

**Marcelo Alejandro Villegas Vallejos**

**O papel da heterogeneidade espacial na manutenção da riqueza avifaunística em  
uma área úmida em Curitiba**

Monografia apresentada ao Departamento de Zoologia do Setor  
de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como  
requisito parcial para obtenção de título e grau de Bacharel em  
Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho

Co-orientador: Biólogo M. Sc. Marcos Ricardo Bornschein

**Curitiba**

**2007**

*À minha Família,  
meus pais Urzula e Pedro  
e meu irmão Claudio*

## SUMÁRIO

<i>AGRADECIMENTOS</i>	1
<i>RESUMO</i>	2
<i>INTRODUÇÃO</i>	3
<i>MATERIAL E MÉTODOS</i>	5
Área de estudo	5
Pontos amostrais	6
Amostragem	7
Categorização dos ambientes	7
Amostragem avifaunística	8
Descritores da avifauna	9
Similaridade	10
<i>RESULTADOS</i>	11
<i>DISCUSSÃO</i>	15
<i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	20
<i>REFERÊNCIAS</i>	21
<i>ANEXO 1</i>	25

## AGRADECIMENTOS

À vida por sua complexidade e beleza que tanto nos intriga e atrai.

À minha família (Urzula, Pedro e Claudio) pelo excelente (e árduo!) trabalho que tiveram na minha educação e formação pessoal, realizado com muito amor, apoio e compreensão. Foi através desse convívio que obtive grande parte de meus valores éticos e morais.

À Mi por todo o tempo que passamos juntos. Pelos ensinamentos do dia-a-dia, por sua (esgotável) paciência, por todo o apoio, companheirismo e pelo amor que compartilhamos. Por toda sua ética, competência, sapiência e compreensão!

Ao Emygdio pelo grande exemplo profissional, pela paciência, constante orientação acadêmica e apoio às minhas iniciativas e idéias pessoais. Pelas várias revisões e importantes sugestões ao documento, muitas das quais certamente o tornaram de melhor compreensão e leitura mais agradável.

A Marcos Bornschein pela concepção e delineamento metodológico deste estudo. Pelas brilhantes "aulas" em campo, dedicação no desenvolvimento do trabalho, vasta literatura que tornou disponível, pelas longas discussões a respeito da biologia das aves e pela revisão deste documento, cujas sugestões foram parcialmente incluídas.

Aos membros da banca examinadora, Carlos (Cacá) e Maurício (Freeway), pelas contribuições e sugestões sobre o texto e análise dos dados.

Aos professores do Museu de Ciências Naturais, Euclides e Fernando, pelas oportunidades de aprendizado e discussões a respeito da biologia, da ciência e das responsabilidades profissionais. Os três anos de trabalho no museu foram certamente de grande importância em minha formação.

Aos colegas da biologia e colegas do museu, em especial ao Marco, David, Renata, Nicolle e Manu por boas, divertidas e produtivas conversas, assim como pela familiar procrastinação! Também aos colegas "antigos" Camila, Júlia e Rafael pelo aprendizado e trabalho em conjunto. A todos os outros companheiros que foram omitidos por lapso e que participaram de alguma forma em minha formação universitária. Agradeço também a outros amigos que (informalmente ou até inconscientemente) me orientaram: a Fernando Straube pela "inspiração ornitológica" inicial e ainda presente; ao Beto "Tiriva" pelos papos na Toca, pelo empréstimo de equipamento e literatura; e a André de Meijer por valiosas lições do mundo natural, pelo apoio a nosso trabalho e por criteriosas revisões e sugestões ao documento, parcialmente incluídas no texto final.

À direção do Zoológico Municipal de Curitiba por conceder permissão para o desenvolvimento do presente estudo. À Guarda Municipal de Curitiba, em especial a João Batista por conceder apoio de seu pessoal em nosso trabalho e a todos os guardas que nos acompanharam.

## RESUMO

Áreas úmidas estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, responsáveis pela manutenção de grande parte da biodiversidade do planeta. A heterogeneidade espacial observada nesses ambientes pode explicar parte dessa diversidade, por meio da oferta diferencial de recursos e condições. Áreas úmidas no sul do Brasil abrigam grande número de espécies de aves residentes e migratórias. Uma destas áreas é o Parque Regional do Iguaçu (P.R.I.) onde este estudo foi realizado visando a caracterizar a avifauna associada a um mosaico de ambientes aquáticos com distintas fisionomias.

A área de estudo foi dividida em quatro setores a fim de padronizar a coleta de dados. A amostragem da avifauna baseou-se em técnicas naturalísticas auxiliadas com binóculos e *playback* de espécies de difícil constatação. Riqueza, abundância e *status* de ocorrência foram utilizados para caracterizar a avifauna, sendo a abundância dividida em seis categorias (raro, escasso, pouco comum, comum, abundante e muito abundante). Quatorze ambientes foram discriminados com base na importância do espelho d'água, fisionomia e domínio de espécies vegetais.

Entre janeiro e agosto de 2007 foram registradas 81 espécies, distribuídas em 31 famílias. Grande parte das espécies foi considerada pouco abundante e poucas foram classificadas em categorias de maior abundância. A ocupação dos ambientes revelou um padrão semelhante, onde muitas espécies ocuparam poucos ambientes e poucas espécies ocuparam muitos ambientes. Tanto a riqueza quanto a composição variaram, evidenciando a complementaridade de espécies de aves entre os diferentes setores e entre os ambientes. A constatação de espécies que ocupam apenas um ambiente ou ambientes proximalmente semelhantes indica uma possível especialização quanto à sua seleção de *habitat*. A riqueza de aves verificada nos ambientes aquáticos também pode estar relacionada com o aumento da produtividade decorrente da eutrofização artificial das águas do P.R.I. A tendência não generalista na ocupação dos ambientes e a baixa similaridade avifaunística entre eles evidenciam a importância da heterogeneidade espacial no P.R.I. Essa diversidade de *habitat* favorece a ocupação do P.R.I. por espécies com diferentes exigências ecológicas, incluindo espécies naturalmente raras, espécies ameaçadas e espécies migratórias. Estas observações reforçam, portanto, a importância desse mosaico de áreas úmidas para a avifauna, tanto em escala local quanto regional e justificam a continuidade de estudos na área e o manejo adequado dos ambientes do P.R.I.

## INTRODUÇÃO

As áreas úmidas<sup>1</sup> estão entre os ecossistemas mais produtivos do mundo, responsáveis pela manutenção de uma parcela significativa da biodiversidade, assumindo ainda grande importância nos ciclos biogeoquímicos globais (Esteves 1998). Além de seu amplo papel ecológico, as áreas úmidas apresentam grande relevância econômica, tornando-se igualmente importantes para a sustentação da vida humana (de Groot *et al.* 2006, Stolk *et al.* 2006). O uso inadequado desses ambientes pela humanidade é constante desde tempos remotos, através da supressão, degradação e superexploração, e hoje as áreas úmidas figuram entre os ecossistemas mais ameaçados do planeta (Primack e Rodrigues 2001). Em 1971 essas ameaças foram reconhecidas e a preocupação acadêmica e governamental culminou na confecção da Convenção Ramsar sobre Áreas Úmidas (Ramsar Convention Secretariat 2006), da qual o Brasil é signatário (Brasil 1996).

Estudos em diversas áreas úmidas evidenciam uma relação positiva entre a heterogeneidade espacial e a riqueza avifaunística (Kantrud e Stewart 1984, Elmberg *et al.* 1994, Whitt *et al.* 1999, Guadagnin *et al.* 2005, Accordi e Hartz 2006), relação esta, classicamente considerada importante na determinação da riqueza em comunidades biológicas (MacArthur e MacArthur 1961, MacArthur 1964, Simpson 1964, Ricklefs e Schluter 1993). Esse fenômeno tem sido explicado de forma bastante simples: um ambiente heterogêneo reflete condições ambientais e recursos distribuídos em mosaico, dando origem a diferentes *habitat* ocupados por espécies que não coexistiriam em um *habitat* homogêneo (Krebs 1994). Outra consequência da heterogeneidade espacial pode estar relacionada com a ocupação dessas manchas de *habitat*. A distribuição de algumas manchas em uma matriz não-permeável pode restringir a dispersão de espécies com exigências ecológicas semelhantes, elevando assim a riqueza local (Begon *et al.* 2006). Ainda, a heterogeneidade ambiental pode facilitar a coexistência de espécies cujas interações seriam instáveis, culminando na manutenção da riqueza (McLaughlin e Roughgarden 1993).

---

<sup>1</sup> Áreas úmidas são ambientes ecotonais que se encontram na interface entre ecossistemas propriamente terrestres ou aquáticos. Caracterizam-se por apresentar o solo total ou parcialmente encharcado, de natureza perene ou temporária e inclui ambientes criados por ação humana.

O padrão de distribuição espacial das aves no ambiente não é uniforme, sendo principalmente determinadas pelas características do meio, por interações ecológicas e por suas capacidades de dispersão (MacArthur e MacArthur 1961, Fahrig e Merriam 1994, Fahrig e Grez 1996, Paracuellos e Tellería 2004, Accordi e Hartz 2006). Informações a respeito da ocupação de ambientes, distribuição da riqueza e abundância de aves em áreas úmidas são também fundamentais para a compreensão da conectividade nesses ambientes (Haig *et al.* 1998, Amezaga *et al.* 2002, Green *et al.* 2002, Charalambidou e Santamaría 2005). A partir disso, muitos autores consideram crescente a necessidade de conceber áreas úmidas como mosaicos compostos por manchas de *habitat* nas quais as aves desempenham um papel fundamental na dinâmica do ecossistema (Haig *et al.* 1998, Amezaga *et al.* 2002, Accordi e Hartz 2006).

Estudos de comunidades de aves em áreas úmidas são escassos no Brasil, considerando a enorme variedade de ambientes aquáticos e elevada riqueza avifaunística do país (CBRO 2007). Poucos locais foram alvos de estudos de ocupação de ambientes (Cintra e Yamashita 1990, Guadagnin *et al.* 2005, Accordi e Hartz 2006, Figueira *et al.* 2006). Diversas outras áreas úmidas foram estudadas quanto à composição da avifauna (Krul e Moraes 1993, Schiefler e Soares 1994, Rodrigues e Michelin 2005, Accordi e Barcellos 2006, Scherer *et al.* 2006, Mestre *et al.* 2007) e a variações temporais na comunidade (Moraes e Krul 1995, Alves e Pereira 1998). Existem ainda pesquisas não publicadas formalmente, as quais certamente adicionariam importantes informações para estudos posteriores (Lara 1994, Matarazzo-Neuberger 1994, Ferreira 2000, Bornschein 2001, Aurélio-Silva 2006).

Assim, considerando a carência de informações ainda existente no país, o presente estudo visa a avaliar a comunidade de aves que ocupa uma área úmida no sul do Brasil, buscando evidências da importância da heterogeneidade espacial na estruturação dessa comunidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo.** O Parque Regional do Iguaçu (P.R.I.) insere-se na porção leste do município de Curitiba, na divisa com os municípios de Pinhais e São José dos Pinhais. Sua área é limitada à leste pelo Rio Iguaçu, a oeste pelo ramal ferroviário de Engenheiro Bley, ao norte pela divisa Curitiba/Pinhais e a sul pelo Ribeirão dos Padilhas (Figura 1).

A área de estudo situa-se no Primeiro Planalto Paranaense, no domínio da floresta ombrófila mista (*sensu* IBGE 1992) em altitude de 870 m s.n.m. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, clima pluvial quente-temperado, sempre úmido, com mais de cinco geadas anuais e ocorrência rara de neve. A temperatura média anual é de 16,5°C, sendo que o mês mais quente atinge a média de 20,4°C e o mais frio a média de 12,7°C. A precipitação anual é de 1.452 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso, com 191 mm, e agosto o mais pobre em chuva com 78 mm (Maack 1968).

Criado em 1976 com o intuito de conter enchentes nas porções sul e sudeste do município e controlar a ocupação urbana irregular, foi instituído em 1979, mas só em 1982 adquiriu suas atuais proporções. Hoje é um importante ponto de lazer para a população de Curitiba e região, uma vez que compreende o Zoológico Municipal e o Parque Náutico. Com área de 8.264.316 m<sup>2</sup> (aproximadamente 830 ha) é o maior parque da cidade.

A área do P.R.I. apresentava originalmente quatro formações vegetacionais distintas, a saber: as várzeas do Rio Iguaçu, campos limpos inundáveis, capões de Floresta com Araucária e matas ciliares (Meijer 1987, Paraná 2004). Estas formações foram severamente degradadas desde a colonização do município e atualmente encontram-se alteradas em sua totalidade. Uma das atividades humanas que causou maior impacto na área do atual P.R.I. foi a retirada de areia para uso na construção civil. A atividade de mineração deu origem a grandes depressões, as quais acumulam águas pluviais e fluviais, formando lagoas artificiais de variadas profundidades, denominadas "cavas". O processo de sucessão nesses ambientes deu origem a formações vegetais usualmente mono-específicas, observadas também em outros ambientes aquáticos alterados (Wilcox 1995). Encontra-se hoje no P.R.I. flora dominada principalmente por *Typha domingensis* (taboa; Typhaceae), *Sebastiania commersoniana* (branquilha; Euphorbiaceae), diversas espécies de herbáceas hidrófilas (algumas exóticas, tais como *Brachiaria subquadriflora* e *B. mutica*; Poaceae), campos limpos e manchas de floresta ombrófila mista montana e aluvial em diferentes estágios de sucessão.

Algumas cavas são periodicamente manejadas pela Prefeitura Municipal de Curitiba, retirando-se a cobertura de macrófitas flutuantes a fim de desobstruir a vista do espelho d'água. O corte da vegetação herbácea também é realizado periodicamente, usualmente no final do inverno para diminuir o perigo de incêndios criminosos (após temporada de geadas).

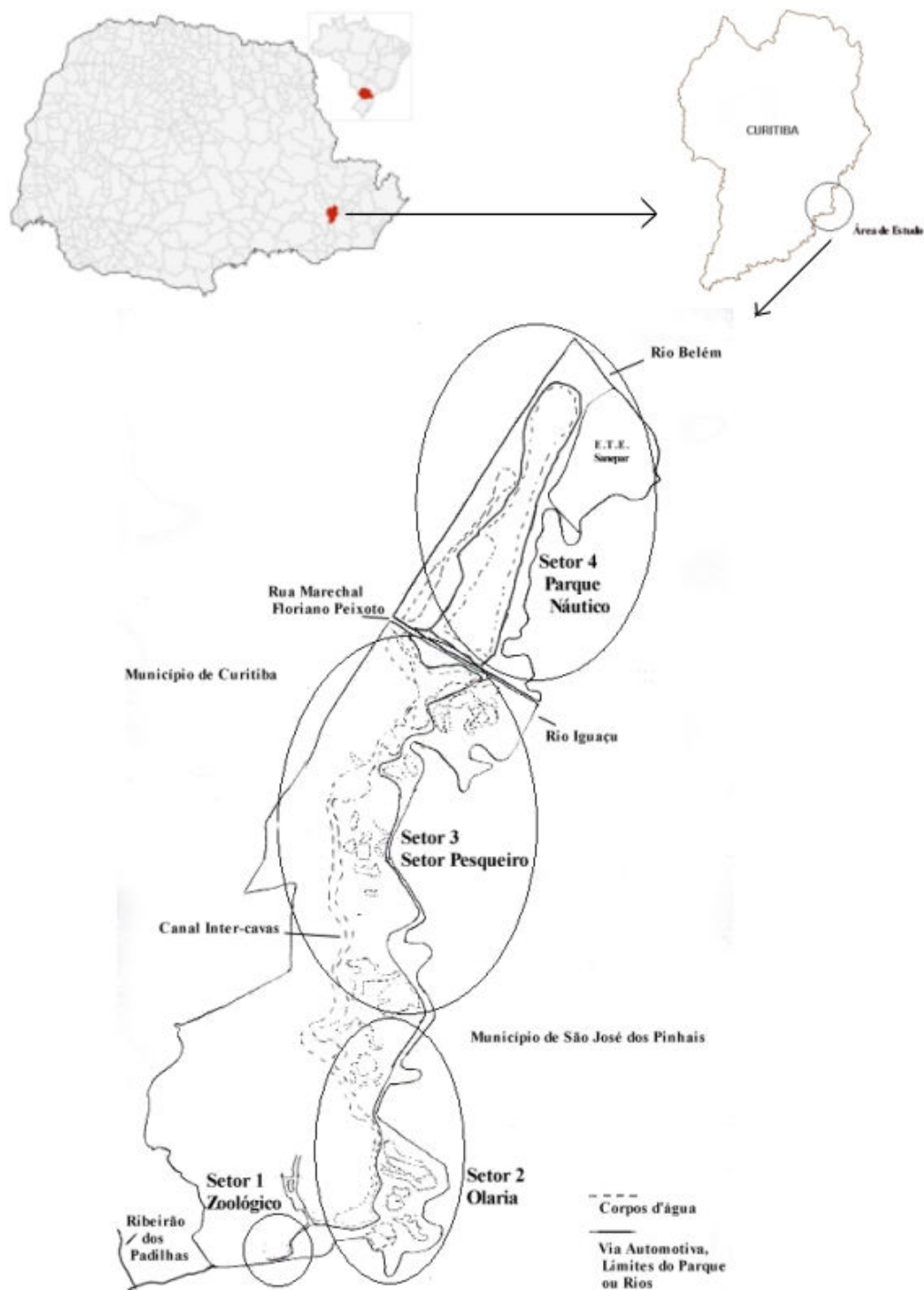


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo. Porção sul do Parque Regional do Iguazu, destacando os setores amostrados ( $25^{\circ}45'S$ ,  $49^{\circ}10'W$ , 870 m s.n.m.).

**Pontos amostrais.** A área de estudo foi dividida em quatro setores cujos nomes foram definidos a fim de facilitar e padronizar as amostragens (Figura 1): (1) o Zoológico, que compreende o lago no interior do Zoológico Municipal e ambientes adjacentes; (2) a Olaria, que se estende desde o estacionamento do

Zoológico Municipal até uma propriedade particular que faz fronteira com uma área de mata ripária dominada por *Sebastiania commersoniana*; (3) o setor Pesqueiro que abrange desde essa porção de mata ripária até o contato com a Av. Marechal Floriano Peixoto e (4) o Parque Náutico, sendo que apenas uma porção deste setor foi amostrada. Ao todo os setores estudados perfazem uma área aproximada de 650 ha.

**Amostragem.** As amostragens tiveram duração de quatro horas e foram feitas exclusivamente no período da manhã, com início aproximadamente uma hora após o nascer do sol e nunca em dias chuvosos. Foram efetuadas duas fases de campo mensais, sendo que os setores Zoológico e Olaria eram amostrados em uma fase e os setores Pesqueiro e Náutico em outra. Os setores foram amostrados em alternância nas fases de campo, buscando visitar todos os setores em todos os horários da manhã (*e.g.* em uma fase a amostragem se iniciou no setor Zoológico e na fase subsequente se iniciou no setor Olaria). As campanhas foram realizadas em dias úteis e, sempre que possível, quinzenalmente. O tempo despendido amostrando cada ambiente não foi padronizado e ambientes com maiores áreas tomaram mais tempo de amostragem, uma vez que se priorizou a busca ativa de espécies, particularmente as de difícil observação.

**Categorização dos ambientes.** A classificação dos ambientes aquáticos foi realizada a partir de informações coletadas em campo no segundo semestre do ano de 2006. Em ambientes dominados pelo espelho d'água a classificação se deu em corpos lênticos (cavas e banhados) e lóticos (o Rio Iguaçu). Os ambientes dominados pela vegetação foram segregados de acordo com a fisionomia vegetal e dominância de espécies. Ao todo foi possível categorizar 14 ambientes distintos, segregados conforme abaixo:

- **I. Espelho d'água limpo:** Corpo d'água lêntico sem vegetação aquática.
- **II. Espelho d'água com até 30% de cobertura:** Corpo d'água lêntico com até 30% de sua superfície coberta com macrófitas aquáticas flutuantes (ver item V) ou submersas não utilizadas para o deslocamento da avifauna.
- **III. Espelho d'água com 30% a 95% de cobertura:** Corpo d'água lêntico com 30% a até 95% de sua superfície coberta com macrófitas aquáticas flutuantes (ver item V) ou submersas não utilizadas para o deslocamento da avifauna.
- **IV. Rio Iguaçu:** Corpo d'água lótico.
- **V. Macrófitas flutuantes:** Vegetação herbácea de macrófitas aquáticas flutuantes. Ambientes dominados por *Pistia stratiotes* (Araceae), *Salvinia auriculata* (Salviniaceae) ou *Eichornea* sp. (Pontederiaceae) utilizada para o deslocamento da avifauna.
- **VI. Capim aquático baixo:** Vegetação herbácea enraizada ou flutuante de graminóides de baixa altura. Ambientes dominados por *Brachiaria subquadripara*, *B. mutica*, *Luiziola* sp. (as três Poaceae) ou *Pycurus decumbens* (Cyperaceae).

- **VII. Capim aquático alto:** Vegetação herbácea enraizada ou flutuante de graminóides de maior altura. Ambientes dominados por *Echinochloa polystachya* ou *Pennisetum* sp. (ambas Poaceae).
- **VIII. Outras plantas aquáticas:** Vegetação herbácea enraizada ou flutuante de plantas não-graminóides. Ambientes dominados por *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae), *Polygonum* sp. (Polygonaceae) ou *Pontederia cordata* (Pontederiaceae).
- **IX. Gramado baixo encharcado:** Vegetação herbácea graminóide de baixa altura, encharcada e sujeita ao corte e/ou sobrepastoreio.
- **X. Gramado alto encharcado:** Vegetação herbácea de maior altura, encharcada e sujeita ao corte.
- **XI. Brejo não queimado:** Ambiente dominado por *Typha domingensis* (Typhaceae) ou *Scirpus californicus* (Cyperaceae). Alta densidade de indivíduos.
- **XII. Brejo queimado:** Ambiente dominado por *Typha domingensis* (Typhaceae). Menor densidade de indivíduos por ter sofrido queimada recente.
- **XIII. Várzea:** Ambiente dominado por *Ludwigia* sp. (Onagraceae).
- **XIV. Banco de sedimentos:** Banco de sedimentos expostos em corpos d'água ou em suas proximidades. Podem ser constituídos de lodo exposto por drenagem da água, por ilhas de areia ou grandes concentrações de macrófitas mortas.

Os "gramados" (ambientes IX e X) são áreas cujo uso humano é constante e são colonizadas por diferentes espécies vegetais pioneiras. Em ocasiões excepcionais (*e.g.* após fortes chuvas) esses ambientes são alagados, formando corpos d'água rasos. Apesar de efêmeros tais ambientes foram incluídos neste estudo, pois atraem diversas espécies de aves e podem representar uma importante fonte de recursos para muitas delas. Tais registros foram verificados em fases de campo anteriores ao período de estudo.

**Amostragem avifaunística.** Foram realizadas observações naturalísticas caminhando pelos pontos amostrais, na tentativa de observar todos os ambientes locais e registrar todas as espécies presentes. As observações foram feitas com auxílio de binóculos 8x25. Um registro consiste na observação de um ou mais indivíduos fazendo uso de algum recurso presente no ambiente, seja através de comportamentos de forrageio, corte, territorialidade, descanso ou reprodução. Espécies que sabidamente utilizaram o espaço aéreo do ambiente apenas para deslocamento (quando a origem e o fim do deslocamento foi determinado) não foram consideradas. Espécies de hábito aéreo só foram consideradas quando realizaram atividades marcadamente dependentes do ambiente em questão.

A forma de registro das espécies foi categorizada e anotada em cada fase de campo, sendo que as mesmas foram acumulativas. Tal procedimento serviu de base para a confiabilidade dos registros em campo, os quais foram classificados conforme abaixo:

- **Visual:** espécies visualizadas. A identificação foi baseada em Sick (1997), Souza (2004), Narosky e Yzurieta (2006) e Sigrist (2006). Quando possível, as espécies foram registradas mediante obtenção de fotografia digital (Fuji FinePix S5200).
- **Auditivo:** espécies cujas diferentes vocalizações foram ouvidas. As manifestações vocais podem ser espontâneas ou induzidas através de reprodução de suas vozes com auxílio de equipamento de som (ver abaixo). Quando possível, as espécies foram registradas mediante a gravação de suas vocalizações (Fuji FinePix S5200).
- **Coleta de espécime:** espécimes encontrados mortos durante as campanhas de campo. Dados sobre condições do corpo, condições climáticas, possível causa de morte e destinação do espécime também foram anotados.

Complementarmente, utilizou-se da transmissão de vozes de aves para sua atração (*playback*; cf. Johnson *et al.* 1981), visando registrar espécies de difícil observação (alguns ralídeos e ardeídeos). As vocalizações foram transmitidas tentando respeitar os intervalos naturais das espécies (Marion *et al.* 1981). As gravações utilizadas para as transmissões foram obtidas de Planqué e Vellinga (2006), Vielliard (2002) e Hardy *et al.* (1996), sendo reproduzidas por um par de caixas de som com potência de 3.5 W cada e um reproduzidor de CDs. Todos os arquivos sonoros foram armazenados e reproduzidos em formato MP3.

**Descritores da avifauna.** Riqueza, abundância e *status* de ocorrência foram os parâmetros utilizados para descrever a composição da avifauna no presente estudo. A abundância foi determinada subjetivamente através da contagem simples dos indivíduos registrados durante a amostragem, independente de sexo e idade. Os dados das contagens de cada fase de campo foram organizados em categorias, as quais não visam a obter índices precisos de abundância das espécies, conforme abaixo:

- **Raro:** um único indivíduo registrado;
- **Escasso:** dois a dez indivíduos registrados;
- **Pouco comum:** 11 a 50 indivíduos registrados;
- **Comum:** 51 a 200 indivíduos registrados;
- **Abundante:** 201 a 500 indivíduos registrados;
- **Muito abundante:** mais de 501 indivíduos registrados.

Quando os espécimes se deslocavam de um ambiente para outro, tais indivíduos eram considerados e contabilizados quanto ao número de indivíduos que ocupam o novo ambiente, mas foram desconsiderados da contagem total da espécie para a respectiva campanha para diminuir superestimativas. Após o término de cada campanha os indivíduos contados em cada ambiente foram somados, obtendo a abundância total de cada espécie. A este valor foi, então, designada a categoria de abundância da espécie naquela campanha. Dentre as categorias de abundância de cada espécie registradas durante o estudo,

optou-se por analisar a moda por ser considerada a medida que melhor representa o padrão de abundância das espécies no período de estudo.

As espécies registradas foram enquadradas por *status* de ocorrência conforme abaixo (modificado a partir de Bornschein 2001).

- **Residente:** espécie que reproduz ou supostamente reproduz nos ambientes estudados.
- **Visitante:** espécie que reproduz em outro(s) ambiente(s) e que utiliza os ambientes estudados para pouso, refúgio e/ou para forrageio, quer seja inserida na vegetação ou voando sobre ela.
- **Migrante:** espécie que reproduz distante da região estudada e que nela é registrada durante seu movimento migratório.
- **Incomum:** espécie cuja ocorrência nos ambientes estudados é fora do esperado.
- **Indeterminado:** espécie que não se sabe a qual dos *status* anteriores se enquadra.

**Similaridade.** Esta análise visa a obter índices de similaridade para verificar se os ambientes amostrados (mas não os setores) apresentaram composições avifaunísticas suficientemente distintas para serem consideradas segregações reais. Uma vez que os valores de abundância levantados neste estudo foram classificados em categorias muito heterogêneas, estes não foram submetidos a análises estatísticas. Optou-se por utilizar o índice de similaridade de Jaccard, que utiliza apenas dados de incidência, ou de presença/ausência (Krebs 1999), permitindo verificar a seleção de *habitat* mais do que a importância real das espécies na ocupação dos ambientes amostrados. O valor do índice varia de 0 a 1, sendo 1 o valor que indica a total semelhança. Esta análise foi realizada utilizando-se o *software* EstimateS 8.0 (Colwell 2005).

## RESULTADOS

No período de janeiro a agosto de 2007 foram registradas 81 espécies de aves e a curva de acumulação de espécies está representada na figura 2. As espécies registradas no P.R.I. neste estudo e a partir de dados secundários são apresentados no Anexo 1. Foram encontrados representantes de 31 famílias, sendo as mais ricas em espécies Tyrannidae (n=10), Anatidae (n=9), Rallidae (n=7), Emberizidae (n=7) e Ardeidae (n=5). Das espécies registradas 24 foram consideradas residentes, 45 visitantes, duas migrantes, duas incomuns e oito tiveram seu *status* indeterminado.

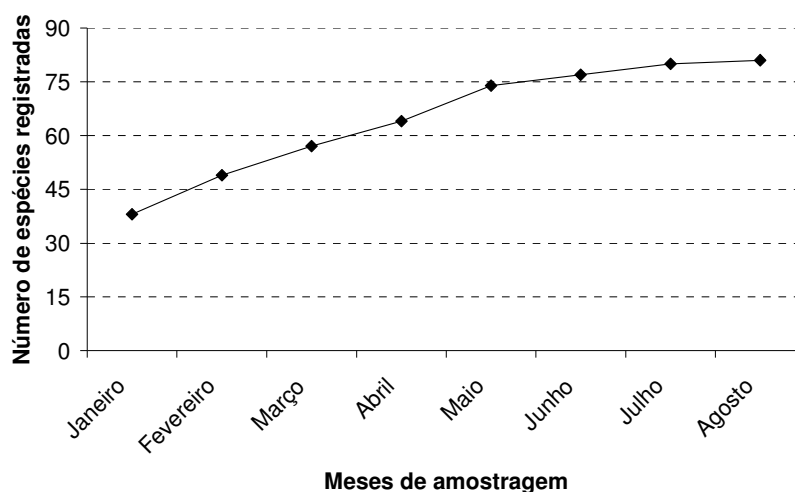


Figura 2. Curva de acumulação de espécies de aves registradas nos ambientes estudados entre janeiro e agosto de 2007.

A distribuição do número de espécies em cada categoria de abundância encontra-se ilustrada na figura 3. Os maçaricos *Tringa melanoleuca* e *T. flavipes* foram excluídas desta análise por terem sido de difícil reconhecimento e recenseamento em campo. A distribuição do número de espécies registradas ocupando determinado número de ambientes é representada na figura 4.

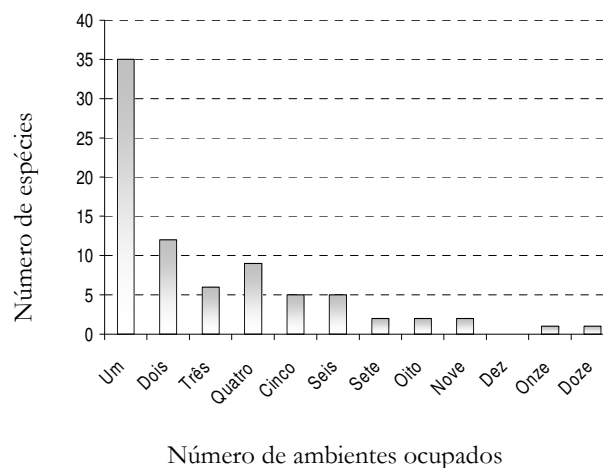
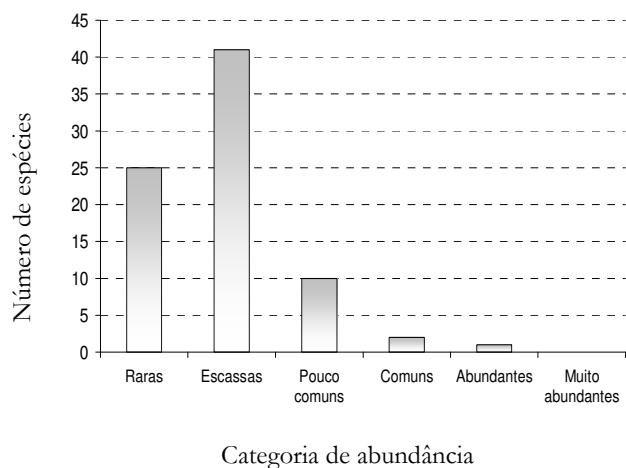


Figura 3. Número de espécies pertencentes a cada categoria de abundância, obtida a partir da moda dos oito meses de amostragem. Foram analisadas as 79 espécies cuja identificação e categorização pôde ser realizada com segurança (exceto *Tringa* sp.).

Figura 4. Número de espécies que foram registradas ocupando determinado número de ambientes entre janeiro e agosto de 2007.

A riqueza e a composição foram desiguais entre os setores e entre os ambientes. Na figura 5 fica evidente a baixa riqueza observada no setor Zoológico ( $n=20$ ) quando comparada aos outros setores (todos com mais de 40 espécies).

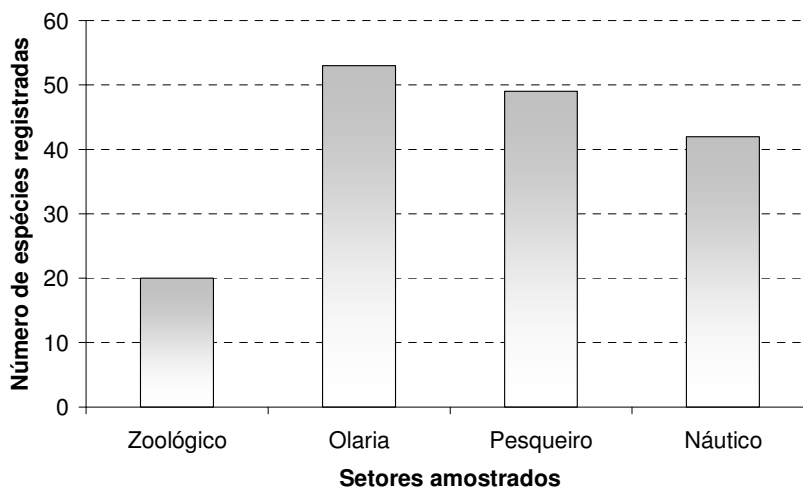


Figura 5. Riqueza da avifauna registrada nos quatro setores pesquisados entre janeiro e agosto de 2007. Zoológico: 20 espécies. Olaria: 52 espécies. Pesqueiro: 48 espécies. Náutico: 41 espécies.

Na tabela 1 apresenta-se o número de espécies não compartilhadas entre os setores amostrados, assim como o número de espécies exclusivas a cada setor. Nenhum par de setores apresenta composições idênticas, sendo relativamente alto o número de espécies exclusivas de cada um.

Tabela 1. Número de espécies não compartilhadas entre os pares de setores. Entre parênteses apresenta-se o número de espécies registradas em apenas um dos setores (identificadas pela inicial maiúscula do setor subscrita).

	Zoológico	Olaria	Pesqueiro
Olaria	36 (2 <sub>Z</sub> /34 <sub>O</sub> )	–	
Pesqueiro	43 (8 <sub>Z</sub> /35 <sub>P</sub> )	43 (24 <sub>O</sub> /19 <sub>P</sub> )	–
Náutico	38 (12 <sub>Z</sub> /26 <sub>N</sub> )	35 (27 <sub>O</sub> /8 <sub>N</sub> )	33 (20 <sub>P</sub> /13 <sub>N</sub> )

A distribuição da riqueza entre os ambientes (independentemente dos setores) mostra-se também bastante desigual, mas todos os ambientes amostrados foram ocupados por pelo menos algumas espécies de aves (Figura 6).

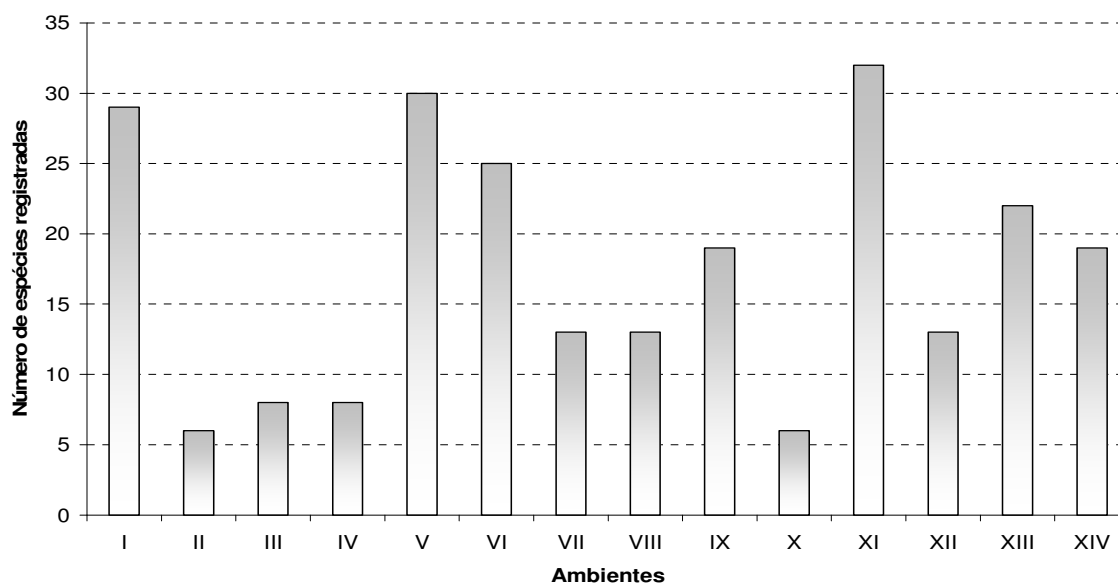


Figura 6. Riqueza da avifauna registrada nos ambientes pesquisados entre janeiro e agosto de 2007. **I**: Espelho d'água limpo. **II**: Espelho d'água com até 30% de cobertura. **III**: Espelho d'água com 30% a 95% de cobertura. **IV**: Rio Iguaçu. **V**: Macrófitas flutuantes. **VI**: Capim aquático baixo. **VII**: Capim aquático alto. **VIII**: Outras plantas aquáticas. **IX**: Gramado baixo encharcado. **X**: Gramado alto encharcado. **XI**: Brejo não queimado. **XII**: Brejo queimado. **XIII**: Várzea. **XIV**: Banco de sedimentos.

Na tabela 2 constam os índices de similaridade entre os ambientes obtidos a partir da equação de Jaccard.

Tabela 2. Índices de similaridade entre os ambientes obtidos através da equação de Jaccard. **I:** Espelho d'água limpo. **II:** Espelho d'água com até 30% de cobertura. **III:** Espelho d'água com 30% a 95% de cobertura. **IV:** Rio Iguazu. **V:** Macrófitas flutuantes. **VI:** Capim aquático baixo. **VII:** Capim aquático alto. **VIII:** Outras plantas aquáticas. **IX:** Gramado baixo encharcado. **X:** Gramado alto encharcado. **XI:** Brejo não queimado. **XII:** Brejo queimado. **XIII:** Várzea. **XIV:** Banco de sedimentos.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
II	0.21	–											
III	0.28	0.56	–										
IV	0.28	0.27	0.23	–									
V	0.28	0.16	0.23	0.19	–								
VI	0.29	0.15	0.27	0.18	0.41	–							
VII	0.17	0.12	0.17	0.17	0.30	0.27	–						
VIII	0.17	0.12	0.17	0.11	0.30	0.27	0.30	–					
IX	0.33	0.14	0.23	0.29	0.44	0.38	0.28	0.33	–				
X	0.09	0.09	0.08	0.17	0.09	0.19	0.12	0.27	0.19	–			
XI	0.07	0.00	0.03	0.05	0.13	0.16	0.22	0.07	0.11	0.03	–		
XII	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.19	0.18	0.04	0.03	0.12	0.25	–	
XIII	0.16	0.08	0.11	0.11	0.30	0.21	0.30	0.13	0.21	0.04	0.26	0.17	–
XIV	0.26	0.19	0.23	0.23	0.44	0.29	0.33	0.23	0.41	0.09	0.11	0.10	0.24

## DISCUSSÃO

A riqueza registrada neste estudo representa aproximadamente 10,6% da avifauna Estadual (764 segundo Scherer-Neto e Straube 1995), 30,9% da avifauna da Bacia do Alto Rio Iguaçu (262 segundo Paraná 2004) e 22,5% da avifauna curitibana (aproximadamente 370 segundo Straube *et al.* no prelo). Esta proporção é elevada quando se considera que este estudo amostrou apenas alguns ambientes em uma área relativamente pequena e altamente perturbada, durante pouco tempo e com campanhas mensais curtas. Comparando-se a composição com aquela observada por Meijer (1987) pode-se perceber que houve eventos de colonização por algumas espécies. Caso marcante é o dos Anatidae, os quais eram representados apenas por *Amazonetta brasiliensis* nas décadas de 1980 (Meijer 1987) e 1990 (Blanco e Canevari 1994) e hoje conta com nove espécies registradas (incluindo duas provenientes de cativeiro) e mais cinco espécies constatadas por outros pesquisadores (Anexo 1). Esse incremento na riqueza pode ter sido decorrente tanto da formação de novas sub-populações a partir de espécimes soltos ou fugidos de cativeiro (Meijer 1987), como de colonizações recentes a partir de populações vizinhas (Aurélio-Silva 2006). Neste caso o aumento do aporte de nutrientes nas águas do P.R.I. em decorrência da eutrofização artificial (Paraná 2004) pode ser um fator causal importante (Olmos e Silva-e-Silva 2001). O aumento da produtividade primária pode, inclusive, elevar a coexistência e a diversidade da comunidade, mas pode também levar a extinções locais de espécies com necessidades ecológicas restritas (Olmos e Silva-e-Silva 2001). É possível que novas colonizações (e extinções, as quais ainda não foram devidamente detectadas) possam ser observadas futuramente, uma vez que as perturbações recentes (alterações hídricas, formação de novos ambientes, eutrofização artificial, colonização por espécies “novas” *etc.*) alteraram os padrões ecológicos da região. A composição dessa comunidade está se alterando e possivelmente formará uma assembléia única na região, influenciada pelo conjunto regional de espécies e por interações locais (Chase 2003).

Espécies residentes perfazem 30% da avifauna observada, proporção inferior à das espécies visitantes, que representam 56% do total. As exigências particulares de nidificação das espécies e a grande representatividade de espécies consideradas oportunistas ou generalistas podem explicar esse resultado. O P.R.I. também é utilizado por espécies de aves migratórias, das quais duas neárticas foram registradas neste estudo (*Tringa melanoleuca* e *T. flavipes*). As espécies incomuns (*Poecilatriccus plumbeiceps* e *Tachyphonus coronatus*) são essencialmente florestais (Sick 1997) e a ocupação de brejos adjacentes a capões sugere que esses ambientes oferecem recursos alternativos para algumas espécies. Finalmente oito espécies tiveram seu *status* de ocorrência indeterminado devido ao desconhecimento de padrões atuais de ocupação no P.R.I.

De uma maneira geral, observa-se um padrão onde há muitas espécies pouco abundantes e poucas espécies muito abundantes (Figura 3), assemelhando-se à distribuição observada e esperada em outras comunidades biológicas (Krebs 1994, Begon *et al.* 2006). As espécies mais abundantes foram *Gallinula chloropus*, *Dendrocygna viduata* e *Jacana jacana*, assim como em outras áreas do Brasil (Menegheti 2006). As três espécies apresentam altas taxas de crescimento populacional e são notadamente generalistas (Sick 1997). Das outras dez espécies mais abundantes *Anser* sp., *Amazonetta brasiliensis*, *Netta peposaca*, *Anas platyrhynchos* e *Anas versicolor* possivelmente se beneficiam com a oferta de alimento e segurança fornecida pelo Zoológico Municipal. Populações de *Vanellus chilensis* são típicas de áreas abertas e colonizadoras recentes de espaços urbanizados (Sick 1997). Em alguns períodos do ano ou em alguns anos em particular o P.R.I. recebe grande número de indivíduos desta espécie (obs. pess.) e possivelmente é uma importante área de procriação e/ou alimentação. *Himantopus melanurus* ocorre em pequenos ou grandes grupos e é possivelmente beneficiada pela eutrofização das águas, tal como outras espécies palustres, especialmente as migratórias (Meijer 1987, Olmos e Silva-e-Silva 2001, Paraná 2004). *Crotophaga ani*, *Pygochelidon cyanoleuca* e *Molothrus bonariensis* são espécies gregárias que ocuparam os ambientes aquáticos oportunamente, não sendo possível considerá-los dependentes dos mesmos. A ocorrência de grupos relativamente grandes de *Phalacrocorax brasilianus*, espécie essencialmente piscívora, em quase todo o ano pode estar relacionada à presença adequada de alimento.

A ocupação dos ambientes também revelou um padrão semelhante, onde muitas espécies ocuparam poucos ambientes e poucas espécies foram registradas em muitos ambientes (Figura 4). Deve-se considerar, contudo, que o padrão de ocupação dos ambientes pode ser influenciado pela abundância das espécies de aves (Hanski *et al.* 1993, Paracuellos e Tellería 2004). Esses autores indicam que existe uma correlação positiva entre abundância de táxons e a ocupação de ambientes. Este fenômeno talvez explique a ocupação “generalista” de ambientes observada em algumas espécies mais abundantes registradas neste estudo (*e.g.* *Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis*, *Jacana jacana*, *Certhiaxis cinnamomeus*). Tal relação pode decorrer, em escala local, tanto porque as espécies mais generalistas tendem a ocupar mais ambientes e aumentar sua abundância e/ou porque espécies menos abundantes são menos propícias a serem amostradas (Hanski *et al.* 1993).

Oito ambientes apresentaram espécies exclusivas (espécies registradas apenas em um ambiente), destacando-se os brejos não queimados (ambiente XI) que abrigaram 14 espécies como, por exemplo, *Laterallus melanophaius*, *Asio flammeus*, *Picumnus temmincki* e *Sporophila angolensis*. A presença de alguns elementos arbóreos nesses ambientes e a proximidade com áreas florestadas provavelmente influenciaram a sua ocupação por algumas destas espécies (*e.g.* as incomuns *P. plumbeiceps* e *T. coronatus*).

A riqueza entre os setores mostrou-se desigual, fenômeno que em parte pode ser atribuído às diferenças entre o tamanho de suas áreas (Figuras 1 e 5). Esta relação pode ser consequência direta (ou paralela) do aumento da heterogeneidade espacial: setores com maiores áreas são compostos por maior número de ambientes (obs. pess.). Uma maior riqueza de aves registradas em áreas maiores como possível consequência da maior heterogeneidade espacial também foi observada em outras áreas úmidas (Elmberg *et al.* 1994, Paracuellos e Tellería 2004, Guadagning *et al.* 2005).

Essa relação pode explicar a baixa riqueza registrada no setor Zoológico. Este setor abrigou todas as espécies de Anatidae registradas durante o estudo, assim como suas maiores abundâncias. Os anatídeos encontram-se assim associados provavelmente em decorrência da proximidade com o Zoológico Municipal, uma vez que se aproveitam da alimentação fornecida aos animais cativos e desfrutam da segurança encontrada em uma ilha afastada dos visitantes (obs. pess.). Exclusivas a este setor estão duas espécies originárias do cativeiro: *Anser* sp. e *Anas platyrhynchos*, ambos com casais reprodutores livres, mas nunca verificados fora do Zoológico. Foram observados híbridos *A. platyrhynchos* x *A. bahamensis* em liberdade e um casal reprodutivo em um recinto aberto, mas o impacto desses híbridos (ou do potencial de hibridação de *A. platyrhynchos*) sobre a comunidade do P.R.I. ainda é incerto.

Os setores Olaria, Pesqueiro e Náutico apresentaram maior riqueza específica e maior número de espécies exclusivas, condizentes com suas áreas e número de ambientes presentes. A proximidade dos setores Olaria e Zoológico pode influenciar a ocupação do primeiro por vários patos e marrecos (Anatidae) não observados nos setores Pesqueiro e Náutico. O setor Olaria ainda abriga brejos colonizados por esparsos elementos arbóreos (*Sebastiania commersoniana*; obs. pess.), o que acrescenta características estruturais distintas e podem ser responsáveis pela atração de espécies não verificadas em brejos que não apresentam esse componente, idéia análoga à hipótese de “estruturas-chave” proposta por Tews *et al.* (2004). O setor Pesqueiro apresenta maior extensão de brejos de taboa, sendo também colonizado por várias espécies exclusivas, possivelmente em decorrência da menor perturbação humana (comparado à visitação nos setores Zoológico e Náutico e à presença de moradores e alto tráfego de veículos no setor Olaria). O setor Náutico apresentou o único ambiente classificado como várzea, uma fisionomia visivelmente distinta e que potencialmente age como refúgio para diversas espécies exclusivas. A intensa visitação humana afeta negativamente a avifauna associada a esses ambientes através da perseguição à fauna e manejo constante da vegetação (obs. pess.).

Os setores amostrados individualmente não abrigam a totalidade das aves registradas no P.R.I., mas se complementam (Tabela 1). Os ambientes presentes em cada setor, mesmo que estejam presentes também em outros setores, são provavelmente influenciados por diferentes fatores (proximidade de vegetação arbórea, extensão e natureza de sedimentos, influências humanas *etc.*) e, assim, apresentam

características ecológicas distintas. Para abrigar a totalidade das aves associadas a esses ambientes no P.R.I., torna-se importante assegurar a manutenção de todos os setores.

Com relação à análise da ocupação nos ambientes, é notória a elevada riqueza (86,4%, n=70) abrigada por apenas três deles (Figura 6). Apesar de apresentar elevada riqueza, o ambiente VI contou com apenas uma espécie não compartilhada com esses três ambientes (*Poospiza nigrorufa*), cuja ocupação no ambiente XI não foi verificada, mas é esperada. A distribuição da riqueza entre os ambientes torna evidente o papel da estrutura da vegetação como fator importante na seleção de *habitat*, fenômeno já largamente reconhecido em aves em geral (MacArthur e MacArthur 1961) e em áreas úmidas em particular (Kantrud e Stewart 1984, Craig e Beal 1992, Elmberg *et al.* 1994, Whitt *et al.* 1999, Accordi e Hartz 2006). A composição taxonômica da vegetação também pode influenciar a seleção de *habitat* e ser um melhor descritor da distribuição da riqueza em algumas regiões (Estades 1997), mas esse fenômeno não foi analisado neste estudo.

Algumas espécies assemelharam-se a especialistas por terem ocupado um único ambiente ou ambientes proximamente semelhantes. Entre elas figuram aquelas que extraem todo ou grande parte de seu alimento da coluna d'água, mas podem ocupar outros ambientes para descanso (*e.g.* Anatidae, Podicipedidae, Alcedinidae, *Phalacrocorax brasilianus*). Algumas espécies foram registradas quase exclusivamente em ambientes mais propícios, tais como aquelas tipicamente de vegetação mais fechada (*e.g.* *Pardirallus* spp., *Laterallus* spp., *Gallinago paraguayanae*, *Geothlypis aequinoctialis*, *Chrysomus ruficapillus*), encontradas principalmente nos ambientes XI, XII e XIII; e espécies que ocupam corpos d'água rasos ou ambientes encharcados (*e.g.* *Tringa* sp., *Himantopus melanurus*), registradas preponderantemente nos ambientes I, IX e XIV. Aliada a estas observações em campo os dados indicam uma tendência da ocupação de poucos ambientes por grande parte das espécies de aves (Figura 4) e uma baixa similaridade entre os ambientes (Tabela 2), o que reforça a sugestão de que várias espécies apresentam algum nível de especialização quanto ao uso dos ambientes.

A composição taxonômica das aves entre os ambientes apresentou-se complementar (Tabela 2), ou seja, nenhum par de ambientes abrigou as mesmas espécies, evidenciando a grande diferença entre eles. Isto indica que o critério de segregação dos ambientes não foi tão arbitrário, visto que corresponde, pelo menos em algum grau, com a segregação realizada pelas aves. É importante destacar que o índice de Jaccard é criticado por subestimar os valores de similaridade, uma vez que ignora a probabilidade de encontrar espécies raras em amostragens posteriores, pressupondo que a amostragem corresponde à composição real nos dois ambientes comparados (Wolda 1981, Chao *et al.* 2005). Também se reconhece que amostragens mais completas podem elevar os índices aqui obtidos. Os valores devem, portanto, ser

analisados com cautela e aqueles considerados mais relevantes serão aqui expostos com maior detalhamento.

A baixa similaridade entre os ambientes I/XI e V/XI destaca a natureza complementar das espécies que os ocupam, explicando, em parte, a grande proporção da riqueza que abrigam juntos. O maior valor de similaridade (entre os pares de ambientes II/III) possivelmente refere-se ao fato de que a proporção de espelho d'água coberto com macrófitas flutuantes *per se* pode não ser uma característica ambiental de grande influência sobre a seleção de *habitat* por algumas aves, uma vez que nenhuma espécie particularmente exigente foi observada nesses ambientes. Se isso fosse verdadeiro para todas as espécies, esperar-se-ia uma similaridade maior, mas é possível que essa cobertura afete direta ou indiretamente a ocupação de algumas espécies nesses ambientes.

A similaridade observada entre os ambientes V/VI provavelmente decorre da proximidade espacial entre eles. Usualmente as maiores concentrações de macrófitas flutuantes encontram-se em cavas circundadas por vegetação herbácea de baixo porte (decorrente da sucessão vegetal nas cavas). Muitas espécies de aves (*e.g. Gallinula chloropus, Jacana jacana, Certhiaxis cinnamomeus*) foram registradas forrageando sobre macrófitas (ambiente V) e utilizando a vegetação herbácea adjacente (ambiente VI) como refúgio ou descanso.

A semelhança avifaunística observada na trinca de ambientes V, IX e XIV evidencia um padrão interessante. Muitas espécies que ocuparam tais ambientes foram geralmente registradas em atividade de forrageio e é possível que as estratégias sejam semelhantes entre esses ambientes. Essas espécies (*e.g. Gallinula chloropus, Plegadis chibi, Tringa sp.*) possivelmente ingerem invertebrados associados às macrófitas, ao solo encharcado ou aos sedimentos e é possível que elas selecionem seus ambientes de alimentação de acordo com as variações diárias de diversos fatores (agregação, qualidade do alimento, risco de predação *etc.*), mas que todos esses ambientes sejam adequadas, mesmo que em diferentes níveis, para realizarem essa atividade.

Uma vez que nenhum ambiente ou setor por si só abriga a totalidade das espécies de aves do P.R.I. e que muitas espécies aparentam uso especializado de ambientes, torna-se evidente o papel da heterogeneidade espacial na manutenção da riqueza avifaunística (McLaughlin e Roughgarden 1993). Esses resultados ressaltam a importância de realizar um manejo que incorpore a manutenção adequada de todo o mosaico ambiental presente no P.R.I., visando a manutenção de espécies de aves (e outros táxons) com diferentes exigências ecológicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo mostraram um possível padrão de ocupação dos ambientes aquáticos pelas aves. As espécies de aves ocuparam ambientes que lhes eram propícios, selecionando *habitats* adequados a atividades de forrageio, reprodução, refúgio *etc.*, culminando na organização de comunidades avifaunísticas distintas entre os ambientes e entre os setores. Esta “complementaridade” observada entre os ambientes e setores e a relativamente elevada riqueza possivelmente só são possíveis em decorrência da heterogeneidade espacial presente no P.R.I., aqui entendida como ambientes aquáticos com características ambientais (presença de água e fisionomias vegetais) distintas. Deve-se ter em mente que a escala espacial analisada neste estudo é preponderantemente local e, para se obter padrões mais precisos de seleção de *habitat* pelas aves são necessários estudos conjuntos em outras escalas (Cueto 2006). Outro fator particular deste trabalho também influenciado pela escala espacial adotada é a medida de heterogeneidade espacial, que pode afetar grandemente a percepção de seleção de *habitat*, similaridade de comunidades *etc.* (Tews *et al.* 2004, Begon *et al.* 2006). Como exemplo pode-se citar a elevada riqueza observada em brejos não queimados (ambiente XI), ambientes aqui entendidos como homogêneos, mas em outra escala é possível encontrar heterogeneidades intrínsecas desses ambientes; diferenças potencialmente importantes para a ocupação desse *habitat* pelas aves.

Resguardados os cuidados que se devem ter com as presentes informações, estes resultados evidenciam a fundamental importância dos ambientes aquáticos do P.R.I. na manutenção da avifauna em diversas escalas espaciais. Em uma escala local o Parque provavelmente serve como área de refúgio ou atrativo para muitas espécies de aves, especialmente as aquáticas, de Curitiba e proximidades. O P.R.I. também pode servir como corredor de dispersão para muitas espécies de aves residentes da Bacia do Alto Iguaçu, talvez o caso de *Sporophila angolensis*. Adicionalmente o Parque é um dos mais importantes pontos de repouso ou invernagem de aves migratórias conhecido no Paraná (Straube *et al.* no prelo).

O P.R.I., mesmo com seus ambientes profundamente alterados, certamente apresenta *habitat* adequados para diversas espécies, muitas das quais provavelmente deixariam de ocupar o Parque sem o mosaico ambiental atualmente observado. A presença de espécies migratórias, espécies ameaçadas no Estado do Paraná e espécies naturalmente raras destacam a importância do Parque e justificam a continuidade de trabalhos no sentido de melhor compreender a ocupação dos ambientes, os contingentes populacionais que se abrigam na área e a sazonalidade de suas ocorrências.

## REFERÊNCIAS

- Accordi, I. A. e A. Barcellos. Composição da avifauna em oito áreas úmidas da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 2, p. 101-115, jun. 2006.
- Accordi, I. A. e S. M. Hartz. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 2, p. 117-135, jun. 2006.
- Alves, M. A. S. e E. F. Pereira. Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of an urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brazil. **Ararajuba**, v. 6, n. 2, p. 110-116, dez. 1998.
- Amezaga, J. M., L. Santamaría e A. J. Green. Biotic wetland connectivity - supporting a new approach for wetland policy. **Acta Oecologica**, v. 23, p. 213-222. 2002.
- Aurélio-Silva, M. **Riqueza e abundância de aves aquáticas das Famílias Anatidae e Podicipedidae no Parque Regional do Iguçu, Município de Curitiba, Estado do Paraná, Sul do Brasil**. Curitiba, 2006. 42 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- Begon, M, C. R. Townsend e J. L. Harper. **Ecology: from individuals to ecosystems**. 4. ed. Oxford: Blackwell. 2006.
- Blanco D. E. e P. Canevari. **Censo neotropical de aves acuáticas 1993**. Buenos Aires: Humedales para las Américas. 1994.
- Bornschein, M. R. **Formações pioneiras do litoral centro-sul do Paraná: identificação, quantificação de áreas e caracterização ornitofaunística**. Curitiba, 2001. 194 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.
- Brasil. Decreto n. 1.905, de 16 de maio de 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 fevereiro de 1971.
- Chao, A., R. L. Chazdon, R. K. Colwell e T. Shen. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. **Ecology Letters**, v. 8, p. 148-459. 2005.
- Chase, J. M. Community assembly: when should history matter? **Oecologia**, v. 136, p. 489-498. 2003.
- Charalambidou, I. e L. Santamaría. Field evidence for the potential of waterbirds as dispersers of aquatic organisms. **Wetlands**, v. 25, n. 2., p. 252-258, jun. 2005.
- Cintra, R. e C. Yamashita. Habitats, abundância e ocorrência das espécies de aves do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 37, n. 1, p. 1-21, set. 1990.
- Colwell, R. K. 2005. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. User's Guide and application**. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>> Acesso em: 09 ago. 2007.
- CBRO (Comitê brasileiro de Registros Ornitológicos). **Lista primária das aves do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>> Acesso em: 24 out. 2006.
- Craig, R. J. e K. G. Beal. The influence of habitat variable on marsh bird communities of the Connecticut River estuary. **The Wilson Bulletin**, v. 104, n. 2, p. 295-311. 1992.
- Cueto, V. R. Escalas em ecología: su importancia para el estudio de la selección de habitat em aves. **El Hornero**, v. 21, n. 1, p. 1-13. 2006.

- de Groot, R., M. Stuij, M. Finlayson e N. Davidson. **Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services**. Gland: Ramsar Convention Secretariat, 2006. 45 p. Relatório técnico.
- Elmberg, J., P. Nummi, H. Pöysä e K. Sjöberg. Relationships between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. **Journal of Biogeography**, v. 21, p. 75-84. 1994.
- Estades, C. F. Bird-habitat relationships in a vegetational gradient in the Andes of Central Chile. **The Condor**, v. 99, p. 719–727. 1997.
- Esteves, F. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998.
- Fahrig, L., A. A. Grez. Population spatial structure, human-caused landscape changes and species survival. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 69, p. 5-13. 1996.
- Fahrig, L. e G. Merriam. Conservation of fragmented populations. **Conservation Biology**, v. 8, n. 1, p. 50-59, mar. 1994.
- Ferreira, W.C. **Ecologia de aves em depressões inundadas nas APAs de Sousas e Joaquim Egídio, Campinas, SP**. São Paulo, 2000. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- Figueira, J. E. C., R. Cintra, L. R. Viana e C. Yamashita. Spatial and temporal patterns of bird species diversity in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: implications for conservation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p. 393–404. 2006.
- Green, A. J., J. Figuerola e M. I. Sánchez. Implications of waterbird ecology for the dispersal of aquatic organisms. **Acta Oecologica**, v. 23, p. 177-189. 2002.
- Guadagnin, D. L., A. S. Peter, L. F. C. Perello e L. Maltchik. Spatial and temporal patterns of waterbird assemblages in fragmented wetlands of southern Brazil. **Waterbirds**, v. 28, n. 3, p. 261-272. 2005.
- Haig, S. M., D. W. Mehlman e L. W. Oring. Avian movements and wetland connectivity in landscape conservation. **Conservation Biology**, v. 12, n. 4, p. 749-758, ago. 1998.
- Hanski, I., J. Kouki e A. Halkka. Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. In: Ricklefs, R. E. e D. Schluter (Ed). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. Chicago: The University of Chicago Press, 1993. 108–116.
- Hardy, J. W., G. B. Reynard e T. Taylor. **Voices of the New World Rails**. E.U.A., 1996. Fita magnética.
- IBGE. **Manuais Técnicos em Geociências nº 1: Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE. 1992.
- Johnson, R. R., B. T. Brown, L. T. Haight e J.M. Simpson. Playback recordings as a special avian censusing technique. In: Ralph, C. J e J. M. Scott (Ed). **Studies in Avian Biology No. 6: Estimating Numbers of Terrestrial Birds**. Lawrence: Cooper Ornithological Society, 1981. 68-75.
- Kantrud, H. A. e R. E. Stewart. Ecological distribution and crude density of breeding birds on prairie wetlands. **Journal of Wildlife Management**, v. 48, n. 2, p. 426-437. 1984.
- Krebs, C. J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. 4 ed. California: Addison–Wesley. 1994.
- Krebs, C. J. **Ecological methodology**. 2 ed. California: Benjamin Cummings. 1999.
- Krul, R. e V. S. Moraes. Aves do Parque Barigüí, Curitiba, PR. **Biotemas**, v. 6, n. 2, p. 30-41. 1993.
- Lara, A. I. **Composição da avifauna aquática na margem esquerda do reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1994. 91 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

- Maack, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Papelaria Max Roesner Ltda. 1968.
- MacArthur, R.H. Environmental factors affecting bird species diversity. **American Naturalist**, v. 98, n. 903, p. 387–397. 1964.
- MacArthur, R.H. e J. MacArthur. On bird species diversity. **Ecology**, v. 42, p. 594-598. 1961.
- Marion, W. R., T. E. O'Meara e D. S. Maehr. Use of playback recordings in sampling elusive or secretive birds. In: Ralph, C. J e J. M. Scott (Ed). **Studies in Avian Biology No. 6: Estimating Numbers of Terrestrial Birds**. Lawrence: Cooper Ornithological Society, 1981. 81-85.
- Matarazzo-Neuberger, W. M. **Guildas, organização e estrutura da comunidade: análise da avifauna da Represa Billings**. São Paulo, 1994. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- McLaughlin, J. F. e J. Roughgarden. Species interaction in space. In: Ricklefs, R. E. e D. Schluter (Ed). **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. Chicago: The University of Chicago Press, 1993. 89-98.
- Meijer, A. A. R. de. **O Parque Regional do Iguaçu**. Curitiba: Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS. 1987. 47p. Relatório técnico.
- Menegheti, J. O. Brasil - informe anual. Censo Neotropical de aves aquáticas 2005. In: López-Lanuz, B. e D.R. Blanco (Ed). **El censo Neotropical de aves acuáticas**. Buenos Aires: Wetlands International. Disponível em: <<http://www.wetlands.org/LatinAmerica/Sp/index.aspx>> Acesso em: 20 jul. 2006.
- Mestre, L. A. M., R. Krul e V. S. Moraes. Mangrove bird community of Paranaguá Bay – Paraná, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 50, n. 1, p. 75–83, jan. 2007.
- Moraes, V.S. e R. Krul. Aves associadas a ecossistemas de influência marítima no litoral do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 38, n. 1, p. 121-134, mar. 1995.
- Narosky, T.; Yzurieta. **Guia para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay**. 15. ed. Buenos Aires: Vazquez Mazzini. 2006.
- Olmos, F. e R. Silva-e-Silva. The avifauna of a southeastern Brazilian mangrove swamp. **International Journal of Ornithology**, v. 4, p. 137–207. 2001.
- Paraná. **Relatório de Impactos ao Meio Ambiente (da) atividade de mineração de areia e saibro (na) Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu**. Tomo I. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná - IAP. 2004. 574p. Relatório técnico.
- Paracuellos, M. e J. L. Tellería. Factors affecting the distribution of a waterbird community: the role of habitat configuration and bird abundance. **Waterbirds**, v. 27, n. 4, p. 446-453. 2004.
- Planqué, B e W. P. Vellinga. **Xeno-canto: Bird songs from Tropical America**. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org>> Acesso em: 24 out. 2006.
- Primack, R. B. e E. Rodrigues. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 2001.
- Ramsar Convention Secretariat. **The Ramsar Convention Manual: a guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971)**. 4 ed. Gland: Ramsar Convention Secretariat. 2006.
- Ricklefs, R. E. e D. Schluter. **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. Chicago: The University of Chicago Press. 1993.
- Rodrigues, M. e V. B. Michelin. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 928-935, dez. 2005.

- Scherer, J. F. M., A. L. Scherer, M. V. Petry e É. C. Teixeira. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 107-110, mar. 2006.
- Scherer-Neto, P. e F. C. Straube. **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Campo Largo: Logos Press. 1995.
- Schiefler, A. F. e M. Soares. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 7, n. 1/2, p. 31-45. 1994.
- Sick, H. **Ornitologia Brasileira: uma Introdução**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.
- Sigrist, T. **Aves do Brasil: uma visão artística**. São Paulo: Avis Brasilis. 2006.
- Simpson, G. G. Species density of North American recent mammals. **Systematic Zoology**, v. 13, p. 57-73. 1964.
- Souza, D. **Todas as aves do Brasil: guia de campo para identificação**. 2 ed. Simões Filho: Dall. 2004.
- Stolk, M. E., P. A. Verweij, M. Stuij, C. J. Baker e W. Oosterberg. **Valoración Socioeconómica de los Humedales en América Latina y el Caribe**. Holanda: Wetlands International. 2006.
- Straube, F. C., E. Carrano, R. E. F. Santos, P. Scherer-Neto, C. F. Ribas, A. A. R. de Meijer, M. A. V. Vallejos, M. Lanzer, L. Klemann-Júnior, M. Aurélio-Silva, A. Urben-Filho, M. Arzua, A. M. X. de Lima, R. L. M. Sobânia, L. R. Deconto, A. Á. Bispo, S. de Jesus, V. Abilhôa. Coletânea da avifauna de Curitiba (Paraná, Brasil). **Atualidades Ornitológicas**. 2008. (no prelo).
- Straube, F. C., A. Urben-Filho e D. Kakiwara. Aves. In: Mikich, S. B. e R. S. Bérnils (Ed). **Livro Vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 143–496.
- Tews, J., U. Brose, V. Grimm, K. Tielbörger, M. C. Wichmann, M. Schwager e F. Jeltsch. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 79-92. 2004.
- Vielliard, J. M. E. **Guia sonoro das Aves do Brasil**. Brasil, 1996. CD.
- Vielliard, J. M. E. **Voices das Aves do Brasil**. Brasil, 2002. CD.
- Whitt, M. B., H. H. Prince e R. R. Cox, Jr. Avian use of Purple Loosestrife dominated habitat relative to other vegetation types in a Lake Huron wetland complex. **The Wilson Bulletin**, v. 111, n. 1, p. 105-114. 1999.
- Wilcox, D.A. Wetland and aquatic macrophytes as indicators of anthropogenic hydrologic disturbance. **Natural Areas Journal**, v. 15, n. 3, p. 240-248. 1995.
- Wolda, H. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia**, v. 50, p. 296–302. 1981.

## ANEXO 1

Aves registradas no Parque Regional do Iguaçu. Incluem-se dados do próprio estudo acrescidos de dados presentes na literatura e informações inéditas. Apenas as espécies registradas no período de janeiro a agosto de 2007 apresentam seus respectivos dados nas colunas referentes aos setores, ambientes e abundância. **Espécie:** nome dos táxons seguindo ordenamento taxonômico sugerido pelo CBRO (2007); **Registro:** ver Material e Métodos e legenda ao final; **Setor(es):** onde a espécie foi registrada; **Ambiente(s):** onde a espécie foi registrada; **Abundância:** moda da categoria de abundância; **Status de ocorrência:** ver Material e Métodos; **Status de conservação no Estado do Paraná:** seguindo Straube *et al.* (2004). DD: dados insuficientes. NT: quase ameaçado. VU: vulnerável.

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
Tinamiformes						
Tinamidae						
<sup>1</sup> <i>Crypturellus obsoletus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Crypturellus parvirostris</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Crypturellus tataupa</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Rhynchotus rufescens</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Nothura maculosa</i>	b	–				–
Anseriformes						
Anatidae						
<i>Dendrocygna bicolor</i>	v, a, f	O, P	I	Escasso	Indeterminado	–
<i>Dendrocygna viduata</i>	v, a, g, f	Z, O, P, N	I, III, V, VI, IX, XIV	Comum	Residente	–
<i>Anser cf. anser</i>	v, a, f	Z	I	P. com.	Residente	–
<i>Cairina moschata</i>	v, f	Z, O, N	I	Escasso	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Sarkidiornis sylvicola</i>	b	–				–
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	v, a, f	Z, O, P, N	I, II, III, IV, V, VI, IX, XIV	P. com.	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Anas flavirostris</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Anas georgica</i>	b	–				–
<i>Anas bahamensis</i>	v, f	Z, O	I, IX	Raro	Indeterminado	–
<i>Anas versicolor</i>	v, a, f	O, P	I, II, III, V, VI, XIV	P. com.	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Anas discors</i>	b	–				–
<i>Anas platyrhynchos</i>	v, a, f	Z	I	Escasso	Residente	–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<sup>2</sup> <i>Netta erythrophthalma</i>	e	–				–
<i>Netta peposaca</i>	v, a, f	Z, O	I	P. com.	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Nomonyx dominica</i>	b	–				–
Galliformes						
Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	v, a	–				–
Odontophoridae						
<sup>1</sup> <i>Odontophorus capueira</i>	b	–				–
Podicipediformes						
Podicipedidae						
<i>Tachybaptus dominicus</i>	v	O	I	Escasso	Residente	–
<i>Podilymbus podiceps</i>	v, f	Z, O, P, N	I, II, III	Escasso	Residente	–
<i>Podiceps occipitalis</i>	v, f	–				–
Pelecaniformes						
Phalacrocoracidae						
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	v, a, f	Z, O, N	I, VI	P. com.	Visitante	–
Anhingidae						
<sup>1</sup> <i>Anhinga anhinga</i>	b	–				–
Ciconiiformes						
Ardeidae						
<sup>1</sup> <i>Ixobrychus involucris</i>	b	–				DD
<i>Nycticorax nycticorax</i>	v, f	–				–
<i>Butorides striata</i>	v, a	Z, O, P, N	I, V, VII, VIII, XI, XIII, XIV	Escasso	Residente	–
<i>Bubulcus ibis</i>	v, f	O	V	Escasso	Visitante	–
<i>Ardea cocoi</i>	v, f	–				–
<i>Ardea alba</i>	v, a, f	O, P, N	I, VI, VIII, X	Escasso	Visitante	–
<i>Syrigma sibilatrix</i>	v, f	O, P, N	V, VI, VIII	Escasso	Visitante	–
<i>Egretta thula</i>	v, f	Z, O, P, N	I, III, IV, V, VI	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Egretta caerulea</i>	b	–				–
Threskiornithidae						
<i>Plegadis chihi</i>	v, a, f	O, P	V, VI, VII, VIII, IX	Escasso	Visitante	NT

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<i>Phimosus infuscatus</i>	v, f	Z, O, P, N	I, V, VI, IX	Escasso	Visitante	–
<i>Theristicus caudatus</i>	a	–				–
<i>Platalea ajaja</i>	v, f	O	VIII	Raro	Indeterminado	–
Phoenicopteriformes						
Phoenicopteridae						
<sup>1</sup> <i>Phoenicopus ruber</i>	b	–				–
Cathartiformes						
Cathartidae						
<sup>1</sup> <i>Cathartes aura</i>	b	–				–
<i>Coragyps atratus</i>	v, f	–				–
Falconiformes						
Accipitridae						
<sup>1</sup> <i>Leptodon cayanensis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Elanoides forficatus</i>	b	–				–
<i>Elanus leucurus</i>	v, a, f	P, N	V, XI, XII, XIII	Raro	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Circus buffoni</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Accipiter striatus</i>	b					–
<sup>1</sup> <i>Accipiter bicolor</i>	b					DD
<sup>1</sup> <i>Buteogallus urubitinga</i>	b					–
<i>Heterospizias meridionalis</i>	v	–				–
<i>Rupornis magnirostris</i>	v, a, f	N	VIII	Raro	Visitante	–
<i>Buteo albicaudatus</i>	v	–				–
<sup>1</sup> <i>Buteo brachyurus</i>	b					–
<sup>1</sup> <i>Spizaetus tyrannus</i>	b					NT
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i>	v, a, f	N	I, XIV	Escasso	Visitante	–
<i>Milvago chimachima</i>	v, a, f	O	V	Raro	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Micrastur ruficollis</i>	b	–				–
<i>Falco sparverius</i>	v	–				–
<i>Falco femoralis</i>	v	–				–
<sup>1</sup> <i>Falco peregrinus</i>	b	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
Gruiformes						
Rallidae						
<i>Aramides saracura</i>	v, a, f	O	V, VIII	Escasso	Visitante	–
<i>Laterallus melanophaius</i>	a, g	O, P	XI	Raro	Residente	–
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	v, a	N	XIII	Raro	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Porzana albicollis</i>	b	–				–
<i>Pardirallus nigricans</i>	v, a, g, f	O, P, N	V, VI, VII, XI, XII, XIV	Escasso	Residente	–
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	v, a, f	P	VI, IX	Escasso	Residente	–
* <i>Gallinula chloropus</i>	v, a, g, f	Z, O, P, N	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIII, XIV	Abundante	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Gallinula melanops</i>	b	–				DD
<i>Porphyrio martinica</i>	v, f	P	V	Raro	Indeterminado	–
<sup>1</sup> <i>Fulica armillata</i>	b	–				–
<i>Fulica leucoptera</i>	v, f	–				–
Charadriiformes						
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i>	v, a, f	Z, O, P, N	I, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIV	P. com.	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Pluvialis dominica</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Charadrius semipalmatus</i>	b	–				–
Recurvirostridae						
<i>Himantopus melanurus</i>	v, a, f	Z, O, N	I, IV, VI, IX, XIV	P. com.	Visitante	–
Scolopacidae						
<i>Gallinago paraguayiae</i>	v, a, g	P, N	VI, VIII, IX, X, XI, XII	Escasso	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Limosa haemastica</i>	b	–				DD
<sup>1</sup> <i>Bartramia longicauda</i>	b	–				–
<i>Tringa solitaria</i>	v, f	–				–
<i>Tringa melanoleuca</i>	v, a, f	Z, O	V, VIII, IX, XIV	–	Migrante	–
<i>Tringa flavipes</i>	v, a, f	Z, O	V, VIII, IX, XIV	–	Migrante	–
<sup>1</sup> <i>Calidris canutus</i>	b	–				–
<i>Calidris fuscicollis</i>	v	–				–
<i>Calidris melanotos</i>	v	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<sup>1</sup> <i>Calidris himantopus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Tryngites subruficollis</i>	b	–				DD
<sup>1</sup> <i>Phalaropus tricolor</i>	b	–				–
Jacaniidae						
<i>Jacana jacana</i>	v, a, f	Z, O, P, N	I, II, III, V, VI, VII, VIII, IX, XIII, XIV	Comum	Residente	–
Laridae						
<sup>1</sup> <i>Larus dominicanus</i>	b	–				–
Rynchopidae						
<sup>1</sup> <i>Rynchops niger</i>	b	–				–
Columbiformes						
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i>	v, a	O	XI	Escasso	Visitante	–
<i>Patagioenas picazuro</i>	v, a, f	Z, O, P, N	V, VI, IX, XIV	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Patagioenas plumbea</i>	b	–				–
<i>Zenaida auriculata</i>	v	–				–
<sup>3</sup> <i>Leptotila verreauxi</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Leptotila rufaxilla</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Geotrygon montana</i>	b	–				–
Psittaciformes						
Psittacidae						
<sup>1</sup> <i>Pyrrhura frontalis</i>	b	–				–
<i>Brotogeris tirica</i>	v, a	–				–
<sup>1</sup> <i>Pionopsitta pileata</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Pionus maximiliani</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Amazona aestiva</i>	b	–				–
Cuculiformes						
Cuculidae						
<i>Piaya cayana</i>	v, a	–				–
<sup>1</sup> <i>Coccyzus melacoryphus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Coccyzus americanus</i>	b	–				DD
<i>Crotophaga ani</i>	v, a, f	P, N	V, VI, XIII	P. com.	Visitante	–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<i>Guira guira</i>	v, a	O	VII	Escasso	Visitante	–
<i>Tapera naevia</i>	a, g	–				–
Strigiformes						
Tytonidae						
<sup>1</sup> <i>Tyto alba</i>	b	–				–
Strigidae						
<sup>1</sup> <i>Megascops choliba</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Megascops sanctacatarinae</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Strix hylophila</i>	b	–				–
<i>Athene cunicularia</i>	v, a, f	–				–
<sup>1</sup> <i>Aegolius harrisii</i>	b	–				DD
<sup>1</sup> <i>Rhinoptynx clamator</i>	b	–				–
<i>Asio flammeus</i>	v	O	XI	Raro	Indeterminado	DD
Caprimulgiformes						
Nyctibiidae						
<sup>1</sup> <i>Nyctibius griseus</i>	b	–				–
Caprimulgidae						
<sup>1</sup> <i>Lurocalis semitorquatus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Podager nacunda</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Nyctidromus albicollis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Macropsalis forcipata</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Eleothreptus anomalus</i>	b	–				VU
Apodiformes						
Apodidae						
<sup>1</sup> <i>Streptoprocne zonoris</i>	b	–				–
<i>Streptoprocne</i> sp.	v	–				–
<sup>1</sup> <i>Chaetura cinereiventris</i>	b	–				–
<i>Chaetura meridionalis</i>	v, a	N	I	Escasso	Visitante	–
Trochilidae						
<sup>1</sup> <i>Florisuga fusca</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Colibri serrirostris</i>	b	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	v	–				–
<i>Stephanoxis lalandi</i>	v, a, f	–				–
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	v					–
<sup>1</sup> <i>Thalurania glaucopis</i>	b					–
<i>Leucochloris albicollis</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Amazilia versicolor</i>	b	–				–
<i>Amazilia</i> sp.	v	–				–
<sup>1</sup> <i>Calliphlox amethystina</i>	b	–				–
Trogoniformes						
Trogonidae						
<sup>1</sup> <i>Trogon surrucura</i>	b	–				–
Coraciiformes						
Alcedinidae						
<i>Megaceryle torquata</i>	v, a	O	I	Raro	Visitante	–
<i>Chloroceryle amazona</i>	v, a, f	Z, O, P	I, II, IV, V	Raro	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Chloroceryle americana</i>	b	–				–
Piciformes						
Ramphastidae						
<sup>1</sup> <i>Ramphastos dicolorus</i>	b	–				–
Picidae						
<i>Picumnus temminckii</i>	v, a	O	XI	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Picumnus nebulosus</i>	b	–				–
<i>Melanerpes candidus</i>	v	–				–
<i>Veniliornis spilogaster</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Piculus aurulentus</i>	b	–				–
<i>Colaptes melanochloros</i>	v, f	–				–
<i>Colaptes campestris</i>	v, a, g, f	P	XI	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Dryocopus lineatus</i>	b	–				–
Passeriformes						
Thamnophilidae						
<sup>1</sup> <i>Batara cinerea</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Mackenziaena leachii</i>	b	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	v, a, f	–				–
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	v, a, f	P	XII	Raro	Visitante	–
<i>Dysithamnus mentalis</i>	v, a, g, f	–				–
<sup>1</sup> <i>Drymophila malura</i>	b	–				–
Conopophagidae						
<sup>1</sup> <i>Conopophaga lineata</i>	b	–				–
Scleruridae						
<sup>1</sup> <i>Sclerurus scansor</i>	b	–				–
Dendrocolaptidae						
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	v, a, g	–				–
<sup>1</sup> <i>Xiphocolaptes albicollis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Xiphorhynchus fuscus</i>	b	–				–
Furnariidae						
<i>Furnarius rufus</i>	v, a, f	Z, O, P, N	V, VII, IX, XI, XIII, XIV	Escasso	Visitante	–
<i>Leptasthenura setaria</i>	a	–				–
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	v, a, g	–				–
<i>Synallaxis cinerascens</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Synallaxis frontalis</i>	b	–				–
<i>Synallaxis spixi</i>	a, g	O, P	XI, XII	Raro	Residente	–
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	v, a	–				–
<sup>1</sup> <i>Cranioleuca pallida</i>	b	–				–
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	v, a, f, g	O, P, N	V, VI, VII, XI, XII, XIII, XIV	Escasso	Residente	–
<sup>1</sup> <i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Anumbius annumbi</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Philydor rufum</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Automolus leucophthalmus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Lochmias nematura</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Heliobletus contaminatus</i>	b	–				–
Tyrannidae						
<sup>1</sup> <i>Mionectes rufiventris</i>	b	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<sup>1</sup> <i>Leptopogon amaurocephalus</i>	b	–				–
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	a, g	O, P	XI	Raro	Incomum	–
<sup>1</sup> <i>Elaenia flavogaster</i>	b	–				–
<sup>4</sup> <i>Elaenia parvirostris</i>	v, a	O	XI	Raro	Visitante	–
<sup>4</sup> <i>Elaenia mesoleuca</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Elaenia obscura</i>	b	–				–
<i>Camptostoma obsoletum</i>	v, a	–				–
<i>Serpophaga nigricans</i>	v, f, g	N	XIII	Raro	Residente	–
<i>Serpophaga subcristata</i>	v, a	O, P	XI	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Phylloscartes ventralis</i>	b	–				–
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	v, a, g	–				–
<sup>1</sup> <i>Platyrinchus mystaceus</i>	b	–				–
<i>Myiophobus fasciatus</i>	v, a	O	XI	Raro	Visitante	–
<i>Lathrotriccus euleri</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Cnemotriccus fuscatus</i>	b	–				–
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	v, f	–				–
<sup>1</sup> <i>Knipolegus cyanirostris</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Hymenops perspicillatus</i>	b	–				NT
<i>Satrapa icterophrys</i>	v	P, N	XII, XIII, XIV	Raro	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Xolmis dominicanus</i>	b	–				–
<i>Fluvicola nengeta</i>	v	–				–
<sup>1</sup> <i>Arundinicola leucocephala</i>	b	–				–
<i>Machetornis rixosa</i>	v, a, f	O, N	V, XIII, XIV	Raro	Visitante	–
<i>Pitangus sulphuratus</i>	v, a, f	Z, O, P, N	I, IV, V, VII, IX, XI, XIII, XIV	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Myiodynastes maculatus</i>	b	–				–
<i>Megarynchus pitangua</i>	a	–				–
<i>Empidonomus varius</i>	v, f	–				–
<i>Tyrannus melancholicus</i>	v, a	O	I	Raro	Visitante	–
<i>Tyrannus savana</i>	v, f	N	XIII	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Sirystes sibilator</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Myiarchus swainsoni</i>	b	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<sup>1</sup> <i>Myiarchus ferox</i>	b	–				–
<i>Attila phoenicurus</i>	a	–				–
Cotingidae						
<sup>1</sup> <i>Procnias nudicollis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Pyroderus scutatus</i>	b	–				NT
Pipridae						
<i>Chiroxiphia caudata</i>	a, g	–				–
Tyriridae						
<sup>1</sup> <i>Schiffornis virescens</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Tityra cayana</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Pachyramphus viridis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Pachyramphus rufus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Pachyramphus castaneus</i>	b	–				–
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	a, g	–				–
<sup>1</sup> <i>Pachyramphus validus</i>	b	–				–
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	a	–				–
<i>Vireo olivaceus</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Hylophilus poicilotis</i>	b	–				–
Corvidae						
<sup>1</sup> <i>Cyanocorax caeruleus</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Cyanocorax chrysops</i>	b	–				–
Hirundinidae						
<sup>1</sup> <i>Tachycineta albiventer</i>	b	–				–
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	v, a	O, N	I, V, IX, XIII	Escasso	Visitante	–
<i>Tachycineta cf. meyeri</i>	v, f	–				–
<i>Progne tapera</i>	v, a	P, N	I, IV, IX, XI, XIII	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Progne chalybea</i>	b	–				–
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	v, a	O, P, N	I, III, V, VI, VII, VIII, IX, XI, XIII	P. com.	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Alopochelidon fucata</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Hirundo rustica</i>	b	–				–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i>	v, a, g, f	O, P, N	VI, VII, XI, XII, XIII	Escasso	Visitante	–
Turdidae						
<sup>1</sup> <i>Turdus flavipes</i>	b	–				–
<i>Turdus rufiventris</i>	v, a	–				–
<i>Turdus amaurochalinus</i>	v	O	XI	Raro	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Turdus subalaris</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Turdus albicollis</i>	b	–				–
Mimidae						
<sup>1</sup> <i>Mimus saturninus</i>	b	–				–
Motacillidae						
<i>Anthus lutescens</i>	v, a, f	O, N	V, VI, IX, X	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Anthus nattereri</i>	b	–				DD
<sup>1</sup> <i>Anthus hellmayri</i>	b	–				–
Coerebidae						
<sup>1</sup> <i>Coereba flaveola</i>	b	–				–
Thraupidae						
<sup>1</sup> <i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	b	–				–
<i>Tachyphonus coronatus</i>	v, a, f	O	XI	Raro	Incomum	–
<i>Thraupis sayaca</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Thraupis cyanoptera</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Thraupis bonariensis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Stephanophorus diadematus</i>	b	–				–
<i>Pipraeidea melanonota</i>	v	–				–
<sup>1</sup> <i>Tangara preciosa</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Tersina viridis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Dacnis cayana</i>	b	–				–
Emberizidae						
<i>Zonotrichia capensis</i>	v, a	P	XII	Escasso	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Ammodramus humeralis</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Haplospiza unicolor</i>	b	–				–
<i>Donacospiza albifrons</i>	v, a	P	XI, XII	Escasso	Indeterminado	–
<i>Poospiza nigrorufa</i>	v, a, g, f	P	VI, XII	Escasso	Residente	–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
<i>Poospiza lateralis</i>	v	–				–
<i>Sicalis flaveola</i>	v, a, f	N	XIV	Raro	Visitante	–
<sup>1</sup> <i>Sicalis luteola</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Emberizoides herbicola</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Emberizoides ypiranganus</i>	b	–				–
<i>Embernagra platensis</i>	v, a, g, f	P	VII, XI, XII	Escasso	Residente	–
<i>Volatinia jacarina</i>	v, a	P	XI	Raro	Visitante	–
<i>Sporophila caerulescens</i>	v, a	–				–
<i>Sporophila bouvreuil</i>	v, b	–				NT
<i>Sporophila angolensis</i>	v	P	XI	Raro	Indeterminado	VU
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	v, a	–				–
<i>Paroaria coronata</i>	v, f	–				–
<sup>1</sup> <i>Paroaria capitata</i>	b	–				–
Cardinalidae						
<i>Saltator similis</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Cyanocompsa brissonii</i>	b	–				–
Parulidae						
<i>Parula pitiayumi</i>	v, a, g	–				–
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	v, a, g	O, P, N	VI, XI, XII, XIII	Escasso	Residente	–
<i>Basileuterus culicivorus</i>	v, a, g	–				–
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	a, g	–				–
<sup>1</sup> <i>Phaeothlypis rivularis</i>	b	–				–
Icteridae						
<sup>1</sup> <i>Cacicus chrysopterus</i>	b	–				–
<i>Cacicus haemorrhous</i>	v, a, g	–				–
<sup>1</sup> <i>Gnorimopsar chopi</i>	b	–				–
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	v, a, f	O, P	VI, XI, XIII	Escasso	Residente	–
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	v, a, g, f	–				–
<sup>1</sup> <i>Agelaioides badius</i>	b	–				–
<i>Molothrus bonariensis</i>	v, a	P, N	V, VIII	P. com.	Visitante	–
<i>Sturnella superciliaris</i>	v, a, f	P, N	X, XII	Escasso	Indeterminado	–

Espécie	Registro	Setor(es)	Ambiente(s)	Abundância	Status de ocorrência	Status de conservação
Fringillidae						
<sup>1</sup> <i>Carduelis magellanica</i>	b	–				–
<i>Euphonia chlorotica</i>	a	–				–
<sup>1</sup> <i>Euphonia violacea</i>	b	–				–
<sup>1</sup> <i>Euphonia chalybea</i>	b	–				–
Estrildidae						
<i>Estrilda astrild</i>	v, a	P, N	XI, XIII	Escasso	Visitante	–
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i>	v, a	P	XI	Escasso	Visitante	–

## Notas:

<sup>1</sup>: Fonte: Straube *et al.* no prelo.

<sup>2</sup>: Fonte: Marcos R. Bornschein comunicação pessoal

<sup>3</sup>: Identificação auditiva baseada em Planqué e Vellinga (2007).

<sup>4</sup>: Identificação auditiva baseada em Vielliard (1996).

\*: Um espécime jovem foi coletado e depositado no Museu de Ciências Naturais – UFPR. O animal foi morto por *Caracara plancus*. MCN UFPR.O 089

## Legendas registros:

a: auditivo

b: fonte bibliográfica

e: entrevistas informais

f: imagem fotográfica

g: gravação de vocalização ou imagem

v: visual