

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE AVES DE DOIS FRAGMENTOS DE
CERRADO NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

MARINA TELLES MARQUES DA SILVA

SÃO CARLOS, SP
2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE AVES DE DOIS FRAGMENTOS DE
CERRADO NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

MARINA TELLES MARQUES DA SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS, SP
2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S586ra

Silva, Marina Telles Marques da.

Riqueza e abundância relativa de aves de dois fragmentos de Cerrado na região central do Estado de São Paulo / Marina Telles Marques da Silva. -- São Carlos : UFSCar, 2008.
62 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

1. Ornitologia. 2. Avifauna. 3. Fragmentos florestais. 4. Cerrado. 5. Índice pontual de abundância. I. Título.

CDD: 598 (20^a)

Marina Telles Marques da Silva

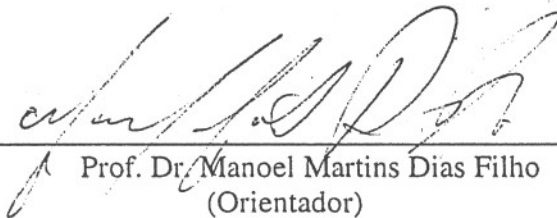
**RIQUEZA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE AVES DE DOIS FRAGMENTOS DE
CERRADO NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.


Aprovada em 29 de fevereiro de 2008

BANCA EXAMINADORA

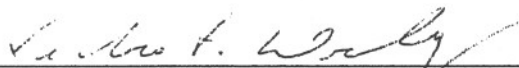
Presidente


Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
(Orientador)

1º Examinador


Profa. Dra. Odete Rocha
PPGERN/UFSCar

2º Examinador


Prof. Dr. Pedro Ferreira Develey
Bird Life/São Paulo - SP


Prof. Dra. Dalva Maria da Silva Matos
Coordenadora
PPGERN/UFSCar

Orientador
Prof. Dr. Manoel Dias Martins Filho

Dedico este trabalho aos meus pais maravilhosos,
Mário e Bia.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho, meu orientador querido, pela oportunidade de desenvolver este trabalho e pelo incentivo ao trabalho com as aves, sempre.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG-ERN) pelo auxílio na realização deste estudo.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa concedida no período de Março/2006 a Fevereiro/2008.

Ao pessoal do IF (Instituto Florestal), especialmente Helena, D. Isabel e Gilson, pela amizade, apoio e oportunidade de trabalhar na Estação Experimental de Itirapina.

As Professoras Odete Rocha, Maria Elina e Silvia Del Lama pela participação na banca de qualificação e excelentes sugestões para a melhoria do trabalho.

Ao Pedro Develey, pela participação na banca de defesa e ótimas considerações sobre o trabalho.

Aos amigos Antônio, Abraão, Marina Loeb, Reinaldo, Priscila Loyola, Matheus Reis, Robson, Mirian, Felipe Antunes e Vítor Cherubin, pela enorme ajuda em campo.

A Prof. Dra. Maria Angélica Penteadó Martins Dias, pelo empréstimo do GPS.

A Edna e Maria de Lourdes, pela paciência e empréstimo da câmera fotográfica ao longo do trabalho.

A Ângela, pela ajuda com os mapas.

Aos fotógrafos Marcelo P. Monteiro e Arthur Grosset, que gentilmente autorizaram a reprodução de fotos de aves nas apresentações da qualificação e defesa da dissertação.

Ao fotógrafo de natureza Haroldo Palo Jr, que gentilmente disponibilizou as fotografias de aves para a versão final impressa.

Aos bons amigos de São Carlos, especialmente Lia, Lívia, Fernando Costa, Clara, Reinaldo, André Nascimento, Fernando Pacheco, Marcão, Rodrigo Z. Damiano e todo o pessoal do cursinho da UFSCar, Anselmo, Ana, Karina, Dri, Van, Erica, Cris, Fúlvio, Ana Aleixo pela amizade e carinho.

Ao André, meu companheiro durante uma fase importante do meu mestrado, pelo carinho e apoio em momentos bem difíceis...

Aos meus melhores amigos, biólogos maravilhosos, desde o primeiro ano da graduação: Lilian, Mari, Cassi, Karina, Maria, Joel, Rodrigo, Gustavo, Moita, Fernando, Jorge e Ivã, pela amizade, carinho e incentivo.

Ao pessoal de Itirapina, alguns dos quais de tornaram grandes amigos: Mieko, Gi, Fabi, Marina, Guilherme, Léo, Marcão, Fábio, Ricardo e Hipólito, pela companhia maravilhosa no alojamento, pela amizade, pelas risadas, festinhas e pela ajuda com o trabalho.

A minha família maravilhosa, meus avós, tios, tias, primos, primas, madrinhas, mãe, pai e irmão, pelo apoio incondicional, sempre.

RESUMO

As matas e toda a biodiversidade têm sido intensamente ameaçadas pela fragmentação florestal. Os fragmentos situados próximos a áreas maiores de vegetação nativa são necessários à manutenção de certas populações de animais e os levantamentos de avifauna são importantes porque auxiliam no diagnóstico da qualidade ambiental dessas áreas. Com isso, objetivou-se realizar os levantamentos qualitativo e quantitativo da comunidade de aves presente em dois fragmentos de Cerrado situados próximos à Estação Ecológica de Itirapina, uma unidade de conservação de grande importância no Estado de São Paulo. O fragmento Vermelhão apresenta 350 ha e o Valério, 150 ha de vegetação de Cerrado. O levantamento qualitativo foi realizado por meio de caminhadas nos fragmentos. Para o levantamento quantitativo foi utilizada a metodologia de contagem por pontos de escuta com distância ilimitada. Foram registradas 213 espécies de aves de agosto de 2006 a outubro de 2007, com 53 novos registros para a região. A lista indicou a presença de oito espécies ameaçadas no Estado de São Paulo e de cinco espécies endêmicas de Cerrado. Os resultados do índice pontual de abundância (IPA) indicam um padrão já conhecido, no qual a maioria das espécies apresenta abundância relativa de baixa a média e poucas espécies ocorrem em abundância relativa alta. A frequência de ocorrência indicou que a maioria das espécies foi registrada em até 50% das visitas a campo. Os resultados apontam a importância dos fragmentos para a conservação da biodiversidade local.

ABSTRACT

Biodiversity at all have been intensively threatened by forest fragmentation. Fragments situated nearby major natural areas are important to some animal populations and avifaunal inventories are important because they can play an important role in the environmental evaluation of these areas. This paper records a qualitative and quantitative inventory of the bird community that occurs in two Cerrado fragments situated next to the Estação Ecológica de Itirapina, a very important conservation unit to São Paulo State. The Vermelhão fragment has 350 ha and the other one, Valério, is about 150 ha of natural Cerrado vegetation. The qualitative portion of the inventory was made by walking in the areas. For the quantitative portion we used the point counts with unlimited distance methodology. A total of 213 species were observed between August 2006 and October 2007, within 53 new records to the region. The species list indicates eight threatened species in the state and five considered endemics of Cerrado. Observing the abundance index values (IPA) we realize that there are few species with a high IPA and a large number of species with intermediate and low rates. Most species were registered until 50% of the visits to the areas. Results show these fragments importance to the conservation of local biodiversity.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Localização das Unidades de Conservação de Itirapina na região Central do Estado de São Paulo	18
FIGURA 2. Cobertura vegetal dos fragmentos estudados	20
FIGURA 3. Represas do fragmento Vermelhão	20
FIGURA 4. Localização dos pontos utilizados no levantamento quantitativo nos dois fragmentos estudados	24
FIGURA 5. Trilhas utilizadas no Vermelhão	24
FIGURA 6. Trilhas utilizadas no Valério	25
FIGURA 7. Curva cumulativa de espécies para os dois fragmentos estudados	34
FIGURA 8. Distribuição do IPA por espécie em ordem decrescente no fragmento A.....	35
FIGURA 9. Distribuição do IPA por espécie em ordem decrescente no fragmento B	35
FIGURA 10. IPA global/anual para os fragmentos estudos	36

LISTA DE TABELAS

TABELA I. Dias de visita a campo	26
TABELA II. Nomes científicos e populares das espécies registradas, IPA e FO para cada espécie nos dois fragmentos estudados	29
TABELA III. Porcentagem das classes de Frequência de Ocorrência das espécies de aves nos fragmentos Vermelhão e Valério, Itirapina, São Paulo, durante 97 visitas às áreas em 15 meses de estudo	34
TABELA IV. Categorias alimentares das espécies registradas nos fragmentos	36
TABELA V. Comparação das horas de trabalho e áreas estudadas com outros estudos na região	38
TABELA VI. Frequência de Ocorrência e Índice Pontual de Abundância para as espécies novas registradas para a região de Itirapina	39

ANEXOS

ANEXO 1. Índices utilizados na análise dos dados qualitativos e quantitativos	57
ANEXO 2. Exemplo de planilha utilizada no levantamento quantitativo	58
ANEXO 3. Fotografias de aves	59

SUMÁRIO

I INTRODUÇÃO	12
II OBJETIVOS	16
III MATERIAL E MÉTODOS	17
1 Área de estudo	17
1.1 Localização	17
1.2 Solo	18
1.3 Vegetação	18
1.4 Clima	21
1.5 Temperatura	21
1.6 Precipitação	21
1.7 Altitude	21
2 Procedimentos	22
2.1 Levantamento qualitativo	22
2.1.1 Lista de espécies	22
2.1.2 Frequência de Ocorrência (FO)	22
2.1.3 Similaridade entre as áreas de estudo	23
2.1.4 Estrutura trófica	23
2.2 Levantamento quantitativo	23
2.2.1 Índice Pontual de Abundância (IPA)	26
IV RESULTADOS	28
V DISCUSSÃO	37
1 Levantamento qualitativo	37
1.1 Riqueza de espécies	37
1.2 Similaridade entre fragmentos e entre fragmentos e EEI	40
1.3 Frequência de ocorrência	43
1.4 Categorias de alimentação	44
2 Levantamento quantitativo	46
VI CONCLUSÕES	48
VII CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	49
VIII REFERÊNCIAS	50
ANEXO	56

I INTRODUÇÃO

As áreas de vegetação natural e toda a biodiversidade associada têm sido intensamente ameaçadas nos neotrópicos (WHITMORE 1997). Entre as causas de ameaça, a fragmentação florestal¹ é considerada uma das principais (PRIMACK & RODRIGUES 2001, TABARELLI & GASCON 2005) e tem ocorrido no Brasil principalmente como consequência da expansão da atividade agropecuária (EITEN 1993, MYERS et al. 2000). Por serem menores que a área original, os fragmentos abrigam menos espécies e populações menores (TABARELLI & GASCON 2005), o que provoca alterações nas comunidades, inclusive a extinção local de certas espécies (BIERREGAARD et al. 2001). Algumas das variáveis associadas à alteração da biodiversidade nos fragmentos incluem o tamanho, o formato e a composição, além do grau de isolamento entre as áreas, a diversidade e a heterogeneidade dos ambientes e as condições da matriz (GASCON et al. 1999, VILLARD et al. 1999, GIMENES & ANJOS 2003, KUPFER et al. 2006).

A fragmentação florestal tem sido bastante estudada na Mata Atlântica (MARSDEN et al. 2001, RIBON et al. 2003, ANJOS 2004), Floresta Amazônica (BIERREGAARD et al. 2001, FERRAZ et al. 2003) e mais recentemente no Cerrado (MARINI 2001, GIMENES & ANJOS 2003). Como segundo maior domínio brasileiro, o Cerrado ocupava originalmente 2 milhões de km² no país, o que equivale a 23% do território nacional (RATTER et al. 1997). O Cerrado é considerado um complexo de biomas por apresentar-se como um mosaico de formações ecossistêmicas relacionadas, que vão do campo limpo ao cerradão (COUTINHO 2006). É um dos ‘pontos quentes’² do mundo por apresentar, entre outras características, alta diversidade de espécies e grande quantidade de endêmicas (MYERS et al. 2000), desde a década de 70, ocasionada principalmente pelo avanço das monoculturas e expansão das cidades (RATTER et

¹ A fragmentação florestal é o processo no qual uma área de vegetação nativa e contínua é dividida em partes menores, isoladas entre si por uma matriz diferente (e.g. cidades, pastos, plantações).

² O conceito original vem de ‘hot spots’, criado pelo mesmo autor (Myers 1988).

al. 1997, MACHADO et al. 2004, DURINGAN et al. 2007). Quase 80% de sua cobertura natural no país já foi removida (MYERS et al. 2000) e no Estado de São Paulo restam apenas atualmente 7% da cobertura original (DURINGAN et al. 2003, 2007). A vegetação restante encontra-se isolada em fragmentos, na maior parte das vezes de tamanho reduzido (AZEVEDO 1998). Somente por volta de 2% (MITTERMEIER et al. 2000) das áreas de Cerrado do país estão protegidas em unidades de conservação, o que ainda é pouco (SILVA 2005). De acordo com Machado et al. (2004), se as taxas de destruição do Cerrado não caírem, o domínio deverá ser extinto no ano de 2030.

O Brasil é um dos países mais biodiversos no mundo (MITTERMEIER et al. 2005). O Cerrado abriga uma grande biodiversidade (MACHADO et al. 2004, KLINK & MACHADO 2005), além de apresentar elevado número de espécies endêmicas (MYERS et al. 2000, MACHADO et al. 2004). É detentor da terceira maior riqueza de espécies de aves do país, ficando atrás apenas das Florestas Amazônica e Atlântica (SILVA 1997). No entanto, é um dos domínios com maior número de espécies de fauna ameaçadas de extinção (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS 2005, MARINI & GARCIA 2005), inclusive em nível mundial (MYERS et al. 2000).

As unidades de conservação são as áreas com maior chance de garantir a conservação da biodiversidade (RYLANDS & BRANDON 2005). De acordo com Pires (1999), no entanto, as unidades, sozinhas, não são capazes de assegurar a manutenção desta biodiversidade. Aliada às unidades, deverá ser implementada a estratégia *inter-situ*, que visa a integridade do entorno e que pode apresentar influências diretas e/ou indiretas sobre as unidades de conservação (PIRES 1999). Desta forma, pode-se ressaltar a importância dos fragmentos para a manutenção da fauna (VIANA & PINHEIRO 1998, ALEIXO 1999, MARINI 2001, PIZO 2001), especialmente se estiverem no entorno de áreas maiores de vegetação nativa. No Estado de São Paulo, a proximidade dos fragmentos com unidades de conservação é um dos critérios utilizados na

inclusão dos mesmos na lista de áreas prioritárias para a conservação do domínio do Cerrado (AZEVEDO 1998).

Uma das formas de avaliação da qualidade ambiental dos fragmentos é por meio de inventários de fauna. Estes inventários são importantes, pois apontam a ocorrência de espécies indicadoras de qualidade ambiental e possibilitam o monitoramento da comunidade de seres vivos, importantes em ambientes sujeitos a alterações relacionadas à atividade antrópica (MOTTA JR & VASCONCELLOS 1996). Além disso, o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação efetivas depende do entendimento da distribuição e abundância das espécies na natureza (NAEVE et al. 1996), que podem ser acessados a partir de inventários. Levantamentos são importantes (DROEGE 1998), mas os levantamentos de avifauna ainda são relativamente poucos (e.g. publicados) (VIELLIARD 2000).

As aves têm sido utilizadas em estudos que tratam dos efeitos da fragmentação sobre a fauna por diversos autores (WILLIS 1979, ALEIXO & VIELLIARD 1995, ANJOS & BOÇON 1999, MARINI 2001, GIMENES & ANJOS 2003). O uso da comunidade de aves como indicador da biodiversidade, apesar de não ser perfeitamente acurado, apresenta facilidades (VIELLIARD 2000). Aves são predominantemente diurnas e vocalizam com certa frequência, o que facilita sua detecção em campo (DEVELEY 2004). Uma comparação realizada entre 14 diferentes taxa animais indicou que as aves podem ser adequadas para a avaliação e o monitoramento das consequências ecológicas das alterações ambientais (GARDNER et al. 2007).

Na região de Itirapina, localizada a aproximadamente 230 km da cidade de São Paulo, foram realizados dois levantamentos da avifauna na Estação Ecológica de Itirapina (EEI): Willis (2004), com duração de 21 anos de estudo com visitas não sistematizadas à área e a lista que consta em Zanchetta (2006), elaborada por José Carlos Motta Junior, Pedro Ferreira Develey e Marco Antonio Monteiro Granzinolli. Existe ainda o trabalho de Granzinolli et al. (2006) que relata a ocorrência da águia cinzenta (*Harpyhalietus coronatus*) na área. Os três

estudos juntos totalizam a ocorrência de 253 espécies que ocorrem ao menos eventualmente na área. A Estação é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (SNUC 2000) que apresenta 2.300 ha com diversas fitofisionomias de Cerrado e é um importante reduto para a biodiversidade do Estado de São Paulo (WILLIS 2004, GRANZINOLLI et al. 2006, ZANCHETTA 2006, FIORAVANTI 2008). Ainda em relação à avifauna, a Estação é considerada uma das 163 áreas, até o momento, definidas como ‘Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil’ (ver BENCKE et al. 2006), por concentrar grande quantidade de espécies endêmicas de Cerrado e ameaçadas, inclusive em nível global. No entanto, a região de Itirapina ainda carece de levantamentos no entorno da Estação Ecológica, onde ocorrem vários fragmentos de Cerrado (DUTRA-LUTGENS 2000).

II OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo principal realizar os levantamentos qualitativo e quantitativo da avifauna de dois fragmentos de Cerrado localizados no entorno da Estação Ecológica de Itirapina, na região central do Estado de São Paulo. O estudo visa o maior conhecimento da estrutura avifaunística de Cerrado. Os resultados poderão ser usados em futuros trabalhos, na identificação das alterações ambientais e compreensão da influência do processo de fragmentação sobre a comunidade de aves. Além disso, a lista de espécies de aves gerada com este trabalho poderá complementar o Plano de Manejo das Unidades de Conservação de Itirapina, uma vez o plano atual não apresenta a lista da avifauna da Estação Experimental. Este trabalho também visa propor algumas estratégias de manejo para a conservação da biodiversidade da região de Itirapina.

III MATERIAL E MÉTODOS

1 ÁREA DE ESTUDO

Foram estudados dois fragmentos, Valério (fragmento A) (22°13'S/47°48'WG) e Vermelhão (fragmento B) (22°14'S/47°49'WG), que fazem parte da Estação Experimental de Itirapina, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável (SNUC 2000) de 3.200 ha. A área de estudo, situada na região central no Estado de São Paulo (Figura 1), é administrada pelo Instituto Florestal de São Paulo (IF), cuja atividade principal está relacionada à silvicultura de *Pinus* e *Eucalyptus*. A cobertura vegetal nativa da Estação Experimental encontra-se bastante fragmentada, sendo representada por remanescentes principalmente de cerrado *sensu stricto*, cerradão e matas de galeria (Figura 2). Estes fragmentos são circundados por talhões de plantio de *Pinus* spp., do qual se extrai resina, e de *Eucalyptus* spp., usado na produção de papel e celulose (DELGADO et al. 2004) (Figura 2). As duas áreas são interligadas por um talhão de *Eucalyptus* spp. com sub-bosque e áreas destinadas ao reflorestamento de espécies nativas e exóticas. No entanto, as áreas de vegetação natural dos fragmentos encontram-se separadas por uma distância de aproximadamente 750 metros.

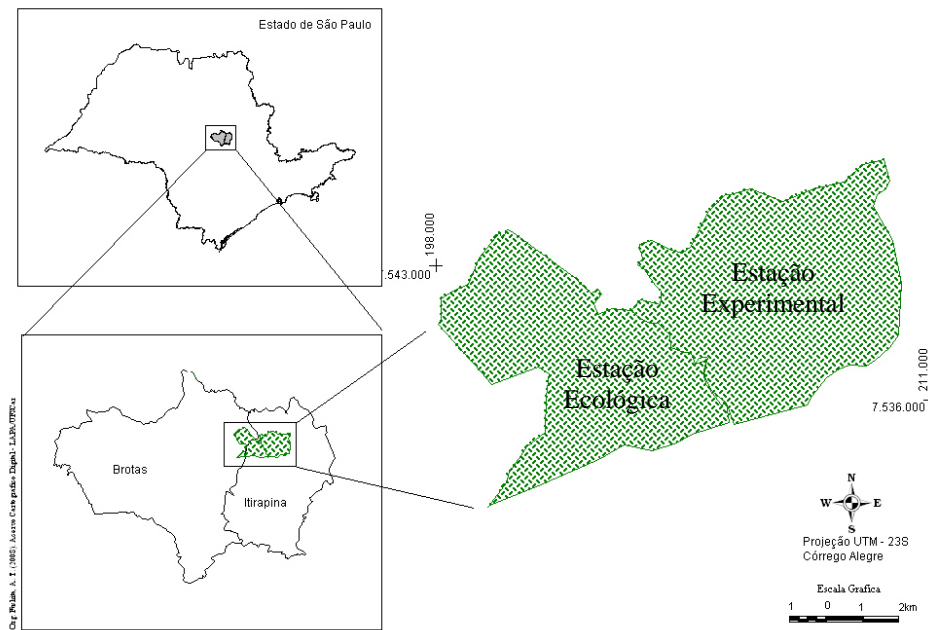


FIGURA 1. Localização das Unidades de Conservação de Itirapina, situadas na região central do Estado de São Paulo.

O fragmento A, com 150 ha, é composto predominantemente por cerrado *sensu stricto*, tendo 1,7 ha de cerradão (ZANCHETTA 2006) (Figura 2). A área também conta com a mata ciliar do Córrego do Geraldo, de aproximadamente 1.000 metros de extensão, que separa uma das bordas do fragmento de uma propriedade particular (fazenda de gado e granja). O fragmento assenta-se principalmente sobre Neossolo Quartzarênico e Latossolo Vermelho – Amarelo (ZANCHETTA 2006). A área situa-se a aproximadamente 1.500 metros da Estação Ecológica, sendo as duas áreas separadas por silvicultura de *Pinus* spp. e pela Rodovia Ayrton Senna, que dá acesso ao município de Itirapina.

O fragmento B é composto de vegetação sobretudo florestal, comparado ao A. É uma área com 350 ha que apresenta vasta heterogeneidade ambiental, apresentando áreas de cerradão (121,01 ha) e cerrado *sensu stricto* (40,17 ha) (ZANCHETTA 2006) (Figura 2). Estão também presentes matas ciliares (dos Córregos do Limoeiro e da Água Branca, ambos

formando represas – Figura 3), áreas de silvicultura de *Eucalyptus* spp. com sub-bosque (área não mais utilizada para exploração comercial), uma área de *Araucaria angustifolia* plantada experimentalmente, áreas de pasto abandonado com cerrado em regeneração e áreas de reflorestamento de espécies nativas e exóticas (Figura 2). Estas áreas de reflorestamento aparecem como ‘área de influência antrópica’ (Figura 2) em Zanchetta (2006). O fragmento assenta-se principalmente sobre solo dos tipos Gleiossolo, Neossolo Quartzarênico e Latossolo Vermelho e caracteriza-se pela fisionomia florestal com dossel contínuo (mais de 90% de cobertura), constituído por árvores de 8 a 15 metros e, eventualmente, emergentes de maior porte. Quase não há cobertura herbácea e, em geral, são encontrados, no sub-bosque, indivíduos jovens de espécies arbóreas e algumas espécies como *Scleria latifolia* (capim-navalha), *Aechmea bromeliifolia* (bromélia), *Ananas ananassoides* (ananás) e orquídeas terrestres como *Epidendron elongatum* (boca-de-dragão). Também ocorrem epífitas, cipós e bambus, bastante frequentes em determinados locais (ZANCHETTA 2006). O fragmento é circundado por uma matriz composta por plantio de *Pinus* spp., algumas com sub-bosque nativo bem estabelecido, de *Eucalyptus* spp., ambos explorados comercialmente, e pela Represa do Córrego da Água Branca. O fragmento é separado da Estação Ecológica por uma distância de aproximadamente 2.000 metros. Assim como no fragmento A, silvicultura de espécies exóticas e a Rodovia Ayrton Senna o separam da Estação Ecológica.

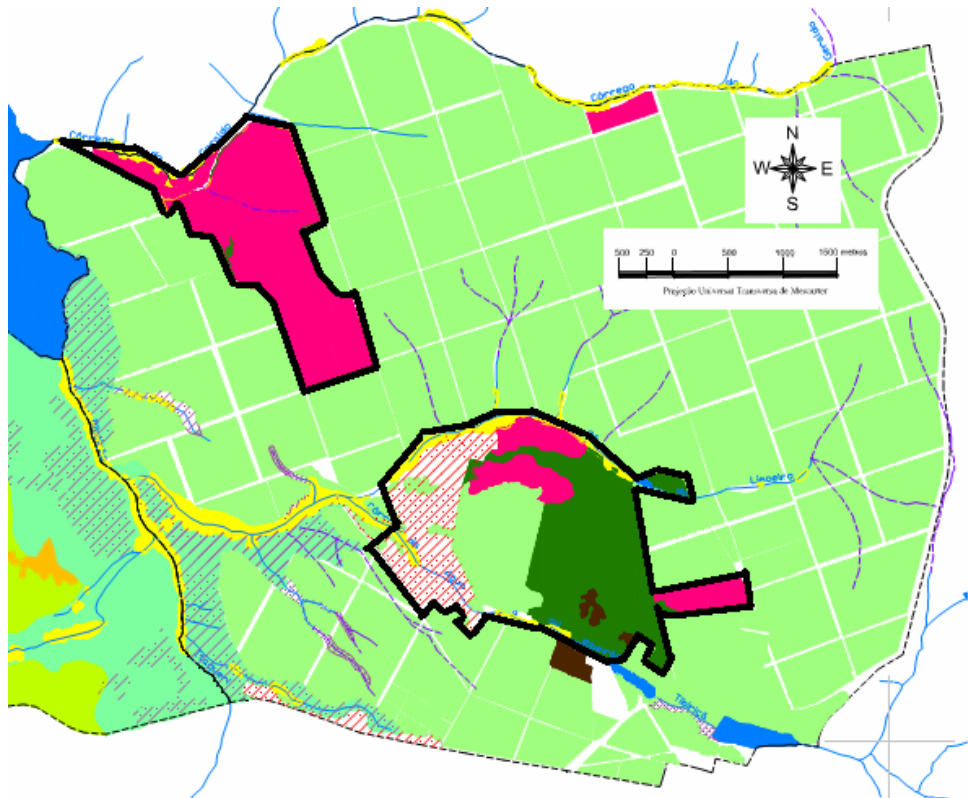


FIGURA 2. Cobertura Vegetal da Estação Experimental de Itirapina, interior de São Paulo, e seus dois fragmentos de Cerrado (destacados por linhas escuras: fragmento A acima e B abaixo), modificado de ZANCHETTA (2006). O verde claro predominante representa o plantio de *Pinus* spp. e de *Eucalyptus* spp.; a cor rosa escuro representa o cerrado *sensu strictu*, o verde escuro, o cerradão; o marrom, o solo exposto; o amarelo, as florestas ripárias e o rosa hachurado, as áreas com influência antrópica (e.g. reflorestamento).



FIGURA 3. Represas formadas pelos Córregos da Água Branca (a) e do Limoeiro (b), no fragmento B, Itirapina, região central do Estado de São Paulo.

O fragmento B é mais alterado que o A, sofrendo mais com perturbações antrópicas. Entre as perturbações podem ser citadas a caça e a pesca ilegais, a passagem frequente de tratores e caminhões, devido à exploração comercial de produtos florestais e a invasão de

espécies exóticas (ZANCHETTA 2006), principalmente de *Melinis minutiflora* (capim-gordura), *Panicum maximum* (capim-colonião), *Brachiaria* spp. (braquiárias) e *Pteridium arachnoideum*, uma pteridófita invasora bastante comum em certos locais (ZANCHETTA 2006). A presença de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. no entorno dos fragmentos faz com que a invasão destas espécies seja uma das grandes ameaças às áreas. A presença de cães e de um cavalo também já foi constatada no fragmento e, mais recentemente, têm sido observados rastros de javalis (*Sus scrofa*) provavelmente oriundos de fazendas de criação destes animais nas imediações das Unidades de Conservação de Itirapina (obs. pess.; Guilherme Trovati, com. pess.). O fragmento A, considerado recentemente área prioritária para a conservação do Cerrado no Estado de São Paulo (BITENCOURT 2004 *in* ZANCHETTA 2006) tem como maior ameaça a presença de espécies exóticas, especialmente *Pinus* spp., *Brachiaria* spp. e *Melinis minutiflora* (ZANCHETTA 2006).

Os fragmentos localizam-se próximos à Estação Ecológica de Itirapina, uma unidade de conservação também administrada pelo IF. A EEI é uma das maiores Unidades de Conservação de Cerrado de São Paulo e apresenta fitofisionomias de Cerrado que vão de campos limpos a cerradões, incluindo matas de galeria. A EEI apresenta predominância de fisionomias abertas, como campos limpos, campos sujos e campos cerrados.

A região de Itirapina apresenta clima Cwa pelo sistema de Köppen e apresenta temperatura média do mês mais frio entre - 3°C e 18°C e inverno seco com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A precipitação anual média entre 1982 e 2003 foi de 1.459 mm. O período chuvoso geralmente compreende os meses de outubro a março e o período seco ocorre entre os meses de abril e setembro. A temperatura média anual também entre 1982 e 2003 foi de 21,9° C. Os meses mais quentes foram janeiro e fevereiro e os mais frios, junho e julho. A altitude da região é de 740 m. (ZANCHETTA 2006).

2 PROCEDIMENTOS

Para a realização do estudo foram utilizadas duas formas de levantamentos: qualitativo e quantitativo. O primeiro com o objetivo principal de gerar a lista mais completa o possível de espécies que ocorrem na área de estudo; o segundo preocupado com a quantificação das populações de aves por meio da estimativa da abundância relativa das mesmas (VIELLIARD & SILVA 1990).

O levantamento qualitativo foi realizado em 14 meses de estudo (agosto de 2006 a outubro de 2007). Durante este período, o levantamento qualitativo foi realizado em dois momentos distintos: durante o deslocamento entre os pontos de amostragem (metodologia adotada no levantamento quantitativo) e no fim do dia, momento em que foram realizadas caminhadas por toda a área de estudo na busca por novos registros de aves. Aves registradas na amostragem piloto e na marcação dos pontos usados no levantamento quantitativo também foram incluídas na lista final.

Além da lista de espécies foi realizado o cálculo da Frequência de Ocorrência (FO) para cada espécie (Anexo 1). Este dado indica a porcentagem de visitas a campo em que cada uma delas foi registrada auditiva e/ou visualmente (VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1994).

O levantamento qualitativo contou ainda com o uso da técnica de “playback”³, através da qual é possível o registro da ocorrência de animais que são esperados para as áreas de estudo. Além disso, a técnica permite a atração de indivíduos com cantos desconhecidos pelo pesquisador com o intuito de estabelecer o contato visual, que facilita a identificação.

A riqueza de espécies dos fragmentos foi comparada através do índice de Similaridade de Jaccard (KREBS 1999) (Anexo 1). O mesmo procedimento foi realizado na comparação

³ O playback consiste na gravação do canto de certas espécies de aves e a reprodução dos mesmos em campo. Isso faz com que animais esperados para a área geralmente reajam à gravação e cantem e/ou se aproximem.

entre a riqueza dos fragmentos e da Estação Ecológica de Itirapina, cujos dados foram extraídos de Willis (2004), Granzinoli et al. (2006) e Zanchetta (2006).

Foi realizada também a análise da estrutura trófica da comunidade de aves registrada nos dois fragmentos. A categorização da dieta das espécies seguiu Motta Junior (1990), com alguns acréscimos baseados nas observações de campo e em Sick 1997.

O levantamento quantitativo foi realizado através da amostragem por pontos com distância ilimitada, metodologia desenvolvida por Blondel et al. (1970) *in* Vielliard & Silva (1990), na Europa e adaptada por Vielliard & Silva (1990) para estudos nos neotrópicos. A metodologia consiste no registro auditivo e/ou visual das aves que ocorrem em pontos de amostragem previamente fixados na área de estudo durante um período de tempo igualmente pré-definido (VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1995). Para tal, foram utilizadas planilhas de campo como a exemplificada no Anexo 2. Esta metodologia apresenta as vantagens de não causar perturbações às áreas de estudo e de ser eficiente no campo (VIELLIARD 2000).

Para a realização do trabalho, foram definidos 18 pontos de amostragem em cada fragmento (Figura 4). Para redução do tempo de deslocamento entre os locais de amostragem e, portanto, otimização do tempo de trabalho em cada dia, os pontos foram marcados em “transectos” e, portanto, dispostos em seqüência (como em ANJOS 2004 e DONATELLI et al. 2007). No fragmento B foram utilizadas trilhas pré-existentes na área (Figura 5). Já em A, 12 dos 18 pontos foram posicionados em trilhas abertas para este estudo. Os outros seis foram realizados nos aceiros já existentes na área (Figura 6). As trilhas a serem visitadas e os pontos de início para cada dia de amostragem eram previamente sorteados, o que garantiu a aleatorização da coleta de dados. Para cada fragmento os pontos foram distribuídos em quatro trilhas, duas delas com cinco pontos e duas com quatro pontos. A distância mínima entre os pontos foi de 200 metros, como sugerido por Vielliard & Silva (1990).

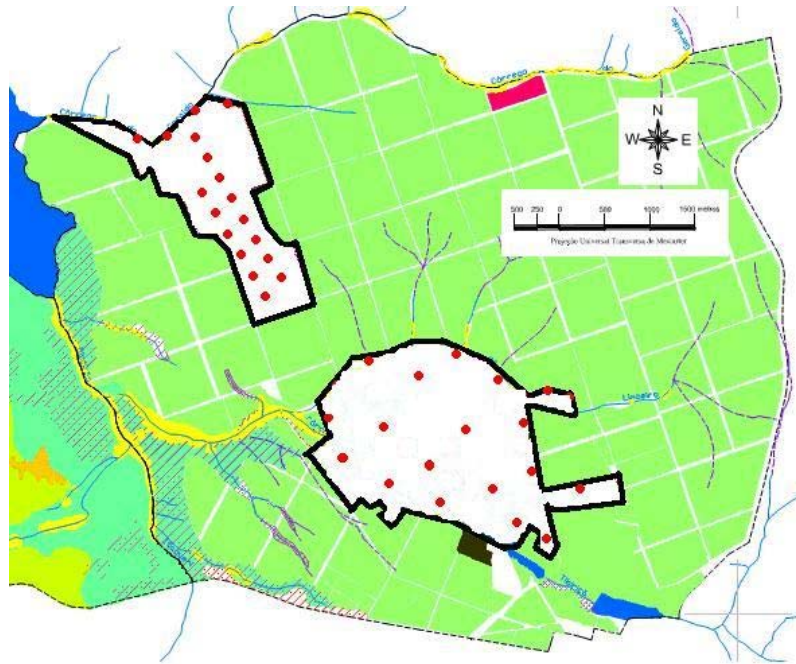


FIGURA 4. Marcação dos pontos ($n = 36$) em dois fragmentos de Cerrado na Estação Experimental de Itirapina, interior de São Paulo. Foram marcados 18 pontos de amostragem em cada fragmento (A acima e B abaixo). Modificado de ZANCHETTA (2006).



FIGURA 5. Exemplos de trilhas pré-existentis no fragmento B utilizadas para a amostragem por pontos.



FIGURA 6. Exemplos de pontos de amostragem no fragmento A. Alguns dos pontos foram marcados em trilhas abertas para esta finalidade (a); outros foram posicionados em aceiros já existentes na área (b).

Os pontos de amostragem foram visitados durante o período da manhã, iniciados sempre minutos antes do amanhecer, quando se inicia a atividade das aves. O tempo de permanência em cada ponto foi de 20 minutos, como sugerido pelos autores (VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1995). Em cada dia duas trilhas eram percorridas, portanto oito a 10 pontos eram visitados. Cada ponto foi visitado uma vez por mês, em intervalos de tempo mais ou menos regulares de 30 dias (Tabela I). As campanhas de campo para a realização do levantamento quantitativo tiveram duração de 12 meses (outubro de 2006 a setembro de 2007), totalizando 432 amostras para ambas as áreas (12 meses em 36 pontos).

TABELA I. Dias de visita a campo (n = 97) de agosto de 2006 a outubro de 2007, nos fragmentos A e B, em Itirapina, São Paulo. As datas em destaque indicam os dias de levantamento quantitativo.

Meses	2006 (dias)		2007 (dias)	
	Fragmento A	Fragmento B	Fragmento A	Fragmento B
Janeiro	-	-	24,25	26,27,28,29
Fevereiro	-	-	19,20	13,14,15, 21,22
Março	-	-	17,18, 25,27	18,19, 20,22,25,26,27
Abril	-	-	29,30	21,23,24,28
Maiο	-	-	21,29	19,20,28,29,30
Junho	-	-	18,24	16,17,18, 19,24,25
Julho	-	-	19,31	16,17,18, 20,21
Agosto	21	21,25	20,26	25,26,27,28,29
Setembro	24	24	8,16,17	9,15,16, 17,18
Outubro	6,12,15,16	8,12, 13,14,26,27	-	27
Novembro	15,16	9, 10,11,16,17	-	-
Dezembro	11,12,13	8, 9,10,11	-	-

Os resultados do estudo quantitativo permitiram o cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA), que possibilita a comparação da estrutura da comunidade de aves entre áreas distintas com base na abundância relativa de cada espécie (VIELLIARD & SILVA 1990). O IPA é obtido através do cálculo do número total de contatos de cada espécie dividido pelo número total de amostras (VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1994) (Anexo 1). Além de o IPA ter sido calculado para cada espécie, foi também calculado para toda a comunidade de aves ao longo dos 12 meses de estudo (IPA global/anual) (Anexo 1).

Algumas famílias de aves não foram contempladas nos cálculos do IPA, mesmo tendo sido registradas durante as amostragens. Os rapinantes diurnos, representados pelas famílias Acciptridae e Falconidae (gaviões, falcões e águias), por ocuparem grandes áreas de vida e se deslocarem muito; as aves noturnas (famílias Caprimulgidae – bacuraus e urutaus, Tytonidae e Strigidae – corujas), por serem subamostradas na metodologia adotada no estudo, realizada no período da manhã; a família Cariamidae (seriemas), por ter representantes de vocalização registrada em quase todos os pontos em uma só manhã, Psittacidae (periquitos e maritacas) e Corvidae (gralhas), por serem animais gregários e que realizam grandes deslocamentos, o que

dificulta o registro correto do número de indivíduos em cada contato; e finalmente Charadriidae (quero-queros), por andarem em bandos nem sempre de fácil visualização, o que dificulta a contagem do grupo. Animais que, durante a amostragem por pontos foram observados em vôo também não foram considerados nos cálculos do IPA, fazendo parte, portanto, somente da lista de espécies (levantamento qualitativo).

O levantamento foi realizado com binóculos Nikon Action 7 x 35, gravadores Panasonic RQ-L11 (cassete) e Sony ICD-B26 (digital), ambos com microfone embutido, além de câmera fotográfica Nikon CoolPix 885. Os registros sonoros não identificados em campo foram gravados e posteriormente analisados com ajuda do prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho e do material disponível em <http://xeno-canto.org>. Foram utilizados como guias de identificação das espécies Souza (2004) e Sigrist (2006). As nomenclaturas científica e popular adotadas seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2007).

IV RESULTADOS

O levantamento qualitativo indicou a presença de 213 espécies de aves distribuídas em 51 famílias (Tabela II). Em 97 dias de visitas a campo (Tabela I) totalizando 511 horas de observação, foram registradas 158 em A e 204 espécies em B (Tabela II). A curva cumulativa de espécies (Figura 7) indicou a quase estabilização do número de registros para as áreas de estudo. No entanto, o registro de novas espécies é possível com o aumento do número de visitas a campo.

A similaridade da riqueza de espécies entre fragmentos foi de 69,9%, maior que a encontrada na comparação dos fragmentos com a Estação Ecológica de Itirapina (similaridade de 52,3%).

A frequência de ocorrência das espécies variou de 3,1% (1 contato) a 96,9% (31 contatos) em 32 visitas ao fragmento A e de 1,5% (1 contato) a 90,8% (59 contatos) em 65 visitas a B (Tabela II). Em ambos os fragmentos, a maior parte das espécies foi registrada em até 50% das visitas a campo (Tabela III).

Ambos os fragmentos apresentaram resultados similares em relação à distribuição das categorias alimentares (Tabela IV). Tanto em B quando em A houve maior representatividade por parte das aves insetívoras (47,55% e 49,37%, respectivamente), seguida por espécies onívoras (16,18% e 17,72%). As outras categorias (piscívoros, detritívoros, malacófagos, carnívoros, nectarívoros e granívoros) foram relativamente pouco representadas. Os frugívoros correspondem a somente 5,7% das espécies registradas em A e a 5,88% em B.

O levantamento quantitativo registrou a presença de 112 espécies de aves em A e de 121 em B e de, com 3475 e 3647 contatos, respectivamente (Tabela II).

Os resultados do IPA nos fragmentos variaram entre 0,005 (1 contato) e 1,282 (277 contatos) em A e 0,005 (1 contato) e 1,023 (221 contatos) em B (Figuras 8 e 9,

respectivamente). O IPA global/anual (Figura 10) indicou variação no número de contatos ao longo do ano. A época que compreende os meses de janeiro a julho de 2007 foi a que obteve menor número de contatos. Os meses entre outubro e dezembro de 2006 e agosto e setembro de 2007 foram aqueles com maior número de registros.

TABELA II. Espécies de aves registradas durante os levantamentos qualitativo (entre agosto de 2006 e outubro de 2007) e quantitativo (entre outubro de 2006 e setembro de 2007) em dois fragmentos de Cerrado em Itirapina, São Paulo. IPA – Índice Pontual de Abundância, FO – Frequência de Ocorrência indicada em porcentagem, A (fragmento A), B (fragmento B). O sinal de ausência (-) está presente em espécies que não foram registradas em um dos fragmentos (FO) ou que não foram consideradas no levantamento quantitativo (IPA). As nove categorias alimentares estão representadas por: ONI (onívoros), FRU (frugívoros), PIS (piscívoros), INS (insetívoros), DET (detritívoros), CAR (carnívoros), MAL (malacófagos), GRA (granívoros) e NEC (nectarívoros) – com base em Motta Junior (1990).

Espécie	Nome Popular	FO (%)		IPA		Dieta
		A	B	A	B	
Tinamidae						
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	46,9	33,8	0,111	0,054	ONI
Anatidae						
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	-	41,5	-	-	ONI
Cracidae						
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	25	16,9	0,019	0,037	FRU
Phalacrocoracidae						
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	3,1	46,2	-	-	PIS
Ardeidae						
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	-	9,2	-	-	PIS
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	3,1	7,7	-	-	PIS
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	-	3,1	-	-	PIS
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	25	23,1	-	-	PIS
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	15,6	33,8	-	-	PIS
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	18,8	66,2	-	-	PIS
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	37,5	6,2	-	-	PIS
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	3,1	49,2	-	-	PIS
Threskiornithidae						
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	12,5	33,8	-	0,023	INS
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	-	1,5	-	-	INS
Cathartidae						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	-	3,1	-	-	DET
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	43,8	47,7	-	-	DET
Accipitridae						
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	3,1	1,5	-	-	CAR
<i>Rosthamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	6,3	3,1	-	-	MAL
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	21,9	30,8	-	-	INS
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	-	13,8	-	-	CAR
<i>Buteogallus urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	6,3	-	-	-	CAR
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	-	1,5	-	-	CAR
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	81,3	69,2	-	-	CAR
<i>Buteo albicaudatus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-rabo-branco	3,1	10,8	-	-	CAR
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	3,1	13,8	-	-	CAR

Espécie	Nome Popular	FO (%)		IPA		Dieta
		A	B	A	B	
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	71,9	40	-	-	CAR
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	43,8	38,5	-	-	CAR
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	9,4	4,6	-	-	CAR
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	-	13,8	-	-	CAR
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	-	3,1	-	-	INS
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	6,3	6,2	-	-	CAR
Rallidae						
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	-	4,6	-	-	ONI
Cariamidae						
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	84,4	61,5	-	-	INS
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	68,8	70,8	-	-	ONI
Scolopacidae						
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	-	3,1	-	-	INS
Columbidae						
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	46,9	33,8	0,125	0,046	GRA
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	53,1	33,8	0,144	0,079	GRA
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	96,9	89,2	1,282	1,023	FRU
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	53,1	36,9	0,125	0,069	FRU
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	9,4	9,2	0,005	-	GRA
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	84,4	70,8	0,444	0,375	FRU
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	-	3,1	-	-	FRU
Psittacidae						
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	68,8	58,5	-	-	FRU
<i>Aratinga aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	-	1,5	-	-	FRU
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	25	52,3	-	-	FRU
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	65,6	52,3	-	-	FRU
Cuculidae						
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	34,4	40	0,028	0,065	INS
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	31,3	27,7	0,037	0,037	INS
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	3,1	3,1	0,005	-	INS
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	9,4	13,8	0,009	0,009	INS
Tytonidae						
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja	-	1,5	-	-	CAR
Strigidae						
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	-	1,5	-	-	CAR
<i>Athene cucularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	-	1,5	-	-	CAR
<i>Rhinoptynx clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	-	4,6	-	-	CAR
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	-	3,1	-	-	CAR
Nyctibiidae						
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	3,1	9,2	-	-	INS
Caprimulgidae						
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	coruçã	-	1,5	-	-	INS
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	50	56,9	-	-	INS
<i>Caprimulgus rufus</i> Boddaert, 1783	joão-corta-pau	6,3	15,4	-	-	INS
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	12,5	9,2	-	-	INS
Apodidae						
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	-	1,5	-	-	INS
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	6,3	3,1	-	-	INS
Trochilidae						
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	9,4	9,2	-	0,019	NEC
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	25	23,1	0,023	0,032	NEC
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	3,1	10,8	0,005	0,009	NEC
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	46,9	36,9	0,111	0,111	NEC
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	-	1,5	0,130	-	NEC

Espécie	Nome Popular	FO (%)		IPA		Dieta
		A	B	A	B	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	34,4	47,7	-	0,111	NEC
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	-	1,5	-	-	NEC
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-frente-violeta	-	1,5	-	-	NEC
<i>Hylocharis sapphirina</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-safira	6,3	3,1	0,014	0,005	NEC
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	46,9	43,1	0,162	0,120	NEC
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	12,5	9,2	0,023	0,005	NEC
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	3,1	3,1	0,005	-	NEC
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	-	1,5	-	0,005	NEC
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	56,3	60	0,278	0,130	NEC
<i>Clytolaema rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	-	1,5	-	0,005	NEC
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	34,4	26,2	0,065	0,023	NEC
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	-	1,5	-	0,005	NEC
Alcedinidae						
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	3,1	29,2	0,005	0,032	PIS
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	3,1	50,8	0,005	0,005	PIS
Momotidae						
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva-verde	9,4	43,1	0,014	0,088	ONI
Galbulidae						
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	3,1	-	-	-	INS
Bucconidae						
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	-	1,5	-	0,005	INS
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	-	1,5	-	0,005	INS
Ramphastidae						
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	-	21,5	-	0,014	FRU
Picidae						
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	pica-pau-anão-escamado	59,4	69,2	0,144	0,185	INS
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	birro, pica-pau-branco	18,8	15,4	0,051	0,056	INS
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão	43,8	41,5	0,097	0,069	INS
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	53,1	47,7	0,106	0,097	INS
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	84,4	49,2	0,255	0,088	INS
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	50	38,5	0,106	0,032	INS
Melanopareidae						
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	tapaculo-de-colarinho	-	1,5	-	-	INS
Thamnophilidae						
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	15,6	7,7	0,032	-	INS
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	34,4	12,3	0,065	0,014	INS
<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809)	choca-bate-cabo	81,3	47,7	0,361	0,204	INS
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	50	66,2	0,083	0,222	INS
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	-	1,5	-	-	INS
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	-	3,1	-	0,009	INS
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	3,1	4,6	-	0,005	INS
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	28,1	4,6	0,097	0,005	INS
<i>Dryophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada	6,3	4,6	-	-	INS
Conopophagidae						
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	34,4	55,4	0,065	0,134	INS
Dendrocolaptidae						
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	9,4	12,3	0,014	0,023	INS
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	62,5	47,7	0,231	0,079	INS
Furnariidae						
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	31,3	41,5	0,046	0,079	INS
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	-	4,6	-	-	INS
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	81,3	64,6	0,190	0,083	INS
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	3,1	-	-	-	INS
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	40,6	66,2	0,069	0,116	INS
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	-	27,7	-	-	INS
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	6,3	3,1	0,005	-	INS
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-d-olho-branco	12,5	41,5	0,005	0,079	INS

Espécie	Nome Popular	FO (%)		IPA		Dieta
		A	B	A	B	
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	6,3	6,2	0,005	-	INS
Tyrannidae						
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	6,3	30,8	-	0,074	INS
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	-	1,5	-	-	INS
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	21,9	-	0,023	0,005	INS
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	-	1,5	-	-	INS
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	-	1,5	-	0,005	INS
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	71,9	66,2	0,579	0,282	ONI
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	3,1	6,2	0,019	-	ONI
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	18,8	7,7	0,037	0,037	ONI
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	34,4	24,6	0,153	0,093	ONI
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	43,8	43,1	0,167	0,120	ONI
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	87,5	81,5	0,444	0,287	INS
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre	3,1	-	-	-	INS
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	34,4	26,2	0,125	0,037	INS
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	31,3	16,9	0,106	0,056	INS
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	21,9	29,2	0,046	0,028	INS
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	40,6	83,1	0,069	0,306	INS
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	3,1	6,2	-	-	INS
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	6,3	10,8	-	0,009	INS
<i>Lathrotriccus eulerei</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	34,4	46,2	0,037	0,116	INS
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	40,6	24,6	0,102	0,051	INS
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	-	9,2	-	0,014	INS
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	3,1	4,6	0,009	-	INS
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	3,1	-	0,009	-	INS
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	-	32,3	-	-	INS
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	25	33,8	0,028	0,037	INS
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	-	1,5	-	-	INS
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	9,4	13,8	0,005	0,028	INS
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	65,6	61,5	0,134	0,116	ONI
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	84,4	90,8	0,634	0,556	ONI
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	34,4	38,5	0,153	0,231	ONI
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	84,4	86,2	0,329	0,370	ONI
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peítica	40,6	44,6	0,120	0,167	INS
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	9,4	3,1	-	-	INS
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	78,1	61,5	0,759	0,454	INS
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	28,1	32,3	0,153	0,037	INS
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro	62,5	35,4	0,264	0,056	INS
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	31,3	26,2	0,037	0,014	INS
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	68,8	46,2	0,241	0,093	INS
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	18,8	3,1	0,023	-	INS
Pipridae						
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	40,6	44,6	0,069	0,069	FRU
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	3,1	36,9	-	0,065	FRU
Tityridae						
<i>Pachyrampus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	-	1,5	-	-	INS
<i>Pachyrampus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	40,6	36,9	0,125	0,093	INS
<i>Pachyrampus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-pequeno	40,6	55,4	0,144	0,148	INS
Vireonidae						
<i>Cycularhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	93,8	89,2	0,782	0,972	INS

Espécie	Nome Popular	FO (%)		IPA		Dieta
		A	B	A	B	
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara	43,8	60	0,204	0,412	ONI
Corvidae						
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	87,5	58,5	-	-	ONI
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca	62,5	76,9	-	-	ONI
Hirundinidae						
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	-	1,5	-	-	INS
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	46,9	36,9	0,046	0,093	INS
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	46,9	46,2	0,074	0,042	INS
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	46,9	61,5	0,079	0,102	INS
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	18,8	6,2	0,023	0,009	INS
Donacobiidae						
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	-	3,1	-	-	INS
Poliophtiliidae						
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	-	1,5	-	-	INS
Turdidae						
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	31,3	61,5	0,097	0,176	ONI
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	96,9	90,8	0,676	0,852	ONI
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	65,6	64,6	0,194	0,185	ONI
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	-	4,6	-	0,005	ONI
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	15,6	24,6	0,019	0,005	INS
Coerebidae						
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	46,9	49,2	0,102	0,083	NEC
Thraupidae						
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	31,3	21,5	0,032	0,005	ONI
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	12,5	9,2	0,009	-	INS
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	3,1	21,5	0,005	0,028	INS
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	-	4,6	-	0,005	ONI
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo	18,8	13,8	0,042	0,014	ONI
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso	-	6,2	-	-	INS
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	3,1	10,8	0,005	0,009	INS
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	3,1	10,8	0,005	0,014	ONI
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	68,8	46,2	0,153	0,181	ONI
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	87,5	86,2	0,648	0,625	ONI
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	84,4	84,6	0,815	0,907	ONI
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	-	6,2	-	0,023	ONI
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	37,5	63,1	0,097	0,171	ONI
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	-	1,5	-	0,006	INS
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	3,1	12,3	-	0,014	INS
Emberizidae						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	96,9	87,7	0,440	0,389	GRA
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	15,6	12,3	0,023	0,005	GRA
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	-	1,5	-	-	GRA
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	-	3,1	-	0,002	GRA
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	43,8	50,8	0,125	0,255	GRA
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	12,5	13,8	0,009	0,014	GRA
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	-	3,1	-	-	GRA
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	34,4	40	0,176	0,157	GRA
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	3,1	-	-	-	GRA
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	3,1	46,2	0,005	0,079	INS
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	81,3	64,6	0,366	0,144	GRA
Cardinalidae						
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	-	4,6	-	-	GRA

Espécie	Nome Popular	FO (%)		IPA		Dieta
		A	B	A	B	
<i>Saltator atricollis</i> Vieillot, 1817	bico-de-pimenta	3,1	-	-	-	GRA
Parulidae						
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	62,5	69,2	0,148	0,278	INS
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	50	27,7	0,074	0,028	INS
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	71,9	84,6	0,370	0,731	INS
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	canário-do-mato	90,6	89,2	0,505	0,620	INS
<i>Basileuterus leucophrys</i> Pelzeln, 1868	pula-pula-de-sobrancelha	25	-	0,032	-	INS
Icteridae						
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	encontro	3,1	3,1	-	-	ONI
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	-	7,7	-	0,005	GRA
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	-	9,2	-	-	INS
Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	62,5	78,5	0,157	0,259	ONI
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	3,1	3,1	0,005	0,005	ONI

TABELA III. Porcentagem das classes de frequência de ocorrência (FO) das espécies de aves nos fragmentos A e B, Itirapina, São Paulo, durante 97 visitas às áreas em 15 meses de estudo.

		Classes de FO (%)				total
		1-25	25,1-50	50,1-75	75,1-100	
Frag A	espécies (%)	46,8%	28,5%	12,7%	12%	158
	núm. espécies	74	45	20	19	
Frag B	espécies (%)	52,9%	25,9%	14,2%	6,8%	204
	núm. espécies	108	53	29	14	

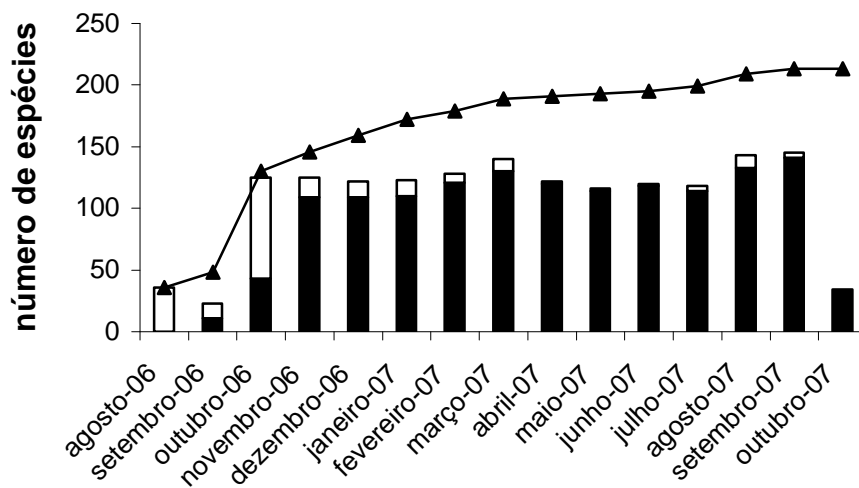


FIGURA 7. Curva cumulativa de espécies registradas nos fragmentos A e B, Itirapina, São Paulo, no período de agosto de 2006 a outubro de 2007. As barras representam a quantidade de espécies registrada em cada mês de amostragem. Em branco, estão representadas as espécies registradas pela primeira vez e, em preto, aquelas já anteriormente registradas.

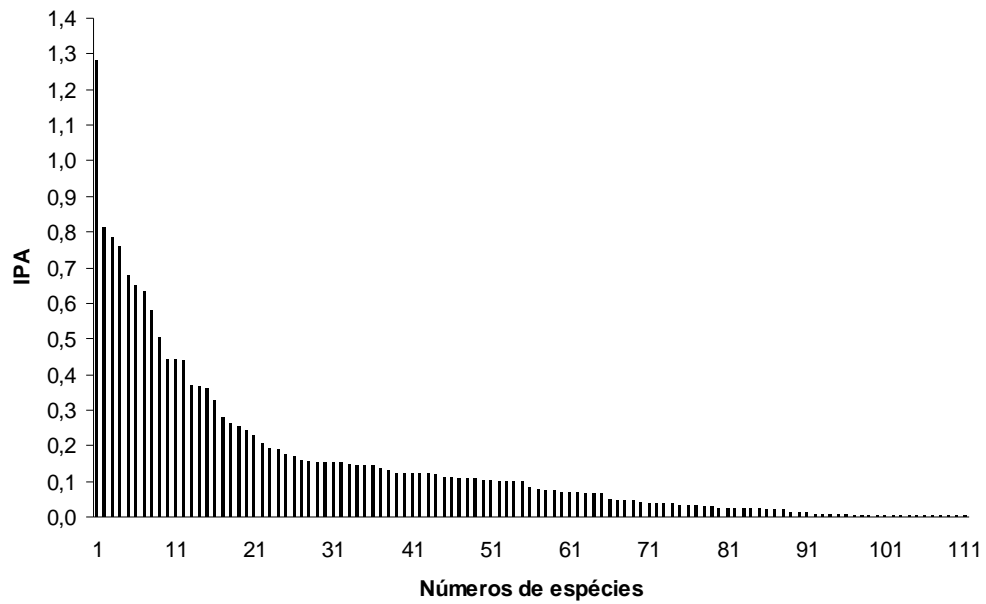


FIGURA 8. Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas durante o levantamento quantitativo no período de outubro de 2006 a setembro de 2007, no fragmento A, Itirapina, São Paulo.

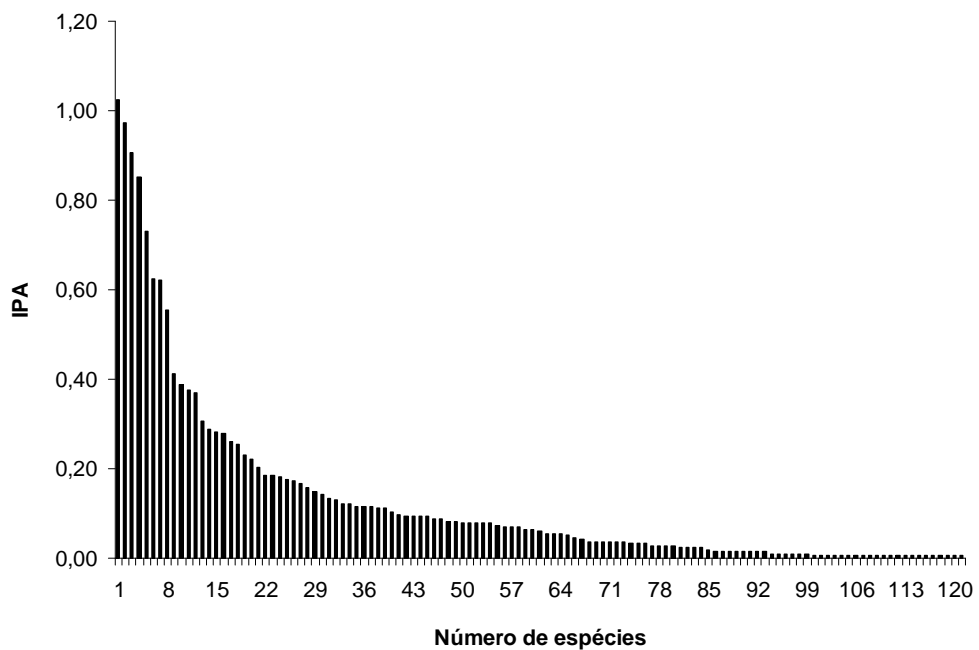


FIGURA 9. Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas durante o levantamento quantitativo realizado de outubro de 2006 a setembro de 2007, no fragmento B, Itirapina, São Paulo.

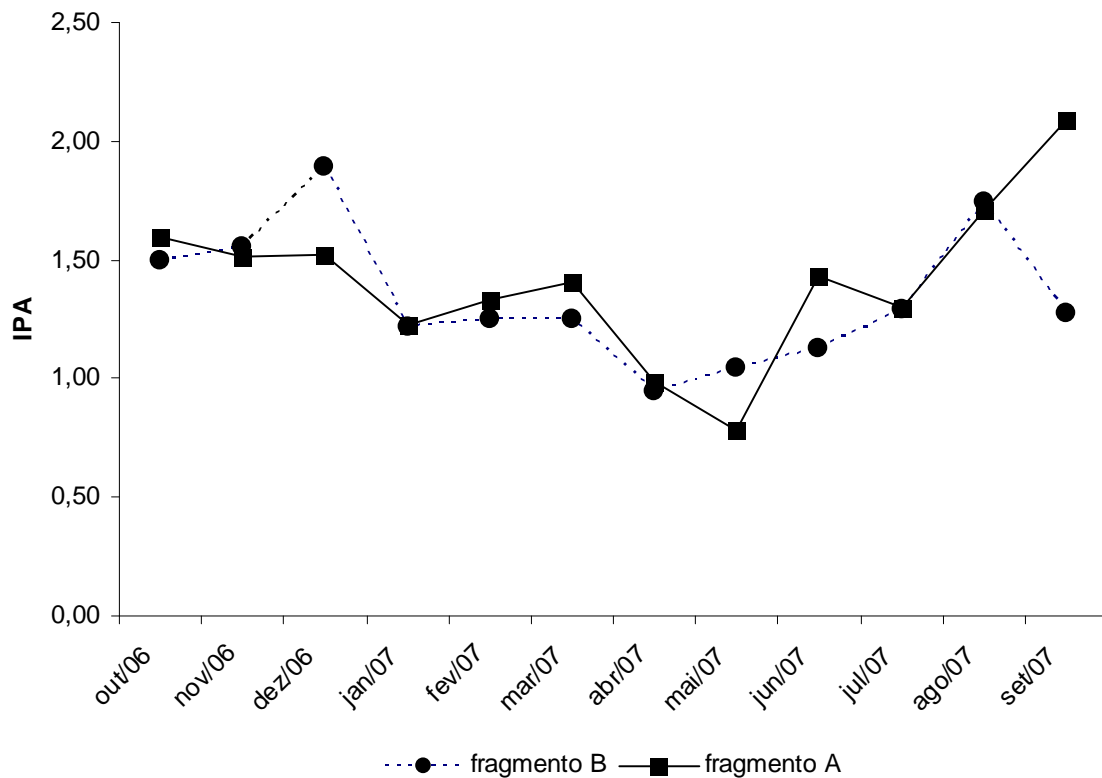


FIGURA 10. Índice Pontual de Abundância (IPA) global/anual das espécies de aves no período de outubro de 2006 a setembro de 2007, em dois fragmentos de Cerrado da Estação Experimental de Itirapina, São Paulo.

TABELA IV. Quantidade de espécies e porcentagem relativa de nove categorias de alimentação para os fragmentos estudados (A e B) e para ambos analisados em conjunto (Total). INS – insetívoros; ONI – onívoros; NEC – nectívoros; CAR – carnívoros; GRA – granívoros; PIS – piscívoros; FRU – frugívoros; DET – detritívoros; MAL – malacófagos. As categorias seguiram Motta Junior (1990).

		Categorias alimentares									Total
		INS	ONI	NEC	CAR	GRA	PIS	FRU	DET	MAL	
Frag A	Espécies	78	28	12	9	11	9	9	1	1	158
	%	49,37	17,72	7,59	5,70	6,96	5,70	5,70	0,63	0,63	
Frag B	Espécies	97	33	18	16	14	11	12	2	1	204
	%	47,55	16,18	8,82	7,84	6,86	5,39	5,88	0,98	0,49	
Total	Espécies	103	33	18	17	16	11	12	2	1	213
	%	48,36	15,49	8,45	7,98	7,51	5,16	5,63	0,94	0,47	

V DISCUSSÃO

LEVANTAMENTO QUALITATIVO

Riqueza de espécies

A riqueza de espécies encontrada em 15 meses de estudo nos dois fragmentos corresponde a 28,32% do total de aves do estado (WILLIS & ONIKI 1992) e a 25,44% do total de aves registrado para o domínio do Cerrado (SILVA 1995). O resultado foi proporcionalmente similar à riqueza encontrada em outros inventários de avifauna realizados no Estado de São Paulo e/ou em áreas de Cerrado (Tabela V). Os trabalhos realizados no interior paulista ou em outras regiões de Cerrado que apresentaram uma maior riqueza de espécies foram realizados em áreas maiores e com maior período de amostragem (Tabela V).

TABELA V. Comparação entre a riqueza de espécies de aves, o tempo de duração dos inventários e a área de estudo de diferentes trabalhos. * Visitas a campo não regulares.

Trabalho	Número de espécies	Tamanho da área	Duração do trabalho	Local de estudo
DIAS (2000)	302	10.720 ha	13 anos *	Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz Antônio
VIELLIARD & SILVA (1990)	272	16.528 ha	23 meses	Fazenda Rio Claro
WILLIS (2004)	231	2.300 ha	21 anos *	Estação Ecológica de Itirapina
RODRIGUES et al. (2005)	226	1.500 ha	30 meses *	Parque Nacional da Serra do Cipó
DONATELLI et al. (2004)	216	600 ha	12 meses	Fragmento da fazenda Rio Claro
Presente trabalho	158 e 204	150 e 350 ha	15 meses	Fragmentos da Estação Experimental de Itirapina
DONATELLI et al. (2007)	181 e 126	350 e 260 ha	13 meses	Fragmentos das Fazendas Rio das Pedras e Santa Maria II
ALEIXO & VIELLIARD (1995)	134	251 ha	23 meses	Fragmento Mata de Santa Genebra
MOTTA JÚNIOR & VASCONCELLOS (1996)	115	725 ha	10 anos *	Campus da Universidade Federal de São Carlos

Das 213 espécies registradas, oito (*Asio stygius*, *Thalurania furcata*, *Hylocharis sapphirina*, *Melanopareia torquata*, *Sporophila angolensis*, *Saltator atricollis*, *Basileuterus leucophrys* e *Antilophia galeata*) estão ameaçadas no Estado de São Paulo (SÃO PAULO 1998) e cinco (*Melanopareia torquata*, *Saltator atricollis*, *Basileuterus leucophrys*, *Antilophia galeata* e *Cyanocorax cristatellus*) são endêmicas de Cerrado (SILVA 1997) (Anexo 3). O fragmento A teve o registro de cinco espécies ameaçadas e de quatro endêmicas; em B os registros foram de cinco e três espécies, respectivamente (Tabela II).

Foi constatada a presença de 53 espécies⁴ (Tabela VI) que ainda não haviam sido registradas na região de Itirapina (WILLIS 2004, GRANZINOLLI et al. 2006, ZANCHETTA 2006) (ANEXO 3), o que representa um aumento considerável na riqueza de espécies de aves das unidades de conservação, que agora totalizam 306 espécies. Dentre os registros, destacam-se *Asio stygius*, *Thalurania furcata* e *Hylocharis sapphirina*, ameaçados de extinção no estado (SÃO PAULO 1998) e *Geranospiza caerulescens*, *Buteo brachyurus*, *Micrastur semitorquatus* e *Asio stygius*, carnívoros de topo de cadeia, não comumente encontrados em fragmentos (ALEIXO & VIELLIARD 1995) (Anexo 3). Parte considerável destas novas espécies registradas (n = 23) não devem ocorrer na Estação Ecológica (Tabela VI), já que são espécies associadas a ambientes sobretudo florestais (SICK 1997, SOUZA 2004). Outra parte não deve ter sido registrada por ser dificilmente detectada (baixa FO) ou por ocorrer na região de Itirapina em baixa abundância relativa (baixo IPA) (Tabela VI). É o caso, por exemplo, dos seis novos registros de beija-flores. A quantidade representativa de novas espécies registradas para a região de Itirapina por este estudo reforça a importância da conservação dos fragmentos florestais e da heterogeneidade ambiental para a biodiversidade local, que tem relação direta com a escala de paisagem. Esta abordagem é tão importante quanto a escala local no manejo de aves de áreas abertas (BAKKER et al. 2002).

TABELA VI. Frequência de ocorrência (FO) e Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies (n = 53) que ainda não haviam sido registradas para a região de Itirapina, São Paulo (WILLIS 2004, GRANZINOLLI et al. 2006, ZANCHETTA 2006). A (fragmento A), B (fragmento B) * indica as espécies associadas a ambientes florestais (SICK 1997, SOUZA 2004).

Espécie	FO (%)		IPA	
	A	B	A	B
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	25	16,9	0,019	0,037
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	-	13,8	-	-
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	3,1	13,8	-	-
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	-	13,8	-	-
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792) *	-	3,1	-	-
<i>Aratinga aurea</i> (Gmelin, 1788)	-	1,5	-	-
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	-	3,1	-	-

⁴ *Nyctibius griseus* e *Tersina viridis* já haviam sido observados na região (por Mieke Kanegae e Ricardo Pereira, respectivamente, com. pess.), mas nenhum trabalho publicado contém a informação.

Espécie	FO (%)		IPA	
	A	B	A	B
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	3,1	9,2	-	-
<i>Caprimulgus rufus</i> Boddaert, 1783	6,3	15,4	-	-
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	-	1,5	-	-
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	-	1,5	-	-
<i>Hylocharis sapphirina</i> (Gmelin, 1788)	6,3	3,1	0,014	0,005
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	-	1,5	-	0,005
<i>Clytolaema rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	-	1,5	-	0,005
<i>Helioaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	34,4	26,2	0,065	0,023
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818) *	9,4	43,1	0,014	0,088
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824) *	-	1,5	-	0,005
<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809) *	81,3	47,7	0,361	0,204
<i>Dysithammus mentalis</i> (Temminck, 1823) *	3,1	4,6	-	0,005
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822) *	6,3	4,6	-	-
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818) *	9,4	12,3	0,014	0,023
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819 *	-	4,6	-	-
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821) *	12,5	41,5	0,005	0,079
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821 *	6,3	6,2	0,005	-
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846 *	6,3	30,8	-	0,074
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831) *	-	1,5	-	-
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	3,1	6,2	0,019	-
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	31,3	16,9	0,106	0,056
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	21,9	29,2	0,046	0,028
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825) *	40,6	83,1	0,069	0,306
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818 *	3,1	6,2	-	-
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	-	32,3	-	-
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	3,1	4,6	0,009	-
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	3,1	-	0,009	-
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	9,4	13,8	0,005	0,028
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	9,4	3,1	-	-
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	62,5	35,4	0,264	0,056
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	3,1	36,9	-	0,065
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827) *	-	1,5	-	-
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818) *	40,6	36,9	0,125	0,093
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823) *	40,6	55,4	0,144	0,148
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	18,8	6,2	0,023	0,009
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	-	1,5	-	-
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	-	4,6	-	0,005
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818) *	-	4,6	-	0,005
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817) *	-	6,2	-	-
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825) *	3,1	10,8	0,005	0,009
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	-	6,2	-	0,023
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818) *	-	1,5	-	0,006
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	-	1,5	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830) *	71,9	84,6	0,370	0,731
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	-	9,2	-	-
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758) *	3,1	3,1	0,005	0,005

Similaridade entre os fragmentos, também comparados à Estação Ecológica de Itirapina

A similaridade entre as comunidades de aves dos fragmentos pode ser explicada pela proximidade entre os mesmos, que pode favorecer o deslocamento de certos indivíduos entre

as áreas. A matriz também pode favorecer essa similaridade: a ocorrência de um mesmo tipo de matriz circundante em áreas distintas pode selecionar comunidades similares (SICK et al. 1997). Além disso, uma parcela das espécies comuns às duas áreas estudadas é freqüentemente encontrada em ambientes fragmentados (MOTTA JUNIOR 1990, VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1995, GIMENES & ANJOS 2003, ANTUNES 2005). São espécies pouco exigentes em relação à alimentação, nidificação e outras condições para a permanência nos ambientes, como *Elaenia flavogaster*, *Camptostoma obsoletum*, *Lathrotriccus euleri*, *Pitangus sulphuratus*, *Myiodynastes maculatus*, *Megarynchus pitangua*, *Tyrannus melancholicus*, *Cyclarhis gujanensis*, *Troglodytes musculus* e *Turdus leucomelas* (SICK 1997), entre outras. Esta similaridade entre a avifauna dos fragmentos, de quase 70%, indica que a elaboração de um corredor ecológico ligando as duas áreas pode ser uma importante estratégia de manejo. Além disso, o total isolamento dos fragmentos deve ser evitado (TABARELLI & GASCON 2005). Os corredores ecológicos fazem parte de propostas conservacionistas de alguns autores para o Cerrado (TUBELIS & CAVALCANTI 2000, TUBELIS et al. 2004) e são, inclusive, prioridades para a conservação do domínio (AZEVEDO 1998).

As diferenças encontradas na composição dos fragmentos (9 e 55 espécies exclusivas de A e B, respectivamente) podem ser atribuídas, em parte, à diferença de tamanho existente entre as áreas (GIMENES & ANJOS 2003), que leva ao maior número de aves no fragmento B em relação ao A. A maior diversidade de habitats que ocorre em B é outra possível explicação para as diferenças encontradas. Os diversos tipos de vegetação são relacionados a conjuntos de espécies associadas e, portanto, espera-se encontrar maior biodiversidade em áreas com grande heterogeneidade ambiental (BOECKLEN 1986). Uma parcela das espécies registradas exclusivamente em B, como *Leptopogon amaurocephalus*, *Hemithraupis ruficapilla*, *Trichothraupis melanops*, *Malacoptila striata* e *Habia rubica*, tem relação com ambientes florestais (SICK 1997, SOUZA 2004), e não ocorre em fitofisionomias abertas de Cerrado,

características encontradas em A. De forma análoga, espécies encontradas exclusivamente em A, como *Synallaxis albescens*, *Saltator atricollis*, *Sporophila angolensis* e *Xolmis velatus*, são espécies associadas a áreas abertas (SICK 1997, SOUZA 2004) e não é, portanto, esperado que ocorram em B. No entanto, grande parte destas espécies foi registrada apenas uma ou poucas vezes durante o período de amostragem (Tabela II). Esta baixa frequência de ocorrência das espécies em um dos fragmentos pode indicar a ocorrência de populações pequenas para a região de Itirapina, o que torna o registro no segundo fragmento mais difícil.

A similaridade na composição da avifauna dos fragmentos com a Estação Ecológica de Itirapina, deve-se também à proximidade entre as áreas, à semelhança da matriz circundante e à diferença de tamanho entre as mesmas. As diferenças encontradas entre a riqueza de espécies devem-se, em parte, à ocorrência de uma grande parcela das espécies (n = 93) da EEI que não ocorre nos fragmentos. São aves aparentemente sensíveis às alterações do ambiente, grupo em que estão incluídas aves endêmicas de Cerrado e/ou ameaçadas, que ocorrem em campo limpo, campo sujo e campo cerrado, como *Rhea americana*, *Micropygia schomburgkii*, *Culicivora caudacuta*, *Alectrurus tricolor*, *Polystictus pectoralis*, *Neothraupis fasciata*, *Cypsnagra hirundinacea*, entre outras. Da mesma forma, foram também registradas espécies (n = 53) nos fragmentos que não ocorrem na Estação Ecológica (Tabela VI).

As diferenças no período de estudo e na frequência de amostragens também pode ser um fator de influência da disparidade dos resultados. O levantamento de Willis (2004), por exemplo, que contribuiu com a maioria (n = 231) dos registros, teve duração de 21 anos com visitas a campo não sistematizadas, em contraposição aos 12 meses de estudo intensivo do presente trabalho. O gráfico cumulativo de espécies deste levantamento (Figura 7) indica que o aumento do esforço amostral deve aumentar o registro de novas espécies para os fragmentos estudados.

Frequência de ocorrência

Em ambos os fragmentos, a maior parte das espécies foi registrada em até 50% das visitas (Tabela III). Em B este padrão foi encontrado para 161 das espécies (78,8% do total de espécies registradas no fragmento), enquanto em A, frequências até 50% ocorreram com 119 espécies (75,3%). Um número considerável de espécies foi registrado em apenas uma vez: 28 espécies (13,7%) em B e 30 (18,9%) em A. Dados como estes, de baixa frequência de ocorrência para grande parte da comunidade de aves, são comumente encontrados em outros trabalhos (ALEIXO & VIELLIARD 1995, ALMEIDA et al. 1999, DONATELLI et al. 2007). ALMEIDA et al. (1999) atribuem os resultados à ocorrência de espécies vagantes, ocasionais ou migratórias. Nos fragmentos estudados, especialmente para a grande quantidade de espécies registradas em até 25% das visitas (52,9% e 46,8% das espécies em B e A, respectivamente) estas explicações podem ser atribuídas a alguns grupos, como os rapinantes diurnos (famílias Falconidae e Accipitridae), representados por nove das 11 espécies com baixa frequência em A e por 13 das 14 espécies em B. O mesmo ocorre com aves que se deslocam muito, como aquelas da família Ardeidae, na qual cinco das oito espécies registradas no fragmento B e três das seis registradas em A tiveram baixa frequência de ocorrência.

Grande parte da baixa frequência de ocorrência pode também ser atribuída à baixa chance de detecção de certas espécies. É o que ocorre com grande parte dos beija-flores: no fragmento B, 16 das 17 espécies registradas aparecem com frequências baixas (12 espécies abaixo de 25% de frequência); no fragmento A, o mesmo ocorre com nove das 11 espécies dos Trochilidae (sete espécies com até 25% de frequência). Espécies com vocalizações pouco conspícuas (e.g. *Conirostrum speciosum*, *Eucometis penicillata*, *Piranga flava*, *Nemosia pileata*) e/ou que ocorrem em baixa densidade populacional nas áreas de estudo (e.g. *Penelope superciliaris*, *Piaya cayana* e *Tapera naevia*) também podem explicar estes resultados (ALEIXO & VIELLIARD 1995).

Espécies com frequência de ocorrência acima de 75% são consideradas residentes da(s) área(s) estudada(s) (ALMEIDA et al. 1999). É o caso de 14 espécies (6,8%) registradas em B e de 19 espécies (12%) em A. Dez destas espécies ocorrem em ambos os fragmentos. Por exemplo, *Turdus leucomelas*, *Pitangus sulphuratus*, *Patagioenas picazuro*, *Cypholopus gujanensis* e *Zonotrichia capensis*, que são espécies adaptadas a ambientes alterados e comuns com altas frequências em outros trabalhos (DONATELLI et al. 2007). Nenhuma espécie foi registrada com 100% de frequência de ocorrência.

Categorias de alimentação

Os resultados (Tabela VI) indicam que, em relação à dieta das aves, para ambos os fragmentos a maioria das espécies registrada (quase 50% do total) foi classificada como insetívora. Em seguida aparecem as aves onívoras, que representam pouco mais de 15% das espécies. As outras sete categorias alimentares tiveram baixa representatividade e juntas somaram apenas 36,27% das aves no fragmento B e 32,91% em A. A quantidade de frugívoros é baixa para ambos os fragmentos (5,88% para o fragmento B e 5,7% para A). Estes resultados corroboram estudos realizados em fragmentos florestais no Estado de São Paulo. Uma maior porcentagem de aves insetívoras foi também registrada por Motta Junior (1990) e Donatelli et al. (2004, 2007). No entanto, nos trabalhos de Donatelli et al. (2004, 2007), a segunda categoria mais representativa encontrada foi a de espécies frugívoras, o que não ocorreu no presente trabalho. As onívoras foram mais abundantes que as frugívoras, resultado que corrobora o trabalho de Motta Junior (1990) e parece ser um padrão mais comum em fragmentos, de acordo com Willis (1979). Aparentemente, uma dieta mais variada (e.g. onivoria) tende a ser favorecida em ambientes perturbados (SILVA 1986 *in* MOTTA JUNIOR 1990).

A quantidade de aves nectarívoras foi também representativa e ocupou a posição de terceira categoria alimentar melhor representada em ambos os fragmentos (8,82% e 7,59% das aves de B e A, respectivamente). Este resultado pode ser atribuído ao fato de ocorrer, nos fragmentos e ao longo de grande época do ano, grande quantidade da liana conhecida como “cipó-de-São-João” (*Pyrostegia venusta*) que produz flores bastante visitadas por animais desta categoria (e.g. beija-flores, principalmente) (obs. pess.). No entanto, a importância desta espécie vegetal para as aves nectarívoras de ambientes fragmentados deve ser observada em outras áreas. Flores de *Eucalyptus* spp. também foram aparentemente bastante visitadas por estas aves, algo que também requer mais observações, apesar de Willis (2002, 2003) reportar a importância deste recurso para estas aves.

Quando comparada a outros trabalhos (MOTTA JUNIOR 1990, DONATELLI et al. 2007), nota-se que a representatividade de aves carnívoras em ambos os fragmentos, apesar de baixa, foi acima da esperada. O número de espécies carnívoras foi considerável para ambos os fragmentos (7,84% das espécies em B e 5,7% em A). Estas aves, rapinantes noturnos e diurnos, possuem grandes áreas de vida (DEL HOYO & SARGATAL 1994 *in* AZEVEDO et al. 2003) e provavelmente a proximidade com a Estação Ecológica de Itirapina é que possibilita o registro da maioria das espécies nos fragmentos. Estas aves devem, portanto, utilizar ambas as Unidades de Conservação de Itirapina.

A baixa representatividade das outras categorias (piscívoros, detritívoros e malacófagos) já era esperada, uma vez que os primeiros (garças, biguás, socós) estão associados a ambientes aquáticos, enquanto os comedores de detritos (urubus) e de moluscos (e.g. gavião caramujeiro) são representados por poucas espécies na natureza (SICK 1997).

Os resultados obtidos com a análise da dieta das aves registradas são relativamente limitados, uma vez que não podem ser comparados com qualquer trabalho. Estudos sobre a comunidade de aves em ambientes fragmentados geralmente incluem a discussão sobre a

dieta das espécies e a estrutura trófica da comunidade (MOTTA JUNIOR 1990, DÁRIO et al. 2002, DONATELLI et al. 2004, SANTOS 2004, ANTUNES 2005, LOPES & ANJOS 2006, DONATELLI et al. 2007). No entanto, existe uma grande variação em relação à classificação que pode ser adotada, o que altera de forma direta os resultados obtidos em cada estudo. Além disso, grande parte dos trabalhos utilizados como base para esta categorização não abrange a totalidade das espécies. Para facilitar a categorização e padronizar os trabalhos para que sejam comparáveis, faz-se necessária uma revisão bibliográfica da dieta das espécies.

LEVANTAMENTO QUANTITATIVO

A comparação do número de registros durante o levantamento quantitativo é dificultada pela existência de poucos trabalhos relacionados à quantificação das populações de aves (ALMEIDA et al. 1999), especialmente no Cerrado. No entanto, em relação aos valores do IPA, foi observado padrão semelhante a outros trabalhos que utilizaram os mesmos padrões metodológicos (e.g. mesmo tempo de permanência em cada ponto de amostragem) (VIELLIARD & SILVA 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1995, ALMEIDA et al. 1999). Os resultados indicaram a presença de poucas espécies com alto IPA e muitas espécies com IPAs com valores médios e baixos. Algumas aves tiveram os valores altos e semelhantes em ambos os fragmentos, como é o caso de *Patagioenas picazuro*, *Tangara cayana*, *Cyclarhis gujanensis*, *Turdus leucomelas*, *Thraupis sayaca* e *Pitangus sulphuratus*, espécies comuns em ambientes alterados (SICK 1997) e com vocalização de longo alcance ou constante (ALMEIDA et al. 1999). O IPA de *P. picazuro* foi o único maior que 1,0, (como em ALMEIDA et al. 1999 e DONATELLI et al. 2007) o que indica a alta abundância relativa da espécie em ambos os fragmentos. Esta espécie vem se expandindo pelo Estado de São Paulo, beneficiada pelo desmatamento (WILLIS & ONIKI 1987), e é atualmente uma das aves mais comuns no Brasil oriental (ONIKI & WILLIS 2000). No fragmento B, 36 espécies (29,8% do total de espécies

registradas no levantamento quantitativo) tiveram valor de IPA inferior a 0,014 (menos de 3 contatos) e em A o mesmo ocorreu com 26 espécies (23,2% do total), onde valores até 0,019 representam até 4 contatos.

Pode-se notar grande diferença no valor do IPA de algumas espécies quando os fragmentos são comparados (Tabela II). É o caso, por exemplo, de *Tolmomyias sulphurescens*, *Thamnophilus caerulescens*, *Euphonia chlorotica*, *Turdus rufiventris*, *Conopophaga lineata* e *Lathrotriccus euleri*, entre outros, que ocorrem em maior abundância relativa em B, e de *Coryphospingus cucullatus*, *Casiornis rufa*, *Colaptes canpestris*, *Synallaxis frontalis* e *Tyrannus savana*, entre outros, que ocorrem com maior abundância relativa em A. Estas diferenças nos valores de IPA podem ter relação com a ocorrência de certas aves em áreas de vegetação mais fechada (que ocorrem em B) e de espécies associadas a ambientes abertos, como no caso das que ocorrem em maior abundância relativa em A.

Os resultados do IPA anual indicam que o número de contatos auditivos e/ou visuais varia conforme a época do ano, dados que corroboram os resultados de outros estudos (ALEIXO & VIELLIARD 1995, ALMEIDA et al. 1999). Os meses de maior número de contatos coincidem com o período de reprodução das aves, época em que os cantos e comportamentos e, portanto, contatos auditivos e visuais, ficam mais conspícuos.

VI CONCLUSÕES

O levantamento da comunidade de aves dos fragmentos estudados na região de Itirapina resultou no registro de 213 espécies de aves, com a ocorrência, inclusive, de oito espécies ameaçadas no Estado de São Paulo, cinco endêmicas de Cerrado e quatro carnívoros de topo de cadeia. A lista também inclui 53 novas espécies para a região, que agora tem o registro total de 306 espécies de aves. Estes resultados reforçam a importância dos fragmentos florestais para certas populações de aves e, portanto, sua importância para a conservação da fauna local. A heterogeneidade de ambientes é um dos fatores de grande influência para a biodiversidade e, portanto, é importante a manutenção de fragmentos florestais em áreas de atividades que alteram a cobertura do solo.

VII CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Para melhorar a qualidade dos fragmentos estudados, o presente trabalho sugere a elaboração de um corredor ecológico de ligação entre ambos, dada a curta distância que os separa e a similaridade avifaunística. A elaboração deste corredor pode, inclusive, levar em conta o uso de espécies vegetais nativas que produzam frutos. Sabe-se que espécies de aves frugívoras, inclusive de grande porte, ainda ocorrem no interior do Estado, mas que precisam de grandes áreas para suprir suas necessidades alimentares. Desta forma, além de funcionar como passagem entre os fragmentos para a avifauna local, o corredor também poderá atrair espécies de aves frugívoras, atualmente escassas, para os fragmentos.

Este trabalho também propõe a não retirada do sub-bosque das áreas de silvicultura de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., bastante utilizadas pelas aves. Certas áreas de silvicultura adjacentes aos fragmentos apresentam sub-bosque nativo que é, ao menos aparentemente, importante para certas populações de aves. Faz-se, portanto, necessário o teste desta hipótese. No caso de resultados positivos, a não remoção da vegetação nativa pode ser uma forma simples de manejo para a conservação da fauna em áreas de plantio de espécies vegetais exóticas.

Para facilitar e permitir maiores comparações entre resultados de estudos que tratam da estrutura trófica da avifauna, sugere-se a revisão dos dados e a padronização das categorias alimentares das aves.

VIII REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. **Condor** 101:537-548.
- ALEIXO, A. & J. M. E. VIELLIARD. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12 (3): 493-511.
- ALMEIDA, M. E. C.; J. M. E. VIELLIARD & M. M. DIAS. 1999. Composição da avifauna em duas matas ciliares do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 16 (4): 1087-1098
- ANJOS, L. 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 76(2): 429-434.
- ANJOS, L. & R. BOÇON. 1999. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. **Wilson Bulletin** 111 (3): 397-414.
- ANTUNES, A. Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Ararajuba** 13 (1): 47-61.
- AZEVEDO, C. M. A. 1998. A fragmentação e as ações governamentais para a conservação da biodiversidade. **Série Técnica IPEF** 12(32): 117-120.
- BAKKER, K.K., D.E. NAUGLE & K.F. HIGGINS. 2002. **Conservation Biology** 16(6): 1638-1646.
- BENCKE, G. A.; G. N. MAURICIO; P. F. DEVELEY & J. M. GOERCK. (Orgs.) 2006. **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil**. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. Ed. SAVE Brasil. 494p.
- BIERREGAARD, R. O.; JR. C. GASCON; T. E. LOVEJOY & R. MESQUITA. 2001. **Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest**. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- BITENCOURT, M. D. 2004. Áreas prioritárias para a conservação do cerrado no Estado de São Paulo. In: ZANCHETTA, D. (Coord.). 2006. **Plano de Manejo das Unidades Integradas de Itirapina, SP**. 1ª Revisão.
- BLONDEL, J.; C. FERRY & B. PROCHOT. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des revelés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda* 38: 55-71 In: VIELLIARD, J. M. E. & W. R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (ENAV)**, Universidade de Pernambuco, p.117-151.

- BOECKLEN, W. J. 1986. Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationship of forest birds. **Journal of Biogeography** 13: 59-68.
- CBRO. 2007. **Lista das aves do Brasil**. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em <http://www.cbro.org.br> [12.10.2007].
- COUTINHO, L. M. 2006. O conceito de bioma. **Acta Botânica Brasileira** 20(1): 13-23.
- DÁRIO, F. R.; M. C. V. VINCENZO & A. F. ALMEIDA. 2002. Avifauna em fragmentos de Mata Atlântica. **Ciência Rural** 32(6): 989-996.
- DEL HOYO, E. J. & J. SARGATAL. 1994. Handbook of the birds of the world, v. 2, Barcelona. Lynx Edicions. In AZEVEDO, M. A. G.; D. A. MACHADO & J. L. B. ALBUQUERQUE. 2003. Aves de rapina na Ilha de Santa Catarina, SC: composição, frequência de ocorrência, uso de hábitat e conservação.
- DELGADO, J. M.; A. F. BARBOSA; C. E. DA SILVA; D. ZANCHETTA; D. A. DA SILVA; D. GIANNOTI; G. S. PINHEIRO; H. DUTRA-LUTGENS; H. C. FACHIN; I. S. DA MOTA; M.T. LOBO; O. C. NEGREIROS & W. J. DE ANDRADE. 2004. **Plano de Manejo Integrado das unidades de Itirapina – SP**. Instituto Florestal. São Paulo.
- DEVELEY, P. F. 2004. Métodos para estudos com aves. p.153-168 In: CULLEN JR, L.; R. RUDRAN & C. VALLADARES-PÁDUA (Orgs.) **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida selvagem**. Ed. UFPR. 665p.
- DIAS, M. M. 2000. Avifauna das Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz Antônio, São Paulo, Brasil. In: SANTOS, J.E. & J.S.R, PIRES (Eds.) **Estudos Integrados em Ecossistemas**. Vol. 1. Editora Rima, XVI+346p.
- DONATELLI, R. J.; C. D. FERREIRA; A. C. DALBETO & S. R. POSSO. 2007. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 24(2): 362-375.
- DONATELLI, R. J.; T. V. V. COSTA & C. D. FERREIRA. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21 (1): 97-114.
- DROEGE, S.; A. CYR & J. LARIVÉE. 1998. Checklists : an under-used tool for the inventory and monitoring of plants and animals. **Conservation Biology** 12(5): 1134-1138.
- DURINGAN, G.; M. F. DE SIQUEIRA; G. A. D. C. FRANCO; S. BRIDGEWATER & J. A. RATTER. 2003. The Vegetation of Priority Areas for Cerrado Conservation in São Paulo State, Brazil. **Journal of Botany** 60 (2): 217 – 241.
- DURIGAN, G.; M. F. SIQUEIRA & G. A. D. C. FRANCO. 2007. Threats to the cerrado remnants of the state of São Paulo. **Scientia Agricola** 64(4): 355-363.
- DUTRA-LUTGENS, H. 2000. **Caracterização ambiental e subsídios para o manejo da zona de amortecimento da Estação Experimental e Ecológica de Itirapina-SP**. Dissertação de

Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos – Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

EITEN, G. 1993. Vegetação do Cerrado. In: Pinto, M.N. (Ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. pp 17-73.

FERRAZ, G.; G. J. RUSSEL ; P. C. STOUFFER ; R. O. BIERREGAARD ; S. L. PIMM ; T. E. LOVEJOY. 2003. Rates of species loss from amazonian forest fragments. **PNAS** 100(24): 14069-14073.

FIORAVANTI, C. 2008. Os falcões do Cerrado. **Revista Fapesp** 145: 48-51.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Disponível em www.biodiversitas.org.br [12.01.08]

GARDNER, T. A.; J. BARLOW; I. S. ARAÚJO; T. C. ÁVILA-PIRES; A. B. BONALDO; J. E. COSTA; M. C. ESPOSITO; L. V. FERREIRA; J. HAWES; M. I. M. HERNANDEZ; M. S. HOOGMOED; R. N. LEITE; N. F. LO-MAN-HUNG; J. R. MALCOLM; M. B. MARTINS; L. A. M. MESTRE; R. MIRANDA-SANTOS; W. L. OVERAL; L. PARRY; S. L. PETERS; M. A. RIBEIRO-JUNIOR; M. N. F. SILVA; C. S. MOTTA & C. PERES. 2007. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. **Ecology Letters** 11: 1-12.

GASCON, C.; T. E. LOVEJOY; R. O. BIERREGAARD JR; J. R. MALCOLM; P. C. STOUFFER; H. L. VANCONCELOS; W. F. LAURANCE; B. ZIMMERMAN; M. TOCHER & S. BORGES. 1999. Matrix habitat and species persistence in tropical forest remnants. **Biological Conservation** 91: 223-230.

GIMENES, M. R. & L. ANJOS. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum** 25 (2): 391-402.

GRANZINOLLI, M. A. M. ; R. J. G. PEREIRA & J. C. MOTTA-JUNIOR. 2006. The Crowned Solitary-eagle *Harpyhalietus coronatus* (Accipitridae) in the cerrado of Estação Ecológica de Itirapina, southeast Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia** 14(4): 429-432.

KLINK, C. A. & R. B. MACHADO. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology** 19(3): 707-713.

KREBS, C. J. 1999. **Ecological methodology**. California, Ed. ADDISON-Welsey, 620p.

KUPFER, J. A.; G. P. MALANSON & S. B. FRANKLIN. 2006. Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects. **Global Ecology and Biogeography** 15: 8-20.

LOPES, E. V. & L. ANJOS. 2006. A composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23(1): 145-156.

MACHADO, R. B.; M. B. RAMOS NETO; P. G. P. PEREIRA; E. F. CALDAS; D. A. GONÇALVES; N. S. SANTOS; K. TABOR. & M. STEININGER. 2004. **Estimativas de perda da área do Cerrado**

brasileiro. Brasília: Conservação Internacional, 26p. Disponível em: <http://conservation.org.br> [13.09.07].

MARINI, M. Â. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the Cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International** 11: 11-23.

MARINI, M. Â. & F. I. GARCIA. 2005. Bird conservation in Brazil. **Conservation Biology** 19 (3): 665-671.

MARSDEN, S. J.; M. WHIFFIN & M. GALETTI. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and *Eucalyptus* plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. **Biodiversity and Conservation** 10: 737-751.

MITTERMEIER, R. A.; N. MYERS; C. MITTERMEIER. 2000. Hotspots: **Earth's biologically richest and most endangered ecoregions.** CEMEX, Mexico City.

MITTERMEIER, R. A.; G. A. B. FONSECA; A. B. RYLANDS & K. BRANDON. 2005. A Brief history of biodiversity conservation in Brazil. **Conservation biology** 19 (3): 601-607

MOTTA JUNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central de estado de São Paulo. **Ararajuba** 1: 65-71

MOTTA JUNIOR, J. C. & L. A. S. VASCONCELLOS. 1996. Levantamento das aves do *campus* da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. **Anais do VII Seminário Regional de Ecologia.** Vol. VII p. 159-171.

MYERS, N. 1988. 'Threatened biotas: hot spots' in tropical forests. **The environmentalist** 8(3): 187-208.

MYERS, N.; R. A. MITTERMEIER; C. G. MITTERMEIER; G. A. B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.

NAEVE, H. M.; T. W. NORTON & H. A. NIX. 1996. Biological inventory for conservation evaluation II. Composition, functional relationships and spatial prediction of bird assemblages in southern Australia. **Forest Ecology and Management** 85: 123-148.

ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 2000. Nesting behavior of the picazuro pigeon, *Columba picazuro* (Columbidae, aves). **Revista Brasileira de Biologia** 60(4): 663-666.

PIRES, J. S. R. 1999. Considerações sobre a estratégia de conservação "inter situ". **Revista Holos – Órgão informativo CEA/UNEP** 1:109-116 (CD Room).

PIZO, M. A. 2001. A conservação das aves frugívoras, p. 49-59. *In*: ALBUQUERQUE, J. L. B.; J. F. CÂNDIDO; F. C. STRAUBE & A. L. ROOS (Eds.). **Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias.** Ed. Unisul, 341p.

PRIMACK, R. B. & E. RODRIGUES. 2001. **Biologia da Conservação.** Londrina, Editora Planta, VII+327p.

- RATTER, J. A.; J. F. RIBEIRO & S. BRIDGEWATER. 1997. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany** 80: 223-230.
- RIBON, R.; J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology** 17(6): 1827-1839.
- RODRIGUES, M.; L. A. CARRARA; 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.
- RYLANDS, A. B. & K. BRANDON. 2005. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade** 1(1): 27-35.
- SANTOS, M. A. R. 2004. Comunidade de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil. **Ararajuba** 12(1): 41-49.
- SÃO PAULO (ESTADO). 1998. **Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.mp.sp.gov.br> [13.11.2007].
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SIGRIST, T. 2006. **Aves do Brasil – Uma visão artística**. Ed. Avis Brasilis, 672 p.
- SILVA, J. M. C. 1986. Estrutura trófica e distribuição ecológica da avifauna de uma floresta de terra firme na Serra dos Carajás, estado do Pará. Resumos dos Congresso Brasileiro de Zoologia 13, Cuiabá. In: MOTTA JR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central de estado de São Paulo. **Ararajuba** 1: 65-71
- SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia** 21 (2): 69-92.
- SILVA, J. M. C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. **Biodiversity and Conservation** 6: 435-450.
- SILVA, M. 2005. The Brazilian Protected Areas Program. **Conservation Biology** 19(3): 608-611.
- SISK, T. D. 1997. Bird assemblages in patch woodlands: modeling the effect of edge and matrix habitats. **Ecological Applications** 7 (4): 1170-1180.
- SNUC. 2000. Sistema **Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em <http://www.ibama.gov.br> [07.11.2007].
- SOUZA, D. 2004. **Todas as aves do Brasil – Guia de campo para identificação**. 2ª edição. Ed. Dall. 350p.
- TABARELLI, M. & C. GASCON. 2005. Lessons from fragmentation research: improving management and policy guidelines for biodiversity conservation. **Conservation Biology** 19(3): 734-739.

TUBELIS, D. P. & R. B. CAVALCANTI. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. **Bird Conservation International** 10: 331-350.

TUBELIS, D. P., A. COWLING & C. DONNELLY. 2004. Landscape supplementation in adjacent savannas and its implications for the design of corridors for forest birds in the central Cerrado, **Brazilian Biological Conservation** 118: 353-364.

VIANA, V.M. & L.A.F.V. PINHEIRO. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF** 12(32): 25-42.

VIELLIARD, J. 2000. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 72(3): 323-330.

VIELLIARD, J. M. E. & W.R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (ENAV)**, Universidade de Pernambuco, p.117-151.

VILLARD, M. A.; M. K. TRZCINSKI & G. MERRIAM. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. **Conservation Biology** 13(4): 774-783.

WHITMORE, T. C. 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. P. 3-12 In: LAURANCE, W. F. & R. O. BIERREGAARD JR. (Eds.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago.

WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** 33 (1): 1-25.

WILLIS, E. O. 2002. Birds at *Eucalyptus* and other flowers in Southern Brazil: a review. *Ararajuba* 10(1): 43-66.

WILLIS, E. O. 2003. Birds of a Eucalyptus woodlot in interior São Paulo. *Brazilian Journal of Biology* 63(1): 141-158.

WILLIS, E. O. 2004. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina savanna, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 64 (4): 901-910.

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. 1992. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forests. **Ciência e Cultura** 44 (5): 326-328.

ZANCHETTA, D. (Coord.). 2006. **Plano de Manejo das Unidades Integradas de Itirapina, SP**. 1ª Revisão.

ANEXO

ANEXO 1. Índices utilizados na análise dos dados qualitativos e quantitativos.

1 - Cálculo de Frequência de Ocorrência (FO)

$$FO = \frac{N_{di}}{N_{td}} \times 100$$

FO: frequência de ocorrência

N_{di} : número de visitas a campo em que a espécie i foi observada

N_{td} : número total de visitas ao campo

2 - Índice pontual de abundância (IPA) para as espécies

$$IPA = \frac{N_i}{N_a}$$

IPA: índice pontual de abundância

N_i : número de contatos da espécie i

N_a : número total de amostras (pontos x visitas)

3 - Índice pontual de abundância da comunidade ao longo do ano (IPA global/anual)

$$IPA = \frac{N_i}{N_a}$$

IPA: índice pontual de abundância

N_i : número total de contatos

N_a : número total de amostras (pontos x visitas)

4 - Índice de similaridade de Jaccard

$$S_j = \frac{C}{A+B+C} \times 100$$

S_j : índice de similaridade de Jaccard

A: número de espécies exclusivas da área A

B: número de espécies exclusivas da área B

C: número de espécies comuns às áreas A e B

ANEXO 2. Exemplo de planilha utilizada no levantamento quantitativo.

Local: Fragmento B

Ponto: 12

Data: 14/10/06

Hora: 06:23 – 06:43

*C. cucullatus**P. albosquamatus**V. olivaceus* (2)*P. picazuro**P. sulphuratus**B. flaveolus**T. sayaca**T. sayaca**D. cayana* (3)*T. cayana**T. cayana**P. sulphuratus**B. flaveolus**C. gujanensis*

ANEXO 3. Algumas das espécies de aves que merecem destaque



Foto: Haroldo Palo Jr

Asio stygius (mocho diabo)



Foto: Mieko F. Kanegae

Melanopareia torquata (tapaculo-de-colarinho)



Foto: Haroldo Palo Jr

Sporophila angolensis (curió)



Foto: Haroldo Palo Jr

Saltator atricollis (bico-de-pimenta)



Foto: Haroldo Palo Jr

Antilophia galeata (tangará-soldadinho)



Foto: Haroldo Palo Jr

Cyanocorax cristatellus (gralha-do-campo)



Foto: Haroldo Palo Jr

Genanospiza caerulescens (gavião-pernilongo)



Foto: Haroldo Palo Jr

Baryphthengus ruficapillus (juruva-verde)