensure the integrity of the blind peer-review for submission to Ornithologia, the authors should checking to see if the following steps have been taken with regard to the text and the file properties:

1. Exclude any reference to authors in the text (e.g. unpublished data, footnotes, etc). In this case, cite as author followed by year of publication.

2. With Microsoft Office documents, author identification should also be removed from the properties for the file (see under File in Word), by clicking on the following, beginning with File on the main menu of the Microsoft application: File > Save As > Tools (or Options with a Mac) > Security > Remove

personal information from file properties on save > Save.

3. With PDFs, the authors' names should also be removed from Document Properties found under File on Adobe Acrobat's main menu.

### **MANUSCRIPTS ANALYSIS**

Manuscripts submitted to ORNITHOLOGIA will be previously evaluated by Assistant Editors to verify their accordance to the journal rules. Manuscripts not in accordance with the journal instructions will be returned to the authors. Once the manuscript follows the journal rules it will be sent to the Editor in charge who will select at least two reviewers. Copy-edited with reviewers comments will be sent to the corresponding author for evaluation. If the author is asked to submit a revision, it has to be sent back within 15 days (for scientific communication), and 30 days (for articles), to resubmit the corrected manuscript

to the Editor. The final proof will be sent to author to approval. This is the last chance to modify the text, because the next stage is limited to page layouts.

Before publication, the proof will be sent to the principal author for approval. This final approval must be made within five days.

### **RESPONSABILITY**

Grammatical and scientific article contents are responsibility of authors.

### **PUBLICATION COSTS**

All publication and distribution costs of ORNITHOLOGIA will be done by Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation. Reprints will not be distributed to authors, although articles in free access are offered in publication of ORNITHOLOGIA in <http://ornithologia.cemave.net>

## INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

La **ORNITHOLOGIA** (ISSN 1808-7221) es la revista del Centro Nacional de Investigación y Conservación de las aves silvestres – CEMAVE/ICMBio. Su objetivo es publicar artículos científicos o comunicaciones científicas abarcando los siguientes temas: estudios que utilizan la técnica de bandedo, distribución geográfica, migración, ecología y conservación de las aves. Trabajos con otros métodos, monografías y listas de avifauna también serán considerados.

Los originales deberán presentarse preferentemente en **inglés**, mientras, se acepta en **portugués** o **español**.

La versión impresa es depositada en diversas bibliotecas de instituciones educativas y de investigación en Brasil y América Latina.

La versión electrónica de la revista ORNITHOLOGIA (ISSN 1809-2969) está disponible en el sitio web: <http://ornithologia.cemave.net>

### MANUSCRITOS

Sólo los trabajos inéditos serán aceptados.

**Los manuscritos deben tener la siguiente estructura: INTRODUCCIÓN, MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS Y REFERENCIAS.**

#### TÍTULO

Debe ser en el idioma que está escrito el manuscrito. Si el nombre popular de la especie se menciona en el título, debe ser seguido por el nombre científico con el autor y el año.

#### RESUMEN Y ABSTRACT

Debe contener un solo párrafo y que le informe de manera clara y sucintamente el propósito, método, resultados, conclusiones y la importancia del trabajo. No debe exceder las 300 palabras ni contener citas (excepciones serán evaluadas por el editor). Los artículos escritos en inglés debe llevar el "Abstract" y un resumen en portugués. Artículos en portugués o en español deben tener el mismo idioma en el resumen del manuscrito y un "Abstract" en inglés.

#### PALAVRAS CLAVE Y KEY WORDS

Deben venir inmediatamente después del resumen, con no más de cinco palabras en orden alfabético y diferentes de los utilizados en el título, separados por punto y coma.

#### REFERENCIAS

Todas las citas que figuran en el texto, tablas y leyendas de las figuras deben ser listadas al final del texto en orden alfabético y cronológico.

Las citas bibliográficas se deben venir en caixa alta reduzida (VERSALETE) y deben seguir: (SICK 1997), LIRA & SOARES (1987), NASCIMENTO *et al.* (2001). Varios artículos de un autor o citas de varios autores deben ser citadas en orden cronológico. Ejemplo: (ONIKI 1978, 1980, 1981, BIERREGAARD

1988, AZEVEDO-JUNIOR & ANTAS 1990, MAGALHÃES 1999, ONIKI & WILLIS 1999, NASCIMENTO *et al.* 2000).

Artículos en revistas científicas: debe ser citado con el nombre completo de la revista donde se publicó, sin abreviaturas, en negrita. La citación del volumen también debe estar en negrita. Ejemplos:

AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. **Geomorfologia** 52:1-21.

MARINI, M.A. & R. DURÃES. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of passerines in south-central Brazil. **Condor** 103:767-775.

**Libros y capítulos de libros:** todos los libros, además de los nombres de los autores, título y año, se escriben con el nombre de la editorial, ciudad, estado o provincia, o país en el que se publicó y el número de páginas. Ejemplos:

HOYO, J.D.; A. ELLIOTT & J. SARGATAL (eds.). 1992. **Handbook of the birds of the world, volume 1 (Ostrich to Ducks)**. Barcelona, Lynx Editions, 696p.

IBAMA. 1994. **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 2 ed. Brasília: IBAMA. 146p.

ONIKI, Y. & E.O. WILLIS. 2001. Birds of a central São Paulo woodlot: 4. morphometrics, cloacal temperatures, molt and incubation patch. p. 93-101. *In*: J.L.B. ALBUQUERQUE *et al.* (Eds.). **Ornitologia e Conservação: da Ciência às Estratégias**. Tubarão: Ed. Unisul.

**Material de la Internet:** para el material acezado *on line*, informar los nombres de los autores y el año, la versión (si está disponible), la dirección de acceso y la fecha en que el material que se ha accedido. Ejemplos:

COLWELL, R.K. 2005. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Versão 7.5. Disponível em <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: [25/02/2005]

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO) 2008. **Lista das aves do Brasil**. Versão 05/10/2008. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>> Acesso em: [31/03/2009].

**Equipo de Audio:** para el material de audio (CD, cinta, etc.), informar los nombres de los autores, título y año, el nombre de la etiqueta y de la ciudad, estado o provincia, o país en que se publicó y el tipo de material utilizado. Ejemplos:

HARDY, J.W., VIELLIARD, J. & R. STRANECK. 1993. **Voices of the tinamous**. Gainesville: ARA Records, Fita Cassete.

VIELLIARD, J.M.E. 1994. **Aves do Parque Nacional da Serra da Capivara**. Rio de Janeiro: UNICAMP, CD.

#### FIGURAS Y TABLAS

Cite cada figura y tabla en el texto y póngalos en el orden que son citados. Las figuras no deben duplicar la información en las

tablas y viceversa.

**Figuras:** Las fotografías, dibujos, gráficos y mapas serán llamados de figuras. Las fotos deben ser claras, contrastadas y no deben mezclarse con los dibujos.

Las figuras no podrán superar el número de 5 (cinco) y deben ser enviadas con la resolución mínima de 1600x1200 píxeles (equivalente a 2 megapíxeles) o escaneada con una resolución mínima de 300 ppp en color o en escala de grises, en "jpg", "bmp", "png", "tif" o "gif". Las fotografías e ilustraciones se publicarán en el color sólo en el medio electrónico.

**Tablas:** Las tablas no deben repetir la información del texto y de preferencia deben ser generadas en MS Excel. Se puede presentar en la configuración de página "retrato" o "paisaje" y no debe exceder los márgenes de página, con una anchura máxima de 22 cm. Comience cada tabla en una página aparte. Incluya las líneas horizontales arriba, por debajo de la primera fila y al final de la tabla. Las filas de cuadros y gráficos deben tener un grosor de 1 pt. Cada cuadro debe presentarse en hojas separadas.

**Leyendas de las figuras y tablas:** Escriba las leyendas en una página separada al final del manuscrito en los párrafos. Las figuras deben ser numeradas con números arábigos ("Fig. 1") y las tablas con números romanos ("Tab. I"). Las leyendas deben ser comprensibles y sin necesidad de referirse al texto. Indique notas con números superíndice. Cuando el manuscrito está en español o portugués se debe incluir una versión de las leyendas en inglés.

## NOMBRES POPULAR Y CIENTÍFICO DE LAS ESPECIES

La primera mención de un taxón en el texto deben venir acompañada por su nombre científico amplio con el autor y la fecha. A partir de entonces, el uso del nombre popular o científico es a ponderación de los autores.

Para las aves del Brasil se debe utilizar la nomenclatura científica actualizada por el Comité Brasileño de informes de Ornitología (CBRO) de acuerdo con la lista primaria de las aves de Brasil, disponible en <http://www.cbro.org.br>.

Para la nomenclatura popular de las especies, se recomienda utilizar el sugerido por el CBRO. Los nombres de las aves se deben comenzar por una letra minúscula, con un guión entre los nombres.

Ejemplo: pica-pau-anão-pintado *Picumnus pygmaeus* (Lichtenstein, 1823), chorozinho-da-caatinga *Herpsilochmus selowi* Whitney & Pacheco 2000, beija-flor-rabo-branco-de-cauda-larga *Anopetia gounellei* (Boucard, 1891).

## FORMATO DEL TEXTO

El texto debe estar escrito en espacio simple, con fuente de 12 puntos, en itálico en vez de subrayado (exceptuando las direcciones URL). Todos los párrafos en la introducción, métodos, resultados y discusión deben ser tabulados.

## FORMATO DE LA HORA Y LA FECHA

Utilice el sistema europeo de citaciones (por ejemplo, 30 de junio de 1998) y el reloj de 24 horas (por ejemplo, 08:00 h y 23:00 h) y no utilice el horario brasileño de verano.

## NÚMEROS

Escriba los números del uno al nueve (por ejemplo, cinco pollos) a menos que coincidir con cualquier unidad de medida (por ejemplo, 7 mm, 6 meses, 2 min), pero el uso de números grandes (por ejemplo, 15 pollos, 85 mm, 12 meses, 15 minutos, 10.000 m<sup>2</sup>). Si un número está en una serie con al menos uno de ellos es 10 o más, utilice sólo números (por ejemplo, 7 hombres y 15 mujeres).

Decimales deben ser marcados por una coma (,) para los textos en portugués y español, y punto (.) para los textos en inglés.

Porcentaje: 50% y no 50 por ciento (sin espacio entre el número y %).

## COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

Cuando el texto está en inglés, debe incluir un resumen, en portugués, seguido de las palabras clave.

Cuando el texto está en portugués o español, debe contener un "Abstract" seguido de "Key words".

No es necesario dividir el texto en Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. Al final del texto incluya los agradecimientos y referencias, figuras y tablas.

## EXEMPLARES TESTEMUNHA

Cuando necesario, el manuscrito debe mencionar la colección de la institución científica donde las copias de la documentación taxonómica de las especies mencionadas en el artículo son encontradas.

## CÓMO PRESENTAR

Los manuscritos deben ser enviados a través del Portal de Revistas ICMBio, que utiliza el Sistema Electrónico de Edición de Revistas - SEER, suministrado por el Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad, en el sitio web:

<http://ornithologia.cemave.net>

A través de este sistema los autores pueden presentar manuscritos y seguir todos los procesos electrónicos del proceso de revisión y publicación.

Si el autor tiene acceso a este sistema por la primera vez, se debe hacer el registro, la creación de una "sesión" y "Contraseña". El proceso de envío es fácil, rápido e intuitivo. Para preguntas o información adicional, por favor ponerse en contacto con nuestro soporte técnico en:

[ornithologia.cemave@icmbio.gov.br](mailto:ornithologia.cemave@icmbio.gov.br)

Los manuscritos deben ser guardados en archivos separados (un archivo de texto y títulos, y un archivo para cada tabla y figura). Los archivos que contienen el texto del manuscrito y sus títulos deben ser presentados como "documento original". Los archivos que contienen las tablas y figuras se deben presentar como "complementarias".

El archivo de presentación debe estar en formato Microsoft Word, OpenOffice o RTF. Cada uno no debe ser superior a 5MB.

Los nombres completos de los autores y instituciones, con la dirección completa incluyendo teléfono, fax, e-mail deben ser registrados on line en el momento de la presentación. Esta información no debe aparecer en el cuerpo de trabajo. (Véase el punto Garantizar una revisión a ciegas). Sin embargo, se incorporan en la versión final aceptada para su publicación.

**NOTA IMPORTANTE:** Los trabajos que no cumplan con estas instrucciones no serán aceptados.

### **PARA GARANTIZAR LA EVALUACIÓN POR PARES CIEGOS**

Para garantizar la integridad de la revisión a ciega, las presentaciones a la revista Ornithologia, los autores deben tomar las siguientes precauciones en las propiedades del texto y el documento:

1. Eliminar los nombres de texto, con el "Autor" y las referencias al año y las notas al pie, en lugar de nombres de los autores, título del artículo, etc.

2. En documentos del Microsoft Office, la identificación del autor debe ser quitada de las propiedades del documento (en el menú Archivo > Propiedades), iniciar en el Archivo, en el menú principal, y haga clic en la secuencia: Archivo > Guardar como... > Herramientas (o Opciones en Mac) > Opciones de de seguridad... > Quitar información personal de las propiedades del archivo al guardarlo > OK > Guardar.

3. En PDFs, los nombres de los autores también deben ser quitados de las Propiedades del Documento, en el Archivo en el menú principal del Adobe Acrobat.

### **EXAMEN DE MANUSCRITOS**

Los manuscritos son evaluados inicialmente por los Editores Asistentes de la Ornithologia para verificación de las normas

de la revista. Los manuscritos que estuvieren fuera de las normas serán devueltos a los autores para adecuación y, una vez cumplido con las normas, el manuscrito será enviado al editor, que transmitirá por lo menos dos revisores. Las copias de los manuscritos con los comentarios de los revisores serán enviadas al autor correspondiente para su evaluación.

El autor dispondrá de 15 días, cuando la comunicación científica, y 30 días, cuando el artículo científico, para hacer los cambios sugeridos y devolver la versión revisada del manuscrito al editor.

Una prueba final del manuscrito será remitida a los autores. Esta es la última oportunidad para el autor hacer cambios sustanciales en el texto, ya que la siguiente etapa se limita a edición.

La prueba electrónica diagramada será enviada al autor principal para su aprobación antes de su publicación. Esta aprobación final debe hacerse dentro de cinco días.

### **RESPONSABILIDAD**

El contenido gramatical y científico de los artículos son responsabilidad del autor.

### **COSTO DE PUBLICACIÓN**

Todos los gastos de edición y distribución de la revista ornitológica son las del Instituto Chico Mendes de Conservación de la Biodiversidad. No serán distribuidas SEPARATAS de los manuscritos a los autores, sin embargo, se ofrece acceso gratuito a los artículos publicados, a través de la página web:

<http://ornithologia.cemave.net>





CEMAVE/Sede  
Floresta Nacional da Restinga de Cabedelo, BR 230, Km 10, Renascer  
Cabedelo - Paraíba, CEP 58108-012  
Telefone/Fax: (83) 3245-5001  
E-mail: [cemave.sede@icmbio.gov.br](mailto:cemave.sede@icmbio.gov.br)  
Site: [www.cemave.gov.br](http://www.cemave.gov.br)

## SUMÁRIO

LEITE, Y.F.C., R.T. PINHEIRO & E.M. BRAGA. Prevalência de Hemosporídeos em três localidades do Estado do Tocantins, Brasil.

LEAL, G.R., M.A. EFE & C.P. OZORIO. Use of sandy beaches by shorebirds in Southern Brazil.

DORNAS, T., M.O. BARBOSA, G. LEITE, R.T. PINHEIRO, A.D. PRADO, M.A. CROZARIOL & E. CARRANO. Ocorrências da Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Estado do Tocantins: distribuição, implicações biogeográficas e conservação.

NUNES, A.P. Aves da bacia do rio Sepotuba, Mato Grosso, Brasil.

BEZERRA, D.M.M., H.F.P. ARAUJO & R.R.N. ALVES. Avifauna de uma área de Caatinga na região Seridó, Rio Grande do Norte, Brasil.

VALADÃO, R.M., A.G. FRANCHIN, G.B.M. SILVA, D. PIOLI & O. MARÇAL JÚNIOR. Riqueza e distribuição de Acciptriformes e Falconiformes em uma unidade de conservação no triângulo mineiro, MG, Brasil.

MODENA, E.S., M. RODRIGUES & A.L.T. SOUZA. Trophic structure and composition of an understory bird community in a succession gradient of Brazilian Atlantic forest.

CARDOSO, C.O., A.G.S. SANTOS, D.N. GOMES, A.A. TAVARES & A. GUZZI. Análise e composição da avifauna no Aeroporto Internacional de Parnaíba, Piauí.

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

ARAUJO, H.F.P. Biogeographical implications of *Hemitriccus striaticollis* (Lafresnaye 1853) records on coastal vegetations from Northeastern Brazil.

KANTEK, D.L.Z. & S.S.M. ONUMA. Primeiro registro documentado da Gaivota-de-Franklin *Leucophaeus pipixcan* Wagler, 1831 para o bioma Pantanal, Brasil.