



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO EM ZOOLOGIA**

**PADRÕES ESPACIAIS EM COMUNIDADES DE AVES
AMAZÔNICAS**

RENATA DE MELO VALENTE

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, curso de Doutorado, da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Cardoso da Silva

BELÉM - PA

2006



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA
CURSO DE DOUTORADO EM ZOOLOGIA**

**PADRÕES ESPACIAIS EM COMUNIDADES DE AVES
AMAZÔNICAS**

RENATA DE MELO VALENTE

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, curso de Doutorado, da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Cardoso da Silva

BELÉM - PA

2006

À toda a minha família e aos meus grandes amigos,
por tornarem possível, direta ou indiretamente,
a realização desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao longo da trajetória de elaboração e desenvolvimento desta tese, eu pude contar com o apoio essencial de diversas pessoas e instituições, sem os quais a concretização deste projeto não seria uma realidade.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, **José Maria Cardoso da Silva**, não só pelos ensinamentos e pelo apoio profissional e científico, sem dúvidas essenciais à minha formação. O Zé Maria foi meu primeiro orientador, ainda no primeiro ano de graduação. Desde então, foi construída não só uma relação profissional, mas uma relação de amizade e confiança. Serei sempre grata a ele pelo apoio que tem me dado, em diversas etapas de minha trajetória acadêmica. Agradeço ainda pelo carinho e pelos vários anos de amizade.

Outras pessoas também foram essenciais em minha formação inicial em ornitologia, e embora não estejam mais atuando no Museu Goeldi, foram importantes no meu processo de formação como ornitóloga. Agradeço ao **Dr. Fernando da Costa Novaes** (*in memoriam*), uma pessoa sempre disposta a conversar sobre as aves e que me recebeu com respeito quando entrei Museu Goeldi, como bolsista de iniciação científica. Agradeço também ao **Dr. David Oren**, que me orientou durante alguns anos na iniciação científica e que se mostrou disposto a me ajudar e dar apoio sempre que precisei. Aos amigos que durante muito tempo compartilharam momentos agradáveis durante a convivência no Museu Goeldi, **Júlio Roma** e **Magalli Henriques**.

Ao **CNPq**, pela bolsa concedida durante o curso de pós-graduação.

À Coordenação do programa de Pós-graduação em Zoologia da UFPA e Museu Paraense Emílio Goeldi, **José Antonio Marin Fernandes** e **Tereza Cristina Ávila Pires**.

Às secretárias da Pós-graduação, **Anete** e **Dorotéa**, pelo carinho e imensa prestabilidade.

Aos amigos do curso de Pós-graduação, em especial à **Adna**, **Darlan**, **Ivanei**, **Rodrigo**, **Serginho** e **Marcos Pérsio**, pela amizade e momentos agradáveis compartilhados.

Ao **Projeto TEAM**, um convênio entre o **Museu Paraense Emílio Goeldi** e a **Conservação Internacional (CI)**, financiado pela **Fundação Gordon & Betty Moore**. Agradeço a essas instituições pelo apoio financeiro recebido para realização dos trabalhos de campo na ECFPn.

À equipe de ornitologia do Museu Goeldi, pela amizade, convivência e troca de experiências: **Fátima Lima**, **Maria Luiza Marceliano**, **Alexandre Aleixo**, **Marcos Pérsio**, **Sidney Dantas**, **Nívea Carmo**, **Fabíola Poletto**, **Marcelo**, **João**, **Carla**, **Edson Guilherme** e **Eduardo**. Agradeço especialmente ao Marcelo por ter me ajudado durante a coleta de dados de vegetação.

Ao **Marcelo Thales**, por sua amizade, paciência e imensa ajuda na confecção de parte dos mapas que são apresentados neste trabalho e pela obtenção das medidas de distância entre os sítios estudados na ECFPn.

Ao **Luís Barbosa**, por sua enorme prestabilidade e carinho, e por algumas informações obtidas para esse estudo.

Ao **Lôla, Paulinho** e **Alan** por disponibilizarem os dados meteorológicos de forma tão rápida e gentil.

À toda equipe da Conservação Internacional, que me recebeu com imenso carinho nos dias em que trabalhei no escritório dessa instituição: **Célia, Luís, Zé, Enrico, Adriano, Milena** e **João**.

Aos assistentes de campo que me prestaram enorme auxílio durante a coleta de dados na ECFPn: **Ronaldo, Joca, Calafate, Clésio, Ronald, Beto, Conceição, Renato** e **Roberto**.

Aos demais funcionários da ECFPn, pela convivência agradável ao longo de tantos anos de pesquisa em Caxiuanã: **Ronaldo, Gemaque, Cuquinha, Dedé** (in memorian), **Benedito, Vigor, Pão (Flávio), Mó, Martins, Orley, Carlos, Marajó, Teobaldo** e **Edielson**. Agradeço em especial à **Tereza**, ao **Jiju (João Domingos)** e ao **Guanabara**, pelo imenso carinho e atenção especial que sempre me dedicaram durante o tempo em que estive na ECFPn. Agradeço ainda ao **Alcy**, ao **Edson** e ao **Carlão**, por terem sido prestativos sempre que precisei de alguma ajuda, seja na ECFPn ou em Belém.

Aos pesquisadores que compartilharam vários momentos agradáveis em minhas estadas na ECFPn. Essas pessoas ajudaram a tornar os dias ainda mais prazerosos em Caxiuanã: **Lôla, Samuel, Paulinho, Alan, João Athayde, Cida, Aragão, Lidiane, Simone, Eldiane, Capela, Carlinha, Flávio, Mário, Ivanei, Paulo, Araquém, Guto, Ronildon, Rosyvaldo** e **Luciano**.

Ao **Luiz, Yoshie** e **Jaime**, pelo apoio e carinho que foram essenciais durante uma boa parte do desenvolvimento deste trabalho.

À grande amiga **Adna**, por sua imensa amizade e por sua ajuda em incontáveis momentos ao longo da trajetória deste trabalho. Agradeço, entre outras coisas, pela obtenção e envio de bibliografias e outros materiais para a ECFPn, pelas cartas que alegravam os dias em Caxiuanã, e pela ajuda na impressão e encadernação deste documento.

A todos os meus grandes amigos, por poder contar sempre com sua amizade, amor e respeito. Por terem me dado força em momentos difíceis, por terem torcido por mim, por terem me compreendido nos momentos de ausência, por me receberem com palavras e gestos de carinho, por me oferecerem distração e diversão quando era preciso relaxar, por estarem sempre presentes em minha vida e por me fazerem uma pessoa mais feliz. Agradeço aos amigos que não estão tão próximos fisicamente e dos quais sinto imensas saudades: **Verônica, Daninha, Dani, Ivi, Lu** e **Leandro**. Aos grandes amigos que estão próximos e pelos quais tenho imenso amor: **Andréa, Lívia, Leila, Adna, Iara, Lygia, Paulo, Rogério, Mônica, Cláudia, Jaime, Dennys, Edmir, Laura** e **Guilherme**.

Agradeço, por fim, a minha amada família, também pela imensa torcida, apoio, compreensão, amor, e por terem ajudado a construir o meu caminho na biologia e na

ornitologia. Certamente a presença dessas pessoas tornou mais fácil e agradável toda essa trajetória. Agradeço aos meus pais, **Roberto** e **Cléa**, a meus irmãos, **Roberta**, **Andréa**, **Mauro** e **Bruno**, e aos meus queridos sobrinhos, **Ianê**, **Iuri**, **Rafaela** e **Marina**. A todos eles sou grata por encherem minha vida de alegria e carinho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS E TABELAS (CAPÍTULO 1).....	x
LISTA DE FIGURAS E TABELAS (CAPÍTULO 2).....	xi
LISTA DE FIGURAS E TABELAS (CAPÍTULO 3).....	xii
LISTA DE APÊNDICES.....	xv

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO GERAL.....	3

CAPÍTULO 1 - AS AVES DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA, MELGAÇO, PARÁ: COMPOSIÇÃO, ECOLOGIA E PADRÕES DE RARIDADE

RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	14
2.2. AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA.....	18
2.3. LISTAGEM DAS ESPÉCIES.....	19
2.4. ANÁLISE DE RARIDADE.....	21
2.4.1. Raridade Local.....	24
2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	25
3. RESULTADOS.....	27
3.1. COMPOSIÇÃO DA AVIFAUNA.....	27
3.2. MODIFICAÇÕES NA LISTAGEM DE ESPÉCIES.....	28
3.3. ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES POR HÁBITAT E GUILDATRÓFICA.....	29
3.4. TIPOS DE RARIDADE.....	31
3.5. RARIDADE E GULDAS TRÓFICAS.....	35
3.6. RARIDADE E RELAÇÕES TAXONÔMICAS.....	36

3.7. RARIDADE LOCAL.....	38
4. DISCUSSÃO.....	41
4.1. COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DA AVIFAUNA.....	41
4.2. ANÁLISE DE RARIDADE.....	44
5. CONCLUSÕES.....	47

CAPÍTULO 2 - VARIAÇÃO ESPACIAL NA COMPOSIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS DE AVES NA AMAZÔNIA

RESUMO.....	51
ABSTRACT.....	52
1. INTRODUÇÃO.....	53
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	57
2.1. LISTA DE ESPÉCIES POR LOCALIDADE.....	57
2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS TAXONÔMICAS E ECOLÓGICAS.....	60
2.3. CÁLCULO E COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES DE DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES.....	63
2.4. AVALIANDO E COMPARANDO A RELAÇÃO ENTRE SIMILARIDADE E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA.....	64
3. RESULTADOS.....	65
3.1. COMO VARIAM OS ÍNDICES DE DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES?.....	65
3.2. QUAL A RELAÇÃO ENTRE SIMILARIDADE E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA ENTRE AVES AMAZÔNICAS?.....	68
3.3. COMO VARIA A TAXA DE MUDANÇA DA COMPOSIÇÃO DAS ESPÉCIES DE ACORDO COM A DISTÂNCIA ENTRE AVES AMAZÔNICAS?.....	69
4. DISCUSSÃO.....	78
4.1. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DAS AVES.....	78
4.2. CORRELAÇÃO ENTRE SIMILARIDADE E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA.....	81
4.3. DIFERENÇAS ENTRE AS TAXAS DE MUDANÇA NA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES COM A DISTÂNCIA.....	85
5. CONCLUSÕES.....	87

**CAPÍTULO 3 - VARIAÇÃO ESPACIAL NA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DAS
ASSEMBLÉIAS DE AVES DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA
FERREIRA PENNA, MELGAÇO, PARÁ**

RESUMO.....	90
ABSTRACT.....	91
1. INTRODUÇÃO.....	92
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	94
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	94
2.2. AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA.....	97
2.3. DEFINIÇÃO DE GUILDAS ECOLÓGICAS.....	101
2.4. AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO.....	103
2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	104
3. RESULTADOS.....	108
3.1. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES.....	108
3.1.1. Riqueza de Espécies.....	108
3.1.2. Padrões de Abundância.....	113
3.2. ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO.....	118
3.3. SIMILARIDADE ENTRE SÍTIOS E RELAÇÃO COM A DISTÂNCIA E COM A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO.....	124
4. DISCUSSÃO.....	125
4.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES.....	125
4.2. PADRÕES GERAIS NA COMPOSIÇÃO E NA ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA.....	128
4.3. RELAÇÕES COM A DISTÂNCIA E COM A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO.....	131
4.4. DIFERENÇAS NA COMPOSIÇÃO E NA ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES E DE GUILDAS.....	132
5. CONCLUSÕES.....	135
CONCLUSÕES FINAIS.....	137

A IMPORTÂNCIA DE UMA ABORDAGEM INTEGRADA E RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	140
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
ANEXOS.....	163

LISTA DE FIGURAS E TABELAS (CAPÍTULO 1)

Figura 1. Mapa de localização da Estação Científica Ferreira Penna.....	15
Figura 2. Tipos de vegetação existentes na área da Estação Científica Ferreira Penna (Fonte: MPEG/UAS/Projeto TEAM).....	18
Figura 3. Número de espécies raras e comuns distribuídas entre as classes de peso na Estação Científica Ferreira Penna (1=1-10 g; 2=11-50 g; 3=51-100 g; 4=101-500 g; 5=501-1000 g; e 6=acima de 1000g).....	41
Tabela 1. Riqueza das espécies de aves registradas nos tipos de habitats existentes na Estação Científica Ferreira Penna. As porcentagens indicadas entre parênteses foram calculadas de acordo com o número total de espécies registradas na área (367).....	30
Tabela 2. Representatividade das espécies de aves registradas na Estação Científica Ferreira Penna, de acordo com a guilda trófica. As porcentagens indicadas entre parênteses foram calculadas de acordo com o número total de espécies registradas na área (367).....	31
Tabela 3. Número absoluto e porcentagem (entre parênteses) de espécies de aves da Estação Científica Ferreira Penna, distribuídas de acordo com as sete formas de raridade estabelecidas por Rabinowitz <i>et al.</i> (1986). Estes números não incluem espécies aquáticas, migrantes ou cuja identificação tenha sido duvidosa.....	33
Tabela 4. Comparações pareadas entre os parâmetros que definem raridade, com base nas espécies de aves que ocorrem na Estação Científica Ferreira Penna.....	34
Tabela 5. Número de espécies observado e esperado (entre parênteses) nas principais guildas tróficas, distribuídas entre os índices de vulnerabilidade, na Estação Científica Ferreira Penna. A proporção de espécies esperadas foi calculada a partir da distribuição percentual da Tabela 3. O valor de “n” indica o número de espécies. As guildas de piscívoros, granívoros e folívoros/frugívoros não foram incluídas por terem sido representadas por menos de 10 espécies.....	35
Tabela 6. Número de espécies observado e esperado (entre parênteses) nas famílias representadas por mais de 10 espécies na Estação Científica Ferreira Penna, de acordo com o índice de vulnerabilidade. A proporção de espécies esperadas foi calculada a partir da distribuição percentual da Tabela 3.....	37
Tabela 7. Número de espécies de aves grandes e pequenas distribuídas entre os fatores de raridade local na Estação Científica Ferreira Penna.....	39
Tabela 8. Número de espécies de aves grandes e pequenas distribuídas entre as categorias de raridade, de acordo com as diferentes guildas tróficas, na Estação Científica Ferreira Penna. Valores de <i>p</i> foram obtidos através do teste de Qui-quadrado	

(insetívoros, frugívoros e onívoros) e do teste exato de Fisher (carnívoros e nectarívoros).....40

LISTA DE FIGURAS E TABELAS (CAPÍTULO 2)

- Figura 1. Áreas de endemismo de aves reconhecidas para a bacia amazônica (Haffer 1974, 1978, Cracraft 1985 e Silva *et al.* 2002, 2005), mostrando os sítios onde foram realizados os inventários comparados neste estudo: 1) Parque Nacional do Jaú; 2) Ilha de Maracá; 3) Manaus; 4) Nouragues (Guiana Francesa); 5) Belém; 6) Floresta Nacional de Caxiuanã; 7) Floresta Nacional do Tapajós; 8) Alta Floresta; 9) Parque Nacional da Amazônia; 10) Cachoeira Nazaré; e 11) Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....59
- Figura 2. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria taxonômica. **NP1** = não-Passeriformes monofiléticos 1 (Accipitridae e Falconidae); **NP2** = Tytonidae, Strigidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae; **NP3** = Apodidae e Trochilidae **NP4** = Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Bucconidae; **NP5** = Ramphastidae e Picidae; **SUB** = subordem Suboscine; **OSC** = subordem Oscine; **FUR** = parvordem Furnariida; **TYRD** = parvordem Tyrannida.....65
- Figura 3. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria de hábitat. **FTF** = floresta de terra firme; **FI** = florestas inundáveis; **FT** = florestas de transição; **AA** = áreas abertas; **DFT** = habitats diferentes da floresta de terra firme.....66
- Figura 4. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria de estrato de forrageamento. Apenas as espécies que ocorrem em florestas de terra firme foram incluídas nessa categoria.....67
- Figura 5. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria de guilda trófica. **INS** = insetívoros; **FRU** = frugívoros; **NEC** = nectarívoros; **CAR** = carnívoros; **ONI** = onívoros.....68
- Figura 6. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria taxonômica (não-Passeriformes monofiléticos): A) Accipitridae e Falconidae; B) Tytonidae, Strigidae, Nyctibiidae, e Caprimulgidae; C) Apodidae e Trochilidae; D) Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Bucconidae; E) Ramphastidae e Picidae.....71
- Figura 7. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria taxonômica (Passeriformes): A) Suboscine; B) Furnariida; C) Tyrannida; e D) Oscine.....72
- Figura 8. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves

registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria de hábitat: A) floresta de terra firme; B) habitats diferentes de floresta de terra firme (florestas inundáveis, florestas de transição e áreas abertas); C) florestas inundáveis; D) florestas de transição; E) áreas abertas.....73

Figura 9. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria de estrato de forrageamento, considerando-se apenas espécies características de floresta de terra firme: A) sub-bosque; B) copa.....74

Figura 10. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria de guilda trófica: A) insetívoros; B) frugívoros; C) nectarívoros; D) carnívoros; e E) onívoros.....75

Tabela 1. Regressão não paramétrica entre similaridade e distância geográfica para as espécies de aves registradas em 11 sítios na Amazônia, considerando-se as categorias taxonômica, de hábitat, estrato de forrageamento (apenas para espécies de floresta de terra firme) e guilda trófica. O tamanho da amostra (n) é 55, representando o número de valores de similaridade ou de distância, em cada matriz.....76

Tabela 2. Razão entre os valores do coeficiente de regressão (b) entre as categorias analisadas. Os maiores valores de b foram sempre divididos pelos menores valores, independente do sinal.....77

LISTA DE FIGURAS E TABELAS (CAPÍTULO 3)

Figura 1. Mapa de localização da Floresta Nacional de Caxiuanã e da Estação Científica Ferreira Penna, mostrando os seis sítios de 100 ha onde foram realizadas as amostragens para este estudo (adaptado de Martins *et al.* 2005).....96

Figura 2. Precipitação mensal durante os anos de estudo na Estação Científica Ferreira Penna.....97

Figura 3. Desenho esquemático mostrando as trilhas e os pontos de contagem estabelecidos em cada um dos seis sítios de 100 ha amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.....98

Figura 4. Número de espécies incluído em cada categoria de índice de distribuição. Espécies registradas em um único sítio receberam índice 1, enquanto que espécies registradas em todos os sítios receberam índice 6. Os valores intermediários referem-se a espécies presentes em dois a cinco sítios.....109

Figura 5. Valores médios de índice de distribuição das guildas estabelecidas neste estudo. **FS**: Frugívoros de sub-bosque; **ISM**: insetívoros de sub-bosque – folhagem

morta; **SF**: seguidores de formigas-de-correição; **FIS**: frugívoros/insetívoros de sub-bosque; **NI**: nectarívoros/insetívoros; **OC**: onívoros de copa; **FCM**: frugívoros de copa – bandos monoespecíficos; **IT**: insetívoros terrestres; **IC**: insetívoros de copa; **ITG**: insetívoros de troncos e galhos; **FCS**: frugívoros de copa – solitários; **OS**: onívoros de sub-bosque; **ISV**: insetívoros de sub-bosque – folhagem viva; **FT**: frugívoros terrestres; **CD**: carnívoros diurnos; **OT**: onívoros terrestres; **FIC**: frugívoros/insetívoros de copa; **CN**: carnívoros noturnos.....110

- Figura 6. Curvas de rarefação indicando o número de espécies esperadas e o desvio-padrão para cada conjunto de 10 indivíduos dos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna. O número esperado para 4.000 indivíduos (E_{4000}) foi utilizado como índice de riqueza de espécies.....112
- Figura 7. Curvas de abundância das espécies em cada sítio, com base no número médio de indivíduos registrados por ponto ($\times 100$), tendo como limite um raio de 50 m...115
- Figura 8. Dendograma mostrando as relações de similaridade na abundância das espécies de aves entre os sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, com base no índice de similaridade de Morisita (CLUSTER – UPGMA).....118
- Figura 9. Valores médios das variáveis relacionadas à estrutura da vegetação nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.....120
- Figura 10. Distribuição das classes de circunferência de árvores com CAP (circunferência à altura do peito) acima de 30 cm, nos seis sítios florestais estudados na Estação Científica Ferreira Penna: 1) 31-40 cm; 2) 41-50 cm; 3) 51-60 cm; 4) 61-70 cm; 5) 71-80 cm; 6) 81-90 cm; 7) 91-100 cm; e 8) acima de 100 cm.....122
- Figura 11. Distribuição das classes de circunferência de árvores com CAP (circunferência à altura do peito) de 30 cm ou menos, nos seis sítios florestais estudados na Estação Científica Ferreira Penna: 1) 1-6 cm; 2) 7-12 cm; 3) 13-18 cm; 4) 19-24 cm; e 5) 25-30 cm.....123
- Tabela 1. Número esperado de espécies nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna, calculado através da análise de rarefação. Letras iguais seguindo o valor médio indicam sítios que não apresentaram diferença significativa, enquanto letras diferentes indicam sítios significativamente diferentes em relação à riqueza de espécies.....111
- Tabela 2. Tipos de guildas de aves que apresentaram diferença significativa na abundância relativa (número médio de indivíduos/ponto $\times 100$) entre os sítios estudados na área da Estação Científica Ferreira Penna. Letras que não se repetem após os valores de abundância indicam os sítios que diferiram significativamente.....116
- Tabela 3. Matriz de similaridade na abundância das espécies de aves registradas durante os censos conduzidos na Estação Científica Ferreira Penna, baseada no índice de Morisita.....117

- Tabela 4. Probabilidades do teste de Kruskal-Wallis (H) para as comparações entre os seis sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, considerando-se as variáveis da estrutura da vegetação. Para todos os testes, $gl=5$. As classes de circunferência de árvores grossas ($CAP>30$ cm) e finas ($CAP=30$ cm ou menos) não diferiram entre os sítios (Kolmogorov-Smirnov, $p>0,05$ para todas as comparações).....121
- Tabela 5. Presença de manchas de igapó nos sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, medida com base nos pontos de contagem dos censos de aves. Os valores representam o número de vezes em que cada categoria se repetiu nos sítios. Letras diferentes, seguindo a denominação dos sítios, indicam aqueles para os quais houve diferença significativa em relação à presença de igapós.....124
- Tabela 6. Matriz de distâncias (m), em linha reta, entre os pontos centrais de cada sítio estudado na Estação Científica Ferreira Penna.....124
- Tabela 7. Matriz de similaridade baseada nas variáveis da estrutura da vegetação dos sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, utilizando-se como índice a distância euclidiana.....125

LISTA DE APÊNDICES

- Apêndice 1. Lista das espécies de aves registradas na Estação Científica Ferreira Penna, na Floresta Nacional de Caxiuanã. A classificação e a ordem taxonômica das espécies seguem o CBRO (2006).....163
- Apêndice 2. Espécies de aves da Estação Científica Ferreira Penna, organizadas de acordo com as formas de raridade global e local. As legendas para as guildas são: ins (insetívoro); fru (frugívoro); oni (onívoro); nec/ins (nectarívoro/insetívoro); car (carnívoro); pis (piscívoro); fol/fru (folívoro/frugívoro); gra (granívoro).....179
- Apêndice 3. Lista de espécies das localidades analisadas no presente estudo. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Cocha Cashu (Peru).....188
- Apêndice 4. Índices de distribuição das espécies e classificação de acordo com as categorias ecológicas. As categorias taxonômicas comparadas neste estudo estão descritas na metodologia.....216
- Apêndice 5. Similaridade entre sítios baseada no índice de Jaccard, considerando-se a composição de todas as espécies de aves em cada sítio, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....233
- Apêndice 6. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com a categoria taxonômica, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....234
- Apêndice 7. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com o tipo de hábitat, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....239
- Apêndice 8. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com o estrato de forrageamento, considerando-se apenas espécies de floresta de terra firme e excluindo-se espécies migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana),

FNT: Floresta Nacional do Tapajós, PNA: Parque Nacional da Amazônia, AFLO: Alta Floresta, MAN: Manaus, CNAZ: Cachoeira Nazaré, MAR: Ilha de Maracá, PNJ: Parque Nacional do Jaú, CCASH: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....	242
Apêndice 9. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com a categoria de guilda trófica, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. BEL: Belém, FNC: Floresta Nacional de Caxiuanã, NOUR: Nouragues (Guiana), FNT: Floresta Nacional do Tapajós, PNA: Parque Nacional da Amazônia, AFLO: Alta Floresta, MAN: Manaus, CNAZ: Cachoeira Nazaré, MAR: Ilha de Maracá, PNJ: Parque Nacional do Jaú, CCASH: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....	244
Apêndice 10. Distância em linha reta, em km, entre os sítios da região Amazônica analisados no presente estudo. BEL: Belém, FNC: Floresta Nacional de Caxiuanã, NOUR: Nouragues (Guiana), FNT: Floresta Nacional do Tapajós, PNA: Parque Nacional da Amazônia, AFLO: Alta Floresta, MAN: Manaus, CNAZ: Cachoeira Nazaré, MAR: Ilha de Maracá, PNJ: Parque Nacional do Jaú, CCASH: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).....	247
Apêndice 11. Presença (1), ausência (0) e índice de distribuição das espécies de aves registradas durante os censos, nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.....	248
Apêndice 12. Abundância relativa (número médio de indivíduos/ponto \times 100) das espécies de aves registradas nos sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, mostrando os resultados dos testes de Kruskal-Wallis. Espécies marcadas com asterisco apresentaram diferenças significativas entre os sítios. Letras que não se repetem, seguindo os valores de abundância das espécies marcadas com asterisco, indicam os sítios que diferiram significativamente. Espécies que apresentaram menos de cinco registros nos sítios não foram testadas para diferenças na abundância.....	252
Apêndice 13. Espécies pertencentes às diferentes guildas de aves estabelecidas neste estudo, para fins de comparação da abundância relativa nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.....	257

RESUMO

A Amazônia é a região que apresenta a maior riqueza de aves do planeta. Para que se possa entender a origem e os processos de manutenção dessa diversidade, são necessários estudos detalhados sobre os padrões de variação espacial das assembléias de aves por meio de comparações em diferentes escalas espaciais. Além disso, é essencial que se faça uma abordagem que integre os diversos fatores que podem estar interagindo e influenciando esses padrões. Esta tese é composta de três capítulos. No primeiro capítulo, a composição, as características ecológicas e os padrões de vulnerabilidade da avifauna da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), Amazônia Oriental, são descritos. Uma lista de espécies atualizada para a área, com informações sobre o status de abundância, guilda trófica e tipo de hábitat, foi gerada. A vulnerabilidade das espécies foi acessada com base na avaliação dos padrões de raridade. No segundo capítulo, a avifauna da ECFPn é contextualizada regionalmente por meio da comparação da composição de espécies de diversos sítios representativos das áreas de endemismo definidas para aves na Amazônia. Foram consideradas diferentes categorias taxonômicas e ecológicas nessas análises, a fim de verificar se os padrões de distribuição diferem entre essas categorias e que fatores podem influenciar nos padrões apresentados. Por fim, o terceiro capítulo analisa a variação espacial da riqueza, abundância e similaridade em seis sítios de 100 ha ao longo de uma paisagem homogênea dominada por florestas de terra firme na ECFPn. As variações encontradas foram correlacionadas com a distância geográfica e com a estrutura da vegetação. A combinação desses estudos representa a ampliação do conhecimento sobre a avifauna na área de endemismo Xingu, além de utilizar pela primeira vez abordagens originais para investigar os padrões de distribuição da avifauna na Amazônia em várias escalas espaciais.

Palavras chave: Amazônia, assembléias de aves, variação espacial, escala regional, escala da paisagem.

ABSTRACT

Amazonia houses the world's richest avifauna. To understand the processes that originated and have maintained this diversity, are required detailed studies concerning spatial variation of major patterns of bird assemblages as well as comparisons among them across different spatial scales. In addition, it is essential to use an approach that takes in to consideration different factors that can be acting on and influencing these patterns. This thesis is composed of three chapters. In the first chapter, the composition, ecological characteristics and vulnerability patterns of the avifauna at the Ferreira Penna Scientific Station (ECFPn), Eastern Amazonia, are described. An updated species list to that area, with information on the abundance, trophic guilds and habitat type is presented. Vulnerability for each species was determined by using rarity patterns. In the second chapter, the avifauna of ECFPn is compared with other sites representing the different areas of Amazonian bird endemism. Different taxonomic and ecological categories were considered in several comparisons to evaluate if patterns of distribution are different among these categories and determine which factors can influence the patterns observed. Finally, the third chapter presents an analysis of the spatial variation of richness, abundance and similarity across six 100-ha sites located within a homogeneous landscape dominated by upland forests. Variation in species composition was then correlated with geographical distance and vegetation structure of these sites. The combination of these studies increases our knowledge about the area of endemism Xingu and uses for the first time several different approaches to investigate distribution patterns bird assemblage in Amazonia at different spatial scales.

Key words: Amazonia, bird assemblages, spatial variation, regional scale, landscape scale.

INTRODUÇÃO GERAL

A ecologia de comunidades tem como objetivos gerais identificar os padrões que caracterizam as assembléias naturais de espécies, determinar o nível de generalidade destes padrões e entender que mecanismos têm causado estes padrões (Wiens 1989). O termo comunidade foi definido por Whittaker (1975) como “o conjunto de todas as espécies que vivem em um determinado ambiente, interagindo umas com as outras e formando um sistema vivo distinto, com sua própria composição, estrutura, relações ambientais, desenvolvimento e função”. Esta definição, entretanto, torna operacionalmente difícil estudar as comunidades naturais, dada a enorme e complexa rede de interações existentes entre as espécies de um determinado lugar (Wiens 1989). Por isso, a grande maioria dos estudos de comunidades feita até hoje é descrita de forma mais apropriada, como estudos comparativos de assembléias ou taxocenoses. Uma assembléia ou taxocenose pode ser conceituada como “conjuntos de espécies filogeneticamente relacionadas (*e.g.*, plantas ou aves) e que ocorrem em um determinado tempo e lugar” (Fauth *et al.* 1996; Watanabe 1997).

As comunidades biológicas variam no espaço e no tempo. Um dos grandes desafios da moderna ecologia é documentar de forma satisfatória os padrões de variação espacial das assembléias de diferentes grupos de organismos, pois a compreensão destes padrões é fundamental para a proposição de sistemas eficientes de conservação da biodiversidade (Silva *et al.* 2005). Enquanto os grandes padrões globais de variação de assembléias estão razoavelmente bem documentados (Lomolino *et al.* 2006), os padrões de variação de assembléias nas escalas regional (*e.g.*, dentro de um bioma), sub-regional (*e.g.*, dentro de uma área de endemismo ou ecorregião) e local (*e.g.*, dentro de uma paisagem homogênea ou tipo de vegetação) ainda permanecem muito pouco estudados, principalmente nas extensas e ainda pouco exploradas florestas tropicais do planeta.

As aves sempre foram consideradas como o principal grupo de pesquisa para ecólogos interessados em ecologia de comunidades, possivelmente porque aves são principalmente diurnas e geralmente conspicuas, seus comportamentos podem ser facilmente documentados, e suas distribuições, história natural e sistemática são geralmente bem conhecidas (Wiens 1983), Pettingill 1990). Por causa disso, estudos sobre aves foram fundamentais para o desenvolvimento de conceitos e de todo o arcabouço teórico da moderna ecologia de comunidades (Wiens 1983).

Esta tese tem como objetivo geral investigar os padrões de variação espacial de assembléias de aves em diferentes escalas espaciais nas florestas da Amazônia, a região de maior biodiversidade do planeta (Silva *et al.* 2005). Adotando-se uma estratégia de investigação que incorpora de forma integrada análises em escalas geográficas distintas, é possível que os principais processos responsáveis pelos padrões de variação observados atualmente possam ser identificados e contextualizados na escala espacial apropriada.

A base da tese é o primeiro capítulo, pois ele descreve detalhadamente a avifauna da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), uma área de 33.100 ha dentro da Floresta Nacional de Caxiuanã. Esta é uma das poucas unidades de conservação localizadas na área de endemismo Xingu, uma extensa região de florestas localizada entre os rios Xingu e Tocantins (Silva *et al.* 2005). Uma lista completa de espécies é apresentada, assim como uma análise de raridade e vulnerabilidade das espécies. A lista de espécies é o resultado de quatro anos de intensos esforços de pesquisa para documentar de forma sistemática a diversidade de espécies de aves da área. Com este esforço, a Floresta Nacional de Caxiuanã torna-se uma das poucas unidades de conservação da Amazônia cuja avifauna pode ser considerada como razoavelmente conhecida. Os resultados deste capítulo podem ser incorporados no plano de manejo da ECFPn e da Floresta Nacional de Caxiuanã e também podem ser utilizados como um modelo sobre como desenvolver e apresentar os

resultados de programas de inventário da avifauna em outras unidades de conservação da Amazônia.

No segundo capítulo, a avifauna da ECFPn é contextualizada regionalmente. A composição de sua avifauna é comparada com a composição de 11 outras áreas na Amazônia, a fim de documentar como a composição das assembléias de aves muda com a distância geográfica. A relação entre similaridade de espécies e a distância geográfica entre as áreas foi investigada e a variação espacial das assembléias de aves foi quantificada por meio da taxa de declínio da similaridade de espécies com a distância geográfica entre as áreas, um tipo de análise que nunca foi utilizado de forma consistente na Amazônia. Análises utilizando-se tanto todas as espécies como sub-conjuntos ecológicos ou taxonômicos de espécies foram feitas separadamente, para se testar algumas hipóteses biogeográficas propostas até hoje para a região.

O terceiro capítulo trata da variação das assembléias de aves dentro de uma paisagem homogênea de florestas tropicais de terra firme. É o primeiro estudo deste tipo na Amazônia e um dos poucos conhecidos em florestas tropicais. Seis sítios de 100 hectares cada, estabelecidos entre as bacias hidrográficas que compõem a ECFPn, foram estudados de forma padronizada durante dois anos, a fim de se determinar como a composição, riqueza, padrões de abundância e estrutura trófica de cada uma destas assembléias varia dentro de uma distância relativamente pequena (menos de 20 km). Por fim, ao final da tese, é apresentada uma lista das principais conclusões deste estudo, indicando as linhas potenciais de investigações futuras.

É importante enfatizar aqui que mesmo sendo as aves um dos grupos mais bem estudados no mundo, ainda há grandes lacunas de conhecimento a serem preenchidas na Amazônia para que os tipos de análises apresentados nesta tese possam ser repetidos com maior rigor estatístico e com uma base de dados mais extensa. A época de exploração

biológica da Amazônia ainda está no seu início. Padrões começam a ser documentados somente agora e há ainda um longo espaço a percorrer até termos os dados suficientes para validar de forma concreta muitos dos padrões descritos nesta tese. A minha esperança é que esta tese possa fornecer o estímulo e a orientação para que pesquisas mais refinadas e avanços conceituais mais consistentes possam ser desenvolvidos no futuro.

CAPÍTULO 1

AS AVES DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA, MELGAÇO, PARÁ: COMPOSIÇÃO, ECOLOGIA E PADRÕES DE RARIDADE

RESUMO

Listas completas de espécies e análises sobre a vulnerabilidade da avifauna são raras na região Neotropical. Apesar de extremamente importantes para o entendimento dos padrões ecológicos e biogeográficos das espécies, bem como para definir estratégias de conservação, a maioria dos levantamentos feitos nesta região é de cunho preliminar. Este trabalho é resultado de quatro anos de estudos conduzidos em uma área localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã, uma das poucas unidades de conservação localizadas no centro de endemismo Xingu. Os padrões ecológicos da assembléia de aves foram avaliados com base em informações sobre a abundância, o tipo de hábitat e a guilda trófica das espécies. A análise de vulnerabilidade foi feita utilizando-se o método das sete formas de raridade de Rabinowitz, que utiliza como parâmetros de análise a distribuição geográfica, o tamanho da população e a especificidade ao hábitat das espécies. Eu testei se havia relação entre categorias de vulnerabilidade com guildas tróficas e com o tamanho das espécies. Noventa espécies foram adicionadas e quatro foram excluídas da lista preliminar que existia para a área, totalizando 367 espécies. Destas, a maioria está restrita a florestas de terra firme, enquanto que o hábitat “florestas inundáveis” apresenta o menor número de espécies exclusivas. A guilda de insetívoros foi a mais representativa na assembléia de aves e a maioria delas ocorre apenas em florestas de terra firme. Cerca de 80% das espécies foram raras em pelo menos uma dimensão. Entretanto, apenas duas espécies foram consideradas raras em todos os parâmetros analisados, sendo classificadas no nível mais alto de raridade. Não houve diferenças entre as guildas em relação ao número de espécies presentes em cada categoria de raridade. Também não foi encontrada relação entre formas de raridade e tamanho das espécies, mesmo na análise por guildas. Estes resultados diferem do que foi encontrado em outros estudos com aves, onde as guildas diferiram entre si e o peso das espécies foi um fator preditor de raridade, pelo menos em nível local. Outros resultados, como a alta proporção de espécies raras em pelo menos uma dimensão, foram semelhantes àqueles encontrados para outras áreas. A análise sobre os padrões de vulnerabilidade realizados em Caxiuanã pode ajudar a traçar estratégias de conservação para esta área da Amazônia.

Palavras-chave: centro de endemismo Xingu, Amazônia, análise ecológica da avifauna, raridade, conservação.

ABSTRACT

Complete lists of bird species at site scale as well as rarity analyses are scarce in the Neotropical Region. Although extremely useful for the understanding of avian biogeography and community ecology, most bird surveys conducted in this region had very limited sampling effort. Here I present the results of four years of study on the bird assemblage of the Caxiuanã National Forest, one of the few protected areas formally created within the Xingu area of endemism. Each species recorded in this site was characterized based on information about abundance, habitat type and trophic guild. I determined patterns of rarity within this avifauna by following Rabinowitz's seven forms of rarity, which uses geographical distribution, population size and habitat specificity as rarity parameters. I tested the relationship between rarity and trophic guilds as well as rarity and species body size. Ninety species were added to the previous lists, but four species were excluded, totalizing 367 species so far. Most of these species are restricted to terra firme forest, while seasonal flooded forests have the lowest number of exclusive species. Insectivorous was the trophic guild that had more species, as most of them occur only in terra firme forests. About 80% of species were rare in at least one parameter investigated. However, only two species were rare in all parameters analyzed and so were classified into the highest level of rarity. There was no significant relationship between rarity indices and size of species, even when this analysis is conducted at trophic guild level. These results were distinct from other bird studies across South America, as guilds differed among them and the size of species was a predictor of rarity, at least at the local level. Another results found here, as the high proportion of rare species in at least one parameter, were similar with those shown for other areas. The analysis of the rarity patterns carried out in Caxiuanã can help in the establishment of conservation strategies for this Amazonian area.

Key words: Xingu area of endemism, Amazonia, ecological analysis of the avifauna, rarity, conservation.

1. INTRODUÇÃO

Listas completas de espécies que vivem juntas em uma determinada localidade constituem-se na informação básica para estudos ecológicos e biogeográficos, além de ter grande impacto no processo de seleção de áreas prioritárias para conservação (Bierregaard 1990a, Blake *et al.* 1990, Karr *et al.* 1990, Robinson *et al.* 1990, Cohn-Haft *et al.* 1997). As informações sobre a riqueza, distribuição e ecologia das espécies constituem uma das principais ferramentas utilizadas para o estabelecimento de políticas ambientais (Gotelli & Colwell 2001). Entretanto, muitas regiões que foram identificadas como relevantes para ações de conservação, especialmente aquelas localizadas nos trópicos, ainda são pouco conhecidas do ponto de vista biológico (Funk *et al.* 2005).

As aves são o grupo zoológico mais bem conhecido na região Neotropical (Heyer 1988), mas Cohn-Haft *et al.* (1997) indicaram, a partir de uma síntese do esforço feito até o momento, que a maioria das listagens de espécies de aves produzidas nesta região são incompletas. Para que as comparações espaciais e temporais sobre a distribuição e a riqueza das espécies, bem como de suas características ecológicas, sejam feitas de maneira confiável, é necessário que o levantamento da avifauna seja feito de forma detalhada e completa em diversos sítios, permitindo generalizações sobre os padrões observados (Cohn-Haft *et al.* 1997).

O esforço amostral necessário para gerar listas completas de aves em florestas neotropicais é certamente muitas vezes superior ao que é necessário para gerar listas semelhantes em regiões temperadas (Terborgh *et al.* 1990, Funk *et al.* 2005). Uma parte da dificuldade em obter um levantamento completo e acurado da avifauna em localidades neotropicais relaciona-se à maior riqueza de espécies, ao grande número de espécies raras e à logística necessária para se efetuar estudos de longo prazo em áreas remotas (Terborgh *et*

al. 1990, Cohn-Haft *et al.* 1997, Henriques *et al.* 2003, Funk *et al.* 2005). A presença de sistemas sociais mais diversos que os existentes em aves temperadas, como as associações de bandos mistos de copa e de sub-bosque e de aves que acompanham formigas-de-correição, também tornam os estudos mais difíceis (Terborgh *et al.* 1990). Por fim, os diferentes tipos de vocalizações que podem ser exibidos por uma mesma espécie exigem grande experiência dos pesquisadores, já que, devido à estrutura da vegetação e ao comportamento das espécies, a maior parte dos registros de aves em ambientes florestais neotropicais é feita através da identificação de manifestações sonoras (Karr 1971, 1981, Parker 1991, Remsen 1994, Robinson *et al.* 2000).

Os estudos relacionados ao monitoramento de aves na região tropical costumam enfatizar a avaliação dos efeitos da ação antrópica sobre a comunidade de aves, como os impactos associados ao desmatamento e à exploração madeireira (*e.g.* Bierregaard 1990b, 2001, Aleixo 1999, Henriques 2005). Embora estes estudos também tenham extrema importância para o entendimento dos processos atuais que agem sobre as assembléias de aves, ainda existem poucos estudos que investiram em coletas de longo prazo na ausência de perturbação antrópica. Estes estudos são importantes porque fornecem informações básicas sobre a ecologia e a distribuição das espécies (Terborgh *et al.* 1990, Thiollay 1994, Cohn-Haft *et al.* 1997). Segundo Doak & Mills (1994), a falta dessas informações torna ainda mais difícil mitigar os impactos da influência humana nos ecossistemas tropicais.

Apesar do crescente interesse na pesquisa e na conservação da biodiversidade nos trópicos, poucas estações de pesquisa têm sido estabelecidas de forma permanente em florestas tropicais (Thiollay *et al.* 2001). Na região Neotropical, as aves têm sido intensivamente estudadas na Ilha de Barro Colorado, no Panamá (Karr *et al.* 1990); em La Selva, na Costa Rica (Blake *et al.* 1990, Levey & Stiles 1994); no Parque Nacional Manu, no Peru (Robinson & Terborgh 1990, Robinson *et al.* 1990, Terborgh *et al.* 1990); em uma

região próxima a Manaus, no Brasil (Bierregaard 1990a,b, Cohn-Haft *et al.* 1997, Bierregaard *et al.* 2001); na Guiana Francesa (Thiollay 1986, 1994, Thiollay *et al.* 2001, Tostain *et al.* 1992) e em Tambopata, no Peru (Parker *et al.* 1994).

A Floresta Nacional de Caxiuanã, onde está inserida a Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), é uma das poucas unidades de conservação do centro de endemismo Xingu (Silva *et al.* 2002), onde estudos sobre aves, apesar de incompletos, foram desenvolvidos de forma consistente nos últimos anos. Silva & Pimentel-Neto (1997) apresentaram uma lista de 284 espécies de aves para a ECFPn, baseada em levantamentos diurnos (incluindo observações e capturas com redes de neblina) com cerca de 30 dias de amostragem, concentrados principalmente em florestas de terra firme localizadas próximo à base física da Estação. Valente (1999) estudou os bandos mistos de aves florestais de sub-bosque e o comportamento das espécies do gênero *Myrmotherula* (Thamnophilidae) que se associam aos bandos mistos nas florestas de terra-firme próximas à base física da ECFPn. Moegenburg & Jardim (2002) estudaram as espécies de aves que se alimentam do açaí (*Euterpe oleracea*), palmeira característica das florestas de igapó e de várzea da Amazônia oriental, em quatro pontos ao longo da Baía de Caxiuanã.

As listas locais completas de espécies, com dados sobre abundância relativa e uso do habitat, formam a base para identificar quais as espécies de aves mais vulneráveis de uma determinada localidade ou região, para assim orientar as ações de manejo necessárias para a manutenção da biodiversidade (Cohn-Haft *et al.* 1997). Geralmente, a vulnerabilidade de uma espécie pode ser estimada a partir de sua raridade, pois espécies raras tendem a ser mais susceptíveis à extinção do que espécies não-raras (Terborgh & Winter 1980, Dobson *et al.* 1995, Kattan 1992).

Rabinowitz *et al.* (1986) propuseram um método para determinar a raridade de espécies de plantas com base em três características: tamanho da distribuição geográfica,

especificidade ao hábitat e tamanho da população local. Segundo o modelo, espécies com distribuição geográfica restrita, alta especificidade a um determinado tipo de hábitat e baixa densidade local exibem o mais alto nível de raridade, enquanto espécies com distribuição geográfica ampla, baixa especificidade ao hábitat e alta densidade populacional local são menos raras. Na região Neotropical, este método foi utilizado para determinar padrões de raridade em aves (Kattan 1992, Roma 1996, Goerk 1997, Borges 2004a), plantas (Pitman *et al.* 1999), borboletas (Thomas & Mallorie 1985) e mamíferos (Arita *et al.* 1990, Yu & Dobson 2000).

Kattan (1992) indicou que o método de Rabinowitz *et al.* (1986) pode ser um método eficiente para predizer a vulnerabilidade das espécies, tanto em nível local quanto em nível global. A vulnerabilidade local é determinada somente pela combinação entre especificidade ao hábitat e tamanho da população, enquanto a vulnerabilidade global é determinada por estes dois parâmetros mais o tamanho da distribuição geográfica das espécies (Kattan 1992).

A vulnerabilidade de uma espécie de ave pode estar associada a algumas características ecológicas das espécies (Borges 2004a), que por sua vez, podem ser consequência de uma longa história evolutiva em comum, tal como refletida em sua posição taxonômica (Kattan 1992). Os estudos realizados até o momento encontraram fortes relações de raridade associadas com categorias taxonômicas e ecológicas. Entre os estudos realizados com mamíferos (Arita *et al.* 1990, Yu & Dobson 2000), a ordem dos Primatas e as espécies com maior tamanho corporal foram, em geral, mais raras entre as categorias analisadas. Os estudos com aves mostram resultados diferentes em relação ao parâmetro de tamanho corporal. Kattan (1992) e Roma (1996) encontraram associação entre tamanho e raridade das espécies em nível global. Borges (2004a), por outro lado, só registrou esta associação em nível local. Ainda entre as aves, espécies insetívoras foram,

em geral, consideradas mais raras do que outras guildas em todos os estudos realizados (Kattan 1992, Roma 1996, Goerk 1997, Borges 2004a).

O objetivo geral deste trabalho foi fazer uma síntese sobre a composição, a ecologia e os padrões de vulnerabilidade da avifauna da ECFPn, combinando informações já publicadas com resultados inéditos resultantes de 4 anos de trabalho de campo. Além disso, também foi examinada a associação entre o nível de vulnerabilidade com algumas características das espécies (posição taxonômica, tamanho do corpo e guilda trófica). Por fim, as informações da ECFPn foram comparadas com aquelas encontradas em outras regiões da Amazônia para testar a generalidade das hipóteses de padrão propostas até o momento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn) (1°42' S, 51° 31' W) é uma área de floresta destinada exclusivamente à pesquisa, estando diretamente vinculada ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Possui área total de 33.100 ha e está localizada na porção setentrional da Floresta Nacional de Caxiuanã, município de Melgaço, Pará. Ela dista cerca de 340 km em linha reta da capital, Belém (Figura 1). A ECFPn apresenta ambientes naturais bem conservados e baixa densidade demográfica (Lisboa *et al.* 1997). Sua base física está situada às margens do igarapé Curuá (Figura 1).

O tipo climático da área classifica-se como Am_i (Classificação de Köppen) e caracteriza-se como tropical úmido (SUDAM 1984). A temperatura média anual é de 27,6°C, a umidade relativa de 87% e a pluviosidade de 2.061,7 mm. Há duas estações distintas: uma bastante chuvosa, que se estende de dezembro a maio, e outra com pouca incidência de precipitação, de junho a novembro. A precipitação média mensal de

dezembro a maio é de 254,2 mm e de 89,4 mm no período seguinte. Os meses com maior índice pluviométrico são março e abril e, com menor índice, outubro e novembro (Costa & Moraes 2002).

Quando comparada com outras áreas já estudadas, a flora arbórea de Caxiuana mostra-se como uma das mais ricas e densas da planície amazônica oriental, exibindo grande número de espécies, pertencentes principalmente às famílias Leguminosae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Burseraceae, Moraceae, Lauraceae e Chrysobalanaceae (Almeida *et al.* 1993).

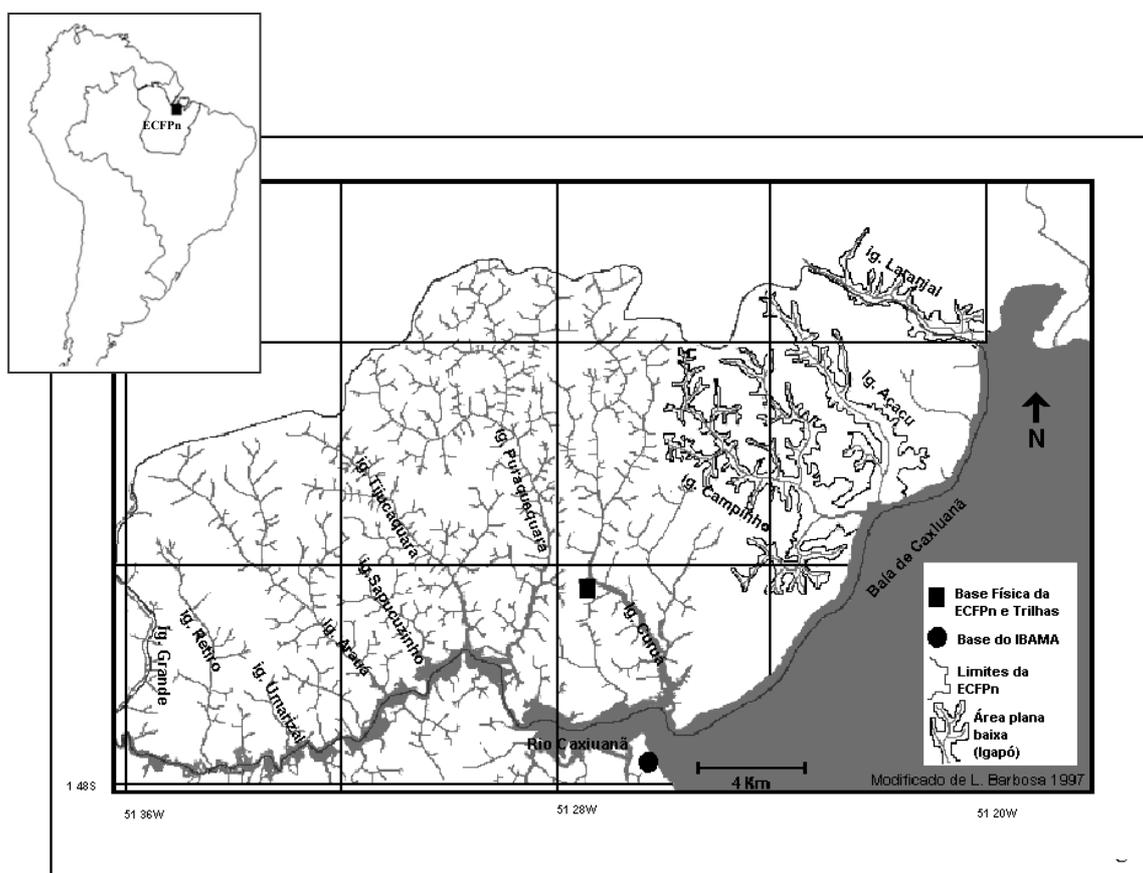


Figura 1. Mapa de localização da Estação Científica Ferreira Penna.

Segundo Lisboa *et al.* (1997), existe uma grande variedade de ecossistemas na região de Caxiuanã, onde foram identificados ambientes de floresta densa de terra firme, florestas de inundação (várzea e igapó), vegetação savanóide (campo hidromórfico), vegetação secundária (capoeira) e vegetação residual em sítios de pomares (Figura 2). Estes tipos de vegetação são descritos a seguir:

a) Floresta de terra firme: é o tipo de vegetação mais extenso e diverso da ECFPn, ocupando cerca de 85% da área. Apresenta alta diversidade florística, sendo que as famílias Sapotaceae, Lecythidaceae e Caesalpiniaceae estão entre as mais representativas, como é comumente observado em outros sítios na Amazônia brasileira (Ilkiu-Borges *et al.* 2002). A altura da copa normalmente está entre 25-35 m, com espécies emergentes podendo alcançar até 50 m de altura (Lisboa *et al.* 1997). O sub-bosque apresenta-se com características variadas, mas, em geral, é relativamente denso, com visibilidade boa, poucas palmeiras e estrato arbustivo constituído por plantas esparsas (Lisboa *et al.* 1997);

b) Floresta de igapó: este tipo de hábitat é inundado sazonalmente por rios de água preta (Pires & Prance 1985) e constitui o segundo tipo de vegetação mais importante na ECFPn em termos de extensão, ocupando cerca de 10% da área. A floresta de igapó é relativamente baixa e apresenta menor estrutura em comparação com a floresta de terra firme (Lisboa *et al.* 1997). As famílias predominantes são Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae e Guttiferae (Lisboa *et al.* 1997);

c) Floresta de várzea: localizada na baía de Caxiuanã, não é caracterizada como uma várzea típica do estuário amazônico (Sioli 1951), já que as águas apresentam baixo teor de sedimentos e a corrente fluvial é bem mais lenta quando comparada com as várzeas do rio Amazonas. Cresce sobre solos de aluvião quaternário ricos em nutrientes e apresenta biomassa vegetal maior quando comparada com a floresta de igapó (Lisboa *et al.* 1997);

d) Vegetação savanóide: trata-se de uma pequena área de cerca de 1 ha, dominada por estrato herbáceo contínuo, onde se destacam as gramíneas. Apresenta características de savana ou cerrado *sensu stricto*, com pequenas árvores tortuosas e com aspecto escleromórfico (Lisboa *et al.* 1997);

e) Floresta secundária: este tipo de vegetação inclui desde áreas recentes até áreas com mais de 50 anos de idade. Estão dispersas por toda a área da Estação, em pequenas manchas de até 5 ha, ocupando cerca de 3% da área. Foram estabelecidas devido à ação antrópica, normalmente para pequenos cultivos agrícolas de antigos moradores. As famílias mais representativas normalmente são Lecythidaceae, Melastomataceae e Lauraceae (Lisboa *et al.* 1997);

f) Resíduos de sítios de pomares: são áreas antrópicas normalmente abandonadas, as quais estão espalhadas nas margens de todos os rios e igarapés da bacia de Caxiuanã, estando localizadas no entorno de antigas habitações e de habitações recentes. As principais espécies cultivadas nesses pomares são as palmeiras açaí (*Euterpe oleracea*), tucumã (*Astrocaryum vulgare*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), além de espécies amazônicas introduzidas, como o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), o cacau (*T. cacao*), o murici (*Byrsonima crassifolia*) e o bacuri (*Platonia insignis*), e espécies exóticas, como a mangueira (*Mangifera indica*), o limão (*Citrus* sp.) e a goiaba (*Psidium guajava*) (Lisboa *et al.* 1997).

Uma descrição mais detalhada sobre os tipos de vegetação da ECFPn pode ser encontrada em Lisboa (1997, 2002) e Lisboa *et al.* (1997).

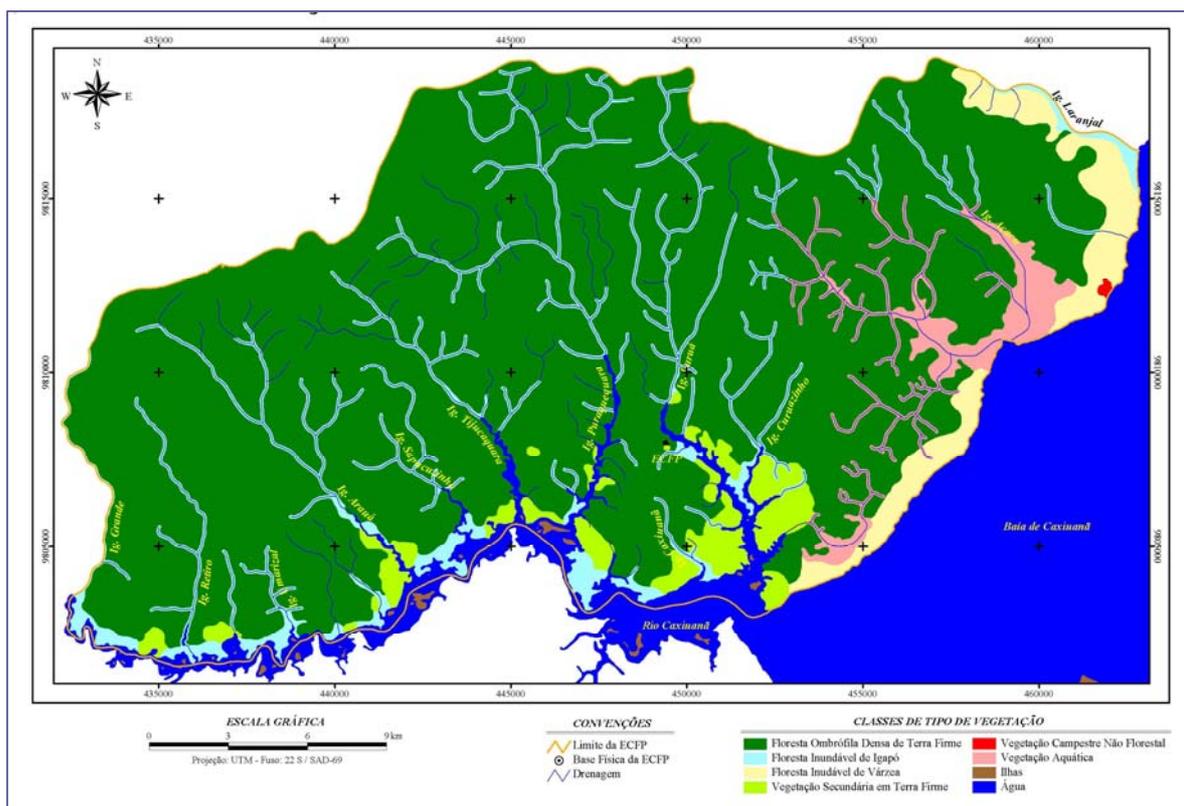


Figura 2. Tipos de vegetação existentes na área da Estação Científica Ferreira Penna (Fonte: MPEG/UAS/Projeto TEAM).

2.2. AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA

A amostragem da avifauna realizada na ECFPn e que faz parte do presente estudo, começou a ser realizada em 1997, após os trabalhos preliminares conduzidos por Silva & Pimentel-Neto (1997). Nos meses de novembro e dezembro de 1997 e de agosto e setembro de 1998, foram realizadas capturas com redes de neblina, com o intuito de marcar aves com anilhas coloridas, como parte de um estudo com bandos mistos de sub-bosque (Valente 1999). Este estudo foi conduzido em uma área de floresta de terra firme localizada próximo à base da ECFPn. Nas capturas foram utilizadas 20 redes (36 mm de malha, 12 x 2 m), dispostas em duas linhas de 10 redes, separadas por distâncias que variavam de 100 a 200 m, totalizando um esforço de 2.520 horas-rede (cada hora-rede

significa uma rede aberta durante uma hora). De abril de 2003 a junho de 2005 foram realizados levantamentos através de censos por pontos em 6 áreas de 100 ha, localizadas no interflúvio dos grandes igarapés da ECFPn (ver metodologia no capítulo 3). Em todos os anos de estudo, a partir de 1997, foram realizadas observações qualitativas nos diferentes tipos de hábitat da ECFPn, através de gravações das vocalizações das espécies e registros áudio-visuais. Estes registros foram feitos normalmente no final da manhã e durante o período da tarde. As gravações foram feitas utilizando-se gravador Sony TCM 5000, microfone direcional Sennheiser ME-66 e fitas cassete de cromo ou de ferro de 60 minutos. Os arquivos sonoros estão sendo editados e serão arquivados no banco de dados que está sendo criado na Seção de Ornitologia do Museu Paraense Emílio Goeldi.

2.3. LISTAGEM DAS ESPÉCIES

Para cada espécie de ave registrada na ECFPn (Apêndice 1), foram assinaladas as formas de detecção dessa espécie, de acordo com os métodos de amostragem da avifauna (espécime coletado, capturado em rede de neblina, gravação da vocalização, observação com binóculo e reconhecimento auditivo, sem gravação), sendo que uma espécie pode ter sido detectada por mais de um tipo de método de amostragem. Para a classificação das espécies de acordo com os métodos de detecção, também foram incluídas as informações contidas na lista preliminar de Silva & Pimentel-Neto (1997).

Para aquelas espécies de hábitos diurnos e restritas a florestas de terra firme, a abundância foi estimada com base nos dados obtidos durante os censos por pontos conduzidos nas seis áreas de 100 ha estabelecidas no interflúvio dos grandes igarapés da ECFPn (ver Capítulo 3). Para as demais espécies, a abundância foi determinada de forma subjetiva, com base numa combinação entre frequência de detecção auditiva e/ou visual e as taxas de captura em redes de neblina, de forma a refletir uma impressão sobre a

abundância relativa nos habitats característicos das espécies (Cohn-Haft *et al.* 1997). Para estas espécies, as categorias aqui definidas representam hipóteses sobre a abundância das espécies e, de acordo com recomendação de Cohn-Haft *et al.* (1997), devem ser vistas como tentativas de estimativa da abundância e é adequado que sejam testadas através da aplicação de métodos quantitativos. As categorias estabelecidas se baseiam nas definições propostas por Stotz *et al.* (1996) e por Cohn-Haft *et al.* (1997), com pequenas adaptações: 1) comum: espécies que ocupam a extensão dos habitats em que ocorrem em número moderado a alto, sendo facilmente registradas em períodos breves de levantamento de campo; 2) incomum: ocorrem em menor número do que as espécies consideradas comuns, mas são freqüentemente registradas nos habitats em que ocorrem; 3) raras: em geral, exigem um esforço consideravelmente maior de amostragem de campo para que sejam registradas. Estas espécies naturalmente tendem a possuir baixa densidade populacional, como aquelas que apresentam territórios muito grandes, ou que são nômades, ou que não apresentam territórios contíguos; 4) casual: espécies em geral detectadas três vezes ou menos, podendo incluir tanto espécies residentes com densidades muito baixas, como espécies migrantes ou vagantes esporádicos. Esta categoria foi proposta por Cohn-Haft *et al.* (1997) e difere das anteriores por se basear no número de registros da espécie; 5) migrantes meridionais: para espécies com mudanças sazonais na abundância, presentes na ECFPn entre abril e setembro; e 6) migrantes setentrionais: espécies presentes na ECFPn entre outubro e março. As três primeiras categorias estabelecidas representam a “avifauna nuclear” (Remsen 1994) da ECFPn.

As espécies de aves foram classificadas de acordo com os tipos de habitat assinalados por Almeida *et al.* (2003) (floresta de terra firme, floresta de igapó, floresta de várzea, vegetação secundária, vegetação savanóide e resíduos de sítios e pomares, seguindo modificações semelhantes àquelas estabelecidas por Silva & Pimentel-Neto

(1997): 1) como as florestas de várzea restringem-se apenas à região da baía de Caxiuanã e, como não possuem características típicas das várzeas do estuário amazônico (Almeida *et al.* 1993), as florestas de várzea e igapó foram reunidas e denominadas de florestas inundáveis; e 2) da mesma forma, como a vegetação savanóide é representada apenas por uma pequena mancha de 1 ha e, como existem indícios de que se trata de um tipo de vegetação secundária (S.S. Almeida, com. pess.), este tipo de ambiente foi reunido aos sítios e pomares e às florestas secundárias, os quais foram denominados, em conjunto, de vegetação secundária. Além disso, foi incluído o hábitat “vegetação ribeirinha”, a fim de distinguir as espécies de aves aquáticas ou aquelas que ocorrem às margens de cursos d’água, na interface entre os rios e igarapés e a vegetação ribeirinha.

A classificação das espécies em diferentes guildas tróficas foi estabelecida com base em observações pessoais e em informações disponíveis na literatura (Karr *et al.* 1990, Powell 1989, Remsen *et al.* 1993, Sick 1997), levando-se em consideração apenas os principais itens da dieta das espécies. As seguintes categorias foram estabelecidas: a) insetívoro; b) frugívoro; c) onívoro (dieta composta principalmente por artrópodes, frutos e pequenos vertebrados); d) nectarívoro/insetívoro; e) carnívoro (incluindo espécies que se alimentam de carniça); f) piscívoro; g) granívoro; e h) folívoro/frugívoro.

A classificação e a ordem taxonômica adotadas para compor a listagem das espécies de aves da ECFPn seguem o CBRO (2006).

2.4. ANÁLISE DE RARIDADE

A fim de avaliar o “status” de conservação da avifauna da ECFPn, foi utilizado o método de análise de raridade proposto por Rabinowitz *et al.* (1986). A lista de espécies utilizada foi a gerada durante o presente estudo (Apêndice 1). A raridade das espécies de aves ou vulnerabilidade global (Roma 1996), foi acessada utilizando-se três parâmetros de

raridade: a) tamanho da distribuição geográfica; b) especificidade ao hábitat; e c) abundância da população local. Cada categoria consistiu de grupos mutuamente exclusivos: distribuição geográfica (ampla/restrita); especificidade ao hábitat (baixa/alta); e tamanho populacional (grande/pequeno). Esta última categoria baseou-se no “status” de abundância das espécies (Apêndice 1). Embora estas três categorias representem variáveis contínuas, a dicotomização, mesmo que arbitrária, possibilita a obtenção rápida de um padrão geral de raridade, contribuindo para o estabelecimento de estratégias e de prioridades para o manejo e conservação da avifauna na área de estudo (Rabinowitz *et al.* 1986).

Para cada fator de raridade foi adotado o seguinte procedimento:

a) Tamanho da distribuição geográfica: as espécies de aves foram classificadas quanto à distribuição geográfica em *ampla*, quando a área de ocorrência da espécie abrange mais de três áreas de endemismo (Silva *et al.* 2002, 2005), ou quando esta área de ocorrência corresponde a cerca de mais de 30% de toda a extensão da Amazônia, ou quando inclui biomas extra-amazônicos, e *restrita*, quando a espécie ocorre em no máximo três áreas de endemismo, incluindo o centro de endemismo Xingu (Silva *et al.* 2002, 2005), ou quando a área de ocorrência corresponde a no máximo cerca de 30% de toda a extensão da Amazônia. Para isso, cada espécie teve sua área de distribuição mapeada de acordo com os dados obtidos na literatura (Ridgely & Tudor 1989, 1994, Ridgely *et al.* 2003).

b) Especificidade ao hábitat: todos os tipos de hábitat em que as espécies de aves registradas na ECFPn foram observadas estão assinalados na listagem preparada neste estudo (Apêndice 1). Uma espécie foi considerada como tendo alta especificidade ao hábitat caso tenha sido registrada em somente um tipo de hábitat. Espécies que foram registradas em mais de um tipo de hábitat foram consideradas como tendo baixa especificidade ao hábitat.

c) Abundância da população local: a abundância de uma determinada espécie foi acessada através da análise do conjunto de dados quantitativos e qualitativos obtidos durante os estudos de campo. O tamanho populacional de uma espécie de ave foi considerado *grande* caso a espécie tenha se enquadrado na categoria “comum”, assinalada no Apêndice 1. Por outro lado, o tamanho populacional foi considerado *pequeno* caso a espécie tenha sido classificada como “incomum”, “rara” ou “casual”, excluindo espécies migrantes. Essa classificação é subjetiva e baseada na experiência de campo do autor ao longo de 4 anos de estudos na ECFPn. Apenas para as espécies diurnas restritas ao hábitat de floresta de terra firme, a categoria de abundância foi acessada através dos dados obtidos durante os censos por pontos conduzidos nos seis sítios de 100 ha, localizados no interflúvio dos grandes igarapés da ECFPn (ver Capítulo 3), já que estes sítios estavam inseridos em áreas de floresta de terra firme. A partir dos dados de abundância gerados durante os censos, considerando-se os registros obtidos dentro de um raio de 50 m, foi calculada a mediana dos valores de abundância. Espécies cuja abundância estava acima da mediana foram consideradas como tendo populações grandes e espécies com abundância abaixo da mediana foram consideradas como tendo populações pequenas.

Seguindo Borges (2004a), não foram incluídas na análise as espécies de aves aquáticas (famílias Anhimidae, Anatidae, Podicipedidae, Hydrobatidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Heliornithidae, Jacanidae, Sternidae e Rynchopidae, algumas espécies das famílias Ciconiidae, Charadriidae e Scolopacidae, e a maioria das espécies das famílias Rallidae e Hirundinidae), bem como as espécies cujas identificações não tenham sido seguras (espécies hipotéticas e baseadas na informação de terceiros – ver Apêndice 1) e as espécies migrantes neárticas e austrais que não reproduzem no Brasil, de acordo com Sick (1997).

A combinação dos três fatores (distribuição geográfica x especificidade ao hábitat x tamanho populacional) gera uma matriz de oito células (Rabinowitz *et al.* 1986). Espécies amplamente distribuídas, que ocorrem em vários tipos de hábitat e com grande tamanho populacional são consideradas comuns e, portanto, não são consideradas vulneráveis. Por outro lado, espécies com distribuição geográfica restrita, que ocorrem apenas em um tipo de hábitat e que apresentam populações pequenas são raras nas três dimensões e, portanto, são altamente vulneráveis. Das seis células restantes, três são raras em duas dimensões e três são raras em uma dimensão. Os táxons enquadrados nas seis células intermediárias da matriz de vulnerabilidade foram ordenados segundo o critério proposto por Kattan (1992), o qual prioriza a distribuição geográfica, seguida da especificidade ao hábitat e da abundância. As células da matriz receberam um índice de vulnerabilidade utilizando-se o seguinte critério, de acordo com Kattan (1992): espécies com distribuição geográfica restrita são mais vulneráveis em um nível global, e espécies com alta especificidade ao hábitat são mais vulneráveis, independentes de sua distribuição. Portanto, cada uma das espécies registradas na ECFPn foi incorporada a determinada célula da matriz de raridade, segundo os critérios definidos acima. Em cada célula foi assinalado um número de 1 a 4, indicando o índice de vulnerabilidade (IV) das espécies. O valor 1 indica aquelas espécies mais susceptíveis à extinção (distribuição geográfica restrita, especialistas de hábitat e populações pequenas). O valor 4 representa as espécies menos vulneráveis (distribuição ampla, baixa especificidade ao hábitat e populações locais grandes). Os valores 2 e 3 representam espécies consideradas raras em dois ou em um fator, respectivamente.

2.4.1. Raridade Local

De maneira semelhante, também foi realizada uma análise de raridade local, a qual exclui o parâmetro de distribuição geográfica e considera apenas a especificidade ao

hábitat e o tamanho da população. Nesta análise, espécies que apresentaram alta especificidade ao habitat e população local pequena foram consideradas raras. Por outro lado, espécies que apresentaram baixa especificidade ao hábitat e população local grande foram consideradas comuns (Borges 2004a). Esta análise de vulnerabilidade sob o ponto de vista local visa definir as espécies que, embora não se encontrem “globalmente” ameaçadas, devido à abrangência de sua área de ocorrência, podem se encontrar localmente sob risco de extinção devido às características relacionadas às demais variáveis da análise.

Para a análise de raridade local, as categorias de especificidade ao hábitat e tamanho da população local foram definidas de maneira idêntica ao critério utilizado para a análise de vulnerabilidade “global”.

2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A fim de testar a hipótese nula de que os fatores que definem raridade (distribuição geográfica, especificidade ao hábitat e abundância local) variam de modo independente entre si e que não apresentam nenhum tipo de associação, foi realizado um teste G aplicado a uma tabela 2 x 4 (Sokal & Rolf 1995). Também foram aplicados testes χ^2 separados entre os fatores (tabelas 2 x 2): distribuição geográfica x abundância; distribuição geográfica x especificidade ao hábitat; e especificidade ao hábitat x abundância. Nos casos em que o número de espécies em determinado fator foi menor do que 5, foi aplicado o teste exato de Fisher.

Para verificar se existe relação entre o tamanho do corpo das aves (medida pela massa corporal em gramas) e as formas de raridade estabelecidas neste estudo, foi realizada uma análise de correlação através do coeficiente de correlação de Spearman (r_s). Para testar se existem diferenças no tamanho do corpo das aves entre as quatro categorias

de vulnerabilidade, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, tanto para a análise dos dados gerais, quanto para a análise separada por guildas. A escolha por um teste não-paramétrico foi feita depois que os dados foram testados para normalidade através do teste de Agostino-Pearson ($p < 0,05$) e verificou-se que não seguiam distribuição normal. Para obtenção do peso das aves, foram utilizados dados de literatura (Karr *et al.* 1990, del Hoyo *et al.* 1993, 1996, 1997, Hilty 2003) e da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi, além de dados de algumas espécies capturadas durante trabalhos de campo conduzidos em 1997 e 1998.

A fim de verificar a relação entre os padrões de raridade e os diferentes tipos de guildas tróficas estabelecidos (ver Apêndice 1), foram realizados testes de homogeneidade (χ^2) para testar a hipótese nula de que as espécies de diferentes guildas e famílias se distribuem de modo homogêneo entre as categorias de vulnerabilidade. O mesmo tipo de teste foi utilizado para verificar a relação entre os padrões de raridade e as diferentes famílias de aves analisadas. Nestes casos, foram realizados vários testes com a mesma variável dependente (número de espécies) e, por isso, o valor de alfa equivalente a 0,05 foi ajustado através da fórmula $\alpha = 1 - (1 - \alpha)^{1/k}$, onde k é o número de comparações (Yu & Dobson 2000).

Para verificar se existe relação entre os fatores que definem raridade local (convencionados como o tamanho da população local e especificidade ao hábitat, excluindo-se o parâmetro de distribuição geográfica) e o tamanho das espécies, foi feita uma divisão a partir da mediana de peso, classificando-as em pequenas (abaixo da mediana) e grandes (acima da mediana). Em seguida foram aplicados testes de χ^2 comparando as duas categorias de tamanho do corpo de acordo com os fatores de raridade. O mesmo procedimento foi aplicado para a análise em relação às guildas tróficas. Entretanto, para os casos em que o valor de n em pelo menos uma das categorias foi inferior a cinco (5), foi aplicado o teste exato de Fisher.

Para testar se a distribuição de pesos entre espécies raras e comuns localmente é diferente, as espécies foram agrupadas em categorias de peso (categoria 1=1-10 g; 2=11-50 g; 3=51-100 g; 4=101-500 g; 5=501-1000 g; e 6=acima de 1000g). Em seguida foi aplicado um teste de Kolmogorov-Smirnov comparando o número de espécies em cada categoria entre espécies consideradas raras e comuns. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se os programas BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005) e Statistica 6.0 (StatSoft, Inc 1999).

3. RESULTADOS

3.1. COMPOSIÇÃO DA AVIFAUNA

Foram registradas 367 espécies de aves para a ECFPn, distribuídas em 59 famílias (Apêndice 1). Além disso, três espécies (*Crax fasciolata*, *Ara ararauna* e *Ramphastos toco*) documentadas na lista preliminar de Silva & Pimentel-Neto (1997) com base apenas em informações de terceiros (moradores da área da ECFPn), foram consideradas hipotéticas, já que também não foram observadas durante o presente estudo. Segundo informações recentes, estas espécies ocorreriam na Flona de Caxiuanã, mas apenas na região da cabeceira do rio Caxiuanã, provavelmente não ocorrendo na área da ECFPn. Além disso, outras 13 espécies, registradas pela equipe coordenada por A. Aleixo em um sítio localizado na Flona de Caxiuanã, mas há cerca de 30 km além dos limites da ECFPn, também foram incluídas na listagem como espécies hipotéticas. Os estudos foram desenvolvidos neste sítio em janeiro de 2007 e fazem parte do Programa de Pesquisa e Biodiversidade (PPBio/Amazônia Oriental), do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Embora o sítio esteja localizado relativamente próximo à área da Estação, esses registros necessitam de confirmação antes de serem adicionados definitivamente à listagem da ECFPn e, portanto, não foram incluídos nas análises realizadas neste estudo.

Um total de 90 espécies foi adicionado à listagem preliminar de Silva & Pimentel-Neto (1997) (Apêndice 1). A frequência de registro de espécies em cada método, incluindo os registros de Silva & Pimentel-Neto (1997), foi: 1) espécies coletadas, 11,4% (42/367); 2) capturadas em rede de neblina, mas sem coleta, 4,4% (16/367); 3) gravação da vocalização, sem coleta ou captura 42,5% (156/367); e 4) observação ou registro auditivo, sem gravação, coleta ou captura 41,7% (153/367). A família mais representativa na área foi Tyrannidae, com 45 espécies, seguida por Thamnophilidae (31), Thraupidae (22) e Trochilidae (21).

Das 367 espécies registradas na ECFPn, 353 constituem a avifauna nuclear (“core species”, *sensu* Remsen 1994), representada pelas espécies de aves residentes na área (excluindo-se as 13 espécies definidas como casuais ou migrantes). Considerando-se apenas o hábitat de floresta de terra firme, que constitui cerca de 85% de todos os habitats da ECFPn, um total de 257 espécies foram definidas como residentes para este ambiente.

Poucas espécies migrantes foram registradas na ECFPn, sendo uma espécie migrante setentrional (*Pandion haliaetus*), outra migrante meridional (*Progne tapera*), uma espécie que provavelmente também é migrante meridional (*Tyrannus savana*) e uma espécie que pode ser tanto migrante setentrional quanto meridional (*Vireo olivaceus*).

3.2. MODIFICAÇÕES NA LISTAGEM DE ESPÉCIES

Algumas modificações foram feitas na lista de Silva & Pimentel-Neto (1997). As espécies *Pipile cufubi* e *Mitu tuberosum*, que haviam sido registradas apenas com base em informações de terceiros, tiveram seus status modificados, já que no presente estudo foram registradas tanto com base em observações e registros auditivos, quanto através de gravações de suas vocalizações. Estas espécies fazem parte da avifauna nuclear da ECFPn,

embora não sejam freqüentemente observadas, tendo sido assinaladas como “incomuns” (Apêndice 1).

A espécie do gênero *Sakesphorus*, que na listagem preliminar teve seu registro erroneamente assinalado como *S. lineata*, foi corrigida para *S. luctuosus*.

Dois espécies assinaladas na lista de Silva & Pimentel-Neto, *Amazona festiva* e *Trogon collaris*, foram retiradas da lista atual, pois certamente teriam sido observadas novamente após 4 anos de estudo. Além disso, também foram excluídas a espécie da família Troglodytidae, *Thryothorus genibarbis*, e a espécie da família Polioptilidae, *Microbates collaris*. A primeira espécie não foi observada durante o presente estudo e provavelmente não ocorre sintopicamente com *T. coraya* (A. Aleixo, com. pess.), espécie registrada na área. A última não tem ocorrência esperada ao sul do rio Amazonas (Ridgely *et al.* 2003) e também não foi observada durante o presente estudo.

3.3. ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES POR HÁBITAT E GUILDA TRÓFICA

A maioria das espécies de aves registradas na ECFPn ocorreu em um único tipo de hábitat (216; 58,8%). Outras 115 espécies (31,3%) ocuparam dois tipos de habitats, enquanto 35 espécies (9,5%) ocorreram em três tipos de hábitat. *Cacicus cela* foi a única espécie registrada em todos os tipos de habitats assinalados para a ECFPn. O conjunto formado por florestas de terra firme e florestas inundáveis foi representado por 63 espécies, enquanto que a combinação formada por floresta de terra firme e vegetação secundária (florestas secundárias, vegetação savanóide, sítios e pomares) foi representado por 35 espécies. Seis espécies ocorreram no conjunto formado por florestas inundáveis e vegetação secundária e 33 espécies ocorreram no conjunto formado por floresta de terra firme, florestas inundáveis e vegetação secundária.

A floresta de terra firme foi o hábitat que apresentou o maior número de espécies exclusivas (Tabela 1). As florestas inundáveis (várzea e igapó) foram o segundo tipo de hábitat mais representativo em termos de número de espécies, seguido por vegetações secundárias e por vegetações ribeirinhas. Cerca de 49% das espécies que ocorrem em florestas de terra firme são exclusivas desse hábitat. Por outro lado, o hábitat “florestas inundáveis” foi o que apresentou menor proporção de espécies exclusivas, com apenas 17,7% do total registrado para este ambiente. A maioria das espécies (66,4%) que ocorreu em vegetações ribeirinhas esteve restrita a este tipo de hábitat.

Tabela 1. Riqueza das espécies de aves registradas nos tipos de hábitats existentes na Estação Científica Ferreira Penna. As porcentagens indicadas entre parênteses foram calculadas de acordo com o número total de espécies registradas na área (367).

Tipo de hábitat	Total de espécies¹	Espécies exclusivas
Floresta de terra firme	262 (71,4%)	128 (34,9%)
Florestas inundáveis	130 (35,4%)	23 (6,3%)
Vegetações secundárias	120 (32,7%)	36 (9,9%)
Vegetação ribeirinha	43 (11,7%)	29 (7,9%)

¹Incluindo espécies registradas em outros hábitats.

A maior parte das espécies de aves que ocorre na ECFPn é insetívora, constituindo 43,3% do total de espécies registrado na área (Tabela 2). A guilda de onívoros é a segunda mais representativa em termos de número de espécies, seguida pelos frugívoros. As demais guildas são poucas representadas, totalizando, em conjunto, 20,1% do total de espécies registradas na área. A guilda “folívoros/frugívoros” é representada por apenas uma espécie, *Opisthocomus hoatzin*.

A maioria das espécies insetívoras ocorre em florestas de terra firme (116; 72,9%), sendo que 70 espécies (44%) listadas nesta categoria de guilda trófica são exclusivas para

este hábitat. Da mesma forma, 80,4% das espécies frugívoras, 74,7% das espécies onívoras, 86,4% das espécies nectarívoras/insetívoras e 77,4% das espécies carnívoras também ocorrem em florestas de terra firme. Entretanto, apenas 15 espécies frugívoras (29,4%), 27 (32,5%) espécies onívoras e quatro (18,2%) espécies nectarívoras/insetívoras são exclusivas para este tipo de ambiente. A guilda de carnívoros, assim como a guilda de insetívoros, também apresentou uma proporção maior de espécies exclusivas para florestas de terra firme, sendo que 38,7% das espécies ocorreram apenas neste tipo de hábitat. Uma análise mais detalhada, enfocando apenas as guildas de aves florestais, é apresentada no Capítulo 3.

Tabela 2. Representatividade das espécies de aves registradas na Estação Científica Ferreira Penna, de acordo com a guilda trófica. As porcentagens indicadas entre parênteses foram calculadas de acordo com o número total de espécies registradas na área (367).

Guilda trófica	Total de espécies
Insetívoros	159 (43,3%)
Frugívoros	51 (13,9%)
Onívoros	83 (22,6%)
Nectarívoros/insetívoros	22 (6,0%)
Carnívoros	31 (8,4%)
Piscívoros	14 (3,8%)
Granívoros	6 (1,6%)
Folívoros/frugívoros	1 (0,3%)

3.4. TIPOS DE RARIDADE

Para acessar os padrões de raridade das espécies de aves da ECFPn, foram analisadas 345 espécies (Apêndice 2), pois não foram incluídas espécies aquáticas, migrantes e de identificação duvidosa. Apenas duas espécies (0,7%) foram classificadas no

nível mais alto de raridade, sendo consideradas raras em todos os parâmetros analisados (Tabela 3), enquanto que 69 espécies (20%) não foram raras em nenhuma dimensão, sendo consideradas comuns. A maioria das espécies (38,8%) foi classificada no nível 4 de raridade (ampla distribuição geográfica, alta especificidade ao hábitat e população local pequena), mas o nível 7 de raridade, que inclui espécies com ampla distribuição geográfica, baixa especificidade ao hábitat e população local pequena, também esteve representada por uma porcentagem relativamente grande das espécies analisadas (22,1%).

A maior parte das espécies é amplamente distribuída na Amazônia (92,9%), enquanto poucas apresentam registros bastante pontuais (*e.g.* *Guarouba guarouba*, *Pyrrhura lepida*, *Hylexetastes brigidai* e *Peryporphyrys erythromelas*). Mais da metade das espécies (56,8%) ocorre em um único tipo de hábitat, sendo que a floresta de terra firme é o ambiente que concentra o maior número de espécies exclusivas ($n=128$).

Tabela 3. Número absoluto e porcentagem (entre parênteses) de espécies de aves da Estação Científica Ferreira Penna, distribuídas de acordo com as sete formas de raridade estabelecidas por Rabinowitz *et al.* (1986). Estes números não incluem espécies aquáticas, migrantes ou cuja identificação tenha sido duvidosa.

Especificidade ao hábitat	Distribuição Geográfica				
	Ampla		Restrita		
	Baixa	Alta	Baixa	Alta	
Comum	69 (20,0)	57 (16,5)	3 (0,9)	2 (0,6)	
	FR ¹ =8	FR=6	FR=5	FR=2	
	IV ² =4	IV=3	IV=3	IV=2	
Abundância	77 (22,3)	134 (38,8)	1 (0,3)	2 (0,6)	
	Incomum	FR=7	FR=4	FR=3	FR=1
		IV=3	IV=2	IV=2	IV=1

¹Forma de raridade; ²Índice de vulnerabilidade.

Alguns dos fatores de raridade analisados neste estudo (tamanho da população, especificidade ao hábitat e distribuição geográfica) não foram independentes entre si ($G=12,1$, $p<0,01$, $gl=3$). As comparações pareadas entre os fatores mostraram que a distribuição geográfica não apresenta nenhuma associação significativa com o tamanho da população e com a especificidade ao hábitat (Tabela 4). Por outro lado, a associação entre o tamanho da população e a especificidade ao hábitat mostrou-se altamente significativa, indicando que espécies que ocorrem em apenas um tipo de hábitat tendem a apresentar populações locais pequenas.

Tabela 4. Comparações pareadas entre os parâmetros que definem raridade, com base nas espécies de aves que ocorrem na Estação Científica Ferreira Penna.

Parâmetro	Comparação	Total de Espécies
Tamanho da população e Distribuição geográfica*	Grande vs Ampla	126
	Grande vs Restrita	5
	Pequena vs Ampla	210
	Pequena vs Restrita	3
Tamanho da população e Hábitat**	Grande vs Mais de um hábitat	72
	Grande vs Um hábitat	59
	Pequena vs Mais de um hábitat	80
	Pequena vs Um hábitat	139
Hábitat e Distribuição geográfica***	Mais de um hábitat vs Ampla	145
	Mais de um hábitat vs Restrita	4
	Um hábitat vs Ampla	191
	Um hábitat vs Restrita	4

* Fisher, $p=0,27$; ** $\chi^2=10,6$; $p=0,001$; $gl=1$; ***Fisher; $p=0,73$.

3.5. RARIDADE E GUILDAS TRÓFICAS

Nestas análises, as categorias 1 e 2 (IV1 e IV2) e as categorias 3 e 4 (IV3 e IV4) de vulnerabilidade foram reunidas, devido ao número baixo de espécies, principalmente na categoria 1. Nenhuma guilda apresentou diferença significativa entre o número de espécies observado e esperado nas diferentes categorias de vulnerabilidade (Tabela 5).

Tabela 5. Número de espécies observado e esperado (entre parênteses) nas principais guildas tróficas, distribuídas entre os índices de vulnerabilidade, na Estação Científica Ferreira Penna. A proporção de espécies esperadas foi calculada a partir da distribuição percentual da Tabela 3. O valor de “*n*” indica o número de espécies. As guildas de piscívoros, granívoros e folívoros/frugívoros não foram incluídas por terem sido representadas por menos de 10 espécies.

Guilda	Índice de Vulnerabilidade		χ^2	<i>p</i>
	1/2	3/4		
Insetívoros (<i>n</i> =154)	64 (62,1)	90 (91,9)	0,10	0,82
Frugívoros (<i>n</i> =50)	17 (20,2)	33 (29,8)	0,85	0,44
Onívoros (<i>n</i> =82)	31 (33,0)	51 (49,0)	0,20	0,74
Nectarívoros/Insetívoros (<i>n</i> =22)	5 (8,9)	17 (13,1)	2,87	0,14
Carnívoros (<i>n</i> =31)	15 (12,5)	16 (18,5)	1,03	0,40

Não foi encontrada nenhuma correlação entre formas de raridade e peso das espécies analisadas ($r_s=0,41$, $p=0,44$). Análises que consideraram cada guilda trófica também não indicaram nenhuma relação entre peso e formas de raridade. Da mesma forma, em termos gerais, também não houve diferenças no peso médio das espécies entre as distintas classes de índice de vulnerabilidade (teste de Kruskal-Wallis, $H=0,66$, $p=0,42$,

gl=3). Também não houve diferenças significativas quando realizadas as análises separadas por guildas, com exceção dos onívoros, onde o peso médio das espécies foi maior nas categorias IV1/IV2 do que nas categorias IV3/IV4 ($H=4,73$, $p<0,05$).

3.6. RARIDADE E RELAÇÕES TAXONÔMICAS

As categorias 1 e 2 (IV1 e IV2) e as categorias 3 e 4 (IV3 e IV4) de vulnerabilidade também foram reunidas na análise que considerou as relações taxonômicas. Entre as aves registradas na ECFPn, nenhum gênero foi representado por no mínimo 10 espécies, por isso a análise entre os padrões de raridade e o status taxonômico limitou-se ao nível de família.

As comparações entre as categorias de vulnerabilidade nas famílias que apresentaram mais de 10 espécies (Tabela 6) mostraram que apenas os Accipitridae, os Thamnophilidae e os Thraupidae apresentaram diferenças significativas entre o número de espécies observado e o esperado pela distribuição geral nas diferentes categorias de vulnerabilidade. As famílias Accipitridae e Thraupidae apresentaram mais espécies do que o esperado nas categorias IV1 e IV2 e menos espécies do que o esperado nas categorias mais comuns (IV3 e IV4). Os Thamnophilidae, por outro lado, apresentaram menos espécies nas categoria IV1 e IV2 e mais espécies nas categorias IV3 e IV4. Para todas as outras famílias, incluindo os Psittacidae que, juntamente com os Accipitridae, normalmente são considerados raros, a diferença entre o número esperado e o observado não foi significativa ($p>0,05$).

Tabela 6. Número de espécies observado e esperado (entre parênteses) nas famílias representadas por mais de 10 espécies na Estação Científica Ferreira Penna, de acordo com o índice de vulnerabilidade. A proporção de espécies esperadas foi calculada a partir da distribuição percentual da Tabela 3.

Família	Índice de Vulnerabilidade		χ^2	<i>p</i>
	1/2	3/4		
Accipitridae (<i>n</i> =19)	13 (7,7)	6 (11,3)	6,1	0,02*
Psittacidae (<i>n</i> =17)	3 (6,9)	14 (10,1)	3,7	0,09
Trochilidae (<i>n</i> =21)	5 (8,5)	16 (12,5)	2,4	0,18
Picidae (<i>n</i> =11)	2 (4,4)	9 (6,6)	2,2	0,24
Thamnophilidae (<i>n</i> =31)	6 (12,5)	25 (18,5)	5,7	0,03*
Dendrocolaptidae (<i>n</i> =16)	4 (6,4)	12 (9,6)	1,5	0,33
Tyrannidae (<i>n</i> =43)	22 (17,3)	21 (25,7)	2,1	0,19
Thraupidae (<i>n</i> =22)	15 (8,9)	7 (13,1)	7,0	0,01*

* Valor de *p* significativo ao nível de $\alpha=0,05$

3.7. RARIDADE LOCAL

A análise da raridade local considerou apenas o tamanho da população local e a especificidade ao hábitat. A maior parte das espécies de aves que ocorrem na ECFPn, tem populações pequenas (214 espécies). Por outro lado, 131 espécies apresentaram populações locais grandes. Em relação ao hábitat, 196 espécies foram registradas em um único tipo de hábitat, enquanto que 149 espécies ocorreram em dois ou mais hábitats. A combinação formada por especialistas de hábitat e que também apresentam populações pequenas esteve representada por 137 espécies, sendo estas consideradas as espécies mais raras da ECFPn (Apêndice 2). Após a exclusão das espécies que ocorrem apenas em vegetações secundárias, sobram 116 espécies raras, as quais podem ser consideradas as mais vulneráveis localmente na área da ECFPn.

As famílias mais representativas entre as espécies raras localmente foram Tyrannidae ($n=22$ espécies), seguida de Thraupidae ($n=15$), Accipitridae ($n=13$) e Thamnophilidae ($n=6$). A maioria das espécies raras é exclusiva de florestas de terra firme ($n=87$). Poucas espécies raras são restritas às vegetações secundárias ($n=21$), às florestas inundáveis ($n=17$) e à vegetação ribeirinha ($n=12$).

Em termos gerais, o tamanho das espécies esteve relacionado com a raridade local apenas na comparação entre as duas categorias do parâmetro “especificidade ao hábitat” (Tabela 7), já que houve um maior número de espécies pequenas ocupando um único tipo de hábitat e um maior número de espécies grandes ocupando mais de um hábitat. Por outro lado, os parâmetros “tamanho da população” e “raridade” (representado pela combinação entre tamanho da população e especificidade ao hábitat) não apresentaram diferenças significativas entre as categorias comparadas.

As análises separadas por guildas demonstraram não haver diferenças significativas no tamanho quando comparadas espécies raras e comuns localmente (Tabela 8). De modo

similar, não foi detectada nenhuma relação entre raridade e tamanho das espécies para nenhuma das famílias de aves com mais de 10 espécies (ver Tabela 6; Teste Exato de Fisher, para todas $p > 0,05$).

Tabela 7. Número de espécies de aves grandes e pequenas distribuídas entre os fatores de raridade local na Estação Científica Ferreira Penna.

Parâmetro	Categoria	Tamanho das espécies		Valor de p (χ^2)
		Grande	Pequena	
Tamanho da população	Grande	64	67	0,728
	Pequena	110	104	
Especificidade ao hábitat	Um hábitat	84	112	0,002
	Mais de um hábitat	90	59	
Tamanho da população e especificidade ao hábitat ¹	Rara	63	74	0,082
	Comum	43	29	

¹ Nesta análise, as espécies consideradas comuns foram apenas aquelas que apresentaram tanto baixa especificidade ao hábitat quanto tamanho populacional grande, sendo excluídas as categorias intermediárias (alta especificidade ao hábitat/tamanho da população grande ou baixa especificidade ao hábitat e tamanho da população pequeno).

Tabela 8. Número de espécies de aves grandes e pequenas distribuídas entre as categorias de raridade, de acordo com as diferentes guildas tróficas, na Estação Científica Ferreira Penna. Valores de p foram obtidos através do teste de Qui-quadrado (insetívoros, frugívoros e onívoros) e do teste exato de Fisher (carnívoros e nectarívoros).

Guilda	Raridade	Tamanho		Valor de p
		Grande	Pequeno	
Carnívoros	Raras	6	9	0,99
	Comuns	2	3	
Frugívoros	Raras	7	9	0,75
	Comuns	6	8	
Insetívoros	Raras	35	39	0,82
	Comuns	10	11	
Nectarívoros	Raras	1	4	0,25
	Comuns	4	3	
Onívoros	Raras	14	20	0,29
	Comuns	7	8	

¹Nesta análise, as espécies consideradas comuns foram apenas aquelas que apresentaram tanto baixa especificidade ao hábitat quanto tamanho populacional grande, sendo excluídas as categorias intermediárias (alta especificidade ao hábitat/tamanho da população grande ou baixa especificidade ao hábitat e tamanho da população pequeno).

A maioria das espécies, tanto raras quanto comuns localmente, são pequenas (<50 g; Figura 3), já que uma grande parte das espécies foi classificada na categoria 2 de peso (11-50 g). Entretanto, não foi observada diferença significativa na distribuição de pesos entre espécies raras e comuns (Kolmogorov-Smirnov, $p=0,44$, $gl=2$).

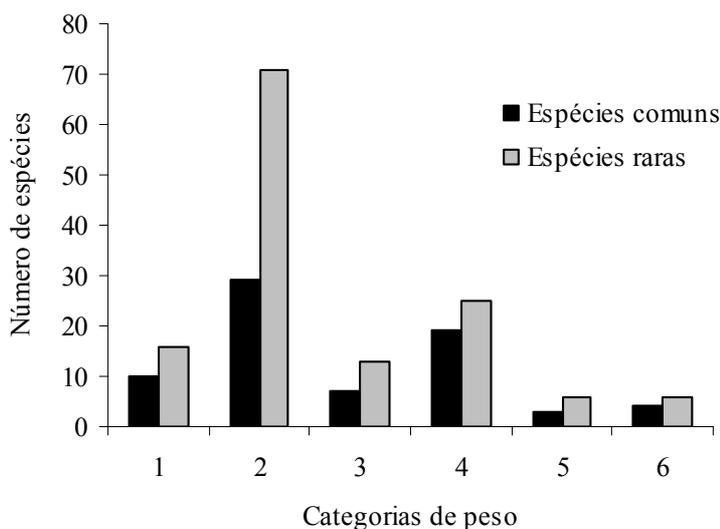


Figura 3. Número de espécies raras e comuns distribuídas entre as classes de peso na Estação Científica Ferreira Penna (1=1-10 g; 2=11-50 g; 3=51-100 g; 4=101-500 g; 5=501-1000 g; e 6=acima de 1000g).

4. DISCUSSÃO

4.1. COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DA AVIFAUNA

Silva & Pimentel-Neto (1997) inferiram, com base em estudos num trecho de 100 ha de floresta de terra firme, que a avifauna da ECFPn poderia chegar a 336 espécies, um número inferior ao que foi registrado no presente estudo e, ainda assim, superior ao que vem sendo encontrado em determinados sítios na Amazônia central, onde o número de espécies registradas costuma variar entre 260 a 351 espécies (Haffer 1990). Considerando-se os três estudos conduzidos anteriormente em Caxiuanã, dois restringiram-se a áreas de floresta de terra firme. Embora o presente estudo também tenha se concentrado principalmente neste tipo de hábitat, 89 espécies foram adicionadas à listagem preliminar de Silva & Pimentel-Neto (1997). Como quatro espécies (*Trogon collaris*, *Amazona festiva*, *Thryothorus genibarbis* e *Microbates collaris*) foram retiradas da listagem preliminar, têm-se o registro atual de 370 espécies para a área da ECFPn, excluindo-se as espécies hipotéticas. Embora este estudo tenha empregado um esforço intensivo de

amostragem na área da ECFPn, ele foi concentrado principalmente em áreas de floresta de terra firme. É possível que novas espécies ainda sejam registradas após a realização de amostragens mais intensas em áreas de floresta de várzea e igapó, na vegetação savanóide e em vegetações secundárias, reforçando ainda mais a idéia de que esta área da Amazônia apresenta uma riqueza de aves superior ao que vem sendo mencionado na literatura.

A Amazônia é a região mais rica em aves em todo o mundo (Silva *et al.* 2005). Em algumas localidades podem ser encontradas mais de 500 espécies (Haffer 1990), como no Parque Nacional de Manu, no Peru (Terborgh *et al.* 1984). Os dados disponíveis sobre as listagens de espécies na Amazônia parecem indicar que existem alguns padrões de distribuição geográfica da riqueza de espécies na Amazônia. A diversidade de espécies aumenta de leste para oeste, atingindo números extremos nas terras baixas próximas aos Andes, no Equador e sudeste do Peru (Haffer 1990, Rahbek & Graves 2001). De acordo com Haffer (1990), a diversidade de espécies é menor nos setores baixos dos principais rios da Amazônia, como o Tapajós e o Xingu, e volta a aumentar nas regiões periféricas da bacia central da Amazônia, incluindo as regiões das cabeceiras dos rios Madeira e Tapajós, ao sul, e os maciços das Guianas e região do Rio Orinoco, ao norte (Haffer 1990, Rahbek & Graves 2001). Na Guiana Francesa, por exemplo, foram registradas 420 espécies florestais (Thiollay *et al.* 2001), enquanto que para a região da Floresta Nacional do Tapajós, localizada próxima à foz do rio Tapajós, foram registradas 342 espécies de aves (Henriques 2005). Considerando-se a Amazônia central, Cohn-Haft *et al.* (1997) registraram 394 espécies em Manaus, enquanto Borges *et al.* (2001) registraram 445 espécies no Parque Nacional do Jaú.

Dois aspectos devem ser considerados na avaliação do padrão de distribuição da riqueza de aves na Amazônia. Em primeiro lugar, deve-se considerar o esforço amostral empregado em cada sítio. Os estudos realizados na Floresta Nacional do Tapajós foram

considerados preliminares e indicam que a riqueza de espécies certamente é maior do que aquela que foi registrada até o momento para a área (Henriques *et al.* 2003). Entretanto, os estudos realizados na ECFPn, em Manaus e no Parque Nacional do Jaú foram intensivos e devem estar refletindo um número bastante próximo à riqueza real de espécies para estas regiões. Comparando-se esses três sítios com aqueles inventariados no oeste da Amazônia (Terborgh *et al.* 1990), estes claramente apresentam uma riqueza maior de espécies.

Em segundo lugar, deve-se considerar a diversidade de habitats em cada região. Análises macro-ecológicas sugerem que a riqueza de espécies de aves neotropicais está diretamente relacionada com a heterogeneidade de habitats (Rahbeck & Graves 2001). Cohn-Haft *et al.* (1997) demonstraram que as matas de terra firme exibem números similares de espécies em Manaus e nos sítios inventariados no Peru. Portanto, ele demonstrou que a tendência de aumento da riqueza de espécies de leste para oeste desaparece quando se considera apenas este tipo de habitat. O número total de espécies de florestas de terra firme no Parque Nacional de Manu, no Peru, e em Manaus é 271 e 264, respectivamente. Esses números são bastante similares àquele encontrado para a ECFPn, onde 262 espécies ocorrem em florestas de terra firme. Portanto, a riqueza total de espécies observada em Manu parece estar relacionada com a grande heterogeneidade de habitats daquela região. A ECFPn, por outro lado, apresenta pequena diversidade de habitats, onde um único tipo de ambiente, a floresta de terra firme, domina cerca de 85% da paisagem. Estes resultados mostram que a investigação dos padrões geográficos da diversidade de aves na Amazônia necessita de uma avaliação mais crítica, baseada em estudos detalhados de um maior número de sítios amostrais, com avifaunas bem estudadas e corrigidas por abordagens analíticas mais refinadas.

4.2. ANÁLISE DE RARIDADE

O estudo sobre padrões de raridade da avifauna conduzido na ECFPn foi o único, juntamente com o Parque Nacional do Jaú (PNJ), a ser realizado em áreas com habitats bem preservados. Nessas áreas, a classificação das espécies no parâmetro de especificidade ao habitat foi feita considerando-se a restrição à ocupação de determinado tipo de habitat, como florestas de terra firme, florestas inundáveis, etc. Os demais estudos, todos realizados em áreas que sofreram alterações acentuadas em seus habitats naturais (Kattan 1992, Roma 1996, Goerk 1997), consideraram como especialistas as espécies que são encontradas apenas em habitats primários e como espécies generalistas aquelas que podem se utilizar de vegetações secundárias ou de borda de mata. Contudo, em alguns aspectos, os padrões de raridade observados na ECFPn foram similares àqueles encontrados em regiões alteradas, representadas pela cordilheira central da Colômbia (Kattan 1992), pela Floresta Atlântica (Goerk 1997) e pela região leste do Estado do Pará (Roma 1996).

Cerca de 80% das espécies de aves foram consideradas raras em algum nível, ou devido ao tamanho local da população, ou à sua distribuição geográfica, ou devido à restrição ao habitat, ou a uma combinação desses fatores. Outros autores que utilizaram os mesmos parâmetros para acessar a raridade em comunidades de aves, também encontraram uma alta proporção de espécies raras (Kattan 1992, Roma 1996, Goerk 1997, Borges 2004a). Entretanto, uma pequena proporção (0,6%) das espécies registradas na ECFPn foi enquadrada no nível mais alto de raridade (IV1). Isso se deve principalmente ao fato de que a maioria das espécies analisadas, embora possa apresentar populações locais pequenas e alta especificidade ao habitat, não apresenta uma distribuição geográfica restrita, segundo os critérios definidos neste estudo. É possível que um número maior de espécies fosse enquadrado nesta categoria, caso houvesse sido adotado o nível de subespécie para a análise de vulnerabilidade. Várias espécies amplamente distribuídas na Amazônia, mas

com populações morfologicamente distintas (“espécies politípicas”), não foram incluídas na categoria de distribuição restrita. Vários biólogos conservacionistas têm considerado a utilização do conceito biológico de espécie como inadequado para este fim, sob a argumentação de que essas espécies podem estar representando diversas unidades evolutivamente distintas e, portanto, individualmente merecedoras de esforços conservacionistas (*e.g.*, McKittrik & Zink 1988, Roma 1996). Entretanto, mesmo em estudos que utilizaram o nível de subespécie, o número de táxons enquadrado na categoria mais alta de raridade também foi baixo. Tanto a avifauna do leste do Pará (Roma 1996) quanto a do PNJ (Borges 2004a) apresentaram baixas proporções de espécies nesta categoria (6,3 e 6,4%, respectivamente).

Entre os três fatores que definem raridade (tamanho da população, especificidade ao hábitat e distribuição geográfica), foi encontrada uma forte associação apenas entre tamanho da população e especificidade ao hábitat, de modo similar ao que foi observado para as espécies analisadas no PNJ (Borges 2004a). Isso significa que espécies que apresentam restrições em relação ao tipo de hábitat tendem a apresentar populações pequenas e que espécies que ocupam mais de um hábitat tendem a apresentar populações maiores. Diferente do que foi observado na ECFPn e no PNJ, foi encontrada uma forte relação de dependência entre os três fatores nos estudos conduzidos em outras áreas (Colômbia, leste do estado do Pará e Floresta Atlântica). Análises de raridade realizadas em plantas demonstraram, por outro lado, não haver nenhuma relação entre os três fatores de raridade (Rabinowitz *et al.* 1986). Segundo Kattan (1992), o conhecimento da relação de dependência entre os fatores tem uma importância crucial em biologia da conservação, pois a aplicação deste tipo de análise em diferentes grupos de organismos possibilita a determinação da universalidade da dependência ou independência dos três fatores estabelecidos por Rabinowitz *et al.* (1986).

Estudos realizados no leste do Pará encontraram uma relação entre tamanho e vulnerabilidade das espécies (Roma 1996), indicando que espécies maiores tendem a ser mais raras, tanto localmente quanto globalmente. Entretanto, assim como observado na Colômbia (Kattan 1992) e no PNJ (Borges 2004a), não houve relação entre raridade global (que considera a distribuição geográfica) e peso das espécies avaliadas na ECFPn. Por outro lado, os estudos realizados tanto na Colômbia quanto no PNJ encontraram uma relação entre raridade local, a qual considera apenas os parâmetros de abundância e especificidade ao hábitat, e tamanho das espécies. Este tipo de relação só foi observado para as aves analisadas na ECFPn quando considerada a análise separada por guildas. Ainda assim, apenas a guilda de onívoros, que inclui algumas espécies naturalmente raras, como *Mitu tuberosum* e *Psophia viridis*, apresentou espécies com média de massa corporal maior do que o esperado nas categorias mais altas de vulnerabilidade. Como foi destacado por Borges (2004a), estes resultados demonstram que a relação entre tamanho corporal e raridade das espécies de aves parece variar muito entre táxons, guildas e escalas de análise, diferente do que é normalmente observado em mamíferos, já que alguns estudos têm demonstrado que espécies maiores de fato tendem a ser mais raras (Arita *et al.* 1990, Yu & Dobson 2000).

Não houve, na ECFPn, uma alta proporção de aves insetívoras em categorias de alta raridade, diferente do que foi observado na Colômbia (Kattan 1992), no leste do Pará (Roma 1996), na Floresta Atlântica (Goerk 1997) e no PNJ (Borges 2004a). Nem mesmo famílias tipicamente insetívoras, como *Thamnophilidae* e *Dendrocolaptidae*, apresentaram uma diferença significativa entre o número de espécies observado e o esperado nestas categorias de raridade, em oposição ao que foi observado no PNJ. Mesmo quando três famílias de aves insetívoras florestais filogeneticamente relacionadas, *Thamnophilidae*, *Dendrocolaptidae* e *Furnariidae*, foram analisadas em conjunto, não foi

observada uma diferença significativa em relação à distribuição esperada. Os padrões apresentados pela avifauna na ECFPn mostram que a assembléia de aves nesta área parece ter características diferentes em relação a outras áreas estudadas até o momento. A diferença encontrada entre os estudos pode estar relacionada a presença de habitats relativamente homogêneos e bem conservados na ECFPn, diferente do leste da Colômbia e do leste do Pará, onde existe uma forte pressão antrópica e os ambientes encontram-se bastante modificados, e diferente do PNJ, onde os ambientes são bem preservados, mas existe uma diversidade de habitats bem maior do que é observado na ECFPn.

5. CONCLUSÕES

O estudo realizado na ECFPn representa uma ampliação ao conhecimento da avifauna da área de endemismo Xingu e fornece dados adicionais ao entendimento e às análises da variação espacial dos padrões estruturais das assembléias de aves na Amazônia.

A preocupação com a preservação da diversidade biológica tem levado a uma variedade de propostas sobre os critérios para identificar e prever padrões de extinção. Nesse sentido, o padrão de raridade das espécies tem sido considerado um tópico importante em biologia da conservação. Em geral, espécies de aves com populações pequenas são particularmente suscetíveis à extinção em paisagens fragmentadas (Willis 1979, Terborgh & Winter 1980, Newmark 1991, Renjifo 1999). Entretanto, estudos conduzidos na ilha de Barro Colorado (Karr 1982a, 1982b) mostraram que cerca de 36% das aves extintas nesta área são abundantes nas matas próximas a ilha. Portanto, embora o status de raridade, isoladamente, possa não ser suficiente para prever o risco de extinção de determinada espécie, este tipo de análise pode ser considerado válido como uma primeira aproximação para identificar espécies ou grupos de espécies que mereçam atenção especial em programas de conservação.

Os resultados da análise de raridade das espécies de aves da ECFPn demonstram que os padrões de vulnerabilidade são semelhantes em alguns aspectos ao que tem sido observado em outras áreas que vem sofrendo perturbação antrópica, mas algumas diferenças importantes também foram assinaladas, principalmente no que diz respeito à vulnerabilidade de insetívoros e à ausência de relação entre vulnerabilidade e tamanho das espécies, tanto em nível local quanto em nível global. Em relação às demais guildas, o padrão de raridade da ECFPn mostrou-se relativamente similar ao que foi observado para o PNJ. As diferenças encontradas na ECFPn podem estar relacionadas à predominância de um único tipo de habitat, a floresta de terra firme, e à ausência da influência de ações antrópicas naquela área.

A aplicação do conceito biológico de espécie certamente influenciou nos resultados da análise de raridade global, e pode ter subestimado o número de espécies vulneráveis. Em espécies politípicas, a distribuição geográfica das espécies só pode ser acessada de forma acurada considerando-se a distribuição das subespécies. Entretanto, nem todas as subespécies descritas são de fato unidades evolutivas, e sim nomes arbitrários de variações clinais (Cracraft 1985). De qualquer forma, seria interessante realizar futuramente uma análise de raridade global para a avifauna da ECFPn que considere o conceito filogenético de espécie, a fim de comparar com os resultados deste estudo e verificar quais as diferenças mais marcantes entre eles e qual seria a forma mais adequada na aplicação de seus resultados para a conservação.

Em nível local, das 367 espécies registradas na ECFPn, 31,6% foram consideradas raras e, portanto, mais vulneráveis à extinção local. Embora a ECFPn apresente ambientes bem preservados, este estudo demonstra que, caso esta área venha a sofrer perturbações extensivas de seus habitats, estes táxons necessitariam de atenção especial, através de estudos de conservação mais detalhados e programas de manejo voltados particularmente a

essas espécies e seus habitats. Embora não tenha sido encontrada relação entre vulnerabilidade e tamanho das aves, algumas das espécies mais raras localmente pertencem a famílias cujas espécies apresentam porte maior e que costumam apresentar baixa densidade populacional, devido à extensão do território que ocupam, como algumas espécies das famílias Tinamidae, Cracidae e Accipitridae. A maioria das espécies raras localmente ocorre apenas em florestas de terra firme, talvez por esse habitat ser predominante na área. Este estudo demonstra que, mesmo em áreas com relativa homogeneidade de habitats, como as extensas florestas de terra firme da ECFPn, várias espécies podem ser suscetíveis à extinção local em caso de alteração da estrutura desses ambientes. Por outro lado, é interessante notar que espécies oficialmente ameaçadas de extinção, como a ararajuba (*Guarouba guarouba*), não foram consideradas raras na ECFPn, devido à alta abundância que essa espécie apresenta localmente. Isto provavelmente ocorre devido ao estado de preservação do ambiente natural dessa espécie na ECFPn.

CAPÍTULO 2

VARIAÇÃO ESPACIAL NA COMPOSIÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS DE AVES NA AMAZÔNIA

RESUMO

Uma das principais predições da “teoria neutra da biodiversidade e biogeografia” é que a similaridade na composição de espécies ao longo do espaço tende a decair de acordo com o aumento da distância geográfica. Eu avaliei a validade deste padrão analisando a distribuição de aves na Amazônia, tendo como base listas de espécies de 11 sítios bem estudados nesta região. As espécies foram classificadas de acordo com categorias taxonômicas e ecológicas, a fim de verificar se diferentes grupos apresentam padrões distintos de distribuição e de variação espacial na composição de espécies. A relação negativa entre similaridade e distância foi significativa para todos os grupos, com exceção dos acipitrídeos e falconídeos, entre a categoria taxonômica; para o grupo de florestas inundáveis, entre a categoria de habitats; e para os carnívoros, entre as guildas tróficas. Os acipitrídeos e falconídeos, que também constituem a maior parte das espécies da guilda de carnívoros, apresentam grande capacidade de dispersão e para essas espécies as barreiras geográficas podem ter um efeito menos marcante. Entre todas as categorias analisadas, as espécies que ocorrem no sub-bosque de florestas de terra firme apresentaram a maior taxa de queda de similaridade, enquanto que as espécie de florestas inundáveis apresentaram a menor taxa. Estes resultados constituem uma evidência adicional à hipótese que os grandes rios amazônicos são importantes barreiras para a dispersão de espécies de aves de terra firme, mas não tão importantes para espécies de florestas inundáveis, pois elas são capazes de colonizar ilhas e cruzar rios.

Palavras-chave: similaridade, variação espacial, distância, dispersão, barreiras geográficas, Amazônia.

ABSTRACT

One of the most important predictions of the “neutral theory of biodiversity and biogeography” is that similarity between two sites decays as the geographical distance between them increases. I tested the validity of this pattern by analyzing the composition of bird assemblages in eleven sites across Amazonia. Species were classified according to taxonomic and ecological categories to evaluate if different bird groups exhibit distinct rates of distance decay. A significant negative relationship between similarity and distance was found for all taxonomic and ecological categories, but families Accipitidae and Falconidae, among taxonomic categories; seasonally flooded forests, among habitat categories; and carnivorous, among trophic guilds. Families Accipitridae and Falconidae represents also the majority of the species that compose the carnivorous trophic guild, are highly vagile and are less affected by geographical barriers. Among all groups, species inhabiting the understory of terra firme forests has higher rate of distance decay, while species of flooded forests showed the lowest rate. These results support the hypothesis that wide Amazonian rivers are important barriers to dispersal of terra firme forest bird species but are less effective to floodplain specialist species because they are capable of colonizing river islands and crossing rivers.

Key words: similarity, spatial variation, distance, dispersal, geographical barriers, Amazonia.

1. INTRODUÇÃO

Em ecologia e biogeografia, há dois tipos de hipóteses: hipóteses de padrão e hipóteses de processo (Wiens 1989, Lomolino *et al.* 2006). Um padrão pode ser definido como observações que exibem uma estrutura espacial ou temporal que não resultam de fatores aleatórios. Um processo, por outro lado, é o mecanismo que pode ser utilizado para explicar os padrões observados e que pode resultar da interação de diversos fatores em um ambiente (Wiens 1989, Grimm *et al.* 2005). De modo geral, testa-se primeiro a validade da hipótese de padrão antes de se propor hipóteses de processos. Esta lógica nem sempre é respeitada na moderna ciência da ecologia e biogeografia, pois há uma proliferação de hipóteses de processos para explicar alguns padrões que simplesmente não foram avaliados estatisticamente a respeito de sua validade (Wiens 1989).

Os padrões de variação espacial da diversidade biológica e a distribuição geográfica dos organismos representam um dos temas centrais nos estudos ecológicos e biogeográficos atuais (Turner 1989, Rosenzweig 1995, Gaston & Williams 1996, Lomolino *et al.* 2004). A região Neotropical, por exemplo, tem atraído a atenção da comunidade científica por apresentar a mais alta biodiversidade do planeta, tanto em nível local, quanto em nível regional (revisões em Haffer 1997, Nores 2000). Diversos autores têm assumido que a riqueza local e as diferenças na composição de espécies ao longo do espaço resultam da heterogeneidade ambiental e dos processos de especiação, extinção e colonização (Ricklefs & Birmingham 2001, Ricklefs 2004, Jansson 2003, Graham *et al.* 2004, Qian *et al.* 2005, Rosenzweig 1995).

De modo geral, a similaridade na composição de espécies entre duas áreas tende a decair de acordo com o aumento da distância geográfica (Nekola & White 1999). Este padrão também tem sido reconhecido na literatura geográfica e está relacionado com a chamada “primeira lei da geografia” (Tobler 1970). De acordo com esta lei, todas as coisas

estão inter-relacionadas, mas a distância entre elas vai determinar uma relação maior ou menor. Há muito tempo reconhecido por geógrafos (Nekola & White 1999), este padrão passou a ser analisado quantitativamente por ecólogos apenas recentemente (*e.g.* Nekola & White 1999, Condit *et al.* 2002, Poulin 2003, Krasnov *et al.* 2005), principalmente porque esta relação é também uma das principais predições da “teoria neutra da biodiversidade e biogeografia” (Hubbell, 2001). Baseada em modelos estocásticos, a teoria assume que os padrões de abundância e diversidade das espécies podem ser explicados como uma função das taxas de migração e de especiação. Hubbell (2001) postula que, dependendo da proximidade e do tamanho das comunidades, os padrões de diversidade das espécies podem variar meramente como uma consequência de tais processos estocásticos.

Apesar deste padrão ser assumido como bem apoiado pelas evidências, há poucos estudos avaliando-o criticamente. Uma abordagem promissora é aquela que procura comparar a relação entre similaridade e distância geográfica entre grupos de organismos que pertencem a diferentes classes taxonômicas e/ou ecológicas, pois estes também podem apresentar formas distintas de dispersão e de interação com o ambiente (Nekola & White 1999, Graham *et al.* 2006). Graham *et al.* (2006), por exemplo, analisaram classes diferentes de vertebrados (mamíferos, aves, répteis e anfíbios) e assumiram que estes grupos apresentam diferentes capacidades de dispersão. Portanto, eles hipotetizaram que é mais provável que ocorra especiação em grupos com capacidade limitada de dispersão, como consequência do isolamento reprodutivo das espécies e/ou seleção ao longo de gradientes ambientais. Para estes grupos, a distância seria um fator importante na determinação de dissimilaridades entre diferentes áreas. Entretanto, estes autores não testaram a similaridade entre habitats com base na distância. Outros trabalhos utilizando a mesma abordagem, mas que testaram as duas variáveis, foram realizados com plantas

(Nekola & White 1999, Condit *et al.* 2002), ecto-parasitas (pulgas) (Krasnov *et al.* 2005) e endo-parasitas (Poulin 2003).

O decréscimo de similaridade de acordo com a distância pode estar relacionado a dois fatores principais: 1) à diminuição da similaridade nas características ambientais (como no caso de gradientes climáticos); e 2) aos limites de dispersão e à amplitude do nicho ecológico das espécies (Nekola & White 1999). Entre as aves, grupos taxonômicos e ecológicos distintos também apresentam maior ou menor capacidade de dispersão. Além disso, fatores como distância, diferenças nas características ambientais e barreiras geográficas podem influenciar nos processos de dispersão desses organismos (Graham *et al.* 2006).

Na Amazônia, os grandes rios delimitam a distribuição geográfica de várias espécies de aves e outros organismos, pelo menos em seus trechos mais largos (Snethlage 1910, Sick 1967, Capparella 1991, Haffer 2001, Aleixo 2004, 2006). Dessa forma, os limites de distribuição de muitas aves e primatas, por exemplo, acompanham os cursos dos grandes rios, com diferentes espécies ou subespécies ocorrendo em margens opostas (Capparella 1991, Ayres & Clutton-Brock 1992, Haffer 1992, Aleixo 2004). Estes rios estariam agindo como barreiras eficientes à dispersão e ao conseqüente fluxo gênico desses organismos, isolando populações e aumentando as possibilidades para a ocorrência de especiação alopátrica e assim aumentando o “turnover” de espécies dentro da região (Sick 1967, Haffer 1974, Salo *et al.* 1986, Capparella 1991, Cracraft & Prum 1988, Ayres & Clutton-Brock 1992).

Apesar de constituírem barreiras eficientes para a dispersão de espécies de aves de florestas de terra firme (Snethlage 1910, Sick 1967, Capparella 1991, Hackett 1993, Cohn-Haft 2000, Aleixo 2004), têm sido sugerido que os rios podem ter um efeito reduzido para a avifauna típica de florestas inundáveis (várzea e igapó) e de ilhas fluviais, pois tais

espécies apresentam uma capacidade maior de atravessar rios e de colonizar ilhas (Capparella 1991, Patton & Silva 1988, Aleixo 2006). Portanto, é esperado que espécies de terra firme apresentem uma distribuição geográfica mais restrita quando comparadas com espécies de florestas inundáveis, devido à sua incapacidade de cruzar grandes rios. Conseqüentemente, os valores de similaridade para espécies de aves características de florestas de terra firme decairiam de forma mais acentuada em relação à distância quando comparados com espécies de florestas inundáveis, já que os rios podem constituir barreiras mais eficazes para a dispersão daquelas espécies.

Além disso, espécies que habitam o interior de florestas de terra firme, ocupando o sub-bosque e o estrato terrestre, também apresentariam uma capacidade menor de dispersão quando comparadas com espécies típicas de copa, as quais muitas vezes também ocorrem em borda de mata, em florestas secundárias e em áreas abertas (Sick 1967, Hayes & Sewlal 2004). Outros aspectos ecológicos e taxonômicos das espécies, como o tipo de guilda trófica e as relações filogenéticas existentes entre ordens, sub-ordens, etc., também poderiam estar relacionados à capacidade de dispersão das espécies e, conseqüentemente, com a relação entre similaridade e distância.

Para que estudos comparativos sobre a distribuição da diversidade de aves na Amazônia sejam realizados de maneira confiável, são necessárias listas completas das espécies de aves que ocorrem em várias localidades distribuídas ao longo desta região. Apesar de sua importância para estudos biogeográficos e ecológicos, bem como para o estabelecimento de prioridades para a conservação, poucas áreas na região Neotropical foram alvo de estudos de longa duração, os quais possibilitam a publicação de listas acuradas e mais completas sobre a ocorrência das espécies. A maioria dos inventários avifaunísticos realizados nesta região geraram apenas listas preliminares de espécies. Haffer (1990) comparou 15 áreas na América do Sul, estando a maioria localizada na

Amazônia. Entretanto, várias áreas utilizadas na comparação possuíam apenas listagens incompletas, o que poderia possibilitar uma interpretação incorreta dos padrões observados.

Este trabalho tem como objetivo responder as seguintes questões: (a) como varia o tamanho da distribuição geográfica das espécies de diferentes grupos taxonômicos e ecológicos de aves amazônicas?; (b) qual a relação entre similaridade na composição de espécies entre sítios bem amostrados na região e a distância geográfica entre eles? (c) como esta relação varia entre os diferentes grupos taxonômicos e ecológicos? (d) como varia a taxa de mudança na composição das espécies de aves amazônicas ao longo do espaço entre diferentes grupos taxonômicos e ecológicos?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LISTA DE ESPÉCIES POR LOCALIDADE

As análises ecológicas foram baseadas na comparação entre as listagens de espécies de aves das seguintes áreas da Amazônia: 1) região da grande Belém, Pará, incluindo os Municípios de Belém e Ananindeua (Novaes & Lima 1998); 2) Floresta Nacional de Caxiuanã (FNC), a cerca de 400 km a oeste de Belém, Pará (presente estudo); 3) Reserva Nouragues, na Guiana Francesa (Thiollay 2001); 4) Floresta Nacional do Tapajós (FNT), na margem direita do rio Tapajós (Henriques *et al.* 2003, Henriques 2005); 5) Parque Nacional da Amazônia (PNA), na margem esquerda do rio Tapajós (Oren & Parker III 1997); 6) Alta Floresta, no norte do Mato Grosso (Zimmer *et al.* 1997); 7) região norte de Manaus (Cohn-Haft *et al.* 1997); 8) Cachoeira Nazaré, na região oeste de Rondônia (Stotz *et al.* 1997); 9) Ilha de Maracá, no norte de Roraima (Silva 1998); 10) Parque Nacional do Jaú (PNJ), no baixo rio Negro, ao norte de Manaus (Borges *et al.*, 2001, Borges 2004a,b); e

11) Estação Biológica Cocha Cashu, no Parque Nacional de Manu, no Peru (Terborgh *et al.* 1984) (Figura 1).

A escolha destas regiões foi feita com base no esforço de coleta de dados, sendo considerados apenas estudos de longa duração que tenham gerado listas consistentes e relativamente completas sobre a composição das espécies de aves. Embora esta avaliação seja subjetiva, já que não se baseou na curva de acumulação de espécies em cada área, considerou-se o período de amostragem no campo e o respaldo científico dos autores destas listas. Todos os centros de endemismo reconhecidos para a Amazônia (Belém, Xingu, Tapajós, Rondônia, Inambari, Napo, Imeri e Guiana, segundo Haffer 1974, 1978, Haffer & Prance 2001, Cracraft 1985, Silva *et al.* 2002, 2005), com exceção de Napo, estão representados por pelo menos uma das localidades analisadas. Os centros de endemismo são unidades biogeográficas caracterizadas pela distribuição restrita de um número variado de espécies de aves, sendo que a maioria destas áreas se distribui em regiões periféricas da bacia amazônica e tem seus limites definidos pelos grandes rios da região (Figura 1).

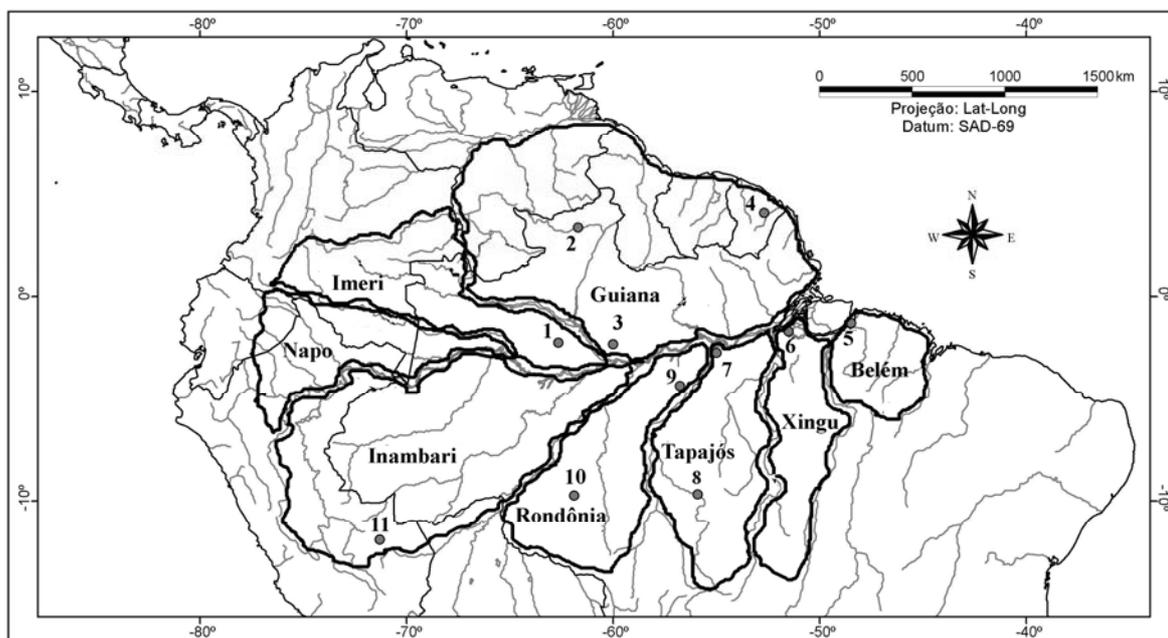


Figura 1. Áreas de endemismo de aves reconhecidas para a bacia amazônica (Haffer 1974, 1978, Cracraft 1985 e Silva *et al.* 2002, 2005), mostrando os sítios onde foram realizados os inventários comparados neste estudo: 1) Parque Nacional do Jaú; 2) Ilha de Maracá; 3) Manaus; 4) Nouragues (Guiana Francesa); 5) Belém; 6) Floresta Nacional de Caxiuanã; 7) Floresta Nacional do Tapajós; 8) Alta Floresta; 9) Parque Nacional da Amazônia; 10) Cachoeira Nazaré; e 11) Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

Para todas as comparações entre as listagens (Apêndice 3) foram excluídas: 1) as espécies de hábitat preferencialmente aquático, já que este tipo de ambiente não está presente em algumas localidades analisadas ou está pouco representado no esforço amostral empregado em cada área. Portanto, não foram analisadas as famílias Anhimidae, Anatidae, Podicipedidae, Hydrobatidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Heliornithidae, Jacanidae, Sternidae e Rynchopidae, algumas espécies das famílias Ciconiidae, Charadriidae e Scolopacidae, e a maioria das espécies da família Rallidae e Hirundinidae; 2) espécies introduzidas e espécies migrantes neárticas e austrais que não reproduzem no Brasil, de acordo com Sick (1997); e 3) espécies cuja identificação não tenha sido segura.

2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS CATEGORIAS TAXONÔMICAS E ECOLÓGICAS

Além da lista completa de espécies, excluindo-se as espécies já mencionadas na seção anterior, as seguintes categorias foram definidas para comparações (Apêndice 4):

Categoria taxonômica: A nomenclatura e a classificação taxonômica das espécies seguiram o CBRO (2006). Os grupos foram definidos de acordo com os seguintes critérios:

1. Não-Passeriformes: foram consideradas apenas as famílias que formam grupos monofiléticos, segundo Sibley e Alquist (1990), e que estão representadas por mais de 30 espécies no conjunto de localidades analisadas. Os seguintes grupos foram considerados: (a) Accipitridae e Falconidae; (b) Tytonidae, Strigidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae; (c) Apodidae e Trochilidae; (d) Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Bucconidae; e (e) Ramphastidae e Picidae. Apenas um grupo monofilético ficou de fora da análise (Cracidae e Odontophoridae), por apresentar menos de 30 espécies distribuídas entre os sítios analisados;
2. Passeriformes: nesta análise, os Passeriformes foram divididos em subordens e parvordens, como segue:
 - a. Subordem Tyranni (Suboscine). Esta subordem foi considerada como uma unidade para comparação com a subordem a seguir, mas também foram feitas comparações entre as duas Parvordens que a compõe:
 - i. Furnariida: formada pelas famílias Thamnophilidae, Conopophagidae, Grallariidae, Rhinocryptidae, Formicariidae, Scleruridae, Dendrocolaptidae e Furnariidae.
 - ii. Tyrannida: formada pelas famílias Tyrannidae, Oxyruncidae, Cotingidae, Pipridae e Tityridae.

- b. Subordem Passeri (Oscine): neste estudo, os Passeri estão representados por 14 famílias (Apêndice 4).

Por convenção, as subordens Tyranni e Passeri serão tratadas neste texto como Suboscine e Oscine, respectivamente.

Categoria de hábitat: as espécies foram classificadas nos diversos tipos de hábitat com base em Stotz *et al.* (1996), em dados contidos nos trabalhos consultados para esta análise ou em observações pessoais. O hábitat preferencial das espécies foi utilizado como parâmetro para a classificação nos seguintes grupos:

1. Floresta de terra firme: tipo de vegetação que não sofre inundações sazonais. Ocorre em maior extensão e apresenta a maior densidade e diversidade florística na Amazônia (Araújo *et al.* 1986);
2. Florestas inundáveis: inclui os tipos de vegetação que sofrem inundações sazonais por rios de água branca (floresta de várzea) ou por rios de água preta ou clara (floresta de igapó) (Prance 1979);
3. Florestas de transição: este termo foi utilizado para definir uma categoria que inclui os seguintes tipos de vegetação: (a) floresta secundária: tipo de vegetação que se estabelece após o corte da floresta primária e que pode apresentar características diferentes, de acordo com os anos seguidos após o corte (Borges & Stouffer 1999); (b) floresta de bambu: tipo de vegetação densa, composta por espécies de bambu (Graminae) e que ocorre localmente em habitats florestais da região Neotropical (Stotz *et al.* 1996); (c) sítios e pomares: são estabelecidos por ações de moradores locais, que estabelecem pequenas plantações, após a derrubada da floresta; (d) borda de mata: esta classificação inclui a área de transição entre a floresta primária e a floresta secundária ou entre a floresta primária e áreas abertas, como pastos,

estradas, etc.; (e) beira de rio: área de transição entre a floresta e os rios amazônicos.

Estes habitats foram analisados em conjunto porque muitas espécies que ocorrem em florestas de transição típicas (neste caso, borda de mata e beira de rio), normalmente também são encontradas em florestas secundárias e em plantações;

4. Áreas abertas: este grupo inclui espécies que ocorrem em habitats não florestais, que podem ou não ter sofrido intervenção antrópica, como vegetações savanóides, pastos e praias.

As comparações entre habitats foram feitas considerando-se cada uma das categorias mencionadas acima. Um segundo tipo de comparação reuniu todos os habitats diferentes de floresta de terra firme numa única categoria, comparando-a com as espécies de floresta de terra firme. Como mencionado anteriormente, as espécies de habitat aquático não foram consideradas na análise.

Categoria de estrato de forrageamento: a classificação das espécies de acordo com o estrato de forrageamento seguiu Hayes & Sewlal (2004), os quais se basearam na descrição dos habitats preferidos das espécies, de acordo com Ridgely & Tudor (1989, 1994). As espécies que não foram analisadas no estudo de Hayes & Sewlal (2004) foram classificadas diretamente com base em Ridgely & Tudor (1989, 1994). Apenas o habitat de floresta de terra firme foi considerado nesta categoria, classificada da seguinte forma:

1. Sub-bosque: este grupo incluiu espécies de aves que ocupam o interior da floresta, desde o estrato terrestre até o estrato abaixo da copa;
2. Copa: inclui espécies características do estrato mais alto de florestas de terra firme.

Espécies que apresentaram classificação duvidosa não foram consideradas na análise.

Categoria de guilda trófica: as espécies foram classificadas de acordo com os principais itens alimentares incluídos em suas dietas. A classificação foi baseada nas informações contidas nos trabalhos analisados no presente estudo e em observações pessoais:

1. Insetívoros;
2. Frugívoros, incluindo espécies granívoras;
3. Nectarívoros;
4. Carnívoros, incluindo espécies piscívoras e detritívoras;
5. Onívoros.

2.3. CÁLCULO E COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES DE DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

Foi gerada uma tabela contendo dados de presença (1) e ausência (0) das espécies de aves nos diferentes sítios analisados neste estudo (Apêndice 3). Foi utilizado um índice de distribuição para estimar o tamanho da distribuição geográfica das espécies. O índice é apenas a somatória do número de localidades onde a espécie foi registrada. Portanto, ele varia de 1, caso a espécie tenha sido registrada em somente uma localidade, a 11, caso ela tenha sido registrada em todas as localidades amostradas. Todas as espécies foram classificadas de acordo com as mesmas categorias taxonômicas e ecológicas descritas na seção anterior (taxonômica, de hábitat, de estrato de forrageamento e de guilda trófica) (Apêndice 4). Em seguida, foi empregado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, a fim de verificar se havia diferenças nos índices de distribuição quando se compara as diferentes categorias taxonômicas e ecológicas. Para os casos em que o teste foi significativo, foi aplicado o teste de Dunn a fim de verificar quais são os pares que exibem diferenças. O programa BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005) foi utilizado para os testes estatísticos.

2.4. AVALIANDO E COMPARANDO A RELAÇÃO ENTRE SIMILARIDADE E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA

A partir da matriz de presença/ausência de espécies, foram geradas matrizes de similaridade na composição da avifauna entre os pares de localidades (Apêndices 5-9). Para isto, utilizou-se o índice de Jaccard (Magurran 2004):

$$J = \frac{a}{a+b+c},$$

onde a = número de espécies em comum entre as duas áreas, b = número de espécies exclusivas da área a e c = número de espécies exclusivas da área b .

Optou-se por esse índice devido a sua simplicidade e a sua ampla utilização em estudos ecológicos. As matrizes de similaridade entre as localidades para os diferentes grupos taxonômicos e ecológicos foram obtidas por meio do programa PAST 1.4 (Hammer *et al.* 2001).

A distância geográfica entre todos os pares de localidades analisadas neste estudo foi calculada com base na distância em linha reta entre os centros de cada sítio (Apêndice 10), utilizando-se, para isso, o programa ArcView 3.2a (ESRI 1999). Para verificar se as matrizes de similaridade são correlacionadas com as matrizes de distância geográfica, foi utilizado o teste de Mantel, com 1.000 replicações. Se a correlação se mostrou significativa, então a taxa de mudança na composição de espécies de acordo com a distância geográfica foi obtida a partir da inclinação (b) da reta de uma regressão não paramétrica, obtida por meio do método “Kendall’s Robust line-fit” (Sokal & Rohlf 1995). As curvas geradas pela regressão linear foram analisadas e em seguida foram realizadas comparações par a par entre as equações geradas por essa análise, de acordo com as

categorias estabelecidas neste estudo. Tanto o teste de Mantel quanto as análises de regressão foram realizadas utilizando-se o programa BIOMstat 3.30q (2002).

3. RESULTADOS

3.1. COMO VARIAM OS ÍNDICES DE DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES?

As comparações entre os diferentes grupos taxonômicos analisados neste estudo mostraram que não há diferenças significativas entre os índices de distribuição da maioria dos pares (Apêndice 4), com exceção dos não-Passeriformes monofiléticos 1 (Accipitridae e Falconidae) e dos Suboscine (Kruskal-Wallis, $H=18,34$, $p<0,01$, $gl=6$). Estes resultados mostram que os Accipitrídeos e Falconídeos apresentam uma distribuição geográfica mais ampla do que as espécies de Passeriformes Suboscine (Figura 2). Considerando-se apenas esta subordem, não houve diferença significativa entre os Furnariida e os Tyrannida ($H=1,59$, $p=0,20$, $gl=1$).

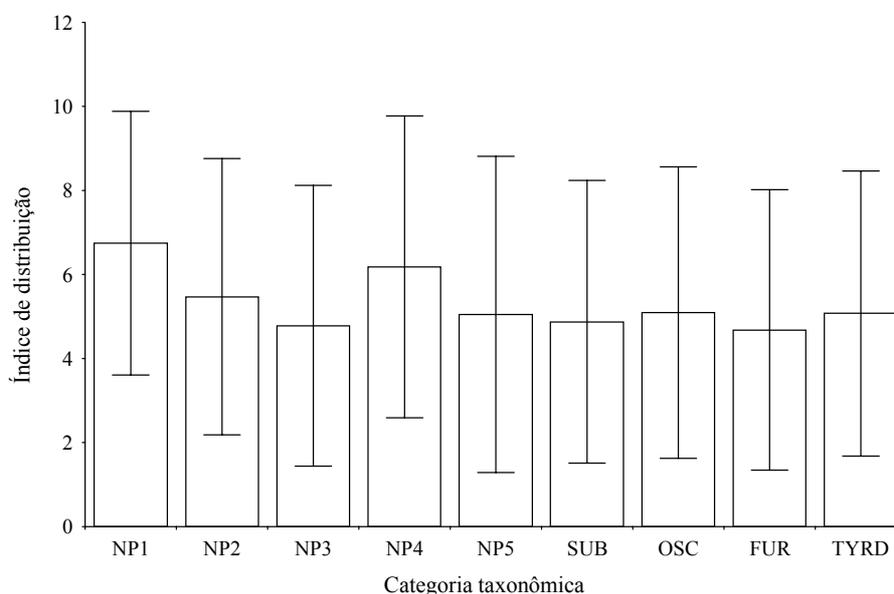


Figura 2. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria taxonômica. **NP1** = não-Passeriformes monofiléticos 1 (Accipitridae e Falconidae); **NP2** = Tytonidae, Strigidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae; **NP3** = Apodidae e Trochilidae; **NP4** = Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Bucconidae; **NP5** = Ramphastidae e Picidae; **SUB** = subordem Suboscine; **OSC** = subordem Oscine; **FUR** = parvordem Furnariida; **TYRD** = parvordem Tyrannida.

Em relação aos tipos de hábitat, foi encontrada diferença apenas entre espécies de florestas de terra firme e espécies de áreas abertas ($H=11,75$, $p<0,01$, $gl=3$). O índice de distribuição médio destas últimas foi menor do que o índice das primeiras (Figura 3), indicando que as espécies de floresta de terra firme são mais amplamente distribuídas do que as de áreas abertas. Além disso, quando as espécies de todos os habitats diferentes de floresta de terra firme foram agrupadas em uma única categoria, estas apresentaram índices de distribuição menores do que as espécies de floresta de terra firme ($H=8,74$, $p=0,003$, $gl=1$) (Figura 3).

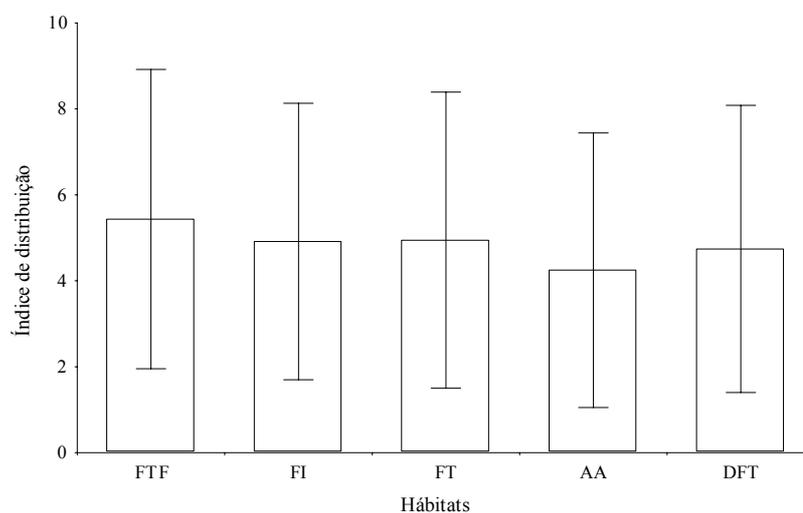


Figura 3. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria de hábitat. **FTF** = floresta de terra firme; **FI** = florestas inundáveis; **FT** = florestas de transição; **AA** = áreas abertas; **DFT** = habitats diferentes da floresta de terra firme.

Não houve qualquer diferença significativa nos índices de distribuição das espécies quando considerados os estratos de forrageamento (sub-bosque e copa) ($H=1,36$, $p=0,24$, $gl=1$). Embora a média para espécies de copa tenha sido maior, estes resultados mostram

que, no geral, espécies que ocorrem no sub-bosque e na copa de florestas de terra firme apresentam tamanho de distribuição geográfica similares.

Em relação à categoria de guilda trófica, foi encontrado que os carnívoros e onívoros apresentam distribuição geográfica mais ampla do que os insetívoros e frugívoros ($H=33,18$, $p<0,0001$, $gl=4$). A guilda de carnívoros, formada em sua maioria por espécies das famílias Accipitridae e Falconidae, apresentou valores de índice de distribuição que foram, em média, significativamente maiores do que aqueles apresentados pelas guildas de insetívoros e de frugívoros. De maneira similar, os onívoros também apresentaram índice de distribuição maiores do que os insetívoros e os frugívoros. A guilda de nectarívoros não diferiu significativamente das demais.

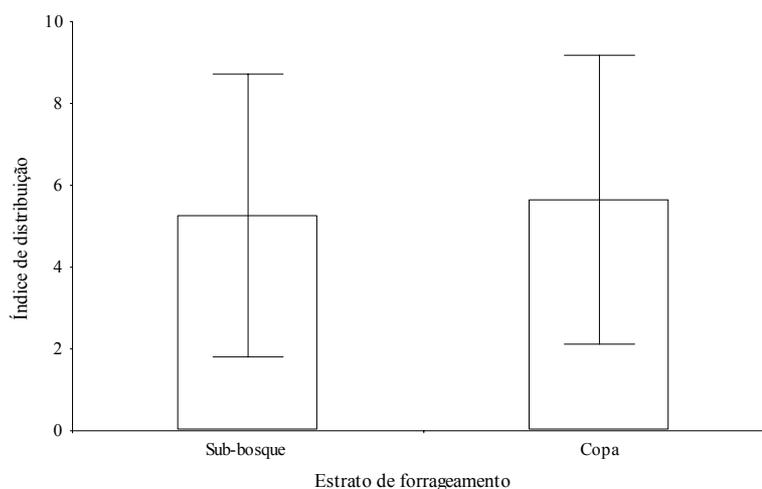


Figura 4. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria de estrato de forrageamento. Apenas as espécies que ocorrem em florestas de terra firme foram incluídas nessa categoria.

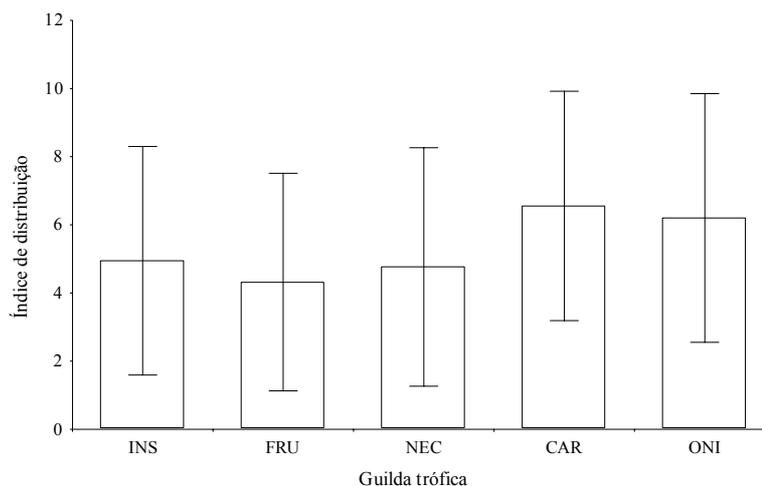


Figura 5. Média e desvio-padrão dos índices de distribuição para os grupos analisados na categoria de guilda trófica. **INS** = insetívoros; **FRU** = frugívoros; **NEC** = nectarívoros; **CAR** = carnívoros; **ONI** = onívoros.

3.2. QUAL A RELAÇÃO ENTRE SIMILARIDADE E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA ENTRE AVES AMAZÔNICAS?

Na maioria das categorias analisadas, foi encontrada uma correlação negativa significativa entre a similaridade na composição de espécies das 11 localidades e a distância geográfica entre elas (teste de Mantel, $p < 0,05$). Considerando-se a categoria taxonômica, os não-Passeriformes monofiléticos 1 (Accipitridae/Falconidae) foram o único grupo a apresentar uma relação positiva entre essas duas variáveis, mas a correlação não foi significativa ($r = 0,15$, $t = 0,72$, $p = 0,23$). Para todos os demais grupos taxonômicos a correlação foi negativa e significativa, mostrando que a similaridade na composição de espécies entre os sítios tende a decair com a distância.

A correlação também foi significativa para a maior parte dos grupos analisados na categoria de habitats, com exceção das florestas inundáveis. Embora a relação tenha sido negativa, como nos demais grupos, ela não se mostrou significativa para este tipo de ambiente ($r = -0,24$, $t = -1,27$, $p = 0,10$). Considerando-se a categoria de guilda trófica, apenas os carnívoros (constituídos, em sua maioria, por espécies das famílias Accipitridae

e Falconidae) apresentaram correlação positiva, mas não significativa, entre similaridade e distância geográfica ($r=0,17$, $t=0,77$, $p=0,22$). As demais guildas exibiram o mesmo padrão da maioria dos grupos comparados neste estudo, onde a similaridade na composição de espécies decai significativamente com o aumento da distância geográfica.

3.3. COMO VARIA A TAXA DE MUDANÇA DA COMPOSIÇÃO DAS ESPÉCIES DE ACORDO COM A DISTÂNCIA ENTRE AVES AMAZÔNICAS?

A comparação entre as taxas de queda de similaridade das categorias taxonômicas e ecológicas analisadas neste estudo mostrou que não há diferenças marcantes para a maioria dos grupos. Considerando-se a categoria taxonômica, a maior parte dos grupos de não-Passeriformes apresentou valor de coeficiente de regressão (b) bastante similares entre si (Figura 6; Tabela 1). Entretanto, os grupos monofiléticos 1 (Accipitridae e Falconidae) e 2 (Tytonidae, Strigidae, Nyctibidae e Caprimulgidae), diferiram dos demais por exibirem taxas consideravelmente menores quando comparadas com os demais grupos de não-Passeriformes (Tabela 2).

Quando comparadas com as duas subordens de Passeriformes, os não-Passeriformes, com exceção dos grupos monofiléticos 1 e 2, apresentam valores de b semelhantes ao dos Suboscine. Por outro lado, os Passeriformes da subordem Oscine exibem um valor de coeficiente de regressão maior do que todos os não-Passeriformes e do que as espécies da subordem Suboscine (Tabela 1). Estes resultados indicam que a taxa de queda de similaridade com a distância é maior entre os Oscine quando comparada com os demais grupos taxonômicos (Tabela 1; Figura 7). As parvordens dos Suboscine – Furnariida e Tyrannida – apresentaram valores de coeficiente de regressão bastante similares (Figura 7).

Em relação aos tipos de hábitat, os grupos de florestas de terra firme e de florestas inundáveis apresentaram, respectivamente, a maior e a menor taxa de queda de similaridade com a distância (Figura 8). O valor do coeficiente de regressão para florestas de terra firme foi mais de duas vezes maior do que o valor obtido para espécies de florestas inundáveis (Tabela 2). Quando todos os hábitats diferentes de florestas de terra firme foram agrupados, o valor de b para este conjunto de hábitats foi cerca de 1,4 vezes menor do que o valor obtido para florestas de terra firme (Tabela 2).

A categoria de estrato de forrageamento também apresentou diferenças consideráveis entre os dois grupos comparados (Figura 9). O valor do coeficiente de regressão para espécies características de sub-bosque de florestas de terra firme foi quase duas vezes maior do que o valor obtido para espécies de copa (Tabela 2).

Na comparação entre guildas tróficas, os carnívoros apresentaram coeficiente de regressão positivo e, por isso, bastante distante das demais guildas (Figura 10; Tabela 1). Os nectarívoros apresentaram a maior taxa de queda de similaridade entre todas as guildas, seguida pelos insetívoros e onívoros. Para os frugívoros, por outro lado, o valor de coeficiente de regressão foi baixo, indicando que a distância parece influenciar menos nos padrões de similaridade encontrados para este grupo.

Considerando-se todas as categorias, os maiores valores de coeficiente de regressão foram obtidos para as aves características do sub-bosque de florestas de terra firme e para a guilda de nectarívoros (Tabela 1). Portanto, estes grupos apresentam as maiores taxas de queda de similaridade de acordo com a distância entre todos os grupos estabelecidos neste estudo.

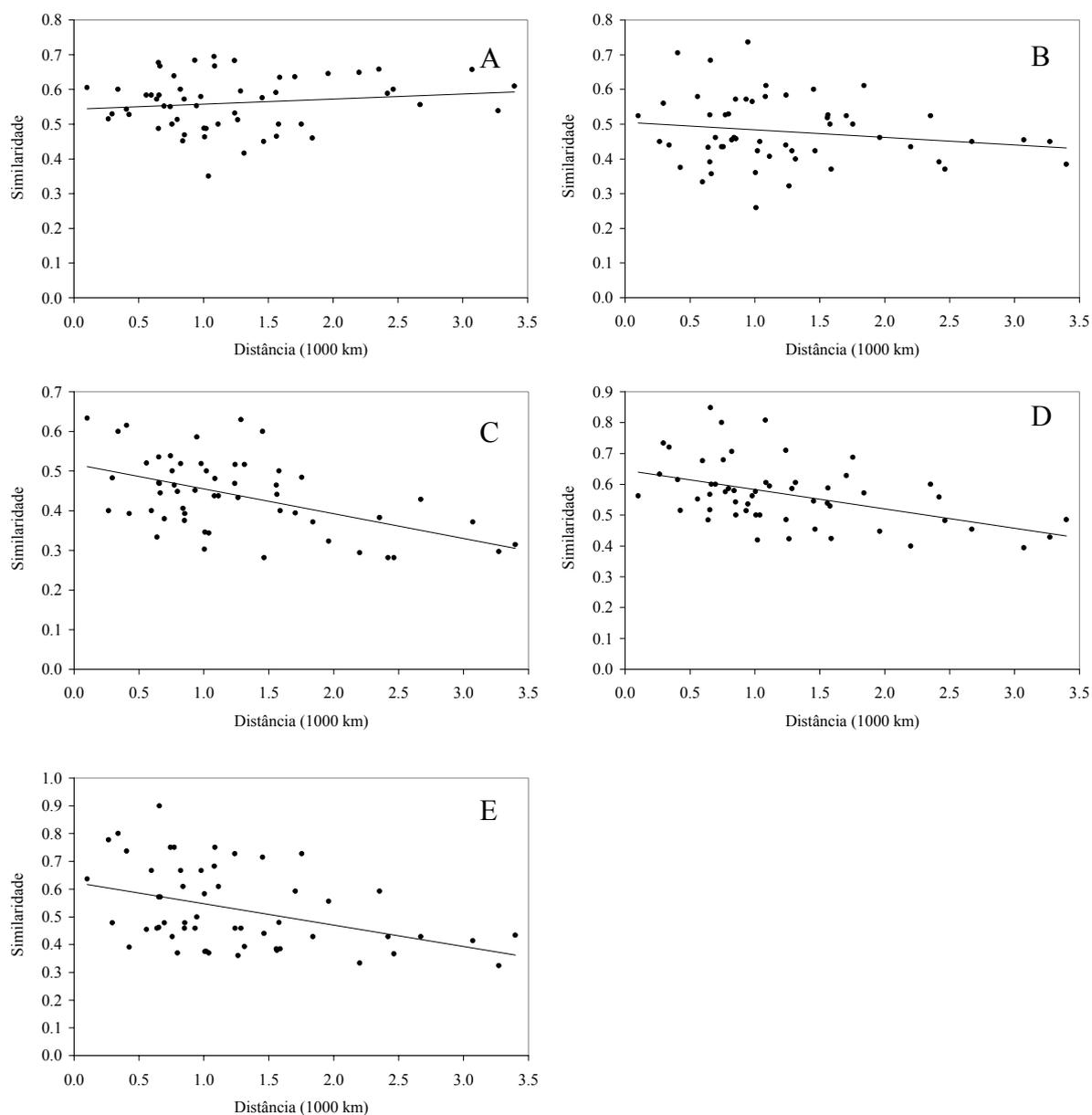


Figura 6. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria taxonômica (não-Passeriformes monofiléticos): A) Accipitridae e Falconidae; B) Tytonidae, Strigidae, Nyctibidae, e Caprimulgidae; C) Apodidae e Trochilidae; D) Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Bucconidae; E) Ramphastidae e Picidae.

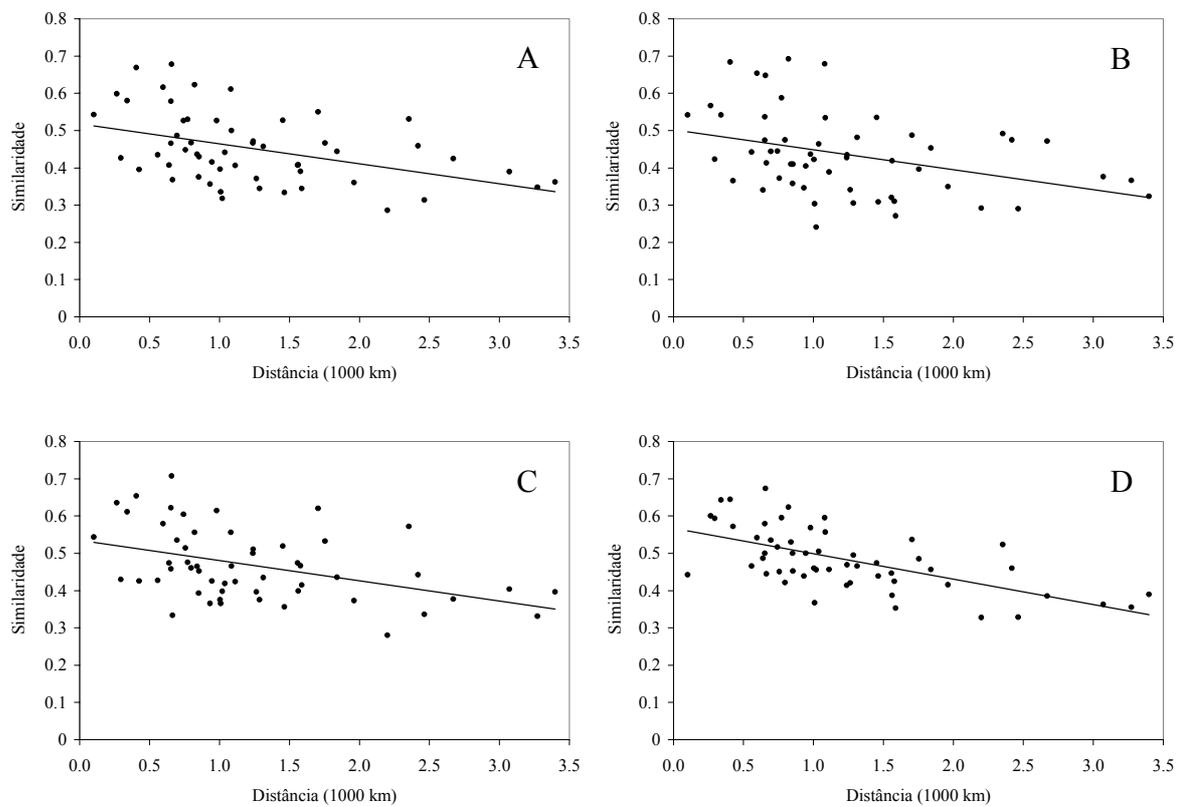


Figura 7. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria taxonômica (Passeriformes): A) Suboscine; B) Furnariida; C) Tyrannida; e D) Oscine.

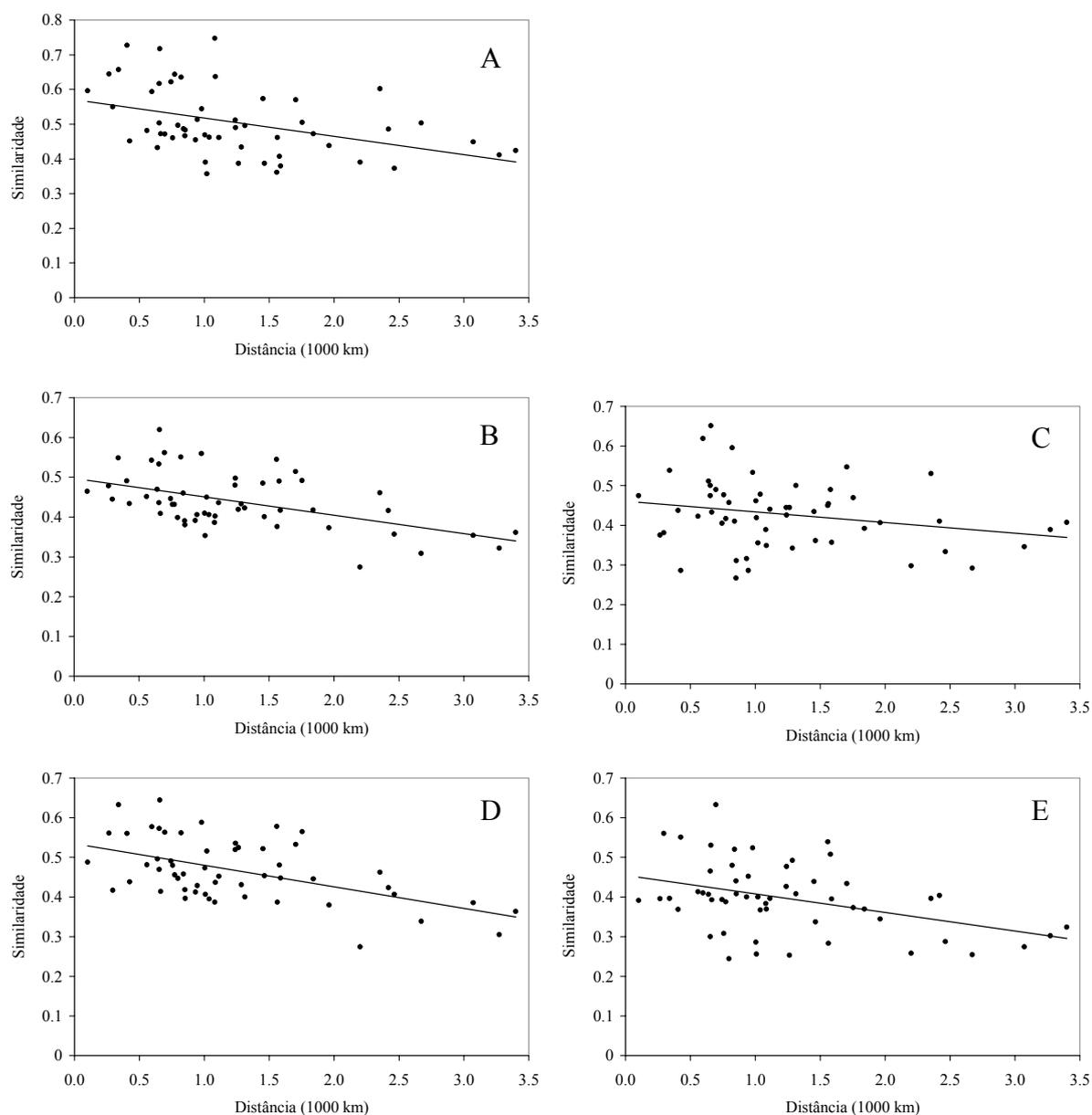


Figura 8. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria de hábitat: A) floresta de terra firme; B) habitats diferentes de floresta de terra firme (florestas inundáveis, florestas de transição e áreas abertas); C) florestas inundáveis; D) florestas de transição; E) áreas abertas.

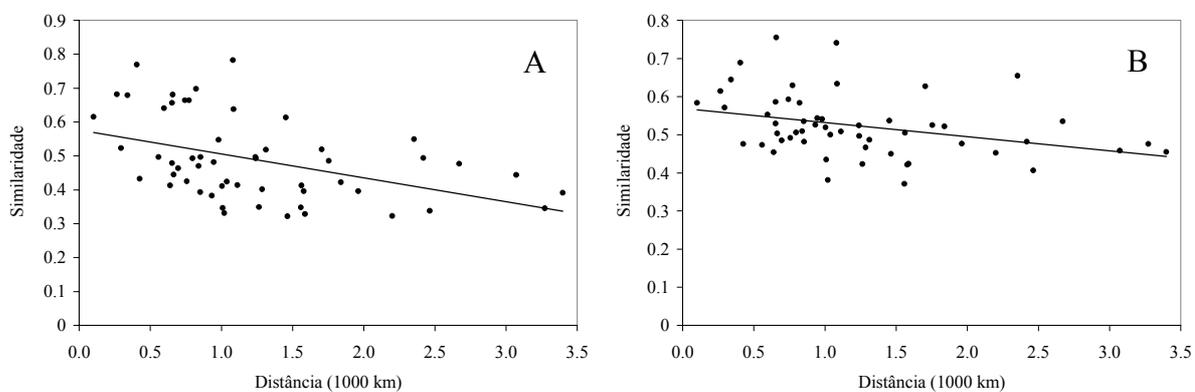


Figura 9. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria de estrato de forrageamento, considerando-se apenas espécies características de floresta de terra firme: A) sub-bosque; B) copa.

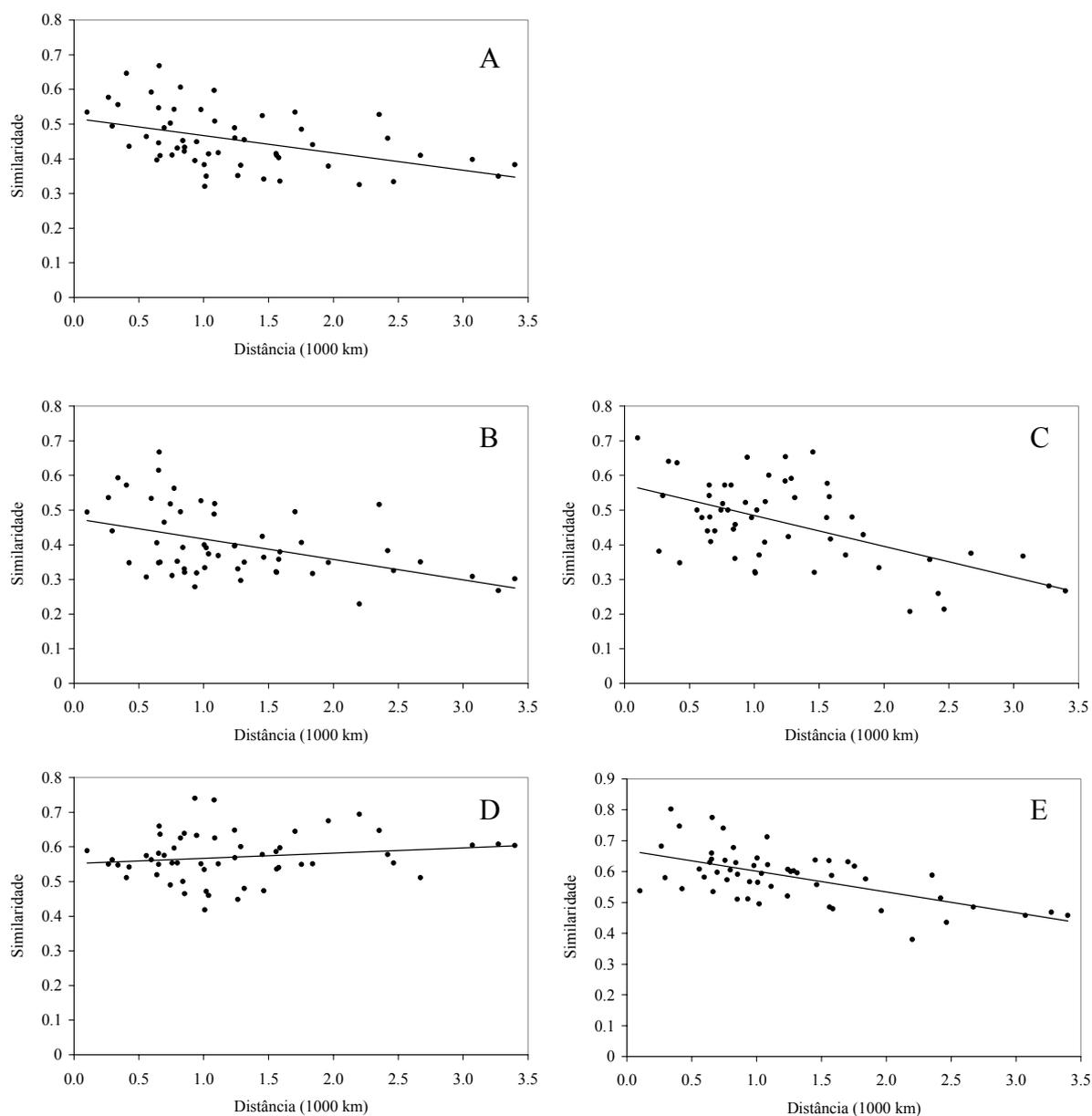


Figura 10. Regressão entre valores de similaridade e distância para espécies de aves registradas nas 11 localidades analisadas, de acordo com a categoria de guilda trófica: A) insetívoros; B) frugívoros; C) nectarívoros; D) carnívoros; e E) onívoros.

Tabela 1. Regressão não paramétrica entre similaridade e distância geográfica para as espécies de aves registradas em 11 sítios na Amazônia, considerando-se as categorias taxonômica, de hábitat, estrato de forrageamento (apenas para espécies de floresta de terra firme) e guilda trófica. O tamanho da amostra (n) é 55, representando o número de valores de similaridade ou de distância, em cada matriz.

Categorias	Número de Espécies	Intercepto	Coefficiente de Regressão (b)	r^2	p
Todas as espécies	836	0,5339	-0,0531	-0,3939	<0,001
Categoria taxonômica					
NP monofiléticos 1 ¹	47	0,5659	0,0064	0,0393	ns ⁶
NP monofiléticos 2 ²	34	0,4736	-0,0143	-0,0775	ns
NP monofiléticos 3 ³	50	0,5092	-0,0600	-0,3224	<0,001
NP monofiléticos 4 ⁴	44	0,6365	-0,0629	-0,3096	<0,001
NP monofiléticos 5 ⁵	40	0,5848	-0,0663	-0,2907	<0,001
Suboscine	337	0,5167	-0,0614	-0,3118	<0,001
Furnariida	170	0,5011	-0,0599	-0,2802	0.001
Tyrannida	167	0,5256	-0,0595	-0,3074	<0,001
Oscine	161	0,5730	-0,0756	-0,4430	<0,001
Hábitat					
Floresta de terra firme (FTF)	460	0,5650	-0,0605	-0,3172	<0,001
Florestas inundáveis	70	0,4718	-0,0286	-0,1599	<0,05
Florestas de transição	200	0,5268	-0,0502	-0,3320	<0,001
Áreas abertas	106	0,4349	-0,0374	-0,2287	<0,05
Diferentes de FTF ⁷	376	0,4802	-0,0436		<0,001
Estrato de forrageamento (FTF)					
Sub-bosque	217	0,5576	-0,0808	-0,3428	<0,001
Copa	239	0,5714	-0,0429	-0,2916	<0,001
Guilda					
Insetívoros	424	0,5110	-0,0579	-0,3522	<0,001
Frugívoros	175	0,4557	-0,0480	-0,3114	<0,001
Nectarívoros	42	0,5608	-0,0819	-0,2932	<0,001
Carnívoros	65	0,5527	0,0124	0,1087	ns
Onívoros	130	0,6685	-0,0619	-0,3759	<0,001

¹Não-Passeriformes monofiléticos 1 (Accipitridae e Falconidae)

²Não-Passeriformes monofiléticos 2 (Tytonidae, Strigidae, Nyctibidae e Caprimulgidae)

³Não-Passeriformes monofiléticos 3 (Apodidae e Trochilidae)

⁴Não-Passeriformes monofiléticos 4 (Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Alcedinidae)

⁵Não-Passeriformes monofiléticos 5 (Ramphastidae e Picidae)

⁶Não significativo

⁷Habitats diferentes de floresta de terra firme: florestas inundáveis (florestas de igapó e de várzea), florestas de transição (vegetação secundária, pomares, borda de mata e beira de rio) e áreas abertas (vegetação savanóide, pastos e praias).

Tabela 2. Razão entre os valores do coeficiente de regressão (*b*) entre as categorias analisadas. Os maiores valores de *b* foram sempre divididos pelos menores valores, independente do sinal.

Categorias	Razão entre coeficientes de regressão
Categoria taxonômica	
Suboscine/NP monofiléticos 1 ¹	9,5937
Suboscine/NP monofiléticos 2 ²	4,2937
Suboscine/NP monofiléticos 3 ³	1,0233
NP monofiléticos 4 ⁴ /Suboscine	1,0244
NP monofiléticos 5 ⁵ /Suboscine	1,0798
Oscine/NP monofiléticos 1	11,8125
Oscine/NP monofiléticos 2	5,2867
Oscine/NP monofiléticos 3	1,2600
Oscine/NP monofiléticos 4	1,2019
Oscine/NP monofiléticos 5	1,1403
Oscine/Suboscine	1,2312
Furnariida/Tyrannida	1,0067
Hábitat	
FTF/hábitats diferentes de FTF	1,3876
FTF/Florestas inundáveis	2,1153
FTF/Florestas de transição	1,2052
FTF/Áreas abertas	1,6176
Estrato de forrageamento	
FTF sub-bosque/FTF copa	1,8834
Guilda	
Insetívoros/Frugívoros	1,2062
Nectarívoros/Insetívoros	1,4145
Insetívoros/Carnívoros	4,6693
Onívoros/Insetívoros	1,0691
Nectarívoros/Frugívoros	1,7062
Frugívoros/Carnívoros	3,8710
Onívoros/Frugívoros	1,2896
Nectarívoros/Carnívoros	6,6048
Nectarívoros/Onívoros	1,3231
Onívoros/Carnívoros	4,9919

¹Não-Passeriformes monofiléticos 1 (Accipitridae e Falconidae);

²Não-Passeriformes monofiléticos 2 (Tytonidae, Strigidae, Nyctibidae e Caprimulgidae);

³Não-Passeriformes monofiléticos 3 (Apodidae e Trochilidae);

⁴Não-Passeriformes monofiléticos 4 (Trogonidae, Alcedinidae, Momotidae, Galbulidae e Alcedinidae);

⁵Não-Passeriformes monofiléticos 5 (Ramphastidae e Picidae).

4. DISCUSSÃO

4.1. PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DAS AVES

As causas e fatores que condicionam a distribuição dos organismos podem ser melhor entendidos através de estudos ecológicos e biogeográficos. A maioria das espécies apresenta distribuição restrita, enquanto poucas são cosmopolitas (Novaes 1971, Lomolino *et al.* 2006). Este padrão também foi constatado neste estudo, pois a maioria dos grupos analisados apresentou média de índice de distribuição inferior a “6”. Exceções foram encontradas apenas para os não-Passeriformes monofiléticos 1 e 4 (NP1 e NP4), entre os grupos taxonômicos, e para os carnívoros e onívoros, entre as guildas tróficas. O grupo NP1 e a guilda de carnívoros estão altamente correlacionados, já que a maioria das espécies de carnívoros pertencem às famílias Accipitridae e Falconidae.

Considerando-se os resultados da comparação entre a média de índices de distribuição dos grupos taxonômicos, as diferenças exibidas entre os NP1 e os Suboscine estão de acordo com o que se poderia esperar pelo padrão conhecido de distribuição das espécies. Os últimos ocorrem principalmente no sub-bosque de florestas de terra firme e apresentam menor capacidade de dispersão, já que normalmente estão restritos a este tipo de ambiente. Portanto, é esperado que a mudança espacial na composição de espécies seja elevada para este grupo. Por outro lado, os acipitrídeos e falconídeos que compõem o “NP1” apresentam maior plasticidade ecológica e podem ocorrer em vários tipos de habitats (Sick 1997). A habilidade de dispersão nessas espécies é bem maior quando comparada com os Suboscine, o que deve permitir o fluxo gênico e diminuir as taxas de especiação.

Entre os Passeriformes, a média de índice de distribuição dos Oscine foi apenas ligeiramente maior do que aquela encontrada para os Suboscine, mas estas não diferiram significativamente. De acordo com Slud (1960) e Novaes (1971), os Suboscine apresentam uma proporção maior de espécies características de florestas de terra firme, enquanto que

os Oscine compreendem muitas espécies que ocorrem em áreas mais abertas. Portanto, seria esperado que os Suboscine apresentassem, em média, uma distribuição geográfica mais restrita do que os Oscine. Entretanto, cerca de 40% das espécies da subordem Oscine analisadas neste estudo foram classificadas como sendo típicas de florestas de terra firme, enquanto que 62% dos Suboscine ocorrem principalmente neste ambiente. Portanto, embora a proporção tenha sido maior para os Suboscine, ela não foi muito diferente daquela encontrada para os Oscine, o que pode justificar, em parte, a ausência de diferença entre as duas subordens.

Comparações entre as duas parvordens dos Suboscine também não mostraram diferenças entre as mesmas. Considerando-se que a parvordem Tyrannida inclui a família Tyrannidae, a maior entre os Suboscine, e que muitas espécies nessa família estão difundidas em áreas abertas, apresentando ampla distribuição geográfica, seria esperado que os Tyrannida apresentassem média de distribuição maior do que os Furnariida, compostos sobretudo por espécies características de florestas de terra firme. Entretanto, o hábitat “áreas abertas” não está bem representado nos sítios amostrados e 43% das espécies de Tyrannida avaliadas neste estudo ocorrem principalmente em florestas de terra firme. Além disso, as famílias Cotingidae e Pipridae, que também fazem parte dos Tyrannida e que apresentam espécies normalmente restritas à floresta de terra firme, provavelmente também contribuíram para diminuir as diferenças entre os Furnariida e os Tyrannida.

Os padrões apresentados pelos diferentes grupos de habitats mostraram resultados interessantes, pois as espécies características de floresta de terra firme apresentaram um tamanho de distribuição que difere do que se poderia esperar para este grupo. A média de índice de distribuição foi maior do que a média encontrada para espécies de áreas abertas e para todos os outros habitats diferentes de floresta de terra firme, quando considerados em conjunto. Entre os fatores que podem ter influenciado neste padrão, deve-se considerar, em

primeiro lugar, que foram incluídas no grupo de florestas de terra firme todas as espécies que ocorrem principalmente neste tipo de ambiente, mas algumas também podem ocorrer em outros tipos de hábitat. Se fossem consideradas apenas as espécies restritas a florestas de terra firme, é possível que o tamanho da distribuição das espécies características desse ambiente não diferisse significativamente dos demais hábitats. Outro fator a ser considerado é a ocorrência de espécies que estão restritas a florestas de terra firme, mas que apresentam grande capacidade de dispersão, deslocando-se a grandes distâncias. Entre as espécies que se enquadram neste perfil, estão todos os psitacídeos e alguns acipitrídeos e falconídeos. A presença dessas espécies no grupo de florestas de terra firme pode ter elevado a média de índice de distribuição para aquele hábitat. Wiendefeld (1991) comparou a distribuição de espécies que ocorrem em florestas primárias e de espécies que ocorrem em florestas secundárias em Tambopata, no Peru, e em Barro Colorado. Ele só incluiu na análise as espécies distribuídas entre as famílias Trochilidae até Fringillidae, excluindo as aquáticas. Portanto, ele não analisou os Psittacidae e os Falconiformes, entre outros, restringindo a comparação às espécies menores. Wiendefeld encontrou que, em geral, as espécies restritas a florestas primárias apresentam tamanho de distribuição menor do que aquelas de florestas secundárias e de borda de mata. Portanto, os resultados obtidos no presente estudo devem ser vistos com precaução, já que abrangeram um número maior de famílias que apresentam ampla distribuição e que certamente influenciaram na maior média encontrada para espécies de florestas de terra firme.

4.2. CORRELAÇÃO ENTRE SIMILARIDADE E DISTÂNCIA GEOGRÁFICA

Os resultados obtidos no presente estudo reforçam a predição de que a similaridade na composição de espécies entre duas áreas decai com o aumento da distância geográfica. Em geral, quanto mais próximas foram as localidades comparadas, maior foi a similaridade entre elas. Este padrão foi verdadeiro tanto quando se considerou todo o conjunto de espécies presentes em cada localidade, quanto quando estas espécies foram classificadas em diferentes categorias taxonômicas e ecológicas. Apenas alguns grupos dentro de cada categoria não exibiram esta relação entre similaridade e distância, o que pode ser explicado pelos padrões de dispersão apresentados por eles, como será discutido mais à frente.

Existem poucos estudos que analisaram os padrões de distribuição das espécies com base nas relações com a distância e nenhum deles comparou grupos de vertebrados. Krasnov *et al.* (2005) avaliaram a variação espacial na diversidade das assembléias de pulgas que ocorrem em diferentes espécies de mamíferos e encontraram que a similaridade na diversidade destes ecto-parasitas decai com a distância. A mesma relação foi encontrada para helmintos parasitas de peixes e mamíferos (Poulin 2003). Outros estudos compararam a diversidade das assembléias de plantas na América do Norte (Nekola & White 1999) e na região Neotropical (Condit *et al.* 2002) e a relação entre similaridade e distância também foi significativa. Estes resultados, aliados aos que foram encontrados para aves no presente estudo, sugerem que o padrão de queda de similaridade com a distância é universal.

Nekola & White (2002) propuseram que a explicação para a distribuição e abundância dos organismos estão embasadas em dois conceitos principais. O primeiro conceito, que eles chamaram de “modelo de diferenças de nichos” (White & Nekola 1992) postula que as características ambientais podem explicar os padrões de distribuição e abundância das espécies. Segundo o modelo, todos os organismos poderiam ocorrer em qualquer lugar, mas o ambiente age selecionando suas distribuições. Dessa forma, os

padrões observados estariam relacionados com a capacidade competitiva entre organismos, já que estes exibem adaptações fisiológicas diferentes. O segundo conceito tem como base a organização espacial e a história dos organismos e dos habitats. De acordo com este conceito, o tamanho e o isolamento dos habitats age positiva ou negativamente sobre o movimento de dispersão dos organismos, influenciando seus padrões de distribuição. Este modelo está intimamente ligado à “teoria neutra de biodiversidade e biogeografia” (Hubbell 2001).

De acordo com os autores que propuseram estes conceitos, ambos podem ser criticamente influenciados pela distância. Isto porque as características do ambiente, base para o primeiro conceito, freqüentemente apresentam autocorrelação espacial, ou seja, o aumento da distância pode estar relacionado com o aumento das diferenças ambientais e com o conseqüente “turnover” na distribuição das espécies. Da mesma forma, o aumento da distância geográfica age sobre a capacidade de dispersão dos organismos, uma das bases do segundo conceito. Portanto, a distância limita o compartilhamento de espécies e de genes entre áreas e aumenta as chances para a especiação alopátrica.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que a relação entre similaridade e distância pode estar relacionada com as diferentes capacidades de dispersão dos organismos. Uma das evidências é o fato de que para o grupo taxonômico formado pelas famílias Accipitridae e Falconidae não foi encontrada relação entre as duas variáveis. Da mesma forma, para a guilda de carnívoros, formada principalmente por espécies que pertencem a estas duas famílias, esta relação não foi significativa. Em geral, os acipitrídeos e falconídeos são amplamente distribuídos e apresentam uma grande habilidade de dispersão (Sick 1997). Uma das predições do modelo de queda de similaridade com a distância é que quanto maior a capacidade de dispersão das espécies, menos elas serão afetadas por barreiras geográficas e estarão aptas a ocupar todos ou a maioria dos habitats

apropriados em uma determinada paisagem (Bush & Whittaker 1991, Dzwonko & Loster 1992, Nekola & White 1999). Este padrão também foi apoiado em estudos que utilizaram plantas como grupo de análise. Nekola & White (1999) compararam espécies de plantas de florestas boreais e montanas e analisaram grupos baseados em categorias ecológicas. Eles encontraram que todos os grupos exibem queda de similaridade com a distância. Entretanto, a taxa de queda foi consideravelmente menor para espécies que exibem maiores capacidade de dispersão, como aquelas cujas sementes são transportadas pelo vento. Nekola & White (1999) argumentam que este padrão também pode estar sendo influenciado pela maior plasticidade de nicho ecológico das espécies que são dispersas pelo vento e que foram analisadas naquele estudo. Assim, segundo eles, se todas as espécies apresentassem a mesma capacidade de dispersão, a estrutura da comunidade poderia apresentar um sub-conjunto de espécies adaptadas a ocupar determinado tipo de hábitat, o que seria definido através de eventos estocásticos. Entretanto, como as espécies diferem em relação à sua habilidade de dispersão, a estrutura das assembléias de organismos também é delimitada por essa característica das espécies. Portanto, a autocorrelação espacial entre ambientes e as características individuais dos nichos das espécies resultam num “turnover” espacial contínuo e, conseqüentemente, em biotas localmente únicas (Nekola & White 2002).

Em relação aos tipos de hábitat avaliados neste estudo, apenas o grupo de florestas inundáveis não apresentou correlação significativa entre similaridade na composição de espécies e a distância geográfica. Estes resultados representam uma evidência a mais à hipótese de rios como barreiras. Esta hipótese prediz a ocorrência de diferenciação alopatrica causada pela restrição de fluxo gênico entre as espécies, devido à incapacidade de cruzarem os trechos mais largos dos rios (para uma revisão, ver Gascon *et al.* 2000). De acordo com a hipótese, os rios apresentam um papel importante na modelagem da variação

dos padrões genéticos e ecológicos atuais, relacionados às espécies e comunidades de organismos na Amazônia (Gascon *et al.* 2000). Espécies de floresta de terra firme apresentam uma dificuldade maior em cruzar rios e, para estas, os rios estariam agindo como barreiras ao fluxo gênico, isolando populações e permitindo maior diferenciação alopátrica. Por outro lado, para espécies características de florestas inundáveis, os rios representariam barreiras menos eficazes, devido à capacidade que essas espécies apresentam em colonizar e cruzar estes ambientes. Como consequência, o tamanho da distribuição geográfica seria maior para as espécies características desses ambientes.

Os resultados encontrados neste estudos apóiam essas predições, já que as espécies de florestas inundáveis apresentaram um valor de coeficiente de regressão mais de duas vezes menor do que aquele apresentado por espécies características de florestas de terra firme. Para estas espécies, o valor de similaridade decaiu de forma mais abrupta do que para espécies de florestas inundáveis.

Outras evidências à hipótese de rios como barreiras têm sido demonstradas tanto em estudos com aves quanto outros grupos de vertebrados (Capparella 1991, Ayres & Clutton-Brock 1992, Haffer 1992, Aleixo 2004). Entretanto, Gascon *et al.* (2000), avaliaram a comunidade de mamíferos e de sapos de florestas de terra firme e de floresta de várzea ao longo do rio Juruá, um afluente do rio Amazonas que se estende do Peru ao Brasil, e obtiveram resultados diferentes. Em primeiro lugar, eles encontraram que a similaridade para espécies de várzea ao longo do rio Juruá não foi maior do que para espécies de terra firme. Em segundo lugar, os padrões de similaridade de sapos e mamíferos, para ambos os habitats, foram correlacionados com a distância geográfica. Estes autores propõe, portanto, que o fator mais importante na determinação de similaridade das assembléias comparadas é a distância e não a presença dos rios. Entretanto, rios de água branca, como é o caso do rio Juruá, apresentam um fluxo mais

lento e são caracterizados pela grande quantidade de meandros. Ayres & Clutton-Brock (1992) demonstraram que esse tipo de rio constitui uma barreira menos eficiente à dispersão de primatas, provavelmente porque o fluxo lento das águas e a diminuição da distância entre as margens, em decorrência dos meandros, facilitaria a travessia para margens opostas. Além disso, Gascon *et al.* (2000) admitem que as comparações foram feitas considerando-se um único rio e que o papel de rios como barreiras ao fluxo gênico pode ser maior para outros grupos de vertebrados.

No presente estudo, as espécies foram tratadas como entidades independentes, enquanto, na verdade, uma espécie pode ter sido influenciada pela presença de outras espécies ou pelas condições locais dos ambientes. Segundo Gascon *et al.* (2000), estes fatores podem influenciar na capacidade de definir o efeito dos rios como barreiras. Entretanto, a obtenção de dados e as análises de todos os habitats foram feitas da mesma forma e a ausência de relação entre similaridade e distância foi percebida apenas para o grupo de florestas inundáveis, o que representa uma evidência forte sobre a importância que os rios podem ter na distribuição das espécies de aves na Amazônia. Ainda assim, é preciso considerar que os rios podem estar agindo como meros agentes reguladores atuais de distribuição das espécies, e não como determinantes diretos (agentes) de cladogênese (Capparella, 1991).

4.3. DIFERENÇAS ENTRE AS TAXAS DE MUDANÇA NA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES COM A DISTÂNCIA

A comparação entre as taxas de mudança de espécies de acordo com a distância, definidas pelos coeficientes de regressão, confirmam os resultados obtidos pela média dos índices de distribuição para os NP1. Este grupo, da mesma forma que os NP2 (Tytonidae, Strigidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae), sofrem uma influência menor da distância sobre a

variação espacial na composição de espécies. Novamente, a explicação para este padrão provavelmente está realacionada à capacidade de dispersão destes grupos de aves e da maior plasticidade ecológica que eles apresentam.

Como discutido anteriormente, os Suboscine não diferiram dos Oscine em termos de tamanho de distribuição. Além disso, a taxa de mudança na composição de espécies foi maior para os últimos do que para os primeiros. Os processos que podem ter levado a este padrão não são muito claros. Entretanto, muitas espécies que compõe o grupo dos Oscine são encontradas principalmente em florestas de terra firme e este fator pode ter influenciado na taxa de queda de similaridade encontrada para este grupo. Entretanto, várias espécies de Oscine que ocorrem em áreas abertas também apresentaram distribuição restrita, enquanto que a maior parte das espécies que apresentaram ampla distribuição ocorrem em florestas secundárias. A categoria de áreas abertas, analisada neste estudo, incluiu pastos, vegetação savanóide e praias. Estes dois últimos tipos de hábitat, que não são muito difundidos na Amazônia, podem apresentar espécies bastante características, as quais também podem ter contribuído para o aumento da taxa de mudança espacial na composição de espécies.

As taxas encontradas para a categoria de hábitat reforçam os resultados já discutidos no tópico anterior, em relação à hipótese de rios como barreiras. Espécies de florestas inundáveis apresentaram um padrão de queda de similaridade bem menor quando comparados com as espécies de florestas de terra firme. Independente do padrão expresso pelo tamanho da distribuição das espécies, medidas pelo índice de distribuição, a taxa de queda de similaridade com a distância foi mais significativa para espécies de floresta de terra firme do que para todos os outros tipos de hábitat, mesmo quando considerados em conjunto. Este padrão também foi marcante quando considerado o estrato de forrageamento das espécies características de terra firme. Espécies de sub-bosque

apresentaram uma mudança mais acentuada na composição das espécies de acordo com a distância do que as espécies de copa. Uma das predições da hipótese de rios como barreiras é que espécies características de sub-bosque apresentam uma capacidade menor de dispersão e para estas os rios representariam barreiras mais eficazes para a diferenciação alopatrica. Embora outros fatores possam estar influenciando neste padrão, estes resultados representam uma evidência a mais sobre os padrões esperados segundo a hipótese de rios como barreiras.

5. CONCLUSÕES

Os estudos que avaliaram a relação entre similaridade na composição de espécies e a distância geográfica, aliados aos resultados das comparações realizadas neste estudo, sugerem que o padrão de queda de similaridade com a distância é universal. Portanto, a distribuição e a composição das espécies de aves na Amazônia são influenciadas pela distância geográfica. Em geral, para todos os grupos taxonômicos e ecológicos comparados neste estudo, houve uma forte relação negativa entre similaridade na composição de espécies e distância geográfica, indicando que a similaridade decai com o aumento da distância. As únicas exceções foram o grupos de não-Passeriformes formado por acipitrídeos e falconídeos, além do habitat de florestas inundáveis e da guilda de carnívoros. A capacidade de dispersão das espécies e a plasticidade ecológica certamente influenciam na ausência de relação encontrada para estes grupos. No caso das florestas inundáveis, o padrão encontrado representa uma evidência a mais à hipótese de rios como barreiras, que prediz que espécies que ocorrem neste tipo de habitat não sofrem os mesmos efeitos dos rios como obstáculos à dispersão, diferente das espécies características de florestas de terra firme. As espécies que ocorreram no sub-bosque das florestas de terra

firme apresentaram a maior taxa de queda de similaridade com a distância, enquanto que as de florestas inundáveis apresentaram o menor valor, apoiando ainda mais a hipótese.

Todas as áreas de endemismo definidas para a Amazônia, com exceção de Napo, foram representadas nos sítios comparados neste estudo. Estas áreas foram definidas com base na configuração dos grandes rios que existem nesta região. Portanto, embora outros fatores relacionados com a interação entre espécies e com as diferenças nas características ambientais também possam ter um papel importante nos padrões encontrados, os rios provavelmente influenciam na distribuição e variação espacial das espécies de aves na Amazônia.

A metodologia aplicada neste estudo permitiu o teste e a confirmação da existência de um padrão de queda de similaridade de acordo com o aumento da distância geográfica na composição da avifauna na Amazônia. Esta relação provavelmente está associada com a autocorrelação espacial entre ambientes e com as características individuais dos nichos das espécies. É importante que este tipo de abordagem seja estendida para outros grupos zoológicos e botânicos, a fim de aumentar o conhecimento sobre a distribuição das espécies nessa região e assim procurar entender com maior acuidade quais são os processos responsáveis por esse padrão, caso ele também seja evidenciado em outros organismos. Este tipo de estudo também apresenta implicações importantes para o delineamento de estratégias de conservação de espécies e de seus habitats na Amazônia, pois o estabelecimento de um sistema eficiente de unidades de conservação só é possível através do entendimento dos padrões de distribuição apresentados pelas espécies. Para tanto, são necessários trabalhos que invistam no levantamento detalhado sobre a composição de espécies em um número maior de áreas, pois eles constituem a base para comparar comunidades e acessar o padrão de distribuição das espécies.

CAPÍTULO 3

VARIAÇÃO ESPACIAL NA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DAS ASSEMBLÉIAS DE AVES DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA, MELGAÇO, PARÁ

RESUMO

O objetivo geral deste capítulo é verificar se existe variação espacial na composição e na estrutura das assembléias de aves entre seis sítios de 100 ha dominados por florestas de terra firme amazônicas, dentro de uma mesma paisagem homogênea e identificar possíveis razões para essa variação. Este é o primeiro estudo deste tipo na Amazônia. As aves foram amostradas através de contagens por ponto, conduzidas de maio de 2003 a junho de 2005 na Estação Científica Ferreira Penna, Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará, Brasil. Foram encontradas diferenças significativas na riqueza de espécies entre os sítios. A maioria das espécies registradas durante os censos foi observada em todos os sítios amostrados. Quando consideradas as guildas ecológicas, os frugívoros e onívoros terrestres foram observados em um número menor de sítios em comparação com outras guildas, mostrando que esses grupos são mais raros na área de estudo. Foi encontrada uma correlação significativa na abundância relativa das espécies entre os sítios. Entretanto, a análise individual da abundância das espécies mostrou que 26 (15%) espécies apresentam diferenças significativas entre os sítios. Os sítios foram bastante similares em termos de composição e abundância das espécies e a distância geográfica parece explicar a maior parte da variação. Foram encontradas diferenças significativas na estrutura da vegetação entre os sítios, mas estas aparentemente não são correlacionadas com os padrões gerais de composição e abundância das espécies de aves. Entretanto, a análise individual de determinadas espécies e de guildas ecológicas, cujas abundâncias diferiram entre os sítios, sugere que algumas características da vegetação, tal como a presença de manchas de igapó, podem influenciar na variação de abundância destas espécies. Este estudo revela que mesmo sítios não muito distantes e onde predomina um único tipo de hábitat podem apresentar uma variação espacial significativa na estrutura das assembléias de aves.

Palavras-chave: Amazônia, assembléias de aves, variação espacial, riqueza e abundância de espécies.

ABSTRACT

The major goal of this chapter is to evaluate if there is spatial variation in the composition and structure of bird assemblages across six 100-ha sites within a single homogenous landscape dominated by Amazonian upland forests as well as identify possible reasons for such variation. This study is the first of this kind in Amazonia. Birds were counted using standard point counts carried out from May 2003 to June 2005 at the Ferreira Penna Scientific Station, Caxiuanã National Forest, Melgaço, Pará, Brazil. There were significant differences in species richness among some sites. Most species was recorded in all sites. Species of terrestrial frugivorous and terrestrial omnivorous were recorded in fewer sites when compared to other guilds, indicating that these groups are rarer at the study area. There was a significant correlation among the relative abundance of species in all sites. However, abundances of 26 (15%) species varied significantly among sites. The dissimilarity between sites was small and the geographical distance seems to explain most of the differences in species composition and species abundance among sites. Sites differed on the structure of the vegetation, but the variables measured do not explain differences in species composition and abundance among sites. However, individual analyses of some species and ecological guilds, whose abundances differed significantly among sites, suggest that some characteristics of vegetation, as the presence of some portions of igapó forest, can influence species abundances of some species or groups of species. This study suggests that there is an important variation of composition and abundance patterns of bird assemblages among sites located within a homogeneous landscape dominated by a single forest type.

Key words: Amazonia, bird assemblages, spatial variation, species richness and abundance.

1. INTRODUÇÃO

As assembléias de aves das florestas neotropicais são as mais ricas do planeta, independente da escala na qual as comparações são feitas (Haffer 1990, Thiollay 1991). Na escala local, por exemplo, alguns estudos têm demonstrado que sítios em torno de 100 ha podem abrigar entre 181-245 espécies residentes (Terborgh *et al.* 1990, Thiollay 1994, Robinson *et al.* 2000), números muito maiores do que aqueles registrados em sítios com áreas similares em outras regiões biogeográficas (Karr 1971, Tomialojc *et al.* 1984, Holmes *et al.* 1986). A riqueza local de espécies de aves é maior na Amazônia, onde o número de espécies presentes em determinadas localidades pode ser até cerca de 5 a 6 vezes maior do que em regiões temperadas, sendo que mais de 500 espécies podem ser encontradas em algumas áreas (Haffer 1990). Terborgh (1980), por exemplo, comparou a riqueza de aves em florestas com estruturas similares de vegetação na Amazônia (Peru) e na América do Norte (Carolina do Sul) e encontrou 207 espécies na Amazônia contra somente 40 nas florestas da Carolina do Sul.

Apesar das aves serem o grupo mais bem conhecido na região neotropical (*e.g.* Stotz *et al.* 1996), existem poucos estudos que apresentaram informações detalhadas e comparáveis sobre a estrutura das comunidades de aves nesta região (Terborgh *et al.* 1990, Cohn-Haft *et al.* 1997). Parte da escassez de estudos focando a diversidade de aves nos trópicos pode ser explicada pelas dificuldades metodológicas em se amostrar um grupo que apresenta uma enorme riqueza de espécies, com diferentes comportamentos sociais, sistemas complexos de ocupação do espaço, predominância de espécies raras e enorme diversidade nos repertórios vocais (*e.g.* Karr, 1971, Thiollay 1994, Remsen & Good 1996, Cohn-Haft *et al.* 1997, Haselmayer & Quinn 200, Robinson *et al.* 2000).

Apesar dessas dificuldades, várias hipóteses têm sido propostas para explicar os padrões de diversidade de espécies no neotrópico (revisões em Haffer 1997, 2001). Entretanto, a diversidade é uma característica da distribuição das espécies e, dessa forma, não pode ser entendida completamente sem um conhecimento detalhado da composição dessas assembléias (Shmida & Wilson 1985). Segundo Terborgh *et al.* (1990), para que seja possível amostrar uma proporção significativa das assembléias de aves em áreas que apresentam alta riqueza de espécies, como os trópicos, os sítios estudados devem ter um tamanho em torno de 100 ha. Entretanto, a maioria dos estudos refere-se apenas à composição de espécies em pequenas áreas de floresta (*e.g.* Greenberg 1981, Lovejoy 1975, Thiollay 1986, 1990). Na Amazônia, apenas Terborgh *et al.* (1990), Thiollay (1994) e Robinson *et al.* (2000) conduziram estudos detalhados em sítios constituídos por florestas primárias e com tamanho considerado adequado. Entretanto, estes estudos restringiram-se a um único sítio amostral.

Existem poucos estudos que avaliaram os padrões de variação espacial de assembléias de aves florestais na região Neotropical. Os estudos que utilizaram essa abordagem ou foram realizados ao longo de um *continuum* de vegetação (Thiollay 2002, Borges 2004a) ou de um contínuo de perturbação ambiental (*e.g.* Bierregaard & Lovejoy 1989, Bierregaard *et al.* 1992, Bierregarrd 2001, Souffer & Bierregaard 1995a, 1995b, Borges & Stouffer 1999, Sigel *et al.* 2006). Exemplos de estudos que avaliaram as diferenças nas assembléias de aves ao longo de um continuum de vegetação foram realizados na Guiana Francesa (Thiollay 2002) e no Parque Nacional do Jaú (Borges 2004a). Thiollay comparou sítios florestais de diferentes tamanhos na Guiana Francesa, inseridos em diferentes tipos de hábitat. Da mesma forma, Borges (2004a) estudou as assembléias de aves em vários tipos de hábitat no Parque Nacional do Jaú, no Amazonas. Apesar dos estudos comparativos entre hábitats serem importantes para o entendimento da

influência da heterogeneidade ambiental sobre a diversidade e estrutura das assembléias de aves (Borges 2004a), ainda não se sabe de que forma tais assembléias podem variar dentro de um mesmo tipo de hábitat.

Este é o primeiro estudo realizado na Amazônia que utiliza o mesmo esforço amostral para comparar sítios diferentes, todos com 100 ha, inseridos em áreas de floresta primária e com predominância de um único tipo de hábitat, a floresta de terra firme. O objetivo deste capítulo é identificar os padrões de variação espacial na composição e estrutura das assembléias de aves ao longo de uma paisagem homogênea de floresta Amazônica. Especificamente, objetiva-se responder as seguintes questões: (a) como varia a composição das espécies entre os sítios?; (b) como variam a riqueza e a abundância das espécies entre os sítios? (c) como variam a composição, riqueza e abundância dos guildas ecológicas entre os sítios? (d) qual o efeito da distância geográfica sobre a dissimilaridade na composição das espécies de aves entre os sítios? (e) qual o efeito da estrutura da vegetação sobre esta mesma dissimilaridade?

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado na Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), uma área de 33.100 ha localizada no interior da Floresta Nacional de Caxiuanã, Estado do Pará (Figura 1). A ECFPn é composta por diferentes tipos de vegetação, como florestas de terra firme, florestas de igapó, vegetações secundárias, incluindo capoeiras, sítios e pomares, e uma pequena área de vegetação savanóide (ver Figura 2, Capítulo 1). Uma caracterização mais detalhada da vegetação na ECFPn pode ser encontrada em Almeida *et al.* (1993), Lisboa (1997, 2002), Lisboa *et al.* (1997) e no Capítulo 1 desta tese.

Foram amostrados seis sítios de 100 ha, localizados nos interflúvios dos grandes igarapés da ECFPn (Curuá, Curuazinho, Poraquequara, Tijucaquara, Arauá e Igarapé Grande; Figura 1). Em todos os sítios, o tipo de vegetação predominante é a floresta de terra firme. Entretanto, estas áreas também apresentam porções menores de florestas de igapó, um tipo de vegetação que sofre inundações sazonais e onde predominam palmeiras da espécie *Euterpe oleracea* (Almeida *et al.* 1993).

As florestas de terra firme são o tipo de vegetação mais representativo da ECFPn, tanto em termos de extensão, quanto de diversidade florística, ocupando cerca de 85% da área (Almeida *et al.* 1993). As espécies das famílias Sapotaceae, Lecythidaceae e Caesalpiniaceae são encontradas em maior número neste ambiente (Ilkiu-Borges *et al.* 2002). A altura da copa normalmente está entre 25-35 m, com espécies emergentes podendo alcançar até 50 m de altura (Ilkiu-Borges *et al.* 2002). O sub-bosque em geral é relativamente denso, com boa visibilidade, poucas palmeiras e estrato arbustivo constituído por plantas esparsas (Lisboa *et al.* 1997).

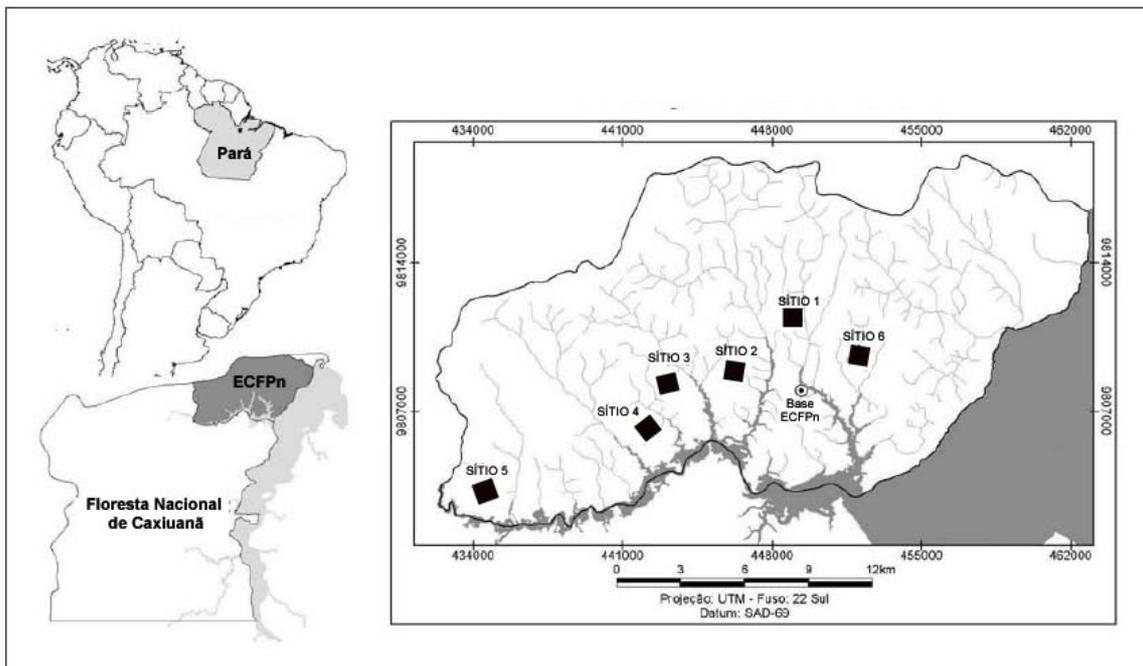


Figura 1. Mapa de localização da Floresta Nacional de Caxiuanã e da Estação Científica Ferreira Penna, mostrando os seis sítios de 100 ha onde foram realizadas as amostragens para este estudo (adaptado de Martins *et al.* 2005).

Durante os dois anos de estudos conduzidos na ECFPn, que ocorreram entre maio de 2003 a junho de 2005, a temperatura média anual foi de 26,3°C, a umidade relativa média de 83,2% e a precipitação média mensal de 181,3 mm. No período mais chuvoso, de dezembro a maio, a precipitação média foi de 279,4 mm e no período mais seco, de junho a novembro, foi de 83,1 mm (Figura 2). O mês mais chuvoso foi março, com média de 421,1 mm, enquanto que o mais seco foi novembro, com média de 33 mm.

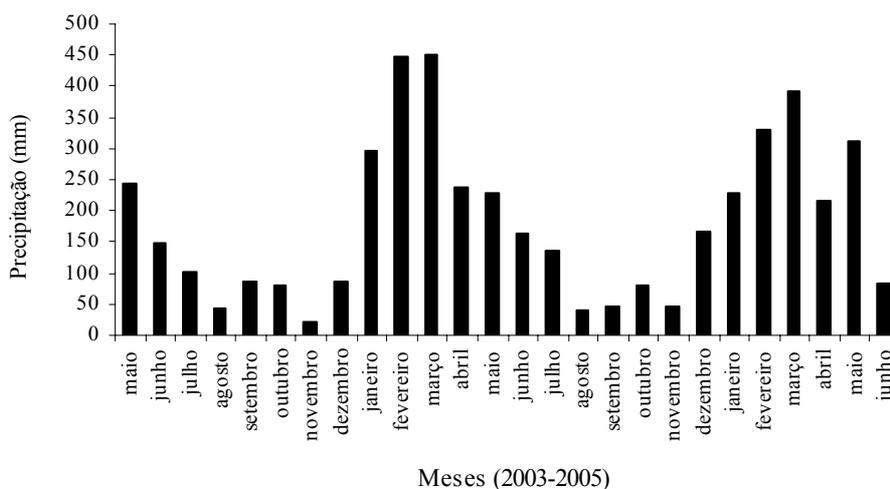


Figura 2. Precipitação mensal durante os anos de estudo na Estação Científica Ferreira Penna.

2.2. AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA

Para o levantamento da avifauna, foi utilizado o método de contagem por pontos com raio fixo (Hutto *et al.* 1986). Cada um dos sítios de 100 ha amostrados possui seis trilhas de 1000 m, separadas entre si por uma distância de 200 m. Em cada trilha foram demarcados seis pontos de contagem, também separados por uma distância de 200 m (Figura 3). No total, cada sítio possui 36 pontos de contagem. A distância estabelecida de 200 m entre os pontos é a distância mínima sugerida para garantir que as contagens feitas em cada ponto sejam independentes (Hutto *et al.* 1986). A posição de cada indivíduo detectado por meio auditivo ou visual era estimada como presente dentro ou fora de um raio de 50 m em torno do observador. Registros sucessivos de uma determinada espécie no mesmo dia foram considerados como indivíduos diferentes quando a distância era maior ou igual a 200 m ou quando aves diferentes eram vistas ou ouvidas simultaneamente.

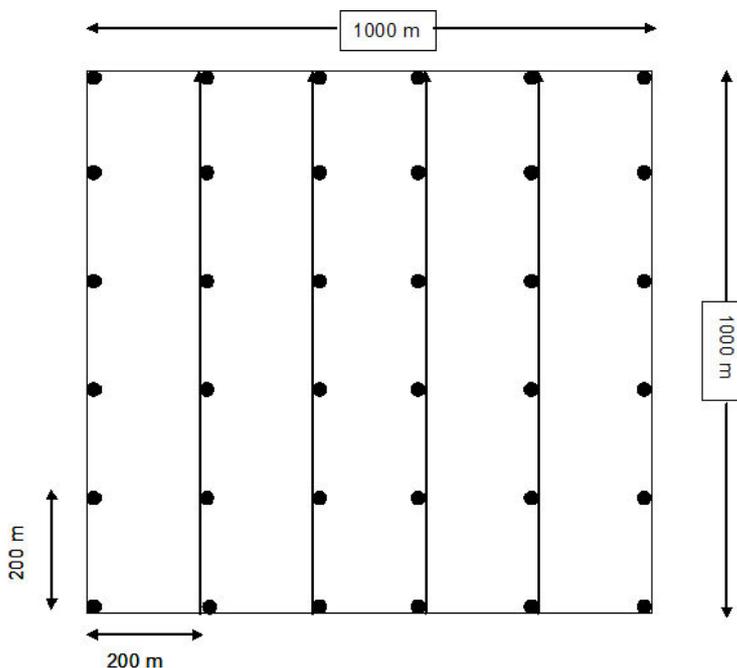


Figura 3. Desenho esquemático mostrando as trilhas e os pontos de contagem estabelecidos em cada um dos seis sítios de 100 ha amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.

A chegada no ponto de início de contagem ocorria aproximadamente 20 minutos antes do nascer do sol, quando também era possível registrar algumas espécies de aves noturnas. O censo das aves tinha início ao nascer do sol, entre 05:50 – 06:10 h. Esta variação de alguns minutos se deve a pequenas diferenças relacionadas à época do ano e, conseqüentemente, ao início da vocalização das aves diurnas. Para os pontos seguintes, a contagem iniciava imediatamente após a chegada do observador. O tempo de permanência em cada ponto de contagem foi de 10 minutos e o censo normalmente era finalizado entre 09:00 - 09:30 h. As contagens usualmente duravam cerca de 3 horas e ocorriam no período considerado mais produtivo para amostragem de aves, pois neste intervalo grande parte das espécies está vocalizando (Blake 1992, Aleixo 1999).

A cada dia, duas trilhas de 1000 m (12 pontos de contagem) eram amostradas em um determinado sítio, sendo necessários 3 dias para finalizar os censos em cada sítio e 18

dias para cobrir todos os sítios a cada expedição. Foram realizadas 14 expedições à ECFPn, entre maio de 2003 e junho de 2005, sendo que todos os seis sítios foram amostrados a cada expedição, totalizando 216 pontos de contagem por expedição.

Durante o registro das espécies, além da distância e da posição da ave em relação ao ponto de contagem, também foram obtidas, quando possível, informações referentes à forma de registro (observação ou manifestação sonora), número de indivíduos por espécie, sexo, tipo de hábitat, sociabilidade (solitário, casal, grupo familiar, em bando misto), e, no caso de registro por manifestações sonoras, tipo de vocalização emitido pela ave (canto, chamado, alarme, tamborilar, etc.). Estes dados foram registrados a fim de aumentar o conhecimento sobre as características ecológicas das espécies.

Todo o período de permanência em cada ponto de contagem (10 minutos) foi gravado em fitas de cromo de 60 minutos de duração. O equipamento utilizado para as gravações foi um gravador Sony TCM 5000 e um microfone direcional Sennheiser ME 66. Através desse procedimento, obtém-se um registro permanente de todo o período de amostragem, sendo que todas as detecções apresentam a possibilidade de serem potencialmente identificadas ou checadas. No entanto, apesar de suas vantagens, poucos pesquisadores têm utilizado esta técnica para a amostragem de comunidades de aves no Neotrópico (Parker & Bailey 1991, Foster *et al.* 1994). No caso específico deste estudo, a gravação das vocalizações, embora tenha sido realizada durante os 10 minutos de contagem em cada ponto, foi analisada apenas para a tentativa de identificação de um percentual pequeno de registros sonoros que não foram identificados imediatamente no campo, durante a aplicação dos censos.

O gravador e o microfone foram manuseados por um assistente de campo, enquanto as anotações relativas ao censo foram efetuadas pelo pesquisador. Todas as contagens foram realizadas pelo mesmo pesquisador (R.M. Valente). Durante as gravações, o

microfone era mantido num ângulo de 20° em relação ao plano horizontal, sendo atrelado a um suporte para evitar que o contato direto com as mãos do assistente causasse ruídos que pudessem prejudicar a qualidade das gravações. Devido à direcionalidade do modelo de microfone utilizado, foi necessário alterar sua orientação em 90° a cada dois minutos e meio, totalizando quatro mudanças de orientação em cada ponto (ver Haselmayer & Quinn 2000).

Neste estudo, foram calculados três índices diferentes de abundância para cada espécie e para cada sítio, de acordo com Hutto *et al.* (1986): 1) número médio de indivíduos registrados em cada ponto, considerando-se um raio de 50 m ($\times 100$) (índice 1); 2) frequência de ocorrência dentro de um raio de 50 m (índice 2); e 3) frequência de ocorrência sem limite de distância (índice 3).

A distinção da vocalização das espécies *Ara macao* e *A. chloropterus*, bem como das espécies *S. caudacutus* e *S. rufigularis*, foi incerta. Estas três últimas espécies apresentam cantos bastante diferentes, mas raramente houve registro desse tipo de vocalização. A maioria dos registros refere-se à emissão de chamados curtos, que são muito semelhantes entre as duas espécies. Para as espécies do gênero *Ara*, também não houve certeza na identificação das vozes, por isso essas espécies tiveram os registros reunidos, sendo tratadas como *A. macao/chloropterus*, da mesma forma que as espécies do gênero *Sclerurus* foram tratadas como *S. rufigularis/caudacutus*. Além disso, vários registros de aves da família Trochilidae não puderam ser identificados, pois foram detectados apenas com base em chamados bastante semelhantes entre as espécies. Esses chamados normalmente foram emitidos enquanto as aves deslocavam-se rapidamente no sub-bosque, dificultando sua observação. Portanto, todos esses registros foram reunidos sobre a denominação de “Trochilidae ni” (Trochilidae não identificados). A classificação e a ordem taxonômica adotadas neste estudo seguem o CBRO (2006).

2.3. DEFINIÇÃO DE GUILDAS ECOLÓGICAS

As espécies de aves registradas durante os censos foram categorizadas em guildas, que são grupos de espécies que exploram os mesmos recursos de uma maneira similar (Root 1967). As guildas foram definidas com base na dieta, no substrato de forrageamento e no comportamento social das espécies. Segundo Terborgh & Robinson (1986), a classificação em guildas é útil para o entendimento dos padrões de distribuição das espécies que usam os mesmos recursos. A inclusão em uma determinada guilda foi baseada em informações da literatura (Powell 1989, Karr *et al.* 1990, Remsen *et al.* 1993, Sick 1997) e em observações do autor, efetuadas durante os anos de estudo conduzidos na ECFPn. As seguintes guildas foram definidas, com base nas categorias definidas por Willis (1979):

- 1) Carnívoros diurnos: aves de rapina que se alimentam principalmente de pequenos ou grandes vertebrados e que apresentam hábitos diurnos;
- 2) Carnívoros noturnos: espécies pertencentes à família Strigidae e que se alimentam de vertebrados;
- 3) Frugívoros de copa (bandos mono-específicos): espécies frugívoras que forrageiam principalmente nas copas, formando bandos de tamanhos variados, como algumas espécies de Cracidae, além de grande parte dos Psittacidae e Ramphastidae;
- 4) Frugívoros de copa (solitários): espécies frugívoras que não formam bandos, forrageando sozinhas ou aos casais, como alguns Columbidae e algumas espécies de Passeriformes;
- 5) Frugívoros de sub-bosque: formada em sua maioria por espécies da família Pipridae;

- 6) Frugívoros terrestres: espécies frugívoras que forrageiam no chão da floresta, como os tinamídeos e alguns cracídeos e columbídeos;
- 7) Frugívoros/insetívoros de copa: espécies de copa que se alimentam principalmente de frutos, mas que também incluem insetos na dieta;
- 8) Frugívoros/insetívoros de sub-bosque: espécies pequenas que se alimentam principalmente de frutos, normalmente aos casais;
- 9) Insetívoros de copa: espécies insetívoras que normalmente forrageiam solitárias ou em casais, na copa da floresta;
- 10) Insetívoros de sub-bosque (folhagem morta): espécies que ocupam o sub-bosque e que utilizam a folhagem morta como substrato de forrageamento;
- 11) Insetívoros de sub-bosque (folhagem viva): espécies de sub-bosque que buscam alimento na folhagem viva;
- 12) Insetívoros de troncos e galhos: guilda formada por espécies das famílias Dendrocolaptidae e Picidae, que podem ocorrer tanto na copa quanto no sub-bosque e que são especializadas em forragear em troncos e galhos;
- 13) Insetívoros terrestres: Passeriformes que forrageiam no chão da floresta, como alguns Thamnophilidae e os Grallaridae, Formicariidae e Scleruridae;
- 14) Nectarívoros/insetívoros: todos os Trochilidae e a espécie *Coereba flaveola*. Embora sejam especializados em consumir néctar, também incluem uma quantidade considerável de artrópodos na dieta;
- 15) Onívoros de copa: espécies das famílias Trogonidae e algumas espécies das famílias Tityridae e Icteridae, as quais consomem vários itens alimentares, principalmente frutos, artrópodos e pequenos vertebrados;
- 16) Onívoros de sub-bosque: espécies que forrageiam sozinhas ou aos casais e cuja dieta também inclui vários itens alimentares;

17) Onívoros terrestres: formada pelas espécies *Odontophorus gujanensis* e *Psophia viridis*, as quais forrageiam no chão da floresta;

18) Seguidores de formigas-de-correição: espécies que seguem formigas-de-correição, aproveitando-se dos artrópodes que são afugentados por elas (Willis & Oniki 1978).

Duas espécies (*Elanoides forficatus* e *Chaetura* sp.) foram reunidas na guilda “insetívoros aéreos”. Entretanto, como cada espécie foi registrada uma única vez durante os censos, esta guilda não foi incluída na análise. O mesmo ocorreu com as espécies *Cathartes melambrotus* e *Nyctibius aethereus*, as quais também tiveram apenas um registro e cujas características ecológicas não se incluem em nenhuma das guildas mencionadas acima.

2.4. AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO

Foram coletados dados relacionados à estrutura da vegetação nos seis sítios estudados na ECFPn. As medidas foram obtidas em todos os pontos de contagem dos censos. Como cada sítio possui 36 pontos de contagem de aves, também foram amostrados 36 pontos por sítio, totalizando 216 pontos de amostragem da vegetação.

Para cada ponto de censo foi estabelecida uma parcela de 10x10 m. Esta parcela foi escolhida através de sorteio, considerando-se um limite de 50 m à frente e 50 m para trás do ponto, próximo à trilha. No centro destas parcelas foram estabelecidas sub-parcelas menores, de 3x3 m. Foram tomadas as seguintes medidas da vegetação, seguindo Borges (2004a): 1) altura estimada da copa em quatro pontos da parcela de 10x10m, utilizando-se, como referência, uma vara com três metros de altura, a fim de facilitar a estimativa visual da altura da copa; 2) densidade e circunferência à altura do peito (CAP) de todas as árvores com mais de 30 cm de circunferência; 3) densidade e circunferência a altura do peito

(CAP) das arvoretas com menos de 30 cm de CAP e com altura superior a dois metros. As classes de circunferência para as árvores com CAP maior que 30 cm foram definidas da seguinte forma: 1) 31-40 cm; 2) 41-50 cm; 3) 51-60 cm; 4) 61-70 cm; 5) 71-80 cm; 6) 81-90 cm; 7) 91-100 cm; e 8) acima de 100 cm. Para as árvores com CAP de 30 cm ou menos, as classes foram as seguintes: 1) 1-6 cm; 2) 7-12 cm; 3) 13-18 cm; 4) 19-24 cm; e 5) 25-30 cm.

Para as sub-parcelas de 3x3 m, além das medidas de CAP mencionadas acima, também foi obtida a porcentagem de abertura da copa, utilizando-se um esferodensiómetro (Lemmon 1957). A leitura com o esferodensiómetro foi feita em seis pontos escolhidos de forma aleatória dentro da sub-parcela. Em cada um desses pontos, a porcentagem de cobertura vegetal foi medida nas quatro direções cardinais (norte, sul, leste e oeste), obtendo-se uma média para cada parcela amostrada. Além disso, foi registrado o número de palmeiras com caule e acaules em cada parcela de 10x10 m. Em Borges (2004a), o número de palmeiras foi registrado apenas dentro da parcela de 3x3 m. Entretanto, como a densidade destas plantas nas florestas de terra firme da ECFPn é bastante baixa (Lisboa *et al.* 1997), optou-se por registrá-las em toda a parcela de 10x10 m.

Além dessas medidas, avaliou-se a presença de machas de igapó em cada ponto de amostragem dos censos, sendo as medidas quantificadas da seguinte forma: 1) igapó presente num raio de 100 m em torno do ponto; 2) igapó ausente num raio de 100 m.

2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados referentes aos censos de aves foram inseridos em planilhas do programa Microsoft Excel 2000, sendo organizados por espécies e separados de acordo com a expedição de coleta de dados e com o sítio de estudo. Foram preparadas matrizes de dados contendo dados de presença e ausência, de abundância absoluta e de índice de abundância

de cada espécie. Estas matrizes foram construídas para a realização das análises de similaridade, riqueza e abundância de espécies.

As análises de riqueza de espécies de aves foram feitas através do método de rarefação, considerado o mais apropriado para estimar a riqueza de espécies para conjuntos de dados que apresentam diferentes tamanhos amostrais (James & Rathbun 1981). Como o número de indivíduos registrados em cada sítio foi diferente, os resultados das comparações relacionadas à riqueza de espécies poderiam ser afetados por essas diferenças. O método de rarefação reduz os dados da amostra a um nível de abundância comum (mesmo número de indivíduos), corrigindo possíveis erros relacionados ao tamanho amostral (Gotelli & Colwell 2001). Os dados de abundância absoluta das espécies em cada sítio foram inseridos no programa PAST (Hammer *et al.* 2001) e, em seguida, foi calculado o número de espécies previsto para cada amostra de 10 indivíduos (detecções), bem como o desvio-padrão. Estes valores foram utilizados na construção de curvas de rarefação para cada sítio. Como índice de riqueza utilizou-se o número de espécies esperado para 4.000 indivíduos (E_{4000}), que representa uma aproximação do número máximo de detecções comuns a todos os sítios. Os valores de E_{4000} e os respectivos desvios-padrões foram comparados entre si a fim de verificar se havia sobreposição entre eles. Valores que se sobrepõem indicam que não há diferença significativa na riqueza de espécies entre os sítios. Por outro lado, valores não sobrepostos indicam diferenças significativas entre as amostras comparadas.

Para verificar se os três índices de abundância calculados neste estudo são correlacionados e, portanto, redundantes, as abundâncias relativas de todas as espécies geradas por cada índice, entre sítios, foram correlacionadas utilizando-se o teste de Spermann (r_s). As diferenças na abundância relativa para cada espécie e para as diferentes guildas, entre sítios, foi testada através do teste de Kruskal-Wallis.

Para avaliar se existe correlação nos valores de abundância relativa das espécies entre sítios, foi feita uma análise através do índice de correlação de Spearman (r_s). Para tanto, foram consideradas todas as espécies registradas durante os censos. Espécies que não foram registradas em determinados sítios receberam valor de abundância igual a zero.

As espécies incluídas em cada guilda receberam um índice de acordo com a presença ou ausência nos sítios. Espécies registradas em um único sítio receberam nota 1, enquanto que espécies registradas em todos os sítios receberam nota 6. Os valores intermediários referem-se a espécies presentes entre dois a cinco sítios. Cada guilda foi representada por um conjunto de índices de distribuição, de acordo com as espécies incluídas nas mesmas. Estes índices foram comparados através do teste de Kruskal-Wallis, a fim de verificar se existem diferenças na distribuição espacial das guildas na área da ECFPn.

Para a caracterização dos padrões de abundância nos seis sítios estudados, o programa Excel 2000 foi utilizado para construir curvas de diversidade de acordo com a dominância, também denominadas “*Whittaker plot*” ou “*rank/abundance plot*”. Este método é o mais empregado e o mais informativo sobre padrões de abundância (Magurran 2004) e permite avaliar se as comunidades amostradas apresentam um padrão de uniformidade ou de dominância. No primeiro caso, a maior parte das espécies exibe valores similares de abundância, enquanto que no segundo caso poucas espécies dominam a comunidade, apresentando valores mais altos. Segundo Magurran (2004), a distribuição dos valores de abundância das espécies é fundamental no processo de determinação de diversidade de uma comunidade. Os padrões apresentados pelas espécies em cada sítio foram avaliados pela ordenação decrescente dos valores. Para testar diferenças nos padrões entre os sítios, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. Todas as análises de correlação, bem

como as análises de variância dos testes de Kruskal-Wallis, foram realizadas através do programa BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005).

Para avaliar a similaridade entre os sítios, cuja análise foi baseada na abundância das espécies, foram excluídos os registros que apresentaram identificação duvidosa, ou cuja identificação não foi completa (apenas em nível de gênero), a fim de evitar erros na interpretação dos resultados. Para a análise de diversidade beta, a qual visa caracterizar diferenças na composição entre áreas de diversidade alfa (i.e. medida de complementaridade), foi utilizado o índice de Morisita, comparando-se os índices de abundância de cada espécie por sítio. Em seguida foi realizada uma análise de agrupamento ou “cluster analysis” (Cluster – PGMA), visando representar o grau de similaridade entre as amostras. Essas análises foram realizadas através do programa PAST (Hammer *et al.* 2001).

Os valores médios das variáveis da estrutura da vegetação foram testados através do teste de Kruskal-Wallis. Para os casos em que as amostras foram significativamente diferentes, foi aplicado o teste de Dunn, a fim de verificar entre quais pares de sítios as medidas diferiram. A distribuição de frequências entre as classes de circunferência das árvores foi analisada através do teste de Kolmogorov-Smirnov, comparando-se os sítios par a par. Para a análise relacionada a presença de manchas de igapó, foram efetuados testes χ^2 para comparação par a par entre os sítios, a fim de verificar entre quais deles as categorias relacionadas a esta variável variavam significativamente. Para os sítios em que o número total em pelo menos uma das categoria foi inferior a 5, foi aplicado o teste exato de Fisher. O programa BioEstat 4.0 (Ayres *et al.* 2005) foi utilizado para a realização dessas análises.

Foi construída uma matriz de similaridade com base em todas as variáveis da vegetação consideradas neste estudo, utilizando-se como índice a distância euclidiana. A

distância euclidiana é uma medida de distância robusta e amplamente utilizada, na qual os valores são divididos pela raiz quadrada do número de variáveis e a distância é convertida em similaridade pela mudança de sinal (Hammer *et al.* 2001).

Foram obtidas as distâncias geográficas, em linha reta, entre os centros de cada sítio, através do programa de sistema de informação geográfica ArcView GIS 3.2a (ESRI, 1999). Para avaliar se a similaridade na abundância das espécies está correlacionada com a distância geográfica e com a estrutura da vegetação, a matriz de abundância das espécies, gerada pelo índice de Morisita, foi comparada com a matriz de distâncias e com a matriz de similaridade da estrutura da vegetação, através da aplicação do teste de Mantel com 1.000 randomizações, utilizando-se o programa BIOMstat 3.30q (2002).

3. RESULTADOS

3.1. DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES

3.1.1. Riqueza de Espécies

Foram realizados 3.024 pontos de contagem no conjunto dos seis sítios de amostragem estabelecidos na área da ECFPn (216 pontos repetidos em 14 expedições). Considerando-se apenas os dados obtidos dentro de um raio de 50 m em torno de cada ponto, foi registrado um total de 172 espécies e 28.914 detecções. Para as contagens sem limite de distância, o número de espécies e detecções foi de 174 e 47.173, respectivamente. O número de espécies registrado em cada sítio foi bastante similar, sendo que os sítios 1 e 3 apresentaram o menor número (127), enquanto que o sítio 4 apresentou o maior número de espécies (136) (Apêndice 11).

Noventa e cinco espécies (54,6%) foram comuns a todos os sítios amostrados e 26 espécies (14,9%) foram registradas em um único sítio (Figura 4; Apêndice 11). Os valores médios dos índices de distribuição foram diferentes entre as guildas (Kruskal-Wallis,

$H=33,2$, $p<0,01$). Em geral, as espécies pertencentes a guildas características de sub-bosque estiveram presentes em um número maior de sítios (Figura 5). Por outro lado, guildas cujas espécies normalmente são raras, como a guilda de frugívoros terrestres e de onívoros terrestres, apresentaram média mais baixa de índice de distribuição. As guildas de carnívoros diurnos e noturnos também apresentaram baixos índices de distribuição.

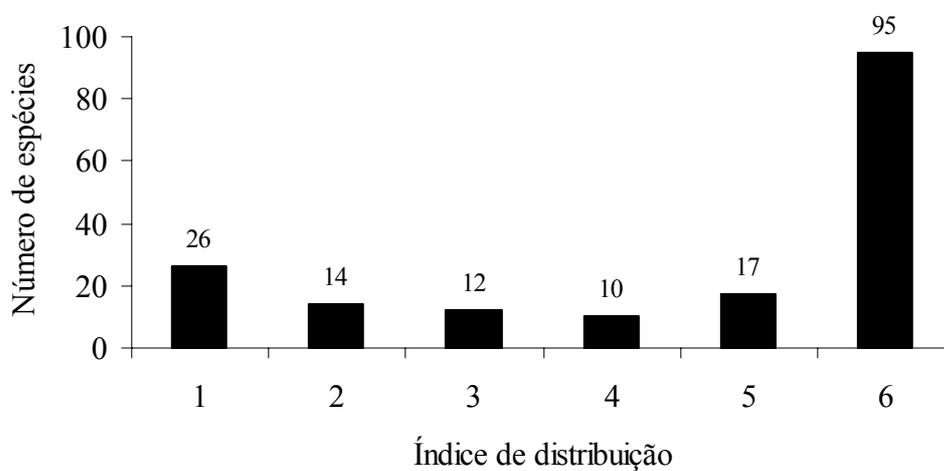


Figura 4. Número de espécies incluído em cada categoria de índice de distribuição. Espécies registradas em um único sítio receberam índice 1, enquanto que espécies registradas em todos os sítios receberam índice 6. Os valores intermediários referem-se a espécies presentes em dois a cinco sítios.

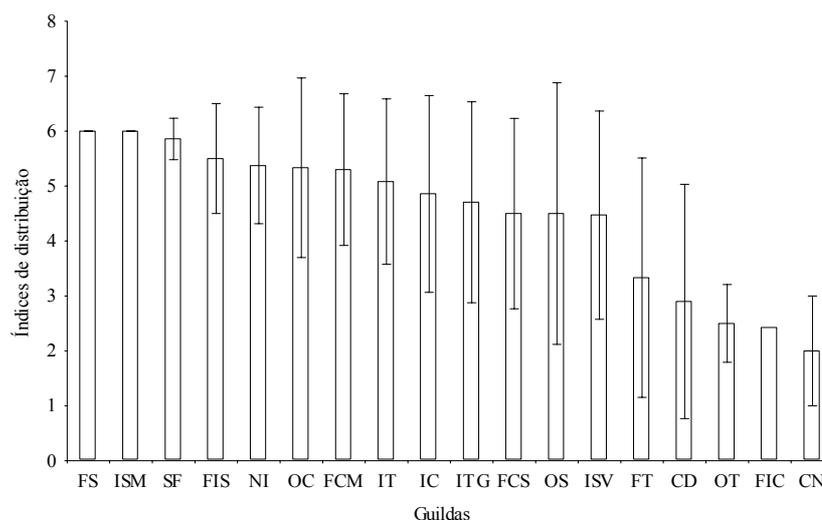


Figura 5. Valores médios de índice de distribuição das guildas estabelecidas neste estudo. **FS**: Frugívoros de sub-bosque; **ISM**: insetívoros de sub-bosque – folhagem morta; **SF**: seguidores de formigas-de-correição; **FIS**: frugívoros/insetívoros de sub-bosque; **NI**: nectarívoros/insetívoros; **OC**: onívoros de copa; **FCM**: frugívoros de copa – bandos monoespecíficos; **IT**: insetívoros terrestres; **IC**: insetívoros de copa; **ITG**: insetívoros de troncos e galhos; **FCS**: frugívoros de copa – solitários; **OS**: onívoros de sub-bosque; **ISV**: insetívoros de sub-bosque – folhagem viva; **FT**: frugívoros terrestres; **CD**: carnívoros diurnos; **OT**: onívoros terrestres; **FIC**: frugívoros/insetívoros de copa; **CN**: carnívoros noturnos.

A riqueza esperada de espécies foi bastante similar entre os sítios (Figura 6; Tabela 1). Entretanto, o sítio 4 foi significativamente mais rico que os demais. Há uma grande sobreposição na riqueza de espécies entre os sítios 2, 3, 5 e 6. O sítio 1 apresentou a menor riqueza de espécies, diferindo significativamente dos demais, com exceção do sítio 5. Embora o sítio 1 tenha se mostrado significativamente diferente do sítio 6, esta diferença foi muito pequena, pois ambos apresentam riqueza esperada cujas variações, superior para o sítio 1 e inferior para o sítio 6, coincidem em torno de 120 espécies.

Tabela 1. Número esperado de espécies nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna, calculado através da análise de rarefação. Letras iguais seguindo o valor médio indicam sítios que não apresentaram diferença significativa, enquanto letras diferentes indicam sítios significativamente diferentes em relação à riqueza de espécies.

Sítios	Indivíduos*	Média esperada de espécies	Intervalo de confiança (95%)
1	4.284	120,7 ^a	120,2-121,2
2	4.198	122 ^b	121,8-122,1
3	4.309	122,6 ^b	121,9-123,2
4	4.846	125,2 ^c	123,9-126,4
5	5.154	121,4 ^{a,b}	119,9-122,9
6	5.103	122,5 ^b	120,8-124,2

*Amostras padronizadas referem-se a 4.000 indivíduos. O número esperado de espécies para este número de indivíduos (E_{4000}) foi utilizado como índice de riqueza.

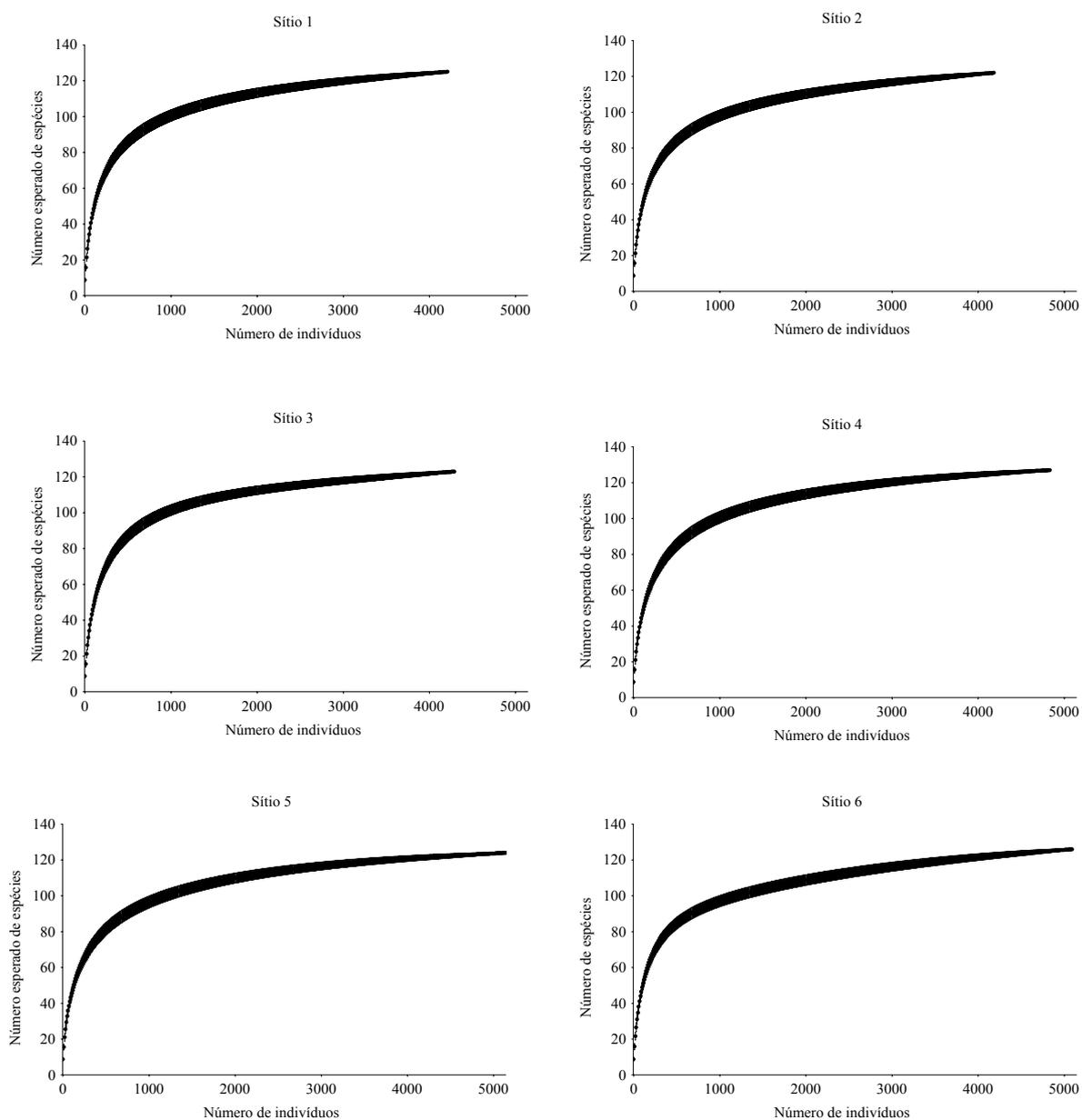


Figura 6. Curvas de rarefação indicando o número de espécies esperadas e o desvio-padrão para cada conjunto de 10 indivíduos dos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna. O número esperado para 4.000 indivíduos (E_{4000}) foi utilizado como índice de riqueza de espécies.

3.1.2. Padrões de Abundância

Os três índices de abundância calculados neste estudo foram altamente correlacionados ($n=174$, $p<0,01$). Na comparação entre os índices 1 e 2, o valor da correlação foi $r_s=0,99$, para os índices 1 e 3 $r_s=0,34$ e para os índices 2 e 3 $r_s=0,33$. Como foi encontrada uma correlação significativa entre os índices de abundância, então todas as análises posteriores foram feitas considerando-se apenas a abundância relativa calculada pelo número médio de indivíduos/ponto ($\times 100$) (índice 1).

A análise de correlação mostrou que os valores de abundância relativa de todas as espécies registradas durante os censos estão altamente correlacionados entre os sítios (Correlação de Spearman, para todos $p<0,0001$). A ordenação das espécies para gerar as curvas de Whittaker, com base no número médio de indivíduo/ponto, demonstrou um padrão caracterizado pela dominância de espécies em todos os sítios estudados (Figura 7). Ou seja, poucas espécies apresentaram um número proporcionalmente maior de indivíduos, enquanto que a maioria das espécies foi rara, sendo representada por poucos indivíduos. A comparação entre as curvas de abundância mostrou que não há diferenças significativas entre os padrões exibidos por cada sítio (Kruskal-Wallis, $H=0,64$, $p=0,99$).

Considerando-se todas as amostras reunidas, oito espécies (*Lipaugus vociferans*, *Tyranneutes stolzmanni*, *Herpsilochmus rufimarginatus*, *Pionites leucogaster*, *Hylophilus hypoxanthus*, *Brotogeris chrysopterus*, *Thamnomanes caesius* e *Cercomacra cinerascens*) representaram cerca de 50% dos registros obtidos durante os censos (Apêndice 12). Estas espécies também estiveram entre as quinze mais abundantes quando cada sítio foi analisado separadamente. Outras espécies que também apresentaram altos valores de abundância nos sítios foram *Myrmotherula longipennis*, *Myrmoborus myotherinus*, *Glyphorhynchus spirurus* e *Xiphorhynchus guttatus*.

Vinte e seis espécies apresentaram valores de abundância relativa diferentes entre os sítios (Kruskal-Wallis, $p < 0,05$; Apêndice 12). Entre estas, 9 espécies (34,6%) pertencem à família *Thamnophilidae*, ocorrendo tanto no sub-bosque quanto na copa da floresta. Na comparação entre guildas ecológicas, os testes de Kruskal-Wallis mostraram que também há diferenças entre os sítios (Tabela 2). Seis das 18 guildas definidas neste estudo apresentaram diferenças significativas, sendo que os sítios 3 e 6 diferiram entre si em relação a quatro guildas. O sítio 6 também foi significativamente diferente do sítio 1 em relação aos frugívoros de copa que formam bandos monoespecíficos, constituídos principalmente por espécies da família *Psittacidae* (Apêndice 13). O sítio 6 apresentou uma média de abundância maior do que o sítio 1 em relação a esta guilda, mas não diferiu significativamente dos demais sítios. Os frugívoros/insetívoros de copa, constituídos por pequenos *Passeriformes* pertencentes principalmente à família *Thraupidae*, também foram mais abundantes no sítio 6 do que nos sítios 3 e 4. Além das diferenças com o sítio 6, o sítio 3 também apresentou média de abundância menor para esta guilda quando comparada com o sítio 5.

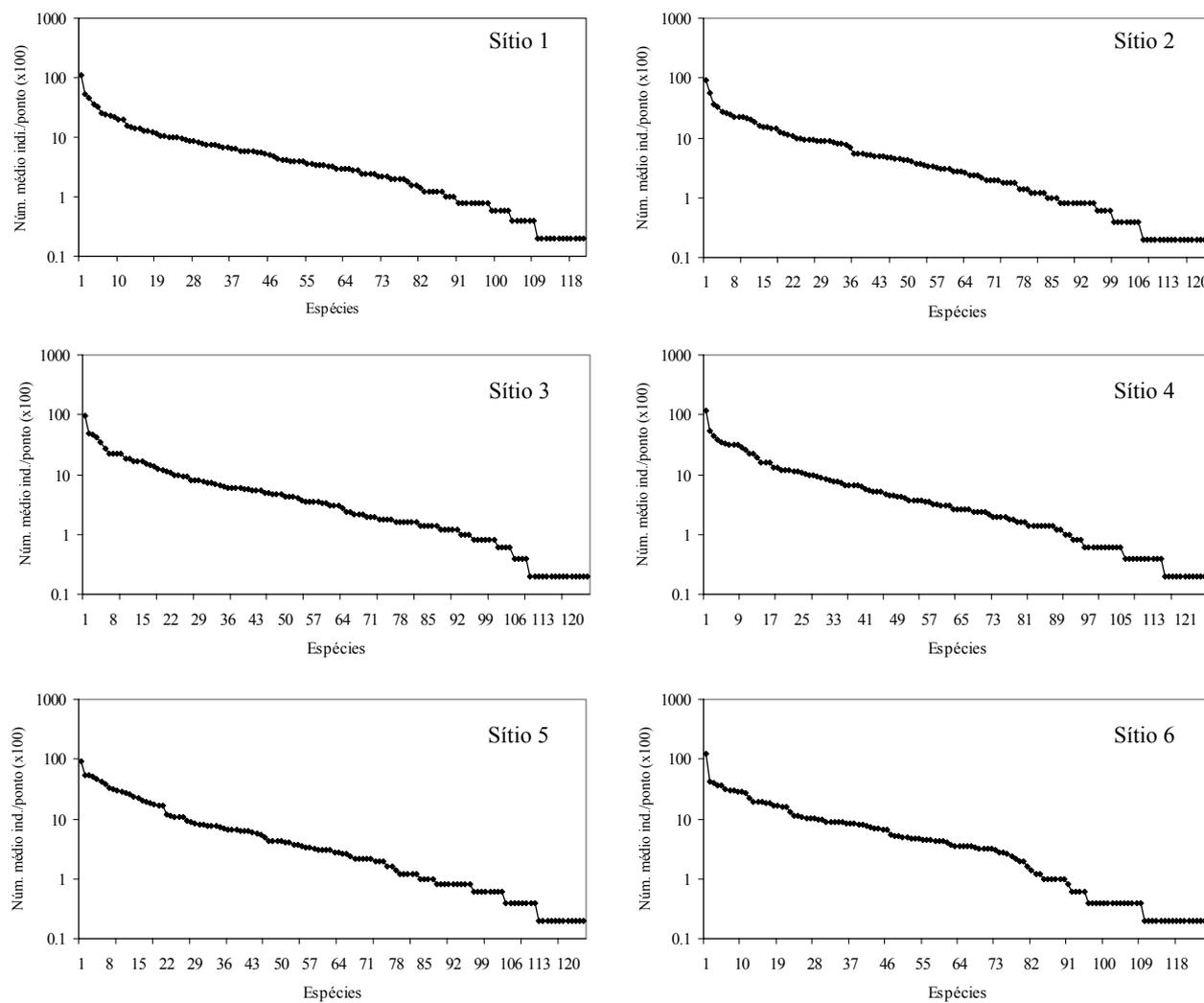


Figura 7. Curvas de abundância das espécies em cada sítio, com base no número médio de indivíduos registrados por ponto ($\times 100$), tendo como limite um raio de 50 m.

Tabela 2. Tipos de guildas de aves que apresentaram diferença significativa na abundância relativa (número médio de indivíduos/ponto \times 100) entre os sítios estudados na área da Estação Científica Ferreira Penna. Letras que não se repetem após os valores de abundância indicam os sítios que diferiram significativamente.

Guilda	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Kruskal- Wallis	P
Frugívoros de copa – bandos monoespecíficos	65.267 ^a	86.988	77.694	100.355	103.488	122.911 ^b	14,124	0,01
Frugívoros/insetívoros de copa	20.655	15.542	12.235 ^a	10.251 ^a	30.754 ^b	27.778 ^b	27,470	<0,0001
Frugívoros/insetívoros de sub-bosque	41.667	58.036	83.333 ^a	61.012	52.083	31.250 ^b	11,793	<0,05
Insetívoros de copa	94.813	70.578	94.104 ^a	93.396	125.000	88.010 ^b	16,735	<0,01
Nectarívoros/insetívoros	35.466 ^a	21.577	17.113	16.369 ^b	14.633 ^b	19.593	15,776	<0,01
Onívoros de copa	39.352	47.288	26.124 ^a	49.934	70.767 ^b	72.090 ^b	16,461	<0,01

A similaridade baseada na composição e abundância das espécies entre os sítios foi bastante alta. Os índices de similaridade, calculados entre os pares de sítios investigados, variaram entre 0,94-0,98 (Tabela 3). A análise de agrupamento baseada no índice de Morisita mostra que o sítio 5 não se agrupa com os demais, indicando que o mesmo apresenta maior dissimilaridade em termos de composição e abundância de espécies (Figura 8). A análise mostra ainda um grupo formado pelos 5 sítios restantes, sendo que o sítio 6 ocupa uma posição basal em relação aos demais. Dentro deste agrupamento, há dois grupos distintos: o primeiro formado pelos sítios 1 e 3 e segundo formado pelos sítios 2 e 4, os quais mostram-se mais similares entre si.

Tabela 3. Matriz de similaridade na abundância das espécies de aves registradas durante os censos conduzidos na Estação Científica Ferreira Penna, baseada no índice de Morisita.

	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5
Sítio 2	0.97349				
Sítio 3	0.98065	0.98146			
Sítio 4	0.96946	0.97746	0.9826		
Sítio 5	0.9409	0.95664	0.94573	0.96333	
Sítio 6	0.96449	0.97369	0.96002	0.96332	0.95252

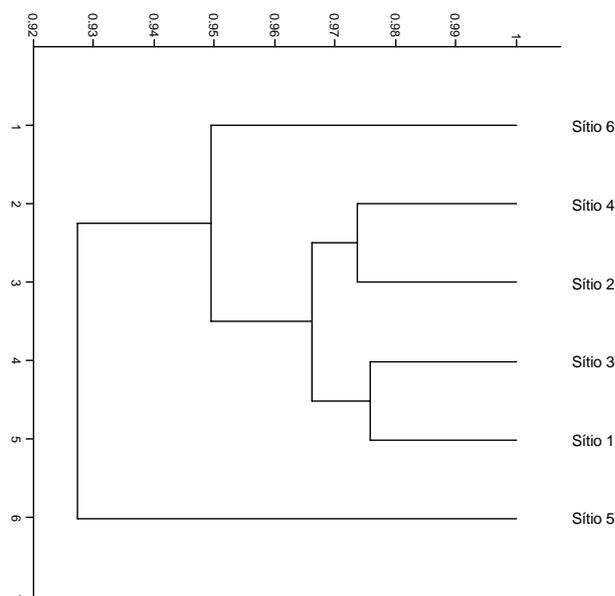


Figura 8. Dendrograma mostrando as relações de similaridade na abundância das espécies de aves entre os sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, com base no índice de similaridade de Morisita. (Cluster – UPGMA).

3.2. ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

A estrutura da vegetação dos seis sítios estudados na ECFPn é bastante similar. Entretanto, embora todos os sítios amostrados estejam inseridos em áreas onde há predominância de floresta de terra firme, foram encontradas algumas diferenças consistentes entre eles (Figura 9). A altura da copa do sítio 3, que apresentou valor médio de $23,2 \pm 6,6$ m, foi significativamente maior do que aquelas dos sítios 2, 4 e 6 (Kruskal-Wallis, $H=23,9$; $p < 0,0001$; Tabela 4). O sítio 6 apresentou a média mais baixa relacionada a esta variável ($19,0 \pm 6,4$ m), mas a diferença não foi significativa em relação aos demais sítios, com exceção do sítio 3.

Os sítios estudados apresentaram porcentagens diferentes de abertura de copa ($H=20,4$; $p=0,001$; Tabela 4). A copa é mais fechada nos sítios 1 e 3, os quais

apresentam-se significativamente diferentes do sítio 5, que apresenta a copa mais aberta entre todos os sítios. Embora o sítio 3 tenha apresentado copa mais alta e mais fechada, este é o sítio que exibe a menor densidade de árvores grossas (CAP>30 cm), diferindo significativamente dos sítios 1 e 2, que apresentam maior densidade de árvores nesta categoria ($H=12,2$; $p=0,03$; Tabela 4). A densidade de árvores finas (CAP de 30 cm ou menos) foi diferente apenas entre os sítios 1 e 2, sendo que o primeiro apresenta uma densidade maior do que o segundo (Tabela 4).

Apesar das diferenças relacionadas à densidade de árvores finas e grossas, os seis sítios mostraram-se similares quanto à distribuição das árvores em classes de circunferência, tanto para aquelas com CAP>30 cm (Figura 10), quanto para aquelas com CAP de 30 cm ou menos (Figura 11) (Kolmogorov-Smirnov, $p>0,05$ para todas as comparações).

Em relação à presença de manchas de igapó, também houve diferenças significativas entre os sítios, mas apenas o sítio 5 apresentou uma proporção mais baixa deste tipo de vegetação quando comparado com os sítios 1 e 4 (teste de Fisher, $p<0,001$; Tabela 5), mostrando que estes dois últimos sítios apresentam uma combinação maior de florestas de terra firme e igapó, enquanto que o sítio 5 apresenta-se mais uniforme, com predominância da floresta de terra firme.

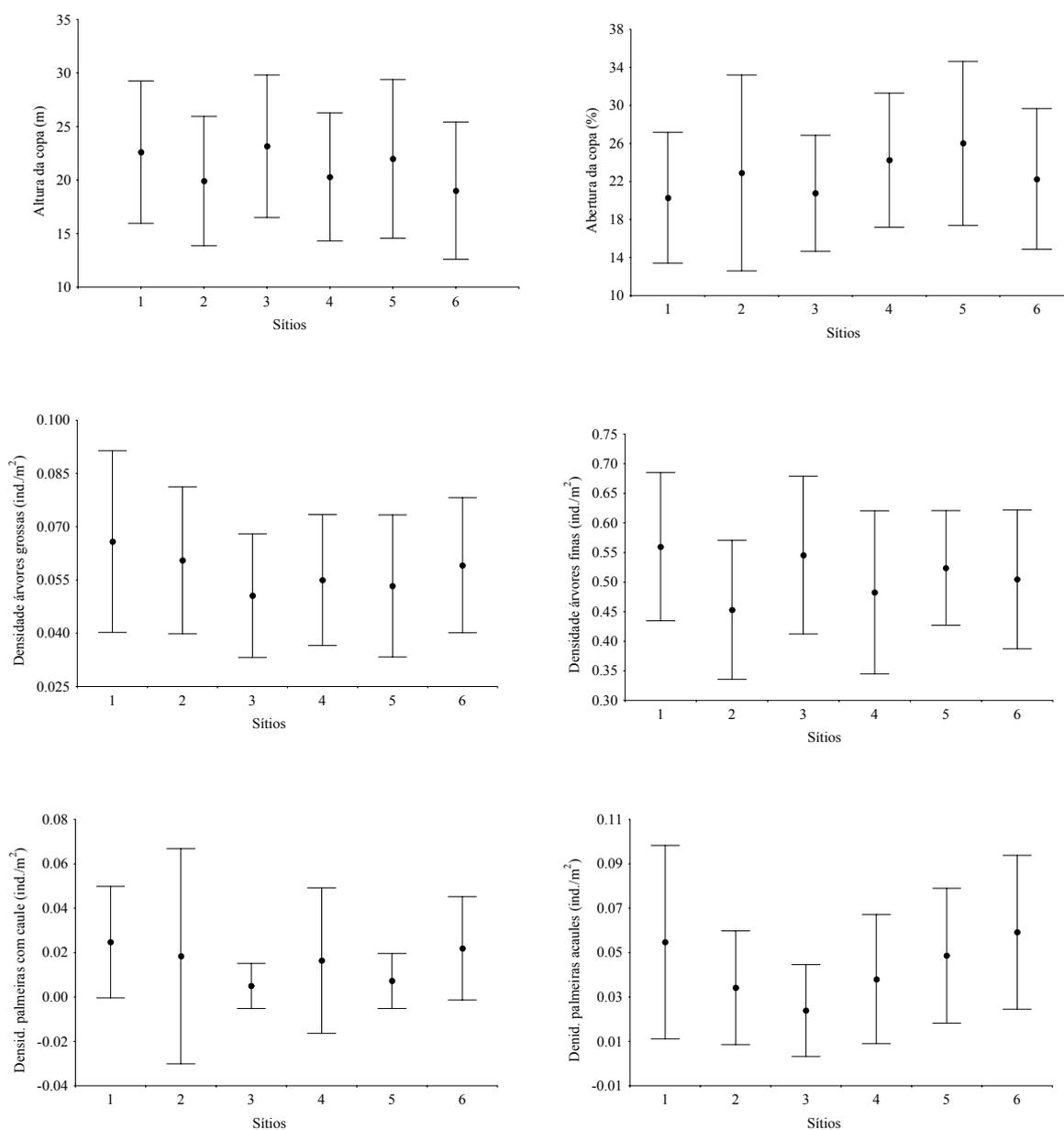


Figura 9. Valores médios das variáveis relacionadas à estrutura da vegetação nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.

Tabela 4. Probabilidades do teste de Kruskal-Wallis (H) para as comparações entre os seis sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, considerando-se as variáveis da estrutura da vegetação. Para todos os testes, $gl=5$. As classes de circunferência de árvores grossas ($CAP>30$ cm) e finas ($CAP=30$ cm ou menos) não diferiram entre os sítios (Kolmogorov-Smirnov, $p>0,05$ para todas as comparações).

Altura da copa (H=23,874; $p<0,0001$)					
Sítios	1	2	3	4	5
2	ns				
3	ns	<0,05			
4	ns	ns	<0,05		
5	ns	ns	ns	ns	
6	ns	ns	<0,05	ns	ns

Abertura da copa (H=20,423; $p=0,001$)					
Sítios	1	2	3	4	5
2	ns				
3	ns	ns			
4	ns	ns	<0,05		
5	<0,05	ns	ns	ns	
6	ns	ns	ns	ns	ns

Densidade de árvores grossas (H=12,259; $p=0,031$)					
Sítios	1	2	3	4	5
2	ns				
3	<0,05	<0,05			
4	ns	ns	ns		
5	<0,05	ns	ns	ns	
6	ns	ns	ns	ns	ns

Densidade de árvores finas (H=16,650; $p=0,005$)					
Sítios	1	2	3	4	5
2	<0,05				
3	ns	ns			
4	ns	ns	ns		
5	ns	ns	ns	ns	
6	ns	ns	ns	ns	ns

Densidade de palmeiras com caule (H=30,911; $p<0,0001$)					
Sítios	1	2	3	4	5
2	ns				
3	<0,05	ns			
4	ns	ns	ns		
5	<0,05	ns	ns	ns	
6	ns	ns	ns	ns	ns

Densidade de palmeiras acaules (H=27,666; $p<0,0001$)					
Sítios	1	2	3	4	5
2	ns				
3	<0,05	ns			
4	ns	ns	ns		
5	ns	ns	<0,05	ns	
6	ns	<0,05	<0,05	ns	ns

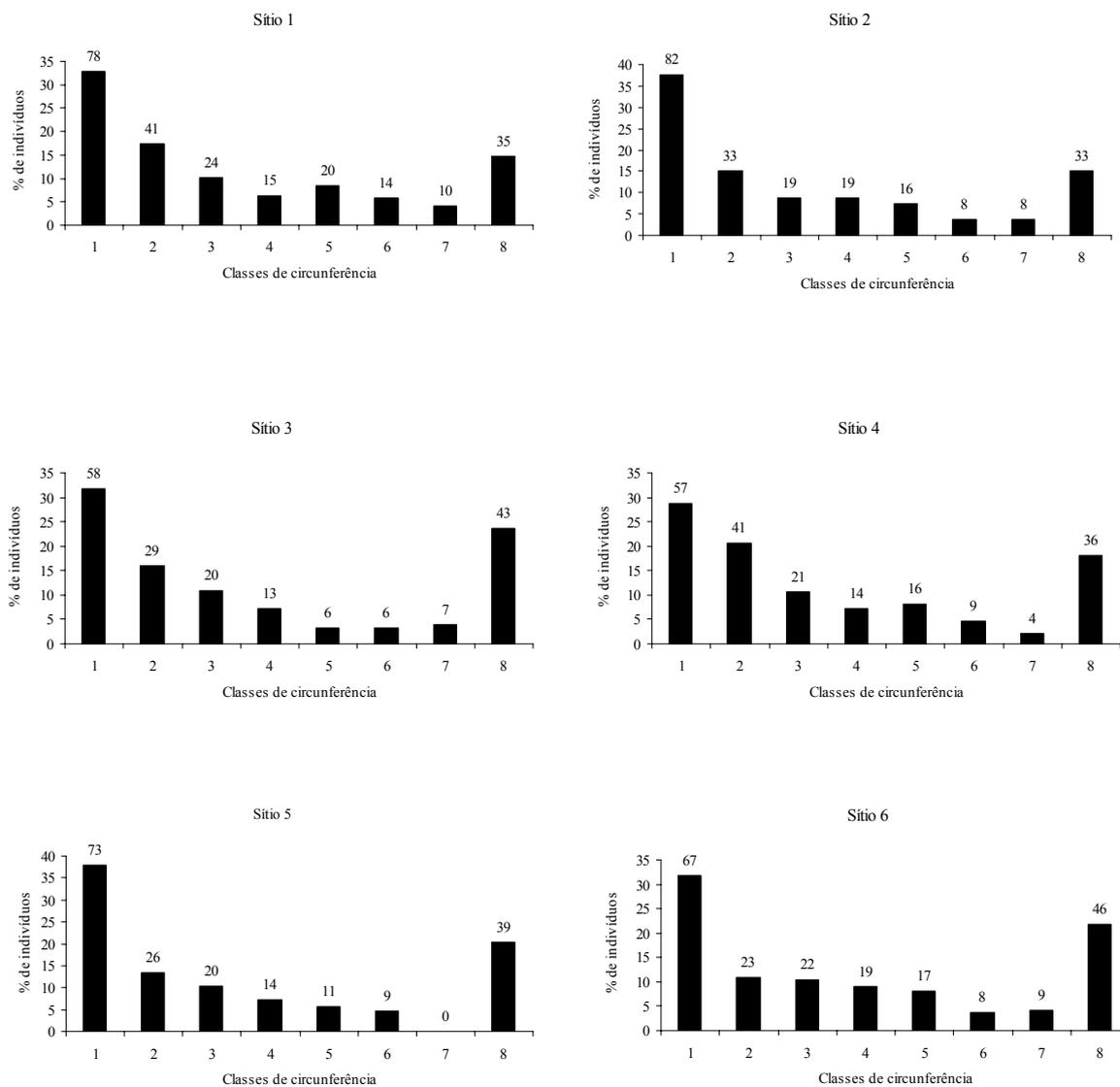


Figura 10. Distribuição das classes de circunferência de árvores com CAP (circunferência à altura do peito) acima de 30 cm, nos seis sítios florestais estudados na Estação Científica Ferreira Penna: 1) 31-40 cm; 2) 41-50 cm; 3) 51-60 cm; 4) 61-70 cm; 5) 71-80 cm; 6) 81-90 cm; 7) 91-100 cm; e 8) acima de 100 cm.

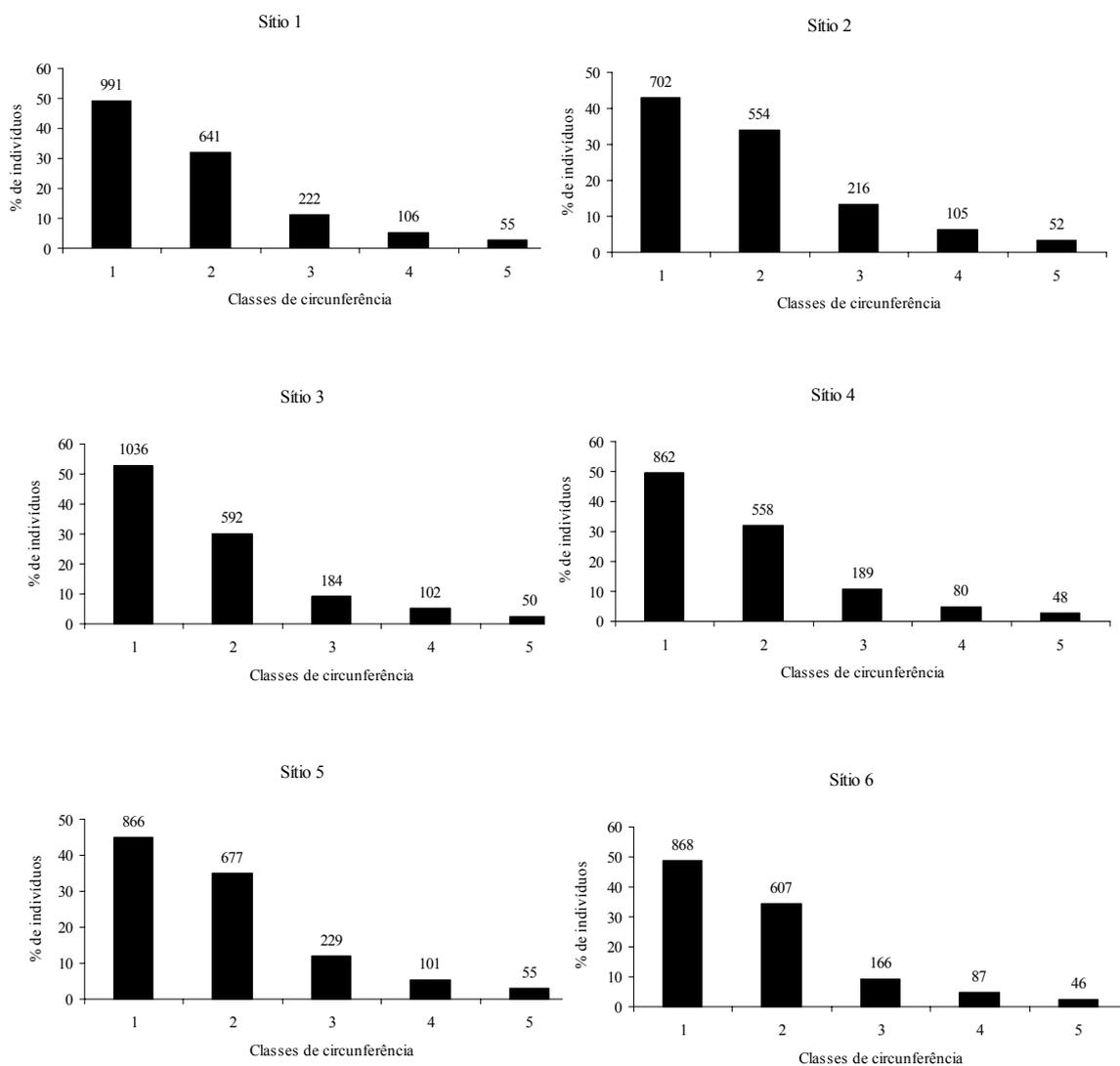


Figura 11. Distribuição das classes de circunferência de árvores com CAP (circunferência à altura do peito) de 30 cm ou menos, nos seis sítios florestais estudados na Estação Científica Ferreira Penna: 1) 1-6 cm; 2) 7-12 cm; 3) 13-18 cm; 4) 19-24 cm; e 5) 25-30 cm.

Tabela 5. Presença de manchas de igapó nos sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, medida com base nos pontos de contagem dos censos de aves. Os valores representam o número de vezes em que cada categoria se repetiu nos sítios. Letras diferentes, seguindo a denominação dos sítios, indicam aqueles para os quais houve diferença significativa em relação à presença de igapós.

Presença de igapó	Sítio 1 ^a	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4 ^a	Sítio 5 ^b	Sítio 6
Presente no raio de 100 m	13	7	9	13	1	6
Ausente no raio de 100 m	23	29	27	23	35	30

Probabilidade do teste exato de Fisher para sítios 1 e 5 e 4 e 5: $p < 0,001$

3.3. SIMILARIDADE ENTRE SÍTIOS E RELAÇÃO COM A DISTÂNCIA E COM A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

A correlação entre a matriz de similaridade e a matriz de distâncias geográficas (Tabela 6) apresentou coeficiente negativo (teste de Mantel, $r_s = -0,82$, $p < 0,01$), indicando que grande parte da similaridade pode ser explicada pela distância geográfica. Ou seja, sítios mais próximos geograficamente tendem a apresentar maior similaridade na composição e abundância das espécies do que sítios mais distantes. Por outro lado, não foi encontrada correlação significativa entre a matriz de similaridade baseada na abundância e a matriz de similaridade baseada na estrutura da vegetação (Tabela 7) (teste de Mantel, $r_s = 0,29$, $p = 0,19$), indicando que as diferenças nas características estruturais da vegetação parecem não influenciar os padrões exibidos pela assembléia de aves nos sítios estudados. As matrizes de variáveis da vegetação e de distância geográfica também foram comparadas e, embora tenham sido correlacionadas negativamente, esta correlação não foi significativa (teste de Mantel, $r_s = -0,46$, $p = 0,07$).

Tabela 6. Matriz de distâncias (m), em linha reta, entre os pontos centrais de cada sítio estudado na Estação Científica Ferreira Penna.

	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5
Sítio 2	3.606				
Sítio 3	6.398	3.069			
Sítio 4	8.542	4.958	2.518		
Sítio 5	16.750	13.263	10.358	8.383	
Sítio 6	3.648	5.896	8.964	10.552	18.933

Tabela 7. Matriz de similaridade baseada nas variáveis da estrutura da vegetação dos sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, utilizando-se como índice a distância euclidiana.

	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5
Sítio 2	64.462				
Sítio 3	17.626	72.272			
Sítio 4	34.319	35.527	38.311		
Sítio 5	28.431	43.989	41.924	27.778	
Sítio 6	30.607	39.158	36.528	12.874	20.732

4. DISCUSSÃO

4.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES

Os censos conduzidos na ECFPn permitiram a obtenção de informações padronizadas e quantitativas sobre 174 espécies de aves, 47,4% do total de espécies registrado para toda a área da ECFPn (Capítulo 3). Entretanto, quando consideradas apenas as espécies que ocorrem em florestas de terra firme, hábitat que predomina nos sítios amostrados neste estudo, este número representa cerca de 66,5% do total de espécies esperado para este hábitat. Apesar de limitados, os resultados obtidos permitem uma avaliação quantitativa geral dos padrões exibidos pela avifauna nesta área.

A maioria das espécies foi registrada nos seis sítios amostrados, enquanto que o número de espécies presentes em 2 a 5 sítios foi consideravelmente menor e bastante similar. A maioria das espécies que tiveram registros em um único sítio é rara ou de difícil detecção, seja por não vocalizarem com frequência, por apresentarem hábitos noturnos, por estarem restritas à copa, por não serem características de florestas de terra firme, ou por uma combinação desses fatores. Portanto, é provável que também ocorram em outros sítios, mas não foram detectadas durante os censos. É possível que o padrão apresentado esteja relacionado com a homogeneidade dos hábitats existentes nos sítios amostrados e com a proximidade entre eles, já que a maior distância é inferior a 20 km. Quando

considerados sítios com diferentes tipos de hábitat, como mostrou Borges (2004a) para o Parque Nacional do Jaú (PNJ), no Amazonas, este padrão tende a se inverter. Neste caso, poucas espécies apresentam um padrão mais generalista de ocupação de hábitats, enquanto que a maioria tende a ficar restrita a um ou poucos hábitats.

Houve uma diferença na distribuição das guildas entre os sítios amostrados. As diferenças mais marcantes foram encontradas para a guilda de frugívoros terrestres e onívoros terrestres. Algumas das espécies que compõe essas guildas são raras, como *Mitu tuberosum*, entre os frugívoros, e *Odontophorus gujanensis* e *Psophia viridis*, entre os onívoros. É difícil dizer se a ausência de registro dessas espécies em alguns sítios ocorreu em decorrência do seu status de raridade ou se elas realmente não ocorrem em todos os sítios. O esforço amostral foi intenso e padronizado entre os sítios, o que pode indicar a ausência dessas espécies em algumas áreas. De qualquer maneira, estes resultados mostram que essas espécies merecem atenção especial em planos de conservação para a área da ECFPn, seja por sua raridade ou pelo padrão de distribuição que podem apresentar.

As guildas de carnívoros diurnos e noturnos também apresentaram baixos de índices de distribuição. Neste caso, entretanto, estes valores provavelmente estão subestimando a presença das espécies nos sítios. A guilda de carnívoros diurnos é formada por espécies que possuem grandes áreas de vida e que, conseqüentemente, apresentam baixa densidade. Além disso, essas espécies normalmente apresentam comportamento inconspícuo. Esses fatores, aliados, diminuem as chances de detecção dessas espécies, mas é provável que elas apresentem uma distribuição maior nos sítios. A guilda de carnívoros noturnos certamente também teve a presença subestimada nos sítios, em decorrência do horário em que os censos foram realizados. Observações qualitativas realizadas no período noturno, antes do início dos censos, indicam que pelo menos duas das três espécies

incluídas nesta guilda (*Lophotrix cristata* e *Glaucidim hardyi*) ocorre em todos os sítios estudados.

As curvas de rarefação, utilizadas neste estudo como medida de estimativa de riqueza, têm sido recomendadas pelo fato de padronizarem amostras que variam em relação ao número de indivíduos. Entretanto, poucos estudos relacionados à ecologia de assembléias de aves utilizaram esta medida. Borges (2004a), comparou duas áreas de floresta de terra firme no PNJ, utilizando o método de rarefação. Para esses sítios, a média esperada de espécies foi de 85,6 e 94,7 espécies. Apesar destes números serem menores do que aqueles encontrados na ECFPn, o esforço amostral no PNJ foi consideravelmente inferior ao esforço empregado neste estudo, o que pode estar influenciando as diferenças encontradas entre as duas áreas.

Com base em revisões da literatura, Brosset (1990) mostrou que, para a América do Sul, a riqueza de espécies em sítios de 2-3 km² localizados em floresta primária está em torno de 224-254 espécies. Embora Terborgh *et al.* (1990) e Thiollay (1994) tenham encontrado números de espécies incluídos nesse intervalo em sítios de 100 e de 97 ha, localizados no Peru e na Guiana Francesa, respectivamente, eles não corrigiram os valores através do método de rarefação.

Embora a riqueza de espécies tenha sido bastante similar entre os sítios amostrados na ECFPn, dois deles diferiram significativamente, sendo que um foi mais rico que os demais, enquanto outro apresentou uma riqueza inferior à maioria dos sítios. Infelizmente, existem poucos estudos realizados na Amazônia que compararam a riqueza de espécies entre sítios que não sofreram intervenção antrópica e que apresentam o mesmo tipo de habitat. Borges (2004a) não encontrou diferenças significativas na riqueza de espécies entre dois sítios de floresta de terra firme inventariados no PNJ, ao contrário deste estudo. É possível que este resultado realmente reflita um padrão similar na riqueza da avifauna.

Por outro lado, possíveis diferenças podem estar sendo mascaradas pelo menor esforço amostral empregado durante os estudos naquela área. A comparação entre os padrões encontrados na ECFPn e em outras áreas da Amazônia só poderá ser realizada com maior confiança quando os estudos envolverem esforços similares de coleta de dados e quando um número maior de sítios estiver sendo amostrado.

4.2. PADRÕES GERAIS NA COMPOSIÇÃO E NA ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA

Em geral, as espécies que foram localmente abundantes na ECFPn apresentaram um padrão de distribuição mais amplo entre os sítios do que as espécies que foram mais raras, as quais normalmente ficaram restritas a um ou a poucos sítios. Segundo Gaston (1996), este padrão ocorre não apenas nos trópicos, mas também pode ser observado nas assembléias de aves de regiões temperadas. Apesar de amplamente difundida, é possível que esta aparente correlação esteja sendo influenciada pela maior probabilidade de detecção das espécies que se mostraram mais abundantes (Thiollay 2002). De fato, espécies que vocalizam com frequência, como é o caso daquelas que se mostraram mais abundantes neste estudo, apresentam maior probabilidade de serem detectadas na metodologia de censos por pontos, já que cerca de 98% dos registros foi baseado em manifestações sonoras das espécies. Por outro lado, outros fatores podem ter influenciado o resultado observado.

Todos os sítios estudados mostraram um padrão nítido de abundância, que segue o modelo de dominância, onde muitas espécies apresentam abundância bastante baixa e poucas espécies são muito abundantes. Considerando-se todos os sítios agrupados, 160 espécies de aves (92,5% da amostra total) apresentaram menos de 2% do total de registros obtidos durante os censos e, de acordo com a definição de raridade proposta por Karr

(1971), podem ser consideradas raras. Além disso, de 172 espécies registradas durante os censos, 27 (15,6% do total) estiveram representadas apenas por 1 ou 2 indivíduos. Estes e outros dados indicam que há uma predominância de espécies raras nas assembléias de aves em ambientes florestais na Amazônia e em outras regiões tropicais (e.g. Orians 1969, Karr 1971, Lovejoy 1975, Terborgh *et al.* 1990, Thiollay 2002, Borges 2004a, Henriques 2005).

Este modelo clássico, característico das comunidades de florestas tropicais (Campbell 1994), também vem sendo evidenciado para as assembléias de plantas florestais na Amazônia (e.g. Gentry 1990, Leigh 1999, Pitman *et al.* 1999, Ricklefs 2000, Souza 2006), onde a maioria das espécies tem populações locais pequenas ou esparsas, mas apresentam uma ampla distribuição geográfica. A dominância de poucas espécies comuns provavelmente permite a coexistência de várias espécies consideradas inferiores do ponto de vista competitivo, em ambientes onde os recursos podem ser limitados (Thiollay 1994, Tilman 1994).

Segundo Terborgh *et al.* (1990) e Thiollay (1994), há dois fatores distintos que podem influenciar os padrões de raridade observados nos trópicos:

1) Espécies que utilizam todo o hábitat disponível, mas são intrinsecamente raras. Nesta categoria enquadram-se, por exemplo, espécies grandes, as quais ocupam territórios maiores e que ocorrem, naturalmente, em baixa densidade. Segundo Terborgh *et al.* (1990), estas espécies merecem atenção especial em planos de manejo e conservação. Na ECFPn, as espécies incluídas nesta categoria englobam principalmente 3 cracídeos (*Penelope superciliaris*, *Pipile cunjubi* e *Mitu tuberosum*), 7 Falconiformes (*Harpagus bidentatus*, *Leucopternis kuhli*, *Leucopternis albicollis*, *Harpya harpyja*, *Herpetotheres cachinnans*, *Micrastur mirandollei* e *Micrastur semitorquatus*), além das espécies *Tinamus tao*, *Psophia viridis* e *Odontophorus gujanensis*;

2) Por mais homogêneos que possam parecer, quase todos os tipos de habitats apresentam heterogeneidades em escalas maiores ou menores e estas características podem afetar os padrões de detectabilidade das espécies. Algumas não ocupam os sítios de forma regular, pois estão associadas a determinadas características dos habitats, como clareiras, manchas de igapó ou com grande concentração de cipós. Neste caso, as aves costumam ocupar territórios espaçados, diferente de outras espécies, que apresentam territórios contíguos. A aparente raridade dessas espécies pode estar associada a uma menor investigação em ambientes característicos dessas espécies. Algumas espécies características de floresta de igapó, por exemplo, a qual está representada apenas como manchas, em maior ou menor número, dentro dos sítios estudados, certamente enquadram-se nessa categoria e poderiam apresentar uma abundância maior caso fosse empregado um maior esforço neste tipo de ambiente. É o caso das espécies *Topaza pella*, *Hypocnemis cantator*, *Sclateria naevia*, *Schistocicla leucostigma*, *Myrmeciza atrothorax*, *Hylophylax naevius*, *Xiphorhynchus obsoletus* e *Hemitriccus minimus*.

Para melhor entender a questão relacionada ao padrão de raridade das espécies, seria adequado utilizar um conjunto de metodologias que, combinadas, possam dar um resultado mais próximo aos padrões reais exibidos pelas assembléias de aves na região tropical (Karr 1981). De qualquer maneira, embora alguns resultados exibidos neste estudo possam estar superestimando o número de espécies raras presentes na ECFPn, ainda assim uma proporção considerável da assembléia de aves certamente apresenta um padrão real de raridade, característico das florestas tropicais, o qual tem importantes implicações para a conservação, pois são necessárias grandes porções de habitats para manter populações viáveis para a maior parte das espécies que constituem as assembléias de aves nesta região.

4.3. RELAÇÕES COM A DISTÂNCIA E COM A ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

A distância geográfica parece explicar uma grande parte das diferenças relacionadas à composição e à abundância das espécies de aves entre os sítios estudados na ECFPn. Poucos estudos realizados na Amazônia procuraram avaliar a relação entre esses dois fatores quando sítios diferentes são comparados em termos de similaridade da avifauna. Thiollay (2002) comparou a estrutura das assembléias de aves em diversos sítios localizados em ambientes florestais na Guiana Francesa e, apesar de ter encontrado valores bastante diferentes na abundância relativa das espécies, este autor não analisou os padrões com base na relação com a distância. Entretanto, estudos recentes têm demonstrado que a distância geográfica pode ter uma influência importante na dissimilaridade da avifauna e de outros grupos, mesmo quando diferentes tipos de habitats são considerados. Borges (2004a) comparou 4 tipos de habitats (terra firme, igapó, campina e campinarana) no PNJ e encontrou uma relação fraca (22%), mas significativa, entre distância e dissimilaridade na composição da avifauna. Análises realizadas com plantas também demonstram que pode existir uma forte relação entre esses fatores. Embora alguns estudos tenham atribuído pouca importância à influência da distância sobre a dissimilaridade entre assembléias de plantas na Amazônia (Philips 2003), Souza (2006) encontrou uma relação de 53% entre esses fatores ao estudar diferentes tipos de habitats na região do baixo Japurá, na Amazônia ocidental.

No presente estudo, foram comparados apenas sítios localizados em floresta de terra firme e a relação entre esses dois fatores foi bastante significativa, já que a distância explicou 82% da dissimilaridade entre os sítios. Portanto, embora a distância geográfica não seja o único fator que explique as diferenças nas assembléias de aves na área da ECFPn, ela pode ser considerada um dos principais fatores. De qualquer forma, ainda é

necessário buscar explicações para os outros 56% que não são explicados pela distância geográfica.

Foram encontradas algumas diferenças significativas na estrutura da vegetação nos sítios estudados na ECFPn, mas estas não se mostraram relacionadas com os padrões gerais de composição e abundância das espécies de aves. Sabe-se que a estrutura das assembléias de diversos grupos de organismos pode ser definida tanto por processos físicos quanto biológicos. Entre os fatores físicos, a estrutura da vegetação tem sido considerada o fator mais importante na seleção de habitats para as aves (Karr & Freemark 1983), mas, até o momento, ainda existem poucos estudos realizados na Amazônia que procuraram avaliar a relação entre esses dois fatores. Borges (2004a) avaliou as diferenças estruturais na vegetação em habitats diferentes e concluiu que a composição da avifauna está relacionada com as diferenças estruturais de cada tipo de habitat. Outros autores têm enfatizado a importância da heterogeneidade de habitats para os padrões de diversidade, composição e abundância de espécies na Amazônia (Remsen & Parker 1983, Silva *et al.* 1997, Borges & Carvalhaes 2000, Borges 2004c). Entretanto, até o momento não se sabe de que forma as diferenças na estrutura da vegetação podem afetar a assembléia de aves em sítios localizados em habitats relativamente homogêneos.

4.4. DIFERENÇAS NA COMPOSIÇÃO E NA ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES E DE GUILDAS

Embora os valores de abundância relativa de todas as espécies registradas durante os censos tenham sido altamente correlacionados entre os sítios investigados, a abundância de algumas espécies, quando analisadas separadamente, apresentou diferenças significativas. Algumas delas também estão entre as espécies mais abundantes em todos os sítios (*Brotogeris chrysopterus*, *Gypopsitta vulturina*, *Thamnomanes caesius*,

Herpsilochmus rufimarginatus, *Cercomacra cinerascens*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Xiphorhynchus guttatus* e *Phoenicircus carnifex*), o que poderia levar a crer que estes resultados estão relacionados a um número mínimo de indivíduos necessário para que as diferenças fossem detectadas. Entretanto, a maior parte das espécies que diferiram entre os sítios apresentou valores mais baixos de abundância (Apêndice 13), enquanto outras espécies, mais abundantes, apresentaram valores similares e não diferiram entre os sítios. Conclui-se, portanto, que existe um conjunto de espécies que apresentam diferenças consistentes no padrão de distribuição espacial na área da ECFPn.

Além da distância geográfica, que se mostrou correlacionada com a matriz de abundância das espécies, outros fatores devem estar agindo na determinação das diferenças entre os sítios. Embora não tenha sido evidenciada relação com a estrutura da vegetação, o padrão exibido por algumas espécies parece estar claramente associado com determinadas características da vegetação observadas nos sítios. A espécie *Topaza pella*, por exemplo, que está principalmente associada à floresta de igapó e a margens de rios, apresentou média de abundância significativamente maior no sítio 1 quando comparada com os demais sítios, com exceção do sítio 3. De fato, o sítio 1 apresentou uma proporção superior de manchas de igapó e este fator certamente deve estar influenciando o grande número de registros obtidos para a espécie neste sítio. Da mesma forma, a espécie *Hypocnemis cantator*, que normalmente está associada a florestas de igapó, foi significativamente menos abundante no sítio 5 quando comparada com os sítios 3 e 4. No sítio 5 foi registrada apenas uma mancha de igapó, enquanto que os sítios 3 e 4 apresentaram 9 e 10 manchas, respectivamente, dentro de raios de 50 m em torno dos pontos de contagem dos censos. É possível que outras espécies, também associadas a este tipo de ambiente, como *Schistocicla leucostigma*, *Myrmeciza atrothorax*, *Hylophylax naevia* e *Hemitriccus minimus*, sejam mais abundantes nos sítios que apresentaram uma proporção maior de

florestas de igapó. Entretanto, essas diferenças não puderam ser detectadas, devido ao pequeno número de registros obtidos para estas espécies durante os censos.

Outra característica evidenciada neste estudo é que dois sítios estudados, o sítio 5 e o sítio 6, parecem apresentar diferenças mais consistentes em relação aos padrões de abundância das espécies e das guildas analisadas. Parte da diferença relacionada ao sítio 5 pode ser explicada pela maior distância em relação aos demais sítios. Por outro lado, considerando-se o sítio 6, provavelmente outras características intrínsecas a esta área devem estar influenciando os padrões observados.

Dentre as seis guildas que foram diferentes entre os sítios, cinco diferiram em relação ao sítio 6. Diferenças mais consistentes foram evidenciadas entre este sítio e o sítio 3, já que 4 guildas apresentaram valores diferentes de abundância (Tabela 4). As guildas de frugívoros/insetívoros de copa (que inclui um número consideravelmente maior de registros da espécie *Vireolanius leucotis*) e de sub-bosque e a guilda de insetívoros de copa apresentaram média de abundância menor no sítio 6 em comparação ao sítio 3. Por outro lado, a guilda de onívoros de copa, representada principalmente pelas espécies da família Trogonidae, apresentou abundância relativa maior no sítio 6. Também chama a atenção o número maior de registros de espécies da guilda de frugívoros de copa de bandos monoespecíficos, formada em sua maior parte por espécies da família Psittacidae. Em relação a esta guilda, o sítio 6 apresentou abundância relativa significativamente maior do que o sítio 1.

É difícil estabelecer que fatores podem ter influenciado, ou estão influenciando, o padrão aparentemente diferente de abundância de algumas guildas no sítio 6. Este sítio apresentou média de altura da copa inferior aos outros sítios, tendo se mostrado significativamente mais baixo do que o sítio 3. Além disso, a densidade de palmeiras acaules também foi maior no sítio 6 ($0,059 \pm 0,035$ ind./m²) quando comparado com os

sítios 2 ($0,034 \pm 0,026$ ind./m²) e 3 ($0,024 \pm 0,021$ ind./m²). Estudos botânicos que vêm sendo conduzidos nos mesmos sítios em que foram feitas as observações da avifauna, embora não conclusivos, parecem demonstrar que o sítio 6 realmente apresenta características da vegetação mais distintas em relação aos demais sítios (S.S. Almeida, com. pess.). No presente estudo, foram avaliadas apenas variáveis estruturais da vegetação. É possível que estudos futuros, que considerem os padrões florísticos e fenológicos dos diferentes sítios estabelecidos na ECFPn, possam ajudar a definir de que forma as características da vegetação podem influenciar a estrutura da assembléia de aves que ocorrem no mesmo tipo de hábitat.

5. CONCLUSÕES

Os estudos relacionados às assembléias de aves na Amazônia e em outras áreas da região tropical têm evoluído bastante no sentido de revelar alguns padrões estruturais característicos desse grupo. Entretanto, ainda existem poucos trabalhos que combinem esforço amostral e tamanho de área adequados para que se obtenha resultados mais consistentes nesta região. Os estudos realizados na ECFPn mostram que, mesmo entre áreas aparentemente homogêneas, podem ser encontradas diferenças significativas na riqueza, na composição e na abundância das espécies de aves. Estes resultados reforçam a importância da diversidade entre sítios para os padrões de riqueza e abundância de aves na Amazônia, mesmo quando existe predominância de um único tipo de hábitat, e têm implicações importantes para as estratégias de conservação nesta área.

A distância entre os sítios tem um papel importante e parece explicar boa parte das diferenças que podem ser encontradas entre áreas relativamente homogêneas em relação ao hábitat. Entretanto, outros fatores, ainda não elucidados, também estão influenciando nesses padrões e devem ser investigados. Embora a estrutura da vegetação não tenha se

mostrado correlacionada com os padrões gerais de abundância exibidos pela avifauna na área da ECFPn, a análise individual de determinadas espécies e de guildas ecológicas mostra que algumas características da vegetação podem estar exercendo um papel importante na distribuição e abundância de pelo menos parte das espécies que compõe a assembléia de aves nesta área. As análises relacionadas à estrutura da vegetação evidenciaram diferenças significativas entre os sítios, mas os resultados mostram que as características investigadas ainda devem ser mais refinadas, englobando, por exemplo, padrões florísticos e fenológicos em cada sítio. Dessa forma será possível avaliar com maior detalhamento as possíveis relações com a estrutura da assembléia de aves.

CONCLUSÕES FINAIS

Capítulo 1. As aves da Estação Científica Ferreira Penna, Melgaço, Pará: composição, ecologia e padrões de raridade

- Foram registradas 367 espécies de aves para a ECFPn, sendo que 353 espécies constituem a avifauna nuclear, representada por espécies residentes.
- A floresta de terra firme apresentou o maior número de espécies exclusivas., seguidas pelas florestas inundáveis. Cerca da metade das espécies que ocorrem em florestas de terra firme são exclusivas para esse hábitat. As florestas inundáveis apresentaram a menor proporção de espécies exclusivas entre os hábitats investigados.
- A pequena diversidade de habitats deve influenciar na menor riqueza de espécies registradas para a ECFPn em comparação com outras áreas localizadas nas regiões centrais e leste da Amazônia. Quando consideradas apenas as florestas de terra firme, a riqueza de espécies parece não diferir entre as áreas.
- Cerca de 80% das espécies foram raras em pelo menos um parâmetro analisado. Este resultado é similar a outros estudos realizados com aves. Apenas 0,6% das espécies foram classificadas no nível mais alto de raridade, enquanto que 20% não foram raras em nenhuma dimensão.
- Ao contrário de outros estudos, a guilda de insetívoros não se mostrou mais rara que as demais guildas analisadas. Da mesma forma, espécies maiores não foram mais raras, tanto em nível global quanto em nível local, com exceção da guilda de onívoros, a qual, em nível global, apresentou espécies com maior massa corporal nas categorias de maior vulnerabilidade.

- Apenas as famílias Accipitridae, Thamnophilidae e Thraupidae apresentaram números de espécies diferentes do esperado nos diferentes níveis de raridade.
- Na análise local, 116 espécies foram consideradas como as mais raras da ECFPn. A maioria delas é exclusiva de florestas de terra firme.

Capítulo 2. Variação espacial na composição das assembléias de aves na Amazônia

- As espécies das famílias Accipitridae e Falconidae e as guildas de carnívoros e onívoros apresentaram os maiores índices de distribuição, sendo mais amplamente distribuídas do que outras categorias taxonômicas e ecológicas analisadas.
- A similaridade na composição de espécies cai com o aumento da distância geográfica para todos os grupos analisados, com exceção do grupo dos Accipitridae e Falconidae, do grupo de florestas inundáveis e do grupo de carnívoros.
- A taxa de queda de similaridade com a distância foi maior para espécies de sub-bosque de florestas de terra firme e menor para espécies de florestas inundáveis.
- Os resultados encontrados apóiam a hipótese de rios como barreiras, que prevê que os grandes rios amazônicos constituiriam barreiras importantes à dispersão de espécies de florestas de terra firme, mas teriam um efeito reduzido sobre espécies de florestas inundáveis, devido a sua capacidade de colonizar ilhas e cruzar rios.
- Estes e outros resultados das comparações entre categorias taxonômicas e ecológicas sugerem que a queda de similaridade com a distância é um padrão universal e que exceções a ele estão principalmente relacionadas com a maior plasticidade em ocupar nichos ecológicos e com capacidade de dispersão das espécies, tanto para atravessarem grandes distâncias, quanto para interporem barreiras geográficas.

Capítulo 3. Variação espacial na composição e estrutura das assembléias de aves da Estação Científica Ferreira Penna, Melgaço, Pará

- A maioria das espécies de aves foi registrada nos seis sítios amostrados, um padrão que provavelmente está associado com a homogeneidade de habitats e com a proximidade entre os sítios.
- As guildas de frugívoros terrestres e onívoros terrestres estiveram presentes em um número menor de sítios, o que pode estar refletindo um padrão de raridade ou de distribuição não homogênea na área investigada. Essas espécies merecem atenção especial em planos de conservação na ECFPn.
- A riqueza de espécies foi bastante similar entre os sítios, mas dois deles diferiram significativamente dos demais, sendo um mais rico e outro mais pobre em espécies.
- Os sítios mostraram um padrão nítido de dominância na abundância das espécies, com poucas espécies muito abundantes e a maioria apresentando abundâncias baixas. Estes resultados reforçam a idéia de que há uma predominância de espécies raras em ambientes florestais na Amazônia e em outras regiões tropicais.
- Os sítios foram bastante similares na composição e abundância de espécies, mas 15% das espécies apresentaram valores diferentes de abundância. A distância geográfica parece explicar a maior parte das dissimilaridades entre os sítios.
- Não foi encontrada relação entre similaridade na composição de espécies e a estrutura da vegetação. Entretanto, algumas características da vegetação, como a presença de igapó, parecem influenciar no padrão de distribuição de determinadas espécies.
- Os resultados deste estudo revelam que mesmo sítios localizados em paisagens homogêneas e relativamente próximos podem apresentar diferenças consistentes na

estrutura das assembléias de aves amazônicas. São necessários estudos adicionais que investiguem outros fatores que podem estar atuando sobre as assembléias de aves na Amazônia, para que possam ajudar a compreender as diferenças nos padrões observados.

A IMPORTÂNCIA DE UMA ABORDAGEM INTEGRADA E RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

A investigação dos padrões de riqueza e diversidade em determinada área geográfica requer comparações entre assembléias em diferentes escalas espaciais. O conhecimento da distribuição da diversidade de aves na Amazônia ainda é bastante preliminar e parte desse problema está relacionado à escassez de estudos padronizados e de longo prazo, conduzidos em sítios amostrais que apresentem tamanho adequado para representar a riqueza de espécies característica dessa região. Além disso, é essencial que se faça uma abordagem que integre os padrões apresentados pelas assembléias de aves e os diversos fatores que podem estar interagindo e influenciando nesses padrões. Nesse sentido, avaliar as relações com as características ambientais, como a estrutura da vegetação, e com a configuração espacial dos sítios amostrados, tanto em escala local quanto regional, também devem ser vistos como evidências complementares que podem ajudar no entendimento dos padrões observados.

Nesta tese, foi aplicado um esforço intensivo de campo a fim de realizar um estudo detalhado sobre a avifauna de uma área localizada numa das poucas unidades de conservação do centro de endemismo Xingu. Inicialmente, foi feita uma investigação em todos os habitats da ECFPn, combinando amostragens quantitativas e qualitativas, a fim de gerar uma lista de espécies o mais completa possível para esta área, contendo informações sobre a ecologia e os padrões de raridade das espécies documentadas. Dessa forma, a

primeira parte desse trabalho contribuiu para a ampliação do conhecimento da composição da avifauna dessa região e gerou uma listagem de espécies que serviu como base para comparação com outras áreas que também foram inventariadas de forma intensiva na Amazônia. Esta comparação constituiu a segunda parte desse estudo e teve o objetivo de testar hipóteses de padrão relacionadas com a hipótese de rios como barreira e com a variação espacial das assembléias de aves numa escala regional. A associação entre similaridade na composição da avifauna e a distância geográfica entre áreas distintas, as quais possuem uma variedade de tipos de hábitat, foi testada de forma sistemática, comparando-se diversos grupos taxonômicos e ecológicos da avifauna. Como resultado, obteve-se uma evidência a mais à hipótese de rios como barreiras e ao padrão de queda de similaridade de acordo com o aumento da distância. Numa escala local, a terceira parte desta tese apresentou uma abordagem sobre a variação espacial na composição e abundância das assembléias de aves numa paisagem homogênea, empregando a mesma metodologia e o mesmo esforço amostral para comparar diferentes sítios cujo hábitat predominante é a floresta de terra firme. Os resultados deste estudo mostraram que podem ser encontradas diferenças significativas na estrutura da assembléia de aves mesmo em hábitats aparentemente homogêneos. Isto representa um fator importante na tomada de decisões sobre a criação de unidades de conservação na Amazônia, já que o hábitat predominante nesta região é a floresta de terra firme. Portanto, deve ser levado em consideração que mesmo áreas próximas, com menos de 20 km de distância umas das outras, e de hábitats homogêneos, como é o caso dos sítios estudados na ECFPn, podem apresentar diferenças consistentes e que estudos mais detalhados devem ser conduzidos antes de se estabelecer áreas prioritárias para a conservação. Além disso, para que esses estudos sejam ainda mais completos, seria interessante agregar abordagens sobre a

variação temporal das assembléias de aves e de outros organismos na Amazônia, mesmo em áreas que sofram pouca perturbação antrópica.

Certamente os resultados obtidos neste estudo representam um maior entendimento sobre a estrutura da assembléia de aves na ECFPn e terão importância para o planejamento de estudos futuros, servindo, inclusive, de subsídio para a elaboração do plano de manejo, ainda inexistente para a área. Além disso, as informações obtidas sobre a estrutura das florestas de terra firme poderão se utilizadas tanto para estudos que têm investigado outros aspectos botânicos nos sítios amostrados, como para estudos de diferentes grupos da fauna, os quais poderão associar a distribuição das espécies com as características da vegetação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor*, 101: 537-548, 1999.
- ALEIXO, A. Historical diversification of a *terra-firme* forest bird superspecies: a phylogeographic perspective on the role of different hypotheses of Amazonian diversification. *Evolution*, 58: 1303-1317, 2004.
- ALEIXO, A. Historical diversification of floodplain forest specialist species in the Amazon: a case study with two species of the avian genus *Xiphorhynchus* (Aves: Dendrocolaptidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 89: 383-395, 2006.
- ALMEIDA, S.S., LISBOA, P.L.B., SILVA, A.S.L. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica “Ferreira Penna”, em Caxiuanã (Pará). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Sér. Bot.*, 9: 93-128, 1993.
- ARAÚJO, A. P., JORDY FILHO, S., FONSECA, W. N. A vegetação da Amazônia brasileira. In: *Anais do Simpósio do Trópico Úmido*, 1. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. p.135-152. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- ARITA, H.T., ROBINSON, J.G., REDFORD, K.H. Rarity in neotropical forest mammals and its ecological correlates. *Conservation Biology*, 4: 181-192, 1990.
- AYRES, J.M., CLUTTON-BROCK, T.H. 1992. River boundaries and species range size in Amazonian primates. *American Naturalist*, 140: 531-537, 1992.
- AYRES, M., AYRES, M., JR., AYRES, D.L., SANTOS, A.A.S. *BioEstat 4.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém, Sociedade Civil Mamirauá; MCT, Imprensa Oficial do Estado do Pará, 2005. 324p.
- BIERREGAARD, R.O., JR. Species composition and trophic organization of the understory bird community in a central Amazonian terra firme forest. In: *Four*

- Neotropical Rainforests. Gentry, A. H. (ed.). Connecticut, Yale University Press, New Haven, 1990a. p. 217-236.
- BIERREGAARD, R.O, JR. Avian communities in the understory of Amazonian forest fragments. In: Biogeography and ecology of forest bird communities. Keast, A. (ed.). The Hague, SPB Academic Publishing BV, 1990b. p. 333-343.
- BIERREGAARD, R.O., JR., GASCON, C., LOVEJOY, T.E., MESQUITA, R.C.G. Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest. New Haven, Yale University Press, 2001. 478 p.
- BIERREGARRD, R.O., JR., LOVEJOY, T.E. Effects of fragmentations on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazônica*, 19: 215-241, 1989.
- BIERREGARD, R.O., JR., LOVEJOY, T.E. KAPOV, V., SANTOS, A.A. HUTCHINGS, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioScience*, 42, 859-866, 1992.
- BIOMstat: Statistical Software for Biologists, Inc. New York, 2002.
- BLAKE, J. Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. *Condor*, 94: 265-275, 1992.
- BLAKE, J.G., STILES, F.G., LOISELLE, B.A. Birds of La Selva Biological Station: habitat use, trophic composition and migrants. In: Four Neotropical Rainforests. Gentry, A.H. (ed.). Connecticut, Yale University, New Haven, 1990. p. 161-181.
- BORGES, S.H. Avifauna do Parque Nacional do Jaú: um estudo integrado em biogeografia, ecologia de paisagens e conservação. Tese de Doutorado. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004a. 287p.
- BORGES, S.H. Inventário de aves no Parque Nacional do Jaú utilizando a abordagem do projeto Janelas para a Biodiversidade. In: Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia.

- Borges, S.H., Iwanaga, S., Durigan, C.C., Pinheiro, M. R. (eds.). Manaus, Fundação Vitória Amazônica, 2004b. 280p.
- BORGES, S.H. Species poor but distinct: birds assemblages in white sand vegetation in Jaú National Park, Amazonian Brazil. *Ibis*, 146: 114-124, 2004c.
- BORGES, S.H., STOUFFER, P.C. Bird community in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. *Condor*, 101: 529-536, 1999.
- BORGES, S.H., CARVALHAES, A. Bird species of black water inundation forests in the Jaú National Park (Amazonas State, Brazil): their contribution to regional species richness. *Biodiversity and Conservation*, 9: 201-214, 2000.
- BORGES, S.H., COHN-HAFT, M., CARVALHAES, A.P.M., HENRIQUES, L.M.P., PACHECO, F., WHITTAKER, A. Birds of Jaú National Park, Brazilian Amazon: 0species check-list, biogeography and conservation. *Ornitologia Neotropical*, 12: 1-32, 2001.
- BROSSET, A. A longterm study of the rain forest birds in M'Passa, Gabon. In: *Biogeography and ecology of forest bird communities*. Keast, A. (ed.). The Hague, SPB Academic Publishing BV, 1990. p. 259-274.
- BUSH, M.B., WHITTAKER, R.J. Cracked: colonization patterns and hierarchies. *Journal of Biogeography*, 18: 341-356, 1991.
- CAMPBELL, D.G. Scale and patterns of community structure in Amazonian forests. In: *Large-scale ecology and conservation biology*. Edwards, P.J. (ed.). Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1994. p. 179-198.
- CAPPARELLA, A.P. Neotropical avian diversity and riverine barriers. In: *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici*, Vol. 1. Schuchmann, K. -L., Vuilleumier, F. (eds.). New Zealand Ornithological Congress Trust Board, Wellington, 1991. p. 307-316.

- CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Lista das Aves do Brasil. Versão 15/07/2006. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 20/09/2006.
- COHN-HAFT, M. A case study in Amazonian biogeography: vocal and DNA sequence variation in *Hemitriccus* flycatchers. Tese de Doutorado. Louisiana, Louisiana State University, 2000.
- COHN-HAFT, M., WHITTAKER, A., STOUFFER, P.C. A new look at the “species-poor” central Amazon: the avifauna north of Manaus, Brazil. *Ornithological Monographs*, 48: 205-235, 1997.
- CONDIT, R., PITMAN, N., LEIGH, E.G., JR., CHAVE, J., TERBORGH, J., FOSTER, R.B., NUÑEZ, P.V., AGUILAR, S., VALENCIA, R., VILLA, G., LAUNDAUMULLER, H.C., LOSOS, E., HUBBELL, S.P. Beta-diversity in tropical forest trees. *Science*, 295: 666-669, 2002.
- COSTA, J.P.R., MORAES, J.C. Médias mensais de variáveis meteorológicas. In: Caxiuana: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica. Lisboa, P.L.B. (org.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. p. 225-234.
- CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs*, 36: 49-84, 1985.
- CRACRAFT, J., PRUM, R.O. Patterns and processes of diversification: speciation and historical congruence in some neotropical birds. *Evolution*, 42: 603-620, 1988.
- del HOYO, J., ELLIOT, A., SARGATAL, J. (eds.) Handbook of the birds of the world. Vol. 2. New World Vultures to Guinea-fowl. Barcelona, Linx Edicions, 1993.
- del HOYO, J., ELLIOT, A., SARGATAL, J. (eds.) Handbook of the birds of the world. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Barcelona, Linx Edicions, 1996.
- del HOYO, J., ELLIOT, A., SARGATAL, J. (eds.) Handbook of the birds of the world. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona, Linx Edicions, 1997.

- DOAK, D.F., MILLS, L.S. A useful role for theory in conservation. *Ecology*, 75: 615-626, 1994.
- DOBSON, F.S., YU, J., SMITH, A.T. The importance of evaluating rarity. *Conservation Biology*, 9: 1648-1651, 1995.
- DZWONKO, Z., LOSTER, S. Species richness and seed dispersal to secondary woods in southern Poland. *Journal of Biogeography*, 19: 195-204, 1992.
- ESRI. ArcView[®]3.2a. Environmental Systems Research Institute, Inc. New York, 1999.
- FAUTH, J.E., BERNARDO, J., CAMARA, M., RESETARITS, W.J., JR., BUSKIRK, J.V., McCOLLUM, S.A. Simplifying the jargon of community ecology: a conceptual approach. *The American Naturalist*, 142: 282-286, 1996.
- FOSTER, R.B., CARR, J.L., FORSYTH, A.B. The Tambopata-Candamo reserved zone of southeastern Peru: a biological assessment. Conservation International, RAP Working Papers No. 6, Washington, D.C., 1994.
- FUNK, V.A., RICHARDSON, K.S., FERRIER, S. Survey gap analysis in expeditionary research: where do we go from here? *Biological Journal of the Linnean Society*, 85: 549-567, 2005.
- GASCON, C.G., MALCOLM, J.R., PATTON, J.L., SILVA, M.N.F., BOGART, J.P., LOUGHEED, S.C., PERES, C.A., NECKEL, S., BOAG, T. Riverine barriers and the geographic distribution of Amazonian species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97: 13672-13677, 2000.
- GASTON, K.J. The multiforms of the interspecific abundance-distribution relationships. *Oikos*, 75: 211-220, 1996.
- GASTON, K.J., WILLIAMS, P.H. Spatial patterns in taxonomic diversity. In: *Biodiversity. A biology of numbers and difference*. Gaston, K.J. (ed.). Oxford, Blackwell Science, 1996. p. 202-229.

- GENTRY, A.H. Four Neotropical Rainforests. New Haven, Yale University Press, 1990.
627p.
- GOERK, J. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology*, 11: 112-118, 1997.
- GOTELLI, N.J., COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4: 379-391, 2001.
- GRAHAM, C.H., RON, S.H., SANTOS, J.C., SCHNEIDER, C.J., MORITZ, C. Integrating phylogenetics and environmental niche models to explore speciation mechanisms in Dendrobatid frogs. *Evolution*, 58: 1781-1793, 2004.
- GRAHAM, C.H., MORITZ, C., WILLIAMS, S.E. Habitat history improves prediction of biodiversity in rainforest fauna. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103: 632-636, 2006.
- GREENBERG, R. The abundance and seasonality of forest canopy birds on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica*, 13: 241-251, 1981.
- GRIMM, V., REVILLA, E., BERGER, V., JELTSCH, F., MOOIJ, W.M., RAILSBACK, S. THULKE, H.-H., WEINER, J., WIEGAND, T., DeANGELIS, D.L. Pattern oriented modeling of agent-based complex systems: lessons from ecology. *Science*, 310: 987-991, 2005.
- HACKETT, S.J. Phylogenetic and biogeography relationships in the Neotropical genus *Gymnopithys* (Formicariidae). *Wilson Bulletin*, 105: 301-315, 1993.
- HAFFER, J. Avian speciation in tropical South America. *Publications of the Nuttall Ornithological Club*, 14: 1-390, 1974.
- HAFFER, J. Distribution of Amazon forest birds. *Bonner Zoologische Beiträge*, 28: 48-76, 1978.

- HAFFER, J. Avian species richness in tropical South America. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 25: 157-183, 1990.
- HAFFER, J. On the “river effect” in some forest birds of southern Amazonia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 8: 217-245, 1992.
- HAFFER, J. Alternative models of vertebrate speciation in Amazonia: an overview. *Biodiversity and Conservation*, 6: 451-471, 1997.
- HAFFER, J. Hypothesis to explain the origin of species in Amazonia. In: *Diversidade Biológica e Cultural da Amazônia*. Vieira, I.C.G., Silva, J.M.C., Oren, D.C., D’Incao, M.A. (eds.). Belém, Brasil, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 45-118.
- HAFFER, J., PRANCE, G.T. Climatic forcing of evolution in Amazonia during the Cenozoic: on the refuge theory of biotic differentiation. *Amazoniana* 16: 579-607, 2001.
- HAMMER, O., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. Past - Paleontological Statistic Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontologia Electronica*, 4, 2001. 9p.
- HASELMAYER, J., QUINN, J. A comparison of point counts and sound recording as bird survey methods in Amazonian Southeast Peru. *Condor*, 102: 887-893, 2000.
- HAYES , F.E., SEWLAL, J. The Amazon river as a dispersal barrier to passerine birds: effects of river width, habitat and taxonomy. *Journal of Biogeography*, 31: 1809-1818, 2004.
- HENRIQUES, L.M.P. Aves da Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil: Composição, distribuição ecológica e efeitos da exploração madeireira. Tese de Doutorado. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 2005. 245p.
- HENRIQUES, L.M.P., WUNDERLE, J.M., JR., WILLIG, M.R. Birds of the Tapajós National Forest, Brazilian Amazon: a preliminary assessment. *Ornitologia Neotropical*, 14: 307-308, 2003.

- HEYER, W.R. On frog distribution patterns east of the Andes. In: Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Vanzolini, P.E., Heyer, W.R. (eds.). Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1988. p. 245-274.
- HILTY, S.L. Birds of Venezuela. Princeton, Princeton University Press, 2003. 878p.
- HOLMES, R.T., SHERRY, T.W. STURGES, F.W. Bird community dynamics in a temperate deciduous forest: longterm trends at Hubbard Brook. Ecological Monographs, 56: 201-220, 1986.
- HUBBELL, S.P. The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography. Princeton, Princeton University Press, 2001. 375p.
- HUTTO, R., PLETSCHE, S.M., HENDRICKS, P. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. Auk, 103: 593-602, 1986.
- ILKIU-BORGES, A.L., SILVA, A.S.L., LISBOA, P.L.B., LISBON, R.C.L., COSTA, D.C.T., SANTOS, W.N., ROSÁRIO, C.S. Diversidade florística e estrutura da mata de terra firme. In: Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica. Lisboa, P.L.B. (org.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. p. 235-288.
- JAMES, F.C., RATHBUN, S. Rarefaction, relative abundance, and diversity of avian communities. Auk, 98:785-800, 1981.
- JANSSON, R. Global patterns in endemism explained by past climate change. Proceedings of the Royal Society of London, Ser. B, 270: 583-590, 2003.
- KARR, J.R. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. Ecological Monographs, 41: 207-233, 1971.
- KARR, J.R. Within- and between-habitat avian diversity in Africa and Neotropical lowland areas. Ecological Monographs, 46: 457-481, 1976.

- KARR, J.R. Geographical variation in the avifaunas of tropical forest undergrowth. *Auk*, 97: 283-298, 1980.
- KARR, J.R. Surveying birds in the tropics. *Studies in Avian Biology*, 6: 548-553, 1981.
- KARR, J.R. Population variability and extinction in the avifauna of a tropical land bridge island. *Ecology*, 63: 1975-1978, 1982a.
- KARR, J.R. Avian extinction on Barro Colorado Island, Panama: a reassessment. *American Naturalist*, 119: 220-239, 1982b.
- KARR, J.R., FREEMARK, K.E. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics. *Ecology*, 64: 1481-1494, 1983.
- KARR, J.R., ROBINSON, S.K., BLAKE, J.G., BIERREGAARD, R.O., JR. Birds of four neotropical forests. In: *Four Neotropical Rainforests*. Gentry, A.H. (ed.). Connecticut, Yale University, New Haven, 1990. p. 237-269.
- KATTAN, G. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology*, 6: 64-70, 1992.
- KRASNOV, B.R., SHENBROT, G.I, MOUILLOT, D., KHOKHLOVA, I.R., POULIN, R. Spatial variation in species diversity and composition of flea assemblages in small mammalian hosts: geographical distance or faunal similarity? *Journal of Biogeography*, 32: 633-644, 2005.
- LEIGH, E.G. *Tropical Forest Ecology. a view from Barro Colorado*. Oxford, Oxford University Press, 1999. 245p.
- LEMMON, P.E. A new instrument for measuring forest overstorey density. *Journal of Forestry*, 55: 667-668, 1957.
- LEVEY, D.J., STILES, F.G. Birds: ecology, behavior, and taxonomic affinities. In: *La Selva. Ecology and Natural History of a Neotropical Rainforest*. McDade, L.A., Bawa,

- K.S., Hespénheide, H.A., Hartshorn, G.S. (eds.). Chicago and London, University of Chicago Press, 1994. p. 217-228.
- LISBOA, P.L.B. Caxiuanã. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997. 446p.
- LISBOA, P.L.B. Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. 734p.
- LISBOA, P.L.B., SILVA, A.S.L., ALMEIDA, S.S. Florística e estrutura dos ambientes. In: Caxiuanã. Lisboa, P.L.B. (org.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997. p. 163-183.
- LOMOLINO, M.V., RIDDLE, B.R., BROWN, J.H.. Biogeography, 3rd Edition. Sinauer, Sunderland, 2006.
- LOMOLINO, M.V., SAX, D.F. BROWN, J.H. Foundations of Biogeography. Chicago, University of Chicago Press, 2004. 1291p.
- LOVEJOY, T.E. Bird diversity and abundance in Amazon forest communities. Living Bird, 13: 127-191, 1975.
- MAGURRAN, A.E. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing Science Ltd, 2004, 256p.
- MARTINS, S.S., LIMA, E.M, SILVA, J.S., JR. Predation of a Bearded Saki (*Chiropotes utahik*) by a Harpy Eagle. Neotropical Primates, 13: 7-10, 2005.
- McKITTRIK, M.C., ZINK, R.M. Species concepts in ornithology. Condor, 90: 1-14, 1988.
- MOEGENBURG, S., JARDIM, M. Utilization of açai (*Euterpe oleracea*) and fruit patches by fruit-eating birds. In: Caxiuanã: populações tradicionais, meio físico e diversidade biológica. Lisboa, P.L.B. (org.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. p. 641-650.
- NEKOLA, J.C., WHITE, P.S. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. Journal of Biogeography, 26: 867-878, 1999.

- NEKOLA, J.C., WHITE, P.S. Conservation, the two pillars of ecological explanation, and the paradigm of distance. *Natural Areas Journal*, 22: 305-310, 2002.
- NEWMARK, W.D. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara mountains, Tanzania. *Conservation Biology*, 5: 67-78, 1991.
- NORES, M. Species richness in the Amazonian bird fauna from an evolutionary perspective. *Emu*, 100: 419-430.
- NOVAES, F.C. Estudo ecológico das aves em uma área de vegetação secundária do baixo rio Amazonas – Estado do Pará. Tese de Doutorado. São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras de Rio Claro, 1971. 122p.
- NOVAES, F.C., LIMA, M.F.C. Aves da grande Belém: municípios de Belém e Ananindeua, Pará. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 415p.
- OREN, D., PARKER III, T.A. Avifauna of the Tapajós National Park and vicinity. *Ornithological Monographs*, 48: 493-525, 1997.
- ORIAN, G.H. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology*, 50: 783-801, 1969.
- PARKER, T. A., III. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *Auk*, 108: 443-444, 1991.
- PARKER, T. A., III, e BAILEY, B. A biological assessment of the Alto Madidi region and adjacent areas of northwest Bolivia, May 18-June 15, 1990. Conservation International, RAP Working Papers No. 1, Washington, D.C., 1991.
- PARKER, T.A., I, DONAHUE, P., SCHULENBERG, T. Birds of the Tambopata Reserve. In: *The Tambopata-Candome Reserved Zone of Southeastern Peru: A Biological Assessment*. Rapid Assessment Program Working Paper 6, Conservation International. Barkley, L.J. (ed.). Washington, DC, 1994. p. 103-124.

- PATTON, J.L., SILVA, M.N.F. Rivers, refuges, and ridges: the geography of speciation of Amazonian mammals. In: *Endless forms: species and speciation*. Howard, D.J., Berlocher, S.H. (eds.). Oxford, Oxford University Press, 1998. p. 202-213.
- PETTINGILL, O.S. JR. *Ornithology in laboratory and field*. New York, Academic Press, Inc., 1990.
- PHILIPS, O.L., VARGAS, P.N., MONTEAGUDO, A.L., CRUZ, A.P., ZANS, M.C. SANCHES, W.G., YLI-HALLA, M., ROSE, S. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. *Journal of Ecology*, 91:757-775, 2003.
- PINTO, O. *Novo catálogo das aves do Brasil (1ª parte)*. São Paulo, Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais, 1978. 446p.
- PIRES, J.M., PRANCE, G.T. The vegetation types of Brazilian Amazon. In: *Key environment – Amazonia*. Prance, G.T., Lovejoy, T.E. (eds.). New York, Pergamon Press, 1985. p 109-145.
- PITMAN, N.C.A., TERBORGH, J., SILMAN, M.R., NUNEZ, P. Tree species distributions in an upper amazonian forest. *Ecology*, 80: 2651-2661, 1999.
- POULIN, R. The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. *Journal of Biogeography*, 30: 1609-1615, 2003.
- POWELL, G.V.N. On the possible contribution of mixed species flocks to species richness in neotropical avifaunas. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 24: 387-393, 1989.
- PRANCE, G.T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subjected to inundation. *Brittonia*, 31: 26-38, 1979.
- QIAN, H., RICKLEFS, R.E., WHITE, P.S. Beta diversity of angiosperms in temperate floras of eastern Asia and eastern North America. *Ecology Letters*, 8: 15-22, 2005.
- RAHBEK, C. GRAVES, G. Multiscale assessment of patterns of avian species richness. *Proceedings of National Academy of Science* 98: 4534-4539, 2001.

- RABINOWITZ, D., CAIRNS, S., DILLON, T. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Soulé, M.E. (ed.). Massachusetts, Sinauer Associates, Sunderland, 1986. p. 182-204.
- REMSEN, J.V., JR. Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. *Auk*, 111: 225-227, 1994.
- REMSEN, J.V., GOOD, D.A. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk*, 113: 381-398, 1996.
- REMSEN, J.V., HYDE, M.A. CHAPMAN, A. The diets of Neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. *Condor*, 95: 178-192, 1993.
- REMSEN, J.V., PARKER, T.A. Contribution of river-created habitats to bird species richness in Amazonia. *Biotropica*, 15: 223-231, 1983.
- RENJIFO, L.M. Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology*, 13: 1124-1139, 1999.
- RICKLEFS, R.E. Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science*, 235: 167-171, 1987.
- RICKLEFS, R.E. Rarity and diversity in Amazonian forest trees. *Trends in Ecology and Evolution*, 15: 83-84, 2000.
- RICKLEFS, R.E. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecology Letters*, 7: 1-15, 2004.
- RICKLEFS, R.E., BIRMINGHAM, E. Nonequilibrium diversity dynamics of the lesser Antilean avifauna. *Science*, 294: 1522-1524, 2001.
- RIDGELY, R.S., TUDOR, G. The birds of South America. Vol. 1., The Oscines Passerines. Texas, University of Texas Press, Austin, 1989. 516p.

- RIDGELY, R.S., TUDOR, G. The birds of South America. Vol. 2., The Suboscines Passerines. Texas, University of Texas Press, Austin, 1994. 814p.
- RIDGLEY, R.S., ALLNUTT, T.F., BROOKS, T., McNICOL, D.K., MEHLMAN, D.W., YOUNG, B.E., ZOOK, J.R. Digital distribution maps of the birds of the western hemisphere, version 1.0. NatureServe, Virginia, USA, 2003.
- ROBINSON, S. K., J. TERBORGH. Bird communities of Cocha Cashu Biological Station in Amazonian Peru. In: Four Neotropical Rainforests. Gentry, A. H (ed.). Connecticut, Yale University Press, New Haven, 1990. p. 199-216.
- ROBINSON, D.R., TERBORGH, J., MUNN, C.A. Lowland tropical forest bird communities of a site in western Amazonia. In: Biogeography and ecology of forest bird communities. Keast, A. (ed.). The Hague, SPB Academic Publishing BV, 1990. 410 p.
- ROBINSON, W. D., BRAUN, J.D., ROBINSON, S.K. Forest bird community structure in Central Panama: influence of spatial scale and biogeography. *Ecological Monographs*, 70: 209-235, 2000.
- ROMA, J.C. Composição e vulnerabilidade da avifauna do leste do estado do Pará, Brasil. Dissertação de Mestrado. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996, 204p.
- ROOT, R.B. The niche exploitation pattern of the blue-grey gnatcatcher. *Ecological Monographs*, 37: 317-350, 1967.
- ROSENZWEIG, M.L. Species diversity in space and time. Cambridge, Cambridge University Press, 1995. 458p.

- SALO, J., KALLIOLA, R., HÄKKINEN, I., MÄKINEN, Y., NIEMELÄ, P., PUHAKKA, M. COLEY, P.D. River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature*, 322: 254-258, 1996.
- SHIMDA, A., WILSON, M.V. Biological determinants of species diversity. *Journal of Biogeography*, 12:1-20, 1985.
- SIBLEY, C.G., ALQUIST, J. Phylogeny and classification of birds: a study in molecular evolution. New Haven, Yale University Press, 1990. 997p.
- SICK, H. Rios e enchentes na Amazônia como obstáculo para a avifauna. In: Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica, Vol. 5. (Zoologia). Lent, H. (ed.). Conselho de Pesquisas, Rio de Janeiro, 1967. p. 495-520.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SIGEL, B.J., SHERRY, T.W., YOUNG, B.E. Avian community response to lowland tropical rainforest isolation: 40 years of change at La Selva Biological Station, Costa Rica. *Conservation Biology*, 20: 111-121, 2006.
- SILVA, J.M.C. Birds of the Ilha de Maracá. In: Maracá: biodiversity and environment of an Amazonian rainforest. Milliken, W., Ratter, J.A. (eds.). Chichester, John Wiley & Sons Ltd., 1998. p. 211-229.
- SILVA, J.M.C. Áreas de endemismo da Amazônia. *Ciência & Ambiente*, 31: 25-38, 2005.
- SILVA, J.M.C., NOVAES, F.C., OREN, D.C. Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographical implications. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 122: 185-194, 2002.
- SILVA, J.M.C., OREN, D.C., ROMA, J.C., HENRIQUES, L.M.P. Composition and distribution patterns of the avifauna of an Amazonian upland savanna, Amapá, Brazil. *Ornithological Monographs*, 48: 743-762, 1997.

- SILVA, J.M.C., PIMENTEL-NETO, D.C. As Aves. In: Caxiuanã. Lisboa, P.L.B. (org.). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997. p. 403-415.
- SILVA, J.M.C., RYLANDS, A.B., FONSECA, G.A.B. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade*, 1: 124-131, 2005.
- SIOLI, H. Sobre a sedimentação na várzea do baixo Amazonas. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte*, 24: 45-76, 1951.
- SLUD, P. The birds of ficna “La Selva”, Costa Rica: a tropical wet forest locality. *Bulletin of American Museum of Natural History*, 121: 49-148, 1960.
- SNETHLAGE, E. Sobre a distribuição da avifauna campestre na Amazonia. *Boletim do Museu Emílio Goeldi*, 6: 226-235, 1910.
- SOKAL, R.R., ROHLF, F.J. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. New York, W. H. Freeman and Company, 2001. 887p.
- SOUZA, L.L. *Ecologia das florestas do baixo Japurá, Amazonas, Brasil*. Tese de Doutorado. Belém, Universidade Federal do Pará & Museu Paraense Emílio Goeldi, 2006. 330p.
- STATSOFT, INC. *STATISTICA for Windows (computer program manual)*. Tulsa, OK, USA, 1999.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A., MOSKOVITS, D. K. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago and London, The University of Chicago Press, 1996. 481p.
- STOTZ, D.F., LANYON, S.M., SHULENBERG, T.S., WILLARD, D.E., PERTERSON, A.T., FITZPATRICK, J.W. An avifaunal survey of two tropical forests localities on the middle Rio Jiparaná, Rondônia, Brazil. *Ornithological Monographs*, 48: 763-781, 1997.

- STOUFFER, P.C., BIERREGAARD, R.O., JR. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology*, 9: 1085-1094, 1995a.
- STOUFFER, P.C., BIERREGAARD, R.O., JR. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology*, 76: 2429-2445, 1995b.
- SUDAM. Atlas Climatológico da Amazônia. Belém, Ministério do Interior, Projeto de hidrologia e climatologia da Amazônia, 1984. 125p.
- TERBORGH, J. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. *Ecology*, 52: 23-40, 1971.
- TERBORGH, J. Causes of tropical species diversity. *Proceedings of the 17th International Ornithological Congress*: 955-961, 1980.
- TERBORGH, J., WINTER, B. Some causes of extinction. In: *Conservation Biology: and evolutionary-ecological perspective*. Soulé, M.E., Wilcox, B.A. (eds.). Massachusetts, Sunderland, Sinauer Associates, 1980. p. 119-133.
- TERBORGH, J.W., FITZPATRICK, J.W., EMMONS, L. Annotated checklist of bird and mammal species of Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park, Peru. *Fieldiana: Zoology*, 21: 1-29, 1984.
- TERBORGH, J., ROBINSON, S.K. Guilds and their utility in ecology. In: *Community ecology: pattern and process*. Kikkawa, J., Anderson, D. (eds.). Melbourne, Australia, Blackwell Scientific, 1986. p. 65-90.
- TERBORGH, J., ROBINSON, S.K., PARKER, T.A. III, MUNN, C.A., PIERPONT, N. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs*, 60: 213-238, 1990.

- THIOLLAY, J.M. Structure comparée du peuplement avien dans trois sites de forêt en Guyane. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 41: 59-105, 1986.
- THIOLLAY, J.M. Comparative diversity of temperate and tropical forest bird communities: the influence of habitat heterogeneity. *Acta Oecologica*, 11: 887-911, 1990.
- THIOLLAY, J.M. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology*, 10: 449-481, 1994.
- THIOLLAY, J.M. Avian diversity and distribution in French Guiana: patterns across a large forest landscape. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 471-498, 2002.
- THIOLLAY, J.M., JULLIEN, M., THÉRY, M., ERARD, C. The avian community: an overview of species composition and guild structure. In: *Nouragues: dynamics and plant-animal interaction in a neotropical rainforest*. Bongers, F., Charles-Dominique, P., Forget, P.M. & Thery, M. B. (eds.). Dordrecht/Boston/London, Kluwer Academic Publishers, 2001. p. 129-142.
- THOMAS, C.D., MALLORIE, H.C. Rarity, species richness and conservation butterflies of the Atlas Mountains in Morocco. *Biological Conservation*, 33: 95-117, 1985.
- TILMAN, D. Competition and biodiversity in spatially structured habitats. *Ecology*, 75: 2-15, 1994.
- TOBLER, W.R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46: 234-240, 1970.
- TOMIALOJC, L., WESOŁOWSKI, T., WALANKIEWICZ, W. Breeding bird community of a primeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). *Acta Ornithologica*, 20:241-310, 1984.
- TOSTAIN, O., DUJARDIN, J.L., ERARD, C., THIOLLAY, J.M. Oiseaux de Guyane. Société d'Etudes Ornithologiques. Brunoy, 1992. 222 p.

- TURNER, G.M. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20: 171-197, 1989.
- VALENTE, R.M. Ecologia de bandos mistos de aves de sub-bosque e das *Myrmotherula* (Thamnophilidae) associadas na Amazônia Oriental do Brasil. Dissertação de Mestrado. Rio Claro, Instituto de Biociências, Unesp, 1999. 99 p.
- WATANABE, S. Glossário de Ecologia. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1997. 352 p.
- WHITTAKER, R.H. *Communities and Ecosystems*. 2nd Edition. New York, Macmillan, 1975.
- WHITE, P.S., NEKOLA, J.C. Biological diversity in an ecological context. In: *Air Pollution and Biodiversity*. Barker, J.R., Tingey, D.T. (eds.). New York, Van Nostrand Reinhold, 1992. p. 10-29.
- WIEDENFELD, D.A. Tropical bird species numbers in second-growth vs. primary forest habitats at large scales. *Ornitologia Neotropical*, 2: 40-43, 1991.
- WIENS, J.A. Avian community ecology. An iconoclastic view. In: *Perspectives in Ornithology*. Brush, A.H., Clark, G.A. (eds.). Cambridge, Cambridge University Press, 1983. p. 355-403.
- WIENS, J.A. *The Ecology of Bird Communities*, vol. 1, Foundations and Patterns. Cambridge, Cambridge University Press, 1989. 557p.
- WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 33: 1-25, 1979.
- WILLIS, E.O., ONIKI, Y. Birds and army ants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 9: 243-263, 1978.
- YU, J., DOBSON, F.S. Seven forms of rarity in mammals. *Journal of Biogeography*, 27: 131-139, 2000.

ZIMMER, K.J., PARKER III, T.A., ISLER, M.L., ISLER, P.R. Survey of a southern Amazonian avifauna: the Alta Floresta region, Mato Grosso, Brazil. *Ornithological Monographs*, 48: 887-918, 1997.

Apêndice 1. Lista das espécies de aves registradas na Estação Científica Ferreira Penna, na Floresta Nacional de Caxiuanã. A classificação e a ordem taxonômica das espécies seguem o CBRO (2006).

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
TINAMIDAE (8)				
<i>Tinamus tao</i>	grav, obs	i	ftf, fi	fru
<i>Tinamus major</i>	voc	r	ftf	fru
<i>Tinamus guttatus</i>	grav, obs	c	ftf	fru
<i>Crypturellus cinereus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	fru
<i>Crypturellus soui</i>	voc	i	ftf, fi, vs	fru
<i>Crypturellus undulatus</i>	voc	i	ftf	fru
<i>Crypturellus strigulosus</i>	grav, obs	i	ftf	fru
<i>Crypturellus variegatus</i>	grav, obs	c	ftf	fru
ANATIDAE (2)				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	obs	x	ri	gra
<i>Cairina moschata</i>	obs	i	ri	gra
CRACIDAE (4)				
<i>Penelope pileata</i>	grav, obs	i	ftf, fi	fru
<i>Pipile cujubi</i>	obs	r	ftf	fru
<i>Mitu tuberosum</i>	grav, obs	i	ftf	fru
<i>Crax fasciolata</i>	ter	?	ftf	fru
ODONTOPHORIDAE (1)				
<i>Odontophorus gujanensis</i>	grav, obs	i	ftf	oni
PHALACROCORACIDAE (1)				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	obs	c	ri	pis
ANHINGIDAE (1)				
<i>Anhinga anhinga</i>	obs	i	ri	pis
ARDEIDAE (6)				
<i>Tigrisoma lineatum</i>	grav, obs	r	ri	pis
<i>Agamia agami</i>	obs	r	fi	pis
<i>Butorides striata</i>	obs	c	ri	pis
<i>Bulbucus íbis</i>	obs	c	ri	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Ardea cocoi</i>	obs	i	ri	pis
<i>Ardea alba</i>	obs	i	ri	pis
THRESKIORNITHIDAE (1)				
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	grav, obs	i	ri, fi	ins
CATHARTIDAE (4)				
<i>Cathartes aura</i>	obs	c	ftf, fi, vs	car
<i>Cathartes melambrotus</i>	obs	c	ftf, vs	car
<i>Coragyps atratus</i>	obs	c	vs	car
<i>Sarcoramphus papa</i>	obs	i	ftf, vs, fi	car
PANDIONIDAE (1)				
<i>Pandion haliaetus</i>	obs	s	ri	pis
ACCIPITRIDAE (21)				
<i>Leptodon cayanensis</i>	obs	i	ftf	car
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	obs	i	ftf	car
<i>Elanoides forficatus</i>	cap, obs	c	ftf, fi, vs	ins
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	obs	i	ri	ins
<i>Harpagus bidentatus</i>	obs	i	ftf	car
<i>Ictinia plumbea</i>	obs	c	ftf, vs	ins
<i>Accipiter poliogaster</i>	obs	r	ftf	car
<i>Accipiter bicolor</i>	obs	r	ftf, vs	car
<i>Geranospiza caerulescens</i>	obs	r	fi	car
<i>Leucopternis schistacea</i>	obs	r	ri	car
<i>Leucopternis kuhli</i>	grav, obs	r	ftf	car
<i>Leucopternis albicollis</i>	obs	i	ftf	car
<i>Busarellus nigricollis</i>	obs	r	fi, ri	car
<i>Rupornis magnirostris</i>	obs, voc	c	vs	car
<i>Buteo nitidus</i>	obs	i	ftf	car
<i>Buteo brachyurus</i>	grav, obs	r	ftf, vs	car
<i>Harpia harpyja</i>	obs, voc	r	ftf	car
<i>Morphnus guianensis</i>	A.A.	?	ftf	car

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Spizaetus tyrannus</i>	obs, voc	x	ftf	car
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	obs	x	ftf	car
<i>Spizaetus ornatus</i>	A.A.	?	ftf	car
FALCONIDAE (8)				
<i>Daptrius ater</i>	obs	r	vs, ftf, fi	oni
<i>Ibycter americanus</i>	grav, obs	c	ftf, fi	oni
<i>Herpotheres cachinnans</i>	grav	r	ftf	car
<i>Micrastur ruficollis</i>	grav, obs	i	ftf, fi	car
<i>Micrastur mintoni</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	car
<i>Micrastur mirandollei</i>	grav	r	fi, vs	car
<i>Micrastur semitorquatus</i>	grav, obs	i	ftf, fi, vs	car
<i>Falco rufigularis</i>	obs	i	ftf	car
PSOPHIIDAE (1)				
<i>Psophia viridis</i>	grav, obs	i	ftf	oni
HELIORNITHIDAE (1)				
<i>Heliornis fulica</i>	obs	i	ri	ins
EURYPYGIDAE (1)				
<i>Eurypyga helias</i>	obs	r	ri	oni
JACANIDAE (1)				
<i>Jacana jacana</i>	obs	i	ri	ins
CHARADRIIDAE (1)				
<i>Vanellus chilensis</i>	obs	i	ri	ins
STERNIDAE (2)				
<i>Sternula superciliaris</i>	obs	i	ri	pis
<i>Phaetusa simplex</i>	obs	c	ri	pis
RYNCHOPIDAE (1)				
<i>Rynchops niger</i>	obs, voc	x	ri	pis
COLUMBIDAE (8)				
<i>Columbina talpacoti</i>	obs	i	vs	fru
<i>Patagioenas speciosa</i>	voc	i	vs	fru

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Patagioenas cayennensis</i>	voc	i	ftf, fi	fru
<i>Patagioenas plumbea</i>	grav, obs	i	ftf, fi	fru
<i>Patagioenas subvinacea</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Leptotila verreauxi</i>	grav	i	ftf, vs	fru
<i>Leptotila rufaxilla</i>	grav	i	ftf, fi, vs	fru
<i>Geotrygon montana</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	fru
PSITTACIDAE (18)				
<i>Ara ararauna</i>	ter	?	ftf, fi	fru
<i>Ara macao</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Ara chloropterus</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Ara severus</i>	grav, obs	i	ftf, fi, vs	fru
<i>Orthopsittaca manilata</i>	grav, obs	i	fi	fru
<i>Guarouba guarouba</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Pyrrhura lepidia</i>	grav, obs	c	ftf, vs	fru
<i>Brotogeris versicolurus</i>	obs, voc	c	fi	fru
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	fru
<i>Touit purpuratus</i>	grav, obs	r	ftf	fru
<i>Touit huetii</i>	grav, obs	r	ftf	fru
<i>Pionites leucogaster</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Gypopsitta vulturina</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Pionus menstruus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	fru
<i>Pionus fuscus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	fru
<i>Amazona amazonica</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Amazona farinosa</i>	grav, obs	c	ftf, fi	fru
<i>Deropterus accipitrinus</i>	grav, obs	i	ftf, fi	fru
OPISTHOCOMIDAE (1)				
<i>Opisthocomus hoazin</i>	grav, obs	i	ri	fol/fru
CUCULIDAE (6)				
<i>Piaya cayana</i>	grav, obs	c	ftf, vs	ins
<i>Piaya melanogaster</i>	grav, obs	i	ftf	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Coccyua minuta</i>	obs, voc	r	ftf, fi	ins
<i>Crotophaga major</i>	grav, obs	c	ri, vs	ins
<i>Crotophaga ani</i>	obs, voc	c	vs	ins
<i>Neomorphus squamiger</i>	voc	x	ftf	ins
TYTONIDAE (1)				
<i>Tyto alba</i>	obs	r	vs	car
STRIGIDAE (8)				
<i>Megascops choliba</i>	grav	r	ftf, vs	car
<i>Megascops usta</i>	grav, obs	c	ftf, fi	car
<i>Lophostrix cristata</i>	grav, obs	c	ftf, vs	ins
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	grav, obs	i	ftf, fi, vs	car
<i>Strix virgata</i>	grav, obs	i	ftf, fi	ins
<i>Strix huhula</i>	grav	r	ftf, vs	ins
<i>Glaucidium hardyi</i>	grav, obs	c	ftf	ins
<i>Asio stygius</i>	voc		ftf, vs	car
NYCTIBIIDAE (4)				
<i>Nyctibius grandis</i>	voc	r	ftf, fi, vs	ins
<i>Nyctibius aethereus</i>	grav, obs	r	ftf	ins
<i>Nyctibius griseus</i>	grav	i	ftf, fi, vs	ins
<i>Nyctibius leucopterus</i>	grav	r	ftf	ins
CAPRIMULGIDAE (4)				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	obs	i	ftf, ri	ins
<i>Nyctidromus albicollis</i>	obs, voc	i	ftf, fi, vs	ins
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	A.A.	?	ftf	ins
<i>Caprimulgus nigrescens</i>	grav, obs	c	ftf, vs	ins
APODIDAE (5)				
<i>Chaetura spinicaudus</i>	obs, voc	c	ri	ins
<i>Chaetura cinereiventris</i>	obs	r	ri	ins
<i>Chaetura brachyura</i>	obs	r	ri	ins
<i>Panyptila cayennensis</i>	A.A.	?	ri	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Tachornis squamata</i>	obs	r	ri	ins
TROCHILIDAE (21)				
<i>Glaucis hirsutus</i>	cap, obs	i	ftf, fi	nec/ins
<i>Threnetes leucurus</i>	obs	r	ftf	nec/ins
<i>Phaethornis ruber</i>	grav, obs	c	ftf, fi	nec/ins
<i>Phaethornis bourcierii</i>	grav, obs	i	ftf	nec/ins
<i>Phaethornis superciliosus</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	nec/ins
<i>Campylopterus largipennis</i>	obs	i	ftf	nec/ins
<i>Florisuga mellivora</i>	obs, voc	c	ftf, vs	nec/ins
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	obs	c	vs	nec/ins
<i>Avocettula recurvirostris</i>	obs	r	vs	nec/ins
<i>Topaza pella</i>	grav, obs	c	fi, ftf	nec/ins
<i>Discosura longicaudus</i>	obs	r	ftf	nec/ins
<i>Chlorestes notata</i>	grav, obs	i	ftf, vs	nec/ins
<i>Thalurania furcata</i>	cap, grav, obs	c	ftf, fi	nec/ins
<i>Hylocharis sapphirina</i>	obs, voc	i	ftf, vs	nec/ins
<i>Hylocharis cyanus</i>	grav, obs	c	ftf, vs, fi	nec/ins
<i>Polytmus theresiae</i>	grav, obs	c	ri	nec/ins
<i>Amazilia versicolor</i>	obs	i	ftf, vs	nec/ins
<i>Amazilia fimbriata</i>	obs	r	ftf, vs	nec/ins
<i>Heliodoxa aurescens</i>	obs	r	ftf, vs	nec/ins
<i>Heliathryx auritus</i>	obs, voc	i	ftf, vs	nec/ins
<i>Heliomaster longirostris</i>	obs	i	ftf, vs	nec/ins
TROGONIDAE (4)				
<i>Trogon viridis</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	oni
<i>Trogon violaceus</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Trogon rufus</i>	grav, obs	c	ftf, vs	oni
<i>Trogon melanurus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	oni
ALCEDINIDAE (3)				
<i>Ceryle torquatus</i>	obs	i	ri	pis

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Chloroceryle inda</i>	cap, obs	i	ri	pis
<i>Chloroceryle aenea</i>	obs	i	ri	pis
MOMOTIDAE (1)				
<i>Momotus momota</i>	grav, obs	r	ftf	oni
GALBULIDAE (4)				
<i>Galbula cyanicollis</i>	col, grav, obs	i	ftf	ins
<i>Galbula ruficauda</i>	obs, voc	r	vs	ins
<i>Galbula dea</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Jacamerops aureus</i>	grav, obs	i	ftf	ins
BUCCONIDAE (9)				
<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	obs, voc	i	ftf	ins
<i>Notharchus tectus</i>	obs	i	vs	ins
<i>Bucco tamatia</i>	grav, obs	i	vs, fi, ftf	ins
<i>Bucco capensis</i>	col, obs	r	ftf	ins
<i>Malacoptila rufa</i>	cap, grav, obs	i	ftf	ins
<i>Nonnula rubecula</i>	obs	r	ftf	ins
<i>Nonnula ruficapilla</i>	grav, obs	r	ftf	ins
<i>Monasa morphoeus</i>	cap, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	obs	i	fi, vs	ins
RAMPHASTIDAE (7)				
<i>Ramphastos toco</i>	ter	?	vs	oni
<i>Ramphastos tucanus</i>	grav, obs	c	ftf, fi	oni
<i>Ramphastos vitellinus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	oni
<i>Selenidera gouldii</i>	grav, obs	r	ftf, fi, vs	oni
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	obs	r	ftf, fi, vs	oni
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Pteroglossus aracari</i>	grav, obs	c	ftf, fi	oni
PICIDAE (13)				
<i>Picumnus sp.</i>	obs	r	fi	ins
<i>Melanerpes cruentatus</i>	grav, obs	i	ftf, fi, vs	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Veniliornis passerinus</i>	obs, voc	r	ftf	ins
<i>Veniliornis affinis</i>	obs, voc	r	ftf	ins
<i>Piculus leucolaemus</i>	A.A.	?	ftf	ins
<i>Piculus flavigula</i>	grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Piculus chrysochlorus</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Celeus undatus</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Celeus elegans</i>	grav, obs	i	ftf, fi, vs	oni
<i>Celeus flavus</i>	obs	r	ftf, fi, vs	oni
<i>Celeus torquatus</i>	grav, obs	i	ftf	oni
<i>Dryocopus lineatus</i>	obs	i	vs, ftf, fi	oni
<i>Campephilus rubricollis</i>	grav, obs	c	ftf, fi	oni
THAMNOPHILIDAE (32)				
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	grav, obs	c	ftf	ins
<i>Taraba major</i>	obs, voc	r	vs, ftf, fi	ins
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	grav, obs	i	fi, ri	ins
<i>Thamnophilus aethiops</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	grav, obs	i	ftf, fi	ins
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	cap, grav, obs	i	ftf	ins
<i>Thamnomanes caesius</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Pygiptila stellaris</i>	grav, obs	i	ftf, fi	ins
<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Myrmotherula ornata</i>	A.A.	?	ftf, fi	ins
<i>Myrmotherula brachyura</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Myrmotherula multostriata</i>	grav, obs	i	fi	ins
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Myrmotherula axillaris</i>	grav, obs	i	fi, ftf	ins
<i>Myrmotherula longipennis</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Dichrozona cincta</i>	col, grav, obs	r	ftf	ins
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	grav, obs	c	ftf, fi	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Formicivora grisea</i>	obs, voc	i	vs	ins
<i>Cercomacra cinerascens</i>	grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Pyriglena leuconota</i>	col, grav, obs	i	ftf	ins
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Hypocnemis cantator</i>	col, grav, obs	c	fi, ftf	ins
<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	grav, obs	c	fi	ins
<i>Sclateria naevia</i>	col, grav, obs	c	fi	ins
<i>Schistocichla leucostigma</i>	grav, obs	r	fi, ftf	ins
<i>Myrmeciza atrothorax</i>	grav, obs	i	fi	ins
<i>Myrmornis torquata</i>	grav, obs	r	ftf	ins
<i>Hylophylax naevius</i>	cap, grav, obs	c	fi, ftf	ins
<i>Hylophylax punctulatus</i>	obs, voc	r	fi	ins
<i>Hylophylax poecilnotus</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	col, grav, obs	i	ftf	ins
CONOPOPHAGIDAE (1)				
<i>Conopophaga aurita</i>	col, grav, obs	i	ftf	ins
GRALLARIDAE (2)				
<i>Grallaria varia</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Hylopezus macularius</i>	grav, obs	i	ftf	ins
FORMICARIIDAE (2)				
<i>Formicarius colma</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Formicarius analis</i>	col, grav, obs	i	ftf	ins
SCLERURIDAE (3)				
<i>Sclerurus mexicanus</i>	A.A.	?	ftf	ins
<i>Sclerurus rufigularis</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Sclerurus caudacutus</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
DENDROCOLAPTIDAE (17)				
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Dendrocincla merula</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Deconychura longicauda</i>	grav, obs	i	ftf	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Deconychura stictolaema</i>	cap, obs	r	ftf, fi	ins
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	grav, obs	r	ftf, fi	ins
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Nasica longirostris</i>	grav, obs	i	fi	ins
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	A.A.	?	ftf, fi	ins
<i>Hylexetastes brigidai</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	grav, obs	r	fi, ftf	ins
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	col, grav, obs	i	ftf, fi	ins
<i>Xiphorhynchus picus</i>	obs, voc	i	fi, vs	ins
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	cap, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	grav, obs	c	fi	ins
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	grav, obs	r	ftf	ins
<i>Campylorhamphus procurvoides</i>	obs, voc	r	ftf	ins
FURNARIIDAE (8)				
<i>Synallaxis rutilans</i>	col, grav, obs	i	ftf	ins
<i>Philydor ruficaudatum</i>	obs, voc	r	ftf	ins
<i>Philydor erythrocercum</i>	cap, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Philydor erythropterum</i>	A.A.	?	ftf	ins
<i>Philydor pyrrhodes</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Automolus paraensis</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Automolus rufipileatus</i>	obs, voc	r	ftf	ins
<i>Xenops minutus</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	ins
TYRANNIDAE (46)				
<i>Mionectes oleagineus</i>	obs, voc	r	ftf, fi	oni
<i>Mionectes macconnelli</i>	grav, obs	i	ftf, vs	oni
<i>Corythopis torquatus</i>	col, grav, obs	r	ftf	ins
<i>Hemitriccus minor</i>	grav, obs	r	fi, ftf	ins
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	grav, obs	c	ftf	ins
<i>Hemitriccus minimus</i>	voc	r	fi	ins

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	obs	i	ftf	ins
<i>Tyrannulus elatus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	oni
<i>Myiopagis gaimardii</i>	grav	i	vs, ftf, fi	ins
<i>Myiopagis caniceps</i>	A.A.	?	ftf	ins
<i>Myiopagis viridicata</i>	obs	i	ftf	ins
<i>Elaenia flavogaster</i>	obs, voc	r	vs	ins
<i>Ornithion inerme</i>	grav	i	ftf	ins
<i>Camptostoma obsoletum</i>	obs, voc	x	vs	ins
<i>Phaeomyias murina</i>	voc	r	vs	oni
<i>Zimmerius gracilipes</i>	grav	i	ftf, fi	oni
<i>Myiornis ecaudatus</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	grav	r	ftf	ins
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	voc	i	ftf	ins
<i>Tolmomyias assimilis</i>	voc	i	ftf	ins
<i>Platyrrinchus saturatus</i>	col, grav, obs	r	ftf	ins
<i>Platyrrinchus platyrhynchos</i>	col, grav, obs	c	ftf	ins
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	col, grav, obs	i	ftf, fi	ins
<i>Myiobius barbatus</i>	grav, obs	r	ftf	ins
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	grav, obs	r	ftf, fi	ins
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	obs, voc	i	ftf	ins
<i>Colonia colonus</i>	obs	r	fi, vs	ins
<i>Legatus leucophaeus</i>	grav, obs	c	ftf, fi, vs	fru
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	grav, obs	c	vs	oni
<i>Myiozetetes similis</i>	grav, obs	c	vs	oni
<i>Pitangus sulphuratus</i>	grav, obs	c	vs	oni
<i>Philohydor lictor</i>	obs, voc	i	fi	oni
<i>Conopias trivirgatus</i>	obs, voc	i	ftf, fi, vs	oni
<i>Myiodynastes maculatus</i>	grav, obs	i	vs, fi	oni
<i>Megarynchus pitangua</i>	obs, voc	r	vs	oni
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	obs, voc	i	vs	oni

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Empidonomus varius</i>	obs, voc	i	vs	oni
<i>Tyrannus melancholicus</i>	grav, obs	c	vs	oni
<i>Tyrannus savana</i>	obs	m?	vs	ins
<i>Rhytipterna simplex</i>	grav, obs	c	ftf, fi	ins
<i>Sirystes sibilator</i>	voc	r	ftf	ins
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Myiarchus ferox</i>	obs, voc	i	vs	ins
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	cap, grav, obs	r	ftf	ins
<i>Atilla cinnamomeus</i>	obs, voc	r	fi	ins
<i>Atilla spadiceus</i>	cap, grav, obs	c	ftf	ins
COTINGIDAE (8)				
<i>Phoenicircus carnifex</i>	grav, obs	i	ftf	oni
<i>Cotinga cotinga</i>	obs	x	ftf	fru
<i>Cotinga cayana</i>	obs	i	ftf, vs	fru
<i>Lipaugus vociferans</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	oni
<i>Xipholena lamellipennis</i>	obs	i	ftf	fru
<i>Gymnoderus foetidus</i>	obs	r	fi	fru
<i>Querula purpurata</i>	A.A.	?	ftf	fru
<i>Cephalopterus ornatus</i>	obs, voc	r	fi	fru
PIPRIDAE (7)				
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	grav, obs	c	ftf, fi	oni
<i>Piprites chloris</i>	grav, obs	i	ftf	ins
<i>Manacus manacus</i>	col, obs	x	vs, ftf	fru
<i>Heterocercus linteatus</i>	grav, obs	i	fi	oni
<i>Dixiphia pipra</i>	col, grav, obs	c	ftf	fru
<i>Pipra fasciicauda</i>	obs, voc	r	fi	fru
<i>Pipra rubrocapilla</i>	col, grav, obs	c	ftf	fru
TITYRIDAE (9)				
<i>Schiffornis turdina</i>	cap, grav, obs	i	ftf	ins
<i>Laniocera hypopyrra</i>	grav, obs	r	ftf, fi	oni

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Tityra inquisitor</i>	obs, voc	r	ftf	oni
<i>Tityra cayana</i>	obs, voc	c	ftf, vs	oni
<i>Tityra semifasciata</i>	grav, obs	r	ftf	oni
<i>Iodopleura isabellae</i>	obs	i	fi	oni
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	obs	i	ftf, vs	oni
<i>Pachyramphus marginatus</i>	obs, voc	i	ftf, vs	ins
<i>Pachyramphus minor</i>	grav, obs	i	ftf	ins
VIREONIDAE (6)				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	obs, voc	c	vs	ins
<i>Vireolanius leucotis</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Vireo olivaceus</i>	obs, voc	s/m	vs	oni
<i>Hylophilus semicinereus</i>	obs, voc	r	ftf	ins
<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	grav, obs	c	ftf	ins
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	grav, obs	i	ftf	ins
HIRUNDINIDAE (3)				
<i>Tachycineta albiventer</i>	grav, obs	c	ri, vs	ins
<i>Progne tapera</i>	obs, voc	m	ri, vs	ins
<i>Progne chalybea</i>	grav, obs	c	ri, vs	ins
TROGLODYTIDAE (4)				
<i>Thryothorus coraya</i>	col, obs, voc	i	ftf, vs	ins
<i>Thryothorus leucotis</i>	grav, obs	i	fi	ins
<i>Troglodytes musculus</i>	grav, obs	c	vs	ins
<i>Microcerculus marginatus</i>	cap, grav, obs	c	ftf	ins
POLIOPTIDAE (2)				
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	grav, obs	i	ftf, fi	ins
<i>Polioptila plumbea</i>	obs	c	vs	ins
TURDIDAE (4)				
<i>Turdus leucomelas</i>	obs, voc	i	vs	oni
<i>Turdus fumigatus</i>	obs, voc	r	ftf, vs	oni
<i>Turdus nudigenis</i>	obs, voc	r	fi, vs	oni

Espécie¹	Registro²	Abundância³	Hábitat⁴	Dieta⁵
<i>Turdus albicollis</i>	col, grav, obs	c	ftf, fi	oni
COEREBIDAE (1)				
<i>Coereba flaveola</i>	grav, obs	c	ftf, vs, fi	nec/ins
THRAUPIDAE (23)				
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	grav, obs	r	ftf	oni
<i>Habia rubica</i>	obs, voc	r	ftf	oni
<i>Eucometis penicillata</i>	obs	i	fi	ins
<i>Tachyphonus cristatus</i>	obs	i	ftf	oni
<i>Tachyphonus surinamus</i>	cap, grav, obs	i	ftf	oni
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	obs, voc	r	ftf	oni
<i>Tachyphonus rufus</i>	obs, voc	i	vs	oni
<i>Lanio versicolor</i>	obs, voc	i	ftf	ins
<i>Ramphocelus carbo</i>	grav, obs	c	vs, ri	oni
<i>Thraupis episcopus</i>	grav, obs	c	vs, ri	oni
<i>Thraupis palmarum</i>	grav, obs	c	vs, ri, ftf	oni
<i>Cyanicterus cyanicterus</i>	obs, voc	r	ftf	oni
<i>Tangara mexicana</i>	obs, voc	i	ftf, vs	oni
<i>Tangara chilensis</i>	A.A.	?	ftf, vs	oni
<i>Tangara punctata</i>	obs, voc	r	ftf	oni
<i>Tangara gyrola</i>	obs, voc	i	ftf	oni
<i>Tangara velia</i>	obs, voc	r	ftf, vs	oni
<i>Dacnis lineata</i>	obs, voc	r	ftf	oni
<i>Dacnis cayana</i>	grav, obs	i	ftf, vs	oni
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Chlorophanes spiza</i>	grav, obs	i	ftf	oni
<i>Hemithraupis guira</i>	obs, voc	r	ftf	oni
EMBERIZIDAE (6)				
<i>Volatinia jacarina</i>	obs, voc	r	vs	gra
<i>Sporophila americana</i>	obs, voc	i	vs	gra

Espécie ¹	Registro ²	Abundância ³	Habitat ⁴	Dieta ⁵
<i>Sporophila lineola</i>	obs	x	vs	gra
<i>Sporophila angolensis</i>	obs	r	vs	gra
<i>Arremon taciturnus</i>	col, obs, voc	r	ftf, vs	oni
<i>Paroaria gularis</i>	obs	r	ri	fru
CARDINALIDAE (5)				
<i>Periporphyrus erythromelas</i>	grav, obs	i	ftf	fru
<i>Saltator grossus</i>	grav, obs	i	ftf	oni
<i>Saltator maximus</i>	obs, voc	x	vs	oni
<i>Saltator coerulescens</i>	obs, voc	r	ftf, vs	oni
<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	grav, obs	r	ftf	oni
PARULIDAE (2)				
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	obs	r	fi	ins
<i>Granatellus pelzelni</i>	A.A.	?	ftf	ins
ICTERIDAE (6)				
<i>Psarocolius viridis</i>	grav, obs	c	ftf	oni
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	grav, obs	r	ftf, fi	oni
<i>Cacicus cela</i>	grav, obs	c	vs, ri, ftf, fi	oni
<i>Icterus cayanensis</i>	grav, obs	c	vs, ftf	oni
<i>Molothrus oryzivorus</i>	obs	r	fi, ri, vs	oni
<i>Molothrus bonariensis</i>	obs	r	vs, ri	ins
FRINGILLIDAE (3)				
<i>Euphonia chlorotica</i>	obs, voc	c	vs	fru
<i>Euphonia violacea</i>	obs, voc	c	vs	fru
<i>Euphonia cayennensis</i>	grav, obs	r	ftf	fru

¹Número de espécies, por família, entre parênteses (incluindo espécies hipotéticas).

²Registro: obs = espécie registrada por meio de observação com binóculo; voc = espécie registrada por meio de registro sonoro, sem gravação da vocalização; grav = espécie cuja vocalização foi registrada por meio de gravação; col = espécie que teve um ou mais exemplares coletados; cap = espécie que teve um ou mais exemplares capturados em rede neblina, sem coleta; ter = registro baseado em observações de terceiros, moradores da área da ECFPn, sendo consideradas apenas espécies hipotéticas na área; A.A. = registros efetuados pela equipe coordenada por Alexandre Aleixo, em um sítio localizado na Flona de Caxiuanã, mas fora dos limites da ECFPn. Estas espécies também foram consideradas hipotéticas.

³Abundância: c = comum; i = incomum; r = rara; x = casual; m = migrante meridional; s = migrante setentrional; ? = espécies cujo status de abundância é desconhecido, por se tratarem de espécies hipotéticas.

⁴Habitat (assinalados em ordem de frequência de ocorrência): ftf = floresta de terra firme; fi = florestas inundáveis, incluindo florestas de igapó e florestas de várzea; vs = vegetação secundária, incluindo capoeiras, vegetação savanóide, sítios e pomares; ri = rios e vegetação ribeirinha, na interface entre os rios e igarapés e a vegetação ribeirinha.

⁴Dieta: ins = insetívoros; fru = frugívoros; oni = onívoro; nec/ins = nectarívoro/insetívoro; car = carnívoro; pis = piscívoro; fol/frug = folívoro/frugívoro; gra = granívoro.

Apêndice 2. Espécies de aves da Estação Científica Ferreira Penna, organizadas de acordo com as formas de raridade global e local. As legendas para as guildas são: ins (insetívoro); fru (frugívoro); oni (onívoro); nec/ins (nectarívoro/insetívoro); car (carnívoro); pis (piscívoro); fol/fru (folívoro/frugívoro); gra (granívoro).

FORMA DE RARIDADE 1

Distribuição geográfica: restrita

Especificidade ao hábitat: um hábitat

Tamanho da população: pequena

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local ¹
Trochilidae	<i>Avocettula recurvirostris</i>	nec/ins	4,2	r
Tyrannidae	<i>Hemitriccus minimus</i>	ins	6,5	r

FORMA DE RARIDADE 2

Distribuição geográfica: restrita

Especificidade ao hábitat: um hábitat

Tamanho da população: grande

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local ¹
Dendrocolaptidae	<i>Hylexetastes brigidai</i>	ins	108	*
Cardinalidae	<i>Periporphyrus erythromelas</i>	fru	48	*

FORMA DE RARIDADE 3

Distribuição geográfica: restrita

Especificidade ao hábitat: mais de um hábitat

Tamanho da população: pequena

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Turdidae	<i>Turdus nudigenis</i>	oni	60	*

FORMA DE RARIDADE 4

Distribuição geográfica: ampla

Especificidade ao hábitat: um hábitat

Tamanho da população: pequena

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	fru	1170	r
Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	fru	540	r
Tinamidae	<i>Crypturellus strigulosus</i>	fru	400	r
Cracidae	<i>Pipile cujubi</i>	fru	1300	r
Cracidae	<i>Mitu tuberosum</i>	oni	3860	r
Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	ins	310	r

Família	Espécie	Guildd	Peso (g)	Raridade Local
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	car	550	r
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	car	300	r
Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	ins	360	r
Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	car	170	r
Accipitridae	<i>Accipiter poliogaster</i>	car	480	r
Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	car	302	r
Accipitridae	<i>Leucopternis schistacea</i>	car	460	r
Accipitridae	<i>Leucopternis kuhli</i>	car	260	r
Accipitridae	<i>Leucopternis albicollis</i>	car	650	r
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	car	475	r
Accipitridae	<i>Harpia harpyja</i>	car	4500	r
Accipitridae	<i>Spizastur melanoleucus</i>	car	815	r
Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	car	1025	r
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	car	650	r
Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	car	155	r
Psophiidae	<i>Psophia viridis</i>	oni	1100	r
Eurypyidae	<i>Eurypyga helias</i>	oni	220	r
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	ins	295	r
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	fru	47	r
Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i>	fru	259	r
Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilata</i>	fru	370	r
Psittacidae	<i>Touit purpuratus</i>	fru	60	r
Psittacidae	<i>Touit hueti</i>	fru	60	r
Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	fol/fru	855	r
Cuculidae	<i>Piaya melanogaster</i>	ins	107	r
Cuculidae	<i>Neomorphus squamiger</i>	ins	345	r
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	car	477	r
Nyctibiidae	<i>Nyctibius aethereus</i>	ins	364	r
Nyctibiidae	<i>Nyctibius leucopterus</i>	ins	81	r
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	ins	15	r
Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	ins	20	r
Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	ins	11	r
Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	nec/ins	5	r
Trochilidae	<i>Phaethornis bourcierii</i>	nec/ins	4	r
Trochilidae	<i>Campylopterus largipennis</i>	nec/ins	9	r
Trochilidae	<i>Discosura longicauda</i>	nec/ins	3,4	r
Alcedinidae	<i>Ceryle torquatus</i>	pis	310	r
Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	pis	50	r
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	pis	12	r
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	oni	120	r
Galbulidae	<i>Galbula cyanicollis</i>	ins	23	r
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ins	23	r
Galbulidae	<i>Galbula dea</i>	ins	29	r
Galbulidae	<i>Jacamerops aureus</i>	ins	79	r
Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	ins	120	r
Bucconidae	<i>Bucco capensis</i>	ins	53	r
Bucconidae	<i>Malacoptila rufa</i>	ins	44	r
Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i>	ins	19	r
Bucconidae	<i>Nonnula ruficapilla</i>	ins	16,5	r
Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	ins	31	r

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Picidae	<i>Veniliornis affinis</i>	ins	36	r
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula multostriata</i>	ins	8,3	r
Thamnophilidae	<i>Dichrozona cincta</i>	ins	16	r
Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	ins	9,4	r
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza atrothorax</i>	ins	16	r
Thamnophilidae	<i>Myrmornis torquata</i>	ins	46	r
Thamnophilidae	<i>Hylophylax punctulatus</i>	ins	18	r
Grallaridae	<i>Grallaria varia</i>	ins	122	r
Grallaridae	<i>Hylopezus macularius</i>	ins	40,5	r
Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	ins	58	r
Dendrocolaptidae	<i>Nasica longirostris</i>	ins	92	r
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	ins	33	r
Dendrocolaptidae	<i>Campylorhamphus procurvoides</i>	ins	30	r
Furnariidae	<i>Synallaxis rutilans</i>	ins	18,5	r
Furnariidae	<i>Philydor ruficaudatum</i>	ins	32	r
Furnariidae	<i>Philydor pyrrhodes</i>	ins	30	r
Furnariidae	<i>Automolus rufipileatus</i>	ins	34	r
Tyrannidae	<i>Corythopsis torquatus</i>	ins	1,5	r
Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	ins	12,8	r
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	ins	24	r
Tyrannidae	<i>Ornithion inerme</i>	ins	7	r
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	ins	9	r
Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	oni	10	r
Tyrannidae	<i>Rhynchocicus olivaceus</i>	ins	19,7	r
Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	ins	15,2	r
Tyrannidae	<i>Tolmomyias assimilis</i>	ins	17	r
Tyrannidae	<i>Platyrrinchus saturatus</i>	ins	10,8	r
Tyrannidae	<i>Myiobius barbatus</i>	ins	12	r
Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	ins	12,5	r
Tyrannidae	<i>Philohydor lictor</i>	oni	20	r
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	oni	66	r
Tyrannidae	<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	oni	54	r
Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	oni	25	r
Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i>	ins	32	r
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	ins	24	r
Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	ins	22	r
Tyrannidae	<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	ins	16,5	r
Tyrannidae	<i>Atilla cinnamomeus</i>	ins	45	r
Cotingidae	<i>Cotinga cotinga</i>	fru	54	r
Cotingidae	<i>Xipholena lamellipenis</i>	fru	57	r
Cotingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	fru	275	r
Cotingidae	<i>Cephalopterus ornatus</i>	fru	380	r
Pipridae	<i>Piprites chloris</i>	ins	20	r
Pipridae	<i>Heterocercus linteatus</i>	oni	22	r
Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	fru	14,5	r
Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	oni	45	r
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	oni	77	r
Tityridae	<i>Iodopleura isabellae</i>	oni	20	r
Tityridae	<i>Pachyramphus minor</i>	ins	37	r
Vireonidae	<i>Hylophilus semicinereus</i>	ins	12	r

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	ins	11	r
Troglodytidae	<i>Thryothorus leucotis</i>	ins	15	r
Poliopidae	<i>Microbates collaris</i>	ins	11	r
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	oni	58	r
Thraupidae	<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	oni	37,5	r
Thraupidae	<i>Habia rubica</i>	oni	31,5	r
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	ins	30	r
Thraupidae	<i>Tachyphonus cristatus</i>	oni	18	r
Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	oni	13	r
Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	oni	33	r
Thraupidae	<i>Lanio versicolor</i>	ins	13,5	r
Thraupidae	<i>Cyanicterus cyanicterus</i>	oni	34	r
Thraupidae	<i>Tangara punctata</i>	oni	14	r
Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	oni	19,5	r
Thraupidae	<i>Dacnis lineata</i>	oni	10,5	r
Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	oni	16	r
Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	oni	13	r
Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	oni	18	r
Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i>	oni	13	r
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	gra	9	r
Emberizidae	<i>Sporophila americana</i>	gra	11	r
Emberizidae	<i>Sporophila lineola</i>	gra	9.3	r
Emberizidae	<i>Sporophila angolensis</i>	gra	13.5	r
Emberizidae	<i>Paroaria gularis</i>	fru	31	r
Cardinalidae	<i>Saltator grossus</i>	oni	45	r
Cardinalidae	<i>Saltator maximus</i>	oni	46	r
Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	oni	25,5	r
Parulidae	<i>Phaeothlypis rivularis</i>	ins	12,5	r
Frigillidae	<i>Euphonia cayennensis</i>	fru	13,5	r

FORMA DE RARIDADE 5

Distribuição geográfica: restrita

Especificidade ao hábitat: mais de um hábitat

Tamanho da população: grande

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Psittacidae	<i>Guarouba guarouba</i>	fru	380	*
Psittacidae	<i>Pyrrhura lepida</i>	fru	75	*
Psittacidae	<i>Gypopsitta vulturina</i>	fru	162	*

FORMA DE RARIDADE 6

Distribuição geográfica: ampla

Especificidade ao hábitat: um hábitat

Tamanho da população: grande

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	fru	600	*
Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	fru	352	*
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	car	1500	*
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	car	311	*
Psittacidae	<i>Brotogeris versicolurus</i>	fru	64	*
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	ins	105	*
Strigidae	<i>Glaucidium hardyi</i>	ins	55	*
Apodidae	<i>Chaetura spinicaudus</i>	ins	15	*
Trochilidae	<i>Anthracothonax nigricollis</i>	nec/ins	7	*
Trochilidae	<i>Polytmus theresiae</i>	nec/ins	4	*
Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	oni	44	*
Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	ins	70	*
Ramphastidae	<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	oni	145	*
Picidae	<i>Piculus chrysochlorus</i>	ins	88	*
Picidae	<i>Celeus undatus</i>	oni	64	*
Picidae	<i>Celeus torquatus</i>	oni	134	*
Thamnophilidae	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	ins	40	*
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus aethiops</i>	ins	25	*
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	ins	21	*
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	ins	8,5	*
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula brachyura</i>	ins	8	*
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	ins	10	*
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula longipennis</i>	ins	9	*
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula menetriesii</i>	ins	8	*
Thamnophilidae	<i>Pyriglena leuconota</i>	ins	36	*
Thamnophilidae	<i>Myrmoborus myotherinus</i>	ins	18,5	*
Thamnophilidae	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	ins	12	*
Thamnophilidae	<i>Sclateria naevia</i>	ins	22	*
Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	ins	42	*
Conopophagidae	<i>Conopophaga aurita</i>	ins	23,5	*
Scleruridae	<i>Sclerurus ruficularis</i>	ins	22	*
Scleruridae	<i>Sclerurus caudacutus</i>	ins	33	*
Dendrocolaptidae	<i>Deconychura longicauda</i>	ins	22,5	*
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	ins	30	*
Furnariidae	<i>Philydor erythrocerum</i>	ins	22,5	*
Tyrannidae	<i>Hemitriccus griseipectus</i>	ins	9	*
Tyrannidae	<i>Myiornis ecaudatus</i>	ins	6	*
Tyrannidae	<i>Platyrrinchus platyrhynchus</i>	ins	11	*
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	oni	27	*
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	oni	33	*
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	oni	55	*
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	oni	47	*
Tyrannidae	<i>Atila spadiceus</i>	ins	35	*
Cotingidae	<i>Phoenicircus carnifex</i>	oni	82	*
Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	fru	11	*

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Pipridae	<i>Pipra rubrocapilla</i>	fru	12	*
Tityridae	<i>Schiffornis turdina</i>	ins	30	*
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	ins	27	*
Vireonidae	<i>Vireolanius leucotis</i>	oni	26	*
Vireonidae	<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	ins	12	*
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	ins	11,5	*
Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	ins	20,5	*
Poliopitidae	<i>Poliopitila plumbea</i>	ins	12	*
Thraupidae	<i>Tachyphonus surinamus</i>	oni	20	*
Icteridae	<i>Psarocolius viridis</i>	oni	375	*
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fru	11	*
Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i>	fru	14	*

FORMA DE RARIDADE 7

Distribuição geográfica: ampla

Especificidade ao hábitat: mais de um hábitat

Tamanho da população: pequena

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Tinamidae	<i>Tinamus tao</i>	fru	2000	*
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	fru	205	*
Cracidae	<i>Penelope pileata</i>	fru	720	*
Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	car	3300	*
Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	car	211	*
Accipitridae	<i>Leucopternis melanops</i>	car	310	*
Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	car	695	*
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	car	490	*
Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	oni	370	*
Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	oni	583	*
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	car	215	*
Falconidae	<i>Micrastur mirandollei</i>	car	556	*
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	car	550	*
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	fru	259	*
Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	fru	207	*
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	fru	150	*
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	fru	173	*
Psittacidae	<i>Ara severus</i>	fru	335	*
Psittacidae	<i>Deropterus accipitrinus</i>	fru	245	*
Cuculidae	<i>Coccyua minuta</i>	ins	40	*
Strigidae	<i>Megascopus choliba</i>	car	143	*
Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	car	795	*
Strigidae	<i>Strix virgata</i>	ins	260	*
Strigidae	<i>Strix huhula</i>	ins	370	*
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	car	675	*
Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	ins	575	*
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	ins	175	*
Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	ins	87	*
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	ins	64	*

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	nec/ins	6	*
Trochilidae	<i>Chlorestes notata</i>	nec/ins	3,8	*
Trochilidae	<i>Hylocharis sapphirina</i>	nec/ins	4	*
Trochilidae	<i>Amazilia versicolor</i>	nec/ins	4	*
Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	nec/ins	5	*
Trochilidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	nec/ins	5,5	*
Trochilidae	<i>Heliothryx auritus</i>	nec/ins	6	*
Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	nec/ins	7	*
Bucconidae	<i>Bucco tamatia</i>	ins	36	*
Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	ins	47	*
Ramphastidae	<i>Selenidera gouldii</i>	oni	145	*
Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	oni	130	*
Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	ins	59	*
Picidae	<i>Celeus elegans</i>	oni	136	*
Picidae	<i>Celeus flavus</i>	oni	102	*
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	oni	209	*
Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	oni	220	*
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	ins	60	*
Thamnophilidae	<i>Sakesphorus luctuosus</i>	ins	20.5	*
Thamnophilidae	<i>Schistocichla leucostigma</i>	ins	24	*
Dendrocolaptidae	<i>Deconychura stictolaema</i>	ins	17	*
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	ins	14	*
Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	ins	136	*
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus picus</i>	ins	32	*
Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	oni	10	*
Tyrannidae	<i>Mionectes macconnelli</i>	oni	13	*
Tyrannidae	<i>Hemitriccus minor</i>	ins	6,5	*
Tyrannidae	<i>Zimmerius gracilipes</i>	oni	9	*
Tyrannidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	ins	14	*
Tyrannidae	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	ins	7	*
Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	ins	18	*
Tyrannidae	<i>Conopias trivirgatus</i>	oni	25	*
Tyrannidae	<i>Myiodinastes maculatus</i>	oni	43	*
Cotingidae	<i>Cotinga cayana</i>	fru	53	*
Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	fru	16,5	*
Tityridae	<i>Laniocera hypopyrra</i>	oni	51	*
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	oni	22	*
Tityridae	<i>Pachyramphus marginatus</i>	ins	18	*
Troglodytidae	<i>Thryothorus coraya</i>	ins	17	*
Turdidae	<i>Turdus fumigatus</i>	oni	30	*
Thraupidae	<i>Tangara mexicana</i>	oni	20	*
Thraupidae	<i>Tangara velia</i>	oni	21	*
Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	oni	14	*
Emberizidae	<i>Arremon taciturnus</i>	oni	28	*
Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	oni	55	*
Icteridae	<i>Psarocolius bifasciatus</i>	oni	360	*
Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>	oni	154	*
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	ins	45	*

FORMA DE RARIDADE 8

Distribuição geográfica: ampla

Especificidade ao hábitat: mais de um hábitat

Tamanho da população: grande

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	fru	465	*
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	car	1300	*
Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	car	1400	*
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	ins	375	*
Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	ins	240	*
Falconidae	<i>Micrastur mintonii</i>	car	200	*
Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	fru	126	*
Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	fru	121	*
Psittacidae	<i>Ara macao</i>	fru	1015	*
Psittacidae	<i>Ara chloropterus</i>	fru	1250	*
Psittacidae	<i>Brotogeris chrysoptera</i>	fru	64	*
Psittacidae	<i>Pionites leucogaster</i>	fru	155	*
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	fru	293	*
Psittacidae	<i>Pionus fuscus</i>	fru	204	*
Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	fru	383	*
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	fru	798	*
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	ins	104	*
Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	ins	165	*
Strigidae	<i>Megascopus watsonii</i>	car	144	*
Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	ins	510	*
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus nigrescens</i>	ins	39	*
Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	nec/ins	4	*
Trochilidae	<i>Phaethornis superciliosus</i>	nec/ins	5,5	*
Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	nec/ins	5,5	*
Trochilidae	<i>Topaza pella</i>	nec/ins	12,5	*
Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	nec/ins	4,3	*
Trochilidae	<i>Hylocharis cyanus</i>	nec/ins	3	*
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	oni	49	*
Trogonidae	<i>Trogon rufus</i>	oni	49	*
Trogonidae	<i>Trogon melanurus</i>	oni	122	*
Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	oni	734	*
Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	oni	369	*
Ramphastidae	<i>Pteroglossus aracari</i>	oni	250	*
Picidae	<i>Piculus flavigula</i>	ins	34	*
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	ins	21	*
Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	ins	17,5	*
Thamnophilidae	<i>Pygiptila stellaris</i>	ins	25	*
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	ins	7,5	*
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	ins	10,4	*
Thamnophilidae	<i>Cercomacra cinerascens</i>	ins	18	*
Thamnophilidae	<i>Hypocnemis cantator</i>	ins	13	*
Thamnophilidae	<i>Hylophylax naevius</i>	ins	13	*
Thamnophilidae	<i>Hylophylax poecilinotus</i>	ins	17,5	*
Formicariidae	<i>Formicarius colma</i>	ins	43,5	*
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	ins	43	*

Família	Espécie	Guilda	Peso (g)	Raridade Local
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla merula</i>	ins	44	*
Dendrocolaptidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	ins	14	*
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	ins	67	*
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus spixii</i>	ins	30	*
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	ins	60	*
Furnariidae	<i>Automolus paraensis</i>	ins	33	*
Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	ins	12	*
Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	oni	8	*
Tyrannidae	<i>Myiopagis gaimardii</i>	ins	12	*
Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	fru	23	*
Tyrannidae	<i>Rhytipterna simplex</i>	ins	36	*
Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	oni	73	*
Pipridae	<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	oni	9	*
Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	oni	69	*
Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	ins	69	*
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	ins	17	*
Sylviidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	ins	12	*
Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	oni	45	*
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	nec/ins	9	*
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	oni	26	*
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	oni	35	*
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	oni	36	*
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	oni	141	*
Icteridae	<i>Icterus cayanensis</i>	oni	36,5	*

¹r = espécies raras localmente, por apresentarem alta especificidade ao hábitat e tamanho populacional pequeno; * = espécies que não foram raras localmente, por apresentarem baixa especificidade ao hábitat, ou tamanho populacional grande, ou uma combinação dos dois fatores.

Apêndice 3. Lista de espécies das localidades analisadas no presente estudo. **BEL:** Belém, **FNC:** Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR:** Nouragues (Guiana), **FNT:** Floresta Nacional do Tapajós, **PNA:** Parque Nacional da Amazônia, **AFLO:** Alta Floresta, **MAN:** Manaus, **CNAZ:** Cachoeira Nazaré, **MAR:** Ilha de Maracá, **PNJ:** Parque Nacional do Jaú, **CCASH:** Cocha Cashu (Peru).

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Tinamus tao</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Tinamus major</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Tinamus guttatus</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Crypturellus cinereus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Crypturellus soui</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crypturellus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Crypturellus undulatus</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Crypturellus strigulosus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Crypturellus erythropus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Crypturellus atrocapillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Crypturellus variegatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crypturellus brevirostris</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Crypturellus barletti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Crypturellus tataupa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ortalis guttata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ortalis motmot</i>	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Penelope marail</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Penelope superciliaris</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Penelope jacquacu</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Penelope pileata</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pipile cumanensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Pipile cujubi</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
<i>Pipile nattereri</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nothocrax urumutum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Mitu tomentosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Mitu tuberosum</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Crax alector</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Colinus cristatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Odontophorus gujanensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Odontophorus stellatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cercibis oxycerca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Theristicus caudatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ciconia maguari</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cathartes aura</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
<i>Cathartes burrovianus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cathartes melambrotus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Coragyps atratus</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sarcoramphus papa</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Leptodon cayanensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Elanoides forficatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Elanus leucurus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Rostrhamus hamatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harpagus bidentatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Harpagus diodon</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ictinia plumbea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Accipiter poliogaster</i>	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Accipiter superciliosus</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>Accipiter striatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Accipiter bicolor</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Geranospiza caerulescens</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Leucopternis schistacea</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Leucopternis melanops</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Leucopternis kuhli</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Leucopternis albicollis</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Buteogallus urubutinga</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterospizias meridionalis</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Busarellus nigricollis</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Buteo albicaudatus</i>	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Buteo nitidus</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Buteo brachyurus</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
<i>Buteo albonotatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Morphnus guianensis</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Harpia harpyja</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Spizaetus melanoleucus</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>Spizaetus tyrannus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Daptrius ater</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ibycter americanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Caracara plancus</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Milvago chimachima</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Micrastur ruficollis</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Micrastur gilvicollis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Micrastur mintoni</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Micrastur mirandollei</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>Micrastur semitorquatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Falco sparverius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Falco rufigularis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Falco deiroleucus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Falco femoralis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psophia crepitans</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Psophia leucoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psophia viridis</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Aramides cajanea</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Laterallus viridis</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
<i>Eurypyga helias</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Burhinus bistriatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Hoploxypterus cayanus</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Vanellus chilensis</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Tryngites subruficollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Columbina passerina</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
<i>Columbina minuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Columbina talpacoti</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Columbina picui</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Claravis pretiosa</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Patagioenas speciosa</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Patagioenas cayennensis</i>	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Patagioenas plumbea</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Patagioenas subvinacea</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Zenaida auriculata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Leptotila rufaxilla</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Geotrygon Montana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ara ararauna</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ara macao</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ara chloropterus</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Ara severus</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
<i>Orthopsittaca manilata</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Primolius couloni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Diopsittaca nobilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Guarouba guarouba</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Aratinga leucophthalma</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Aratinga solstitialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aratinga weddellii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Opisthocomus hoazin</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
<i>Coccyzus pumilus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Coccyzus euleri</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Piaya cayana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Piaya melanogaster</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Coccyzua minuta</i>	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Crotophaga major</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crotophaga ani</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tapera naevia</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Neomorphus squamiger</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Neomorphus rufipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tyto alba</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Megascops choliba</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Megascops watsonii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Megascops usta</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Lophostrix cristata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bubo virginianus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Strix virgata</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
<i>Strix huhula</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Strix nigrolineata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glaucidium hardyi</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Glaucidium minutissimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Glaucidium brasilianum</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Athene cunicularia</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
<i>Rhinoptynx clamator</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Asio stygius</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Nyctibius grandis</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Nyctibius aethereus</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Nyctibius griseus</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Nyctibius leucopterus</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Nyctibius bracteatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Chordeiles pusillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Chordeiles rupestris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
<i>Chordeiles acutipennis</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Podager nacunda</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Nictiphrynus ocellatus</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
<i>Caprimulgus rufus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Caprimulgus cayennensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Caprimulgus maculicaudus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Caprimulgus nigrescens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Hydropsalis torquata</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cypseloides senex</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Streptoprocne zonaris</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
<i>Chaetura spinicaudus</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Chaetura cinereiventris</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Chaetura egregia</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Chaetura chapmani</i>	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Chaetura viridipenis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetura brachyura</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Tachornis squamata</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Panyptila cayennensis</i>	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
<i>Eutoxeres condamini</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Glaucis hirsutus</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Threnetes leucurus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Therenetes niger</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaethornis ruber</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Phaethornis stuarti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phaethornis hispidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phaethornis philippii</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Phaethornis bourcierii</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Phaethornis malaris</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Phaethornis superciliosus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campylopterus largipennis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Eupetionema macroura</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Florisuga mellivora</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Avocettula recurvirostris</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Topaza pella</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Topaza pyra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Lophornis ornatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lophornis chalybeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Discosura popelairii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Discosura langsdorffi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Discosura longicaudus</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Chlorestes notata</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Thalurania furcata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hylocharis sapphirina</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
<i>Hylocharis cyanus</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Chrysuronia oenome</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Polytmus guainumbi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Polytmus theresiae</i>	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Amazilia viridicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Amazilia versicolor</i>	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Notharchus ordii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Notharchus tectus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bucco macrodactylus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Bucco tamatia</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
<i>Bucco capensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Nystalus striolatus</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Nystalus maculatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Malacoptila fusca</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Malacoptila semicineta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Malacoptila rufa</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Micromonacha lanceolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Nonnula rubecula</i>	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>Nonnula ruficapilla</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Nonnula amaurocephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Monasa atra</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Monasa nigrifrons</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Monasa morphoeus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Capito dayi</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Capito brunneipectus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Capito niger</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Capito auratus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Eubuco richardsoni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Eubuco tucinkae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ramphastos toco</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ramphastos tucanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Selenidera culik</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Selenidera reinwardtii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Selenidera nattereri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Selenidera gouldii</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pteroglossus viridis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pteroglossus azarae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Pteroglossus aracari</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pteroglossus castanotis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Pteroglossus beauharnaesii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Picumnus aurifrons</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Picumnus exilis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Picumnus spilogaster</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Picumnus minutissimus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Picumnus rufiventris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Melanerpes cruentatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Veniliornis passerinus</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Veniliornis affinis</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Veniliornis cassini</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Piculus leucolaemus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Piculus flavigula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Piculus chrysochloros</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Piculus rubiginosus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Colaptes punctigula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Celeus undatus</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Celeus grammicus</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Celeus elegans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Celeus flavus</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Celeus spectabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Celeus torquatus</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Dryocopus lineatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campephilus rubricollis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campephilus melanoleucus</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Frederickena viridis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Frederickena unduligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Taraba major</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Sakesphorus canadensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Sakesphorus melanothorax</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sakesphorus luctuosus</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Thamnophilus doliatus</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Thamnophilus palliatus</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Thamnophilus aethiops</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Thamnophilus murinus</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Thamnophilus punctatus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Megastictus margaritatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Neotantes niger</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Clytoctantes atrogularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dysithamnus mentalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Thamnomanes saturninus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Thamnomanes caesius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Thamnomanes schistogynus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pygiptila stellaris</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Myrmotherula gutturalis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Myrmotherula haematonota</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Myrmotherula ornata</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Myrmotherula brachyura</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myrmotherula sclateri</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Myrmotherula cherriei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Myrmotherula klagesi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Myrmotherula ambigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myrmotherula multostriata</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Myrmotherula guttata</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Myrmotherula axillaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myrmotherula longipennis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Myrmotherula iheringi</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myrmotherula assimilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dichrozona cincta</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Herpsilochmus sticturus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Herpsilochmus stictocephalus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Microrhophias quixensis</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Formicivora grisea</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Drymophila devillei</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Terenura humeralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Terenura spodioptila</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Cercomacra cinerascens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cercomacra tyrannina</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Cercomacra laeta</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cercomacra nigrescens</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Cercomacra manu</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Hylophylax naevius</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Hylophylax punctulatus</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
<i>Hylophylax poecilinotus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Phlegopsis erythroptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Skutchia borbae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Conopophaga aurita</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Conopophaga melanogaster</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Conopophaga peruviana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Grallaria varia</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Hylopezus macularius</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Hylopezus berlepschi</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Myrmothera campanisona</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Liosceles thoracicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Formicarius colma</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Formicarius analis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Formicarius rufifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chamaeza campanisona</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chamaeza nobilis</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Sclerurus mexicanus</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Sclerurus rufigularis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Sclerurus caudacutus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Sclerurus albigularis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dendrocicla merula</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Deconychura longicauda</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Deconychura stictolaema</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Glyphorynchus spirurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Nasica longirostris</i>	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Hemitriccus zosterops</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Hemitriccus iohannis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Hemitriccus minimus</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Poecilotriccus capitalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Poecilotriccus sylvia</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Taeniotriccus andrei</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Todirostrum maculatum</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Todirostrum cinereum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Todirostrum pictum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Phyllomyias griseiceps</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tyrannulus elatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myiopagis gaimardii</i>	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myiopagis caniceps</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Myiopagis flavivertex</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myiopagis viridicata</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Elaenia flavogaster</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Elaenia spectabilis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Elaenia parvirostris</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Elaenia strepera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Elaenia gigas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Elaenia chiriquensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Elaenia ruficeps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ornithion inerme</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Phaeomyias murina</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Capsiempis flaveola</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Zimmerius gracilipes</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Phylloscartes virescens</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sublegatus modestus</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Inezia inornata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Inezia subflava</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Myiornis ecaudatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cnipodectes subbrunneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Tolmomyias assimilis</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Platyrinchus saturatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platyrinchus coronatus</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Myiobius barbatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Myiobius atricaudus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Neopipo cinnamomea</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Hirundinea ferruginea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lathrotriccus euleri</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
<i>Empidonax alnorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Contopus cinereus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Contopus albogularis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Contopus nigrescens</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Knipolegus poecilocercus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Ochthornis littoralis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Muscisaxicola fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Fluvicola pica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Fluvicola albiventer</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Arundinicola leucocephala</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Colonia colonus</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
<i>Legatus leucophaeus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Myiozetetes similis</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Myiozetetes granadensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Myiozetetes luteiventris</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Philohydor lictor</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Conopias trivirgatus</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Conopias parvus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Myiodynastes maculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Megarynchus pitangua</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Empidonomus varius</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tyrannus albogularis</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Tyrannus savana</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Rhytipterna simplex</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhytipterna immunda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sirystes sibilator</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Casiornis rufus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Myiarchus ferox</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Ramphotricon megacephalum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ramphotricon ruficauda</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ramphotricon fuscicauda</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Atilla cinnamomeus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Attila citriniventris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Attila bolivianus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Atilla spadiceus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Oxyruncus cristatus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rupicola rupicola</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phoenicircus carnifex</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Phoenicircus nigricollis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
<i>Cotinga maynana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Cotinga cotinga</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cotinga cayana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Procnias albus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lipaugus vociferans</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Conioptilon mcilhennyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Porphyrolaema porphyrolaema</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Xipholena punicea</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Xipholena lamellipennis</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnoderus foetidus</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Querula purpurata</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Haematoderus militaris</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Perissocephalus tricolor</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Cephalopterus ornatus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Neopelma chrysocephalum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Neopelma sulphureiventer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Tyranneutes virescens</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Piprites chloris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Corapipo gutturalis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Lepidothrix coronata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lepidothrix nattereri</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Lepidothrix iris</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidothrix serena</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Manacus manacus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Chiroxiphia pareola</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Xenopipo atronitens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Heterocercus flavivertex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Heterocercus linteatus</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Dixiphia pipra</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Pipra filicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Pipra fasciicauda</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
<i>Pipra erythrocephala</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Pipra rubrocapilla</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Pipra chloromeros</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Schiffornis major</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Schiffornis turdina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Laniocera hypopyrra</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Iodopleura isabellae</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Iodopleura fusca</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Tityra inquisitor</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Tityra cayana</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Tityra semifasciata</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Pachyramphus rufus</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Pachyramphus castaneus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pachyramphus marginatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Pachyramphus surinamus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Pachyramphus minor</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Pachyramphus validus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Donacobius atricapilla</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Microbates collaris</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Polioptila plumbea</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Polioptila guianensis</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Turdus nigriceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Turdus olivater</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Turdus leucomelas</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Turdus amaurochalinus</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Turdus ignobilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Turdus lawrencii</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Turdus fumigatus</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Turdus hauxwelli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Turdus nudigenis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Turdus albicollis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Coereba flaveola</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Cissopis leverianus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Conothraupis speculigera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Nemosia pileata</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Thlypopsis sordida</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Piranga flava</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Habia rubica</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Eucometis penicillata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tachyphonus cristatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Tachyphonus rufiventer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tachyphonus surinamus</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Tachyphonus rufus</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tachyphonus phoenicius</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Lanio fulvus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Lanio versicolor</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ramphocelus carbo</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thraupis episcopus</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Thraupis palmarum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cyanicterus cyanicterus</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tangara mexicana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tangara chilensis</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tangara schrankii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Tangara xanthogastra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Tangara punctata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Tangara varia</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Tangara gyrola</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
<i>Tangara cayana</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Tangara cyanicollis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tangara nigrocincta</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Tangara velia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tangara callophrys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tersina viridis</i>	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dacnis flaviventer</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
<i>Dacnis albiventris</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dacnis lineata</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>Dacnis cayana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cyanerpes nitidus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Chlorophanes spiza</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hemithraupis guira</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Conirostrum speciosum</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1

ESPÉCIE	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ	CCASH
<i>Parula pitiayumi</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
<i>Granatellus pelzelni</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Psarocolius angustifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Psarocoliu viridis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
<i>Psarocolius decumanus</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Clypcterus oseryi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cacicus solitarius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Cacicus cela</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Cacicus haemorrhous</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Icterus icterus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Icterus cayanensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Icterus chryscephalus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Icterus nigrogularis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gymnomystax mexicanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lamprosar tanagrinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Agelasticus xanthophthalmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chrysomus icterocephalus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Molothrus oryzivorus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Molothrus bonariensis</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Sturnella militaris</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Sturnella magna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Euphonia plumbea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Euphonia chlorotica</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Euphonia finschi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Euphonia violacea</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0

Apêndice 4. Índices de distribuição das espécies e classificação de acordo com as categorias ecológicas. As categorias taxonômicas comparadas neste estudo estão descritas na metodologia.

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Tinamidae	<i>Tinamus tao</i>	FTF	S	F	8
Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	FTF	S	F	8
Tinamidae	<i>Tinamus guttatus</i>	FTF	S	F	6
Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	FT		F	9
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	FTF	S	F	11
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	FTF	S	F	1
Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	FT		F	5
Tinamidae	<i>Crypturellus strigulosus</i>	FTF	S	F	6
Tinamidae	<i>Crypturellus erythropus</i>	FT		F	2
Tinamidae	<i>Crypturellus atrocapillus</i>	FT		F	1
Tinamidae	<i>Crypturellus variegatus</i>	FTF	S	F	11
Tinamidae	<i>Crypturellus brevirostris</i>	FI		F	1
Tinamidae	<i>Crypturellus barletti</i>	FI		F	1
Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	AA		F	3
Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	FT		F	1
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	FT		F	1
Cracidae	<i>Ortalis motmot</i>	FT		F	5
Cracidae	<i>Penelope marail</i>	FTF	C	F	3
Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i>	FTF	S	F	3
Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	FTF	C	F	5
Cracidae	<i>Penelope pileata</i>	FTF	C	F	3
Cracidae	<i>Pipile cumanensis</i>	FTF	? ⁵	F	2
Cracidae	<i>Pipile cujubi</i>	FTF	C	F	8
Cracidae	<i>Pipile nattereri</i>	FI		F	1
Cracidae	<i>Nothocrax urumutum</i>	FTF	S	F	2
Cracidae	<i>Mitu tomentosum</i>	FTF	S	F	1
Cracidae	<i>Mitu tuberosum</i>	FTF	S	F	8
Cracidae	<i>Crax alector</i>	FTF	S	F	3
Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	AA		F	1
Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	FTF	S	O	11
Odontophoridae	<i>Odontophorus stellatus</i>	FTF	S	F	2
Threskiornithidae	<i>Cercibis oxycerca</i>	AA		C	1
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	AA		I	2
Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	AA		C	1
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	AA		C	9
Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	AA		C	6
Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	FTF	C	C	11
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	AA		C	10
Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	FTF	C	C	10
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	FTF	C	C	11
Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	FTF	C	C	8
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	FTF	C	I	11
Accipitridae	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	FT		C	7
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	AA		C	2
Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	AA		I	6
Accipitridae	<i>Rostrhamus hamatus</i>	AA		I	2
Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	FTF	C	C	10

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Accipitridae	<i>Harpagus diodon</i>	FTF	C	C	2
Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	FTF	C	I	11
Accipitridae	<i>Accipiter poliogaster</i>	FTF	C	C	6
Accipitridae	<i>Accipiter superciliosus</i>	FTF	C	C	7
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	FT		C	1
Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	FI		C	9
Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	FT		C	6
Accipitridae	<i>Leucopternis schistacea</i>	FI		C	6
Accipitridae	<i>Leucopternis melanops</i>	FTF	C	C	3
Accipitridae	<i>Leucopternis kuhli</i>	FTF	C	C	6
Accipitridae	<i>Leucopternis albicollis</i>	FTF	C	C	7
Accipitridae	<i>Buteogallus urubutinga</i>	FI		C	10
Accipitridae	<i>Harpophalioetus solitarius</i>	FTF	C	C	1
Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	AA		C	4
Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	FI		C	6
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	FT		C	9
Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	AA		C	5
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	FT		C	9
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	FTF	C	C	7
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	FT		C	2
Accipitridae	<i>Morphnus guianensis</i>	FTF	C	C	7
Accipitridae	<i>Harpia harpyja</i>	FTF	C	C	10
Accipitridae	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	FTF	C	C	7
Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	FTF	C	C	11
Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	FTF	C	C	9
Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	FT		O	10
Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	FTF	C	O	11
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	AA		C	5
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	AA		I	7
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	FT		O	9
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	FTF	C	C	10
Falconidae	<i>Micrastur gilvicollis</i>	FTF	C	C	5
Falconidae	<i>Micrastur mintoni</i>	FTF	C	C	6
Falconidae	<i>Micrastur mirandollei</i>	FTF	C	C	8
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	FTF	C	C	10
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	AA		C	2
Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	FT		C	11
Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	FTF	C	C	2
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	AA		C	2
Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	FTF	S	O	4
Psophiidae	<i>Psophia leucoptera</i>	FTF	S	O	1
Psophiidae	<i>Psophia viridis</i>	FTF	S	O	7
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	FI		O	10
Rallidae	<i>Laterallus viridis</i>	AA		O	4
Eurypigidae	<i>Eurypyga helias</i>	FI		C	10
Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	AA		I	1
Charadriidae	<i>Hoploxypterus cayanus</i>	AA		I	5
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	AA		I	5
Scolopacidae	<i>Tryngites subruficollis</i>	AA		I	1
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	AA		F	5
Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	AA		F	1

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guildd ³	Índice de distribuição ⁴
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	AA		F	9
Columbidae	<i>Columbina picui</i>	AA		F	1
Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	FT		F	6
Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i>	FTF	C	F	4
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	FT		F	7
Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	FTF	C	F	9
Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	FTF	C	F	10
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	AA		F	2
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	AA		F	9
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	FT		F	10
Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	FTF	S	F	11
Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	FTF	C	F	9
Psittacidae	<i>Ara macao</i>	FTF	C	F	11
Psittacidae	<i>Ara chloropterus</i>	FTF	C	F	10
Psittacidae	<i>Ara severus</i>	FT		F	8
Psittacidae	<i>Orthopsittaca manilata</i>	FT		F	9
Psittacidae	<i>Primolius couloni</i>	FT		F	1
Psittacidae	<i>Diopsittaca nobilis</i>	FT		F	1
Psittacidae	<i>Guarouba guarouba</i>	FTF	C	F	4
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i>	FT		F	8
Psittacidae	<i>Aratinga solstitialis</i>	FT		F	1
Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	FT		F	2
Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	FTF	C	F	2
Psittacidae	<i>Pyrrhura lepida</i>	FTF	C	F	3
Psittacidae	<i>Pyrrhura perlata</i>	FTF	C	F	1
Psittacidae	<i>Pyrrhura picta</i>	FTF	C	F	7
Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	FTF	C	F	1
Psittacidae	<i>Pyrrhura rupicola</i>	FTF	C	F	1
Psittacidae	<i>Forpus passerinus</i>	FTF	C	F	2
Psittacidae	<i>Forpus sclateri</i>	FI		F	3
Psittacidae	<i>Brotogeris versicolurus</i>	FT		F	3
Psittacidae	<i>Brotogeris cyanopectera</i>	FTF	C	F	1
Psittacidae	<i>Brotogeris chrysopectera</i>	FTF	C	F	9
Psittacidae	<i>Brotogeris sanctithomae</i>	FI		F	3
Psittacidae	<i>Touit batavicus</i>	FTF	C	F	1
Psittacidae	<i>Touit purpuratus</i>	FTF	C	F	7
Psittacidae	<i>Touit huetii</i>	FTF	C	F	3
Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	FTF	C	F	3
Psittacidae	<i>Pionites leucogaster</i>	FTF	C	F	6
Psittacidae	<i>Gypopsitta vulturina</i>	FTF	C	F	4
Psittacidae	<i>Pionopsitta barrabandi</i>	FTF	C	F	5
Psittacidae	<i>Pionopsitta caica</i>	FTF	C	F	2
Psittacidae	<i>Graydidascalus brachyurus</i>	FI		F	2
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	FTF	C	F	11
Psittacidae	<i>Pionus fuscus</i>	FTF	C	F	7
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	FTF	C	F	2
Psittacidae	<i>Amazona dufresniana</i>	FTF	C	F	1
Psittacidae	<i>Amazona festiva</i>	FI		F	2
Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	FI		F	7
Psittacidae	<i>Amazona kawalli</i>	FTF	C	F	2
Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	FI		F	8

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guildd ³	Índice de distribuição ⁴
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	FTF	C	F	11
Psittacidae	<i>Derophtus accipitrinus</i>	FTF	C	F	9
Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	FI		O	8
Cuculidae	<i>Coccyzus pumilus</i>	FTF	C	I	1
Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	FT		I	6
Cuculidae	<i>Coccyzus euleri</i>	FTF	C	I	4
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	FTF	C	I	11
Cuculidae	<i>Piaya melanogaster</i>	FTF	C	I	9
Cuculidae	<i>Coccyua minuta</i>	FT		I	8
Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	FI		I	9
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	AA		I	11
Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	AA		I	7
Cuculidae	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	FTF	S	I	3
Cuculidae	<i>Dromococcyx pavoninus</i>	FTF	S	I	4
Cuculidae	<i>Neomorphus geoffroyi</i>	FTF	S	I	5
Cuculidae	<i>Neomorphus rufipennis</i>	FTF	S	I	1
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	AA		C	7
Strigidae	<i>Megascopus choliba</i>	FT		I	7
Strigidae	<i>Megascops watsonii</i>	FTF	C	I	4
Strigidae	<i>Megascops usta</i>	FTF	C	I	7
Strigidae	<i>Lophostrix cristata</i>	FTF	C	C	10
Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	FI		C	11
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	FTF	C	C	2
Strigidae	<i>Strix virgata</i>	FTF	C	C	8
Strigidae	<i>Strix huhula</i>	FTF	C	C	5
Strigidae	<i>Strix nigrolineata</i>	FTF	C	C	1
Strigidae	<i>Glaucidium hardyi</i>	FTF	S	C	8
Strigidae	<i>Glaucidium minutissimum</i>	FTF	C	C	1
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	AA		C	7
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	AA		C	3
Strigidae	<i>Rhinoptynx clamator</i>	AA		C	2
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	FTF	C	C	2
Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	FTF	C	I	10
Nyctibiidae	<i>Nyctibius aethereus</i>	FTF	C	I	5
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	FT		I	10
Nyctibiidae	<i>Nyctibius leucopterus</i>	FTF	C	I	4
Nyctibiidae	<i>Nyctibius bracteatus</i>	FTF	?	I	3
Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	FTF	C	I	10
Caprimulgidae	<i>Chordeiles pusillus</i>	AA		I	2
Caprimulgidae	<i>Chordeiles rupestris</i>	AA		I	3
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	AA		I	6
Caprimulgidae	<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	FT		I	3
Caprimulgidae	<i>Podager nacunda</i>	AA		I	4
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	FT		I	11
Caprimulgidae	<i>Nictiphrynus ocellatus</i>	FTF	S	I	4
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus rufus</i>	FT		I	3
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus cayennensis</i>	AA		I	3
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus maculicaudus</i>	AA		I	3
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus nigrescens</i>	FT		I	9
Caprimulgidae	<i>Hydropsalis climacocerca</i>	AA		I	6
Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	AA		I	2

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Apodidae	<i>Cypseloides senex</i>	FTF	C	I	1
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	FTF	C	I	5
Apodidae	<i>Chaetura spinicaudus</i>	FT		I	7
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	FTF	C	I	3
Apodidae	<i>Chaetura egregia</i>	FTF	C	I	2
Apodidae	<i>Chaetura chapmani</i>	FTF	C	I	5
Apodidae	<i>Chaetura viridipennis</i>	FTF	C	I	1
Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	FT		I	9
Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	FT		I	9
Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>	FTF	C	I	7
Trochilidae	<i>Eutoxeres condensini</i>	FTF	S	N	1
Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	FTF	S	N	8
Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	FTF	S	N	8
Trochilidae	<i>Terenetes niger</i>	FTF	?	N	1
Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	FTF	S	N	9
Trochilidae	<i>Phaethornis stuarti</i>	FTF	S	N	1
Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	FI		N	1
Trochilidae	<i>Phaethornis philippii</i>	FTF	S	N	2
Trochilidae	<i>Phaethornis bourcierii</i>	FTF	S	N	6
Trochilidae	<i>Phaethornis malaris</i>	FTF	S	N	2
Trochilidae	<i>Phaethornis superciliosus</i>	FTF	S	N	11
Trochilidae	<i>Campylopterus largipennis</i>	FTF	S	N	10
Trochilidae	<i>Eupetionema macroura</i>	AA		N	2
Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	FTF	C	N	9
Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	FT		N	9
Trochilidae	<i>Avocettula recurvirostris</i>	FTF	?	N	4
Trochilidae	<i>Topaza pella</i>	FTF	S	N	6
Trochilidae	<i>Topaza pyra</i>	FTF	S	N	1
Trochilidae	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	FI		N	4
Trochilidae	<i>Lophornis ornatus</i>	FT		N	1
Trochilidae	<i>Lophornis chalybeus</i>	FT		N	2
Trochilidae	<i>Discosura popelairii</i>	FTF	C	N	1
Trochilidae	<i>Discosura langsdorffi</i>	FTF	C	N	1
Trochilidae	<i>Discosura longicaudus</i>	FTF	C	N	4
Trochilidae	<i>Chlorestes notata</i>	FT		N	6
Trochilidae	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	FT		N	3
Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	FTF	S	N	11
Trochilidae	<i>Hylocharis sapphirina</i>	FT		N	8
Trochilidae	<i>Hylocharis cyanus</i>	FT		N	7
Trochilidae	<i>Chrysuronia oenome</i>	FT		N	1
Trochilidae	<i>Polytmus guainumbi</i>	AA		N	1
Trochilidae	<i>Polytmus theresiae</i>	AA		N	5
Trochilidae	<i>Amazilia viridicauda</i>	FT		N	1
Trochilidae	<i>Amazilia versicolor</i>	FT		N	6
Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	FT		N	8
Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i>	FT		N	1
Trochilidae	<i>Heliodoxa aurescens</i>	FT		N	4
Trochilidae	<i>Heliothryx auritus</i>	FTF	C	N	10
Trochilidae	<i>Heliomaster longirostris</i>	FT		N	9
Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i>	FT		N	3
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	FTF	C	O	11

Família	Espécie	Habitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	FT		O	5
Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	FTF	C	O	11
Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	FTF	C	O	5
Trogonidae	<i>Trogon rufus</i>	FTF	S	O	9
Trogonidae	<i>Trogon melanurus</i>	FTF	C	O	11
Trogonidae	<i>Pharomachrus pavoninus</i>	FTF	C	O	4
Alcedinidae	<i>Ceryle torquatus</i>	AA		C	11
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	AA		C	10
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	AA		C	10
Alcedinidae	<i>Chloroceryle inda</i>	AA		C	9
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	AA		C	11
Momotidae	<i>Electron platyrhynchum</i>	FTF	S	O	4
Momotidae	<i>Baryphthengus martii</i>	FTF	S	O	4
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	FTF	S	O	10
Galbulidae	<i>Galbalcyrhynchus pursianus</i>	FT		I	1
Galbulidae	<i>Brachygalba lugubris</i>	FT		I	5
Galbulidae	<i>Galbula albirostris</i>	FTF	S	I	3
Galbulidae	<i>Galbula cyanicollis</i>	FTF	S	I	6
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	FT		I	5
Galbulidae	<i>Galbula galbula</i>	FT		I	3
Galbulidae	<i>Galbula cyanescens</i>	FT		I	1
Galbulidae	<i>Galbula leucogastra</i>	FT		I	6
Galbulidae	<i>Galbula dea</i>	FTF	C	I	10
Galbulidae	<i>Jacamerops aureus</i>	FTF	S	I	11
Bucconidae	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	FTF	C	I	3
Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	FTF	C	I	8
Bucconidae	<i>Notharchus ordii</i>	FTF	C	I	2
Bucconidae	<i>Notharchus tectus</i>	FT		I	11
Bucconidae	<i>Bucco macrodactylus</i>	FI		I	3
Bucconidae	<i>Bucco tamatia</i>	FI		I	7
Bucconidae	<i>Bucco capensis</i>	FTF	C	I	10
Bucconidae	<i>Nystalus striolatus</i>	FTF	C	I	4
Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	AA		I	1
Bucconidae	<i>Malacoptila fusca</i>	FTF	S	I	3
Bucconidae	<i>Malacoptila semicineta</i>	FTF	S	I	1
Bucconidae	<i>Malacoptila rufa</i>	FTF	S	I	6
Bucconidae	<i>Micromonacha lanceolata</i>	FTF	C	I	1
Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i>	FTF	S	I	5
Bucconidae	<i>Nonnula ruficapilla</i>	FTF	S	I	4
Bucconidae	<i>Nonnula amaurocephala</i>	FI		I	1
Bucconidae	<i>Monasa atra</i>	FTF	S	I	3
Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	FI		I	5
Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	FTF	S	I	8
Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	FT		I	11
Capitonidae	<i>Capito dayi</i>	FTF	C	O	2
Capitonidae	<i>Capito brunneipectus</i>	FTF	C	O	1
Capitonidae	<i>Capito niger</i>	FTF	C	O	1
Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	FTF	C	O	4
Capitonidae	<i>Eubuco richardsoni</i>	FTF	C	O	2
Capitonidae	<i>Eubuco tucinkae</i>	FT		O	1
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	FT		O	2

Família	Espécie	Habitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Ramphastidae	<i>Ramphastos tucanus</i>	FTF	C	F	11
Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i>	FTF	C	F	11
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	FTF	C	F	1
Ramphastidae	<i>Selenidera culik</i>	FTF	C	F	2
Ramphastidae	<i>Selenidera reinwardtii</i>	FTF	C	F	1
Ramphastidae	<i>Selenidera nattereri</i>	FTF	C	F	1
Ramphastidae	<i>Selenidera gouldii</i>	FTF	C	F	6
Ramphastidae	<i>Pteroglossus viridis</i>	FTF	C	F	3
Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	FI		F	7
Ramphastidae	<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	FTF	C	F	6
Ramphastidae	<i>Pteroglossus azarae</i>	FTF	C	F	2
Ramphastidae	<i>Pteroglossus aracari</i>	FTF	C	F	5
Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	FT		F	4
Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	FTF	C	F	2
Ramphastidae	<i>Pteroglossus beauharnaesii</i>	FTF	C	F	2
Picidae	<i>Picumnus aurifrons</i>	FTF	C	I	6
Picidae	<i>Picumnus exilis</i>	FTF	C	I	3
Picidae	<i>Picumnus spilogaster</i>	FTF	C	I	2
Picidae	<i>Picumnus minutissimus</i>	FT		I	1
Picidae	<i>Picumnus rufiventris</i>	FT		I	1
Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	FT		I	11
Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	FT		I	5
Picidae	<i>Veniliornis affinis</i>	FTF	C	I	8
Picidae	<i>Veniliornis cassini</i>	FTF	C	I	3
Picidae	<i>Piculus leucolaemus</i>	FTF	C	I	1
Picidae	<i>Piculus flavigula</i>	FTF	C	I	9
Picidae	<i>Piculus chrysochloros</i>	FTF	C	I	8
Picidae	<i>Piculus rubiginosus</i>	FTF	C	I	1
Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	FT		I	2
Picidae	<i>Celeus undatus</i>	FTF	C	I	4
Picidae	<i>Celeus grammicus</i>	FTF	C	I	9
Picidae	<i>Celeus elegans</i>	FTF	C	I	11
Picidae	<i>Celeus flavus</i>	FI		I	10
Picidae	<i>Celeus spectabilis</i>	FT		I	1
Picidae	<i>Celeus torquatus</i>	FTF	C	I	10
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	FT		I	11
Picidae	<i>Campephilus rubricollis</i>	FTF	S	I	11
Picidae	<i>Campephilus melanoleucus</i>	FT		I	8
Thamnophilidae	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	FTF	S	I	10
Thamnophilidae	<i>Frederickena viridis</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Frederickena unduligera</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	FT		I	8
Thamnophilidae	<i>Sakesphorus canadensis</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Sakesphorus melanothorax</i>	FI		I	1
Thamnophilidae	<i>Sakesphorus luctuosus</i>	FI		I	5
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	FT		I	4
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus palliatus</i>	FT		I	4
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	FI		I	4
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus aethiops</i>	FTF	S	I	9
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus murinus</i>	FTF	S	I	5

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus punctatus</i>	FT		I	3
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	FT		I	3
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus amazonicus</i>	FI		I	6
Thamnophilidae	<i>Megastictus margaritatus</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Neotantes niger</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Clytostantes atrogularis</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	FTF	S	I	5
Thamnophilidae	<i>Thamnomanes saturninus</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Thamnomanes caesius</i>	FTF	S	I	8
Thamnophilidae	<i>Thamnomanes schistogynus</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Pygiptila stellaris</i>	FTF	C	I	10
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula gutturalis</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	FTF	S	I	6
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula haematonota</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula ornata</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula brachyura</i>	FT		I	10
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula sclateri</i>	FTF	C	I	5
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula cherriei</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula klagesi</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula ambigua</i>	FTF	C	I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula surinamensis</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula multostriata</i>	FT		I	6
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula guttata</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula axillaris</i>	FTF	S	I	11
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula longipennis</i>	FTF	S	I	10
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula iheringi</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula menetriesii</i>	FTF	C	I	11
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula assimilis</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Dichrozona cincta</i>	FTF	S	I	6
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	FI		I	1
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus sticturus</i>	FTF	C	I	1
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus stictocephalus</i>	FTF	C	I	1
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	FTF	C	I	2
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	FTF	C	I	5
Thamnophilidae	<i>Microrhophias quixensis</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Formicivora grisea</i>	FT		I	7
Thamnophilidae	<i>Drymophila devillei</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Terenura humeralis</i>	FTF	C	I	2
Thamnophilidae	<i>Terenura spodioptila</i>	FTF	C	I	4
Thamnophilidae	<i>Cercomacra cinerascens</i>	FTF	C	I	11
Thamnophilidae	<i>Cercomacra tyrannina</i>	FT		I	4
Thamnophilidae	<i>Cercomacra laeta</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Cercomacra nigrescens</i>	FT		I	6
Thamnophilidae	<i>Cercomacra manu</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Pyriglena leuconota</i>	FTF	S	I	4
Thamnophilidae	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	FTF	S	I	4
Thamnophilidae	<i>Myrmoborus lugubris</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmoborus myotherinus</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Hypocnemis cantator</i>	FTF	S	I	10

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Thamnophilidae	<i>Hypocnemis hypoxantha</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	FI		I	5
Thamnophilidae	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	FI		I	4
Thamnophilidae	<i>Sclateria naevia</i>	FI		I	10
Thamnophilidae	<i>Percnostola rufifrons</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Percnostola minor</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Percnostola lophotes</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Schistocichla leucostigma</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza longipes</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza ferruginea</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza hemimelaena</i>	FTF	S	I	4
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza atrothorax</i>	FT		I	7
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza goeldii</i>	FT		I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza hyperythra</i>	FI		I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza fortis</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza disjuncta</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Myrmornis torquata</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Pithys albifrons</i>	FTF	S	I	4
Thamnophilidae	<i>Rhegmatorhina gymnops</i>	FTF	S	I	2
Thamnophilidae	<i>Rhegmatorhina berlepschi</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Rhegmatorhina hoffmannsi</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Rhegmatorhina cristata</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Rhegmatorhina melanosticta</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Gymnopathys leucaspis</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Gymnopathys rufigula</i>	FTF	S	I	3
Thamnophilidae	<i>Gymnopathys salvini</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Hylophylax naevius</i>	FTF	S	I	9
Thamnophilidae	<i>Hylophylax punctulatus</i>	FI		I	7
Thamnophilidae	<i>Hylophylax poecilnotus</i>	FTF	S	I	11
Thamnophilidae	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	FTF	S	I	7
Thamnophilidae	<i>Phlegopsis erythroptera</i>	FTF	S	I	1
Thamnophilidae	<i>Skutchia borbae</i>	FTF	S	I	1
Conopophagidae	<i>Conopophaga aurita</i>	FTF	S	I	8
Conopophagidae	<i>Conopophaga melanogaster</i>	FTF	S	I	3
Conopophagidae	<i>Conopophaga peruviana</i>	FTF	S	I	1
Grallaridae	<i>Grallaria varia</i>	FTF	S	I	8
Grallaridae	<i>Hylopezus macularius</i>	FTF	S	I	8
Grallaridae	<i>Hylopezus berlepschi</i>	FT		I	4
Grallaridae	<i>Myrmothera campanisona</i>	FTF	S	I	7
Rhinocryptidae	<i>Liosceles thoracicus</i>	FTF	S	I	3
Formicariidae	<i>Formicarius colma</i>	FTF	S	I	10
Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	FTF	S	I	10
Formicariidae	<i>Formicarius rufifrons</i>	FT		I	1
Formicariidae	<i>Chamaeza campanisona</i>	FTF	S	I	2
Formicariidae	<i>Chamaeza nobilis</i>	FTF	S	I	4
Scleruridae	<i>Sclerurus mexicanus</i>	FTF	S	I	8
Scleruridae	<i>Sclerurus rufigularis</i>	FTF	S	I	9
Scleruridae	<i>Sclerurus caudacutus</i>	FTF	S	I	10
Scleruridae	<i>Sclerurus albigularis</i>	FTF	S	I	3
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	FTF	S	I	11
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla merula</i>	FTF	S	I	10

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guildd ³	Índice de distribuição ⁴
Dendrocolaptidae	<i>Deconychura longicauda</i>	FTF	S	I	11
Dendrocolaptidae	<i>Deconychura stictolaema</i>	FTF	S	I	8
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	FTF	C	I	10
Dendrocolaptidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	FTF	S	I	11
Dendrocolaptidae	<i>Nasica longirostris</i>	FI		I	7
Dendrocolaptidae	<i>Dendrexetastes rufigula</i>	FTF	C	I	9
Dendrocolaptidae	<i>Hylexetastes stresemanni</i>	FTF	C	I	1
Dendrocolaptidae	<i>Hylexetastes perroti</i>	FTF	C	I	6
Dendrocolaptidae	<i>Hylexetastes uniformis</i>	FTF	C	I	1
Dendrocolaptidae	<i>Hylexetastes brigidai</i>	FTF	S	I	1
Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	FTF	S	I	5
Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	FTF	S	I	4
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	FTF	S	I	10
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	FTF	S	I	7
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes hoffmannsi</i>	FTF	S	I	2
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus picus</i>	FT		I	10
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus kienerii</i>	FI		I	1
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus ocellatus</i>	FTF	S	I	3
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	FTF	S	I	3
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus elegans</i>	FTF	C	I	2
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus spixii</i>	FTF	S	I	4
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	FI		I	8
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	FTF	C	I	9
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes albolineatus</i>	FTF	C	I	11
Dendrocolaptidae	<i>Campyloramphus trochilirostris</i>	FTF	S	I	2
Dendrocolaptidae	<i>Campyloramphus procurvoides</i>	FTF	S	I	7
Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	FT		I	2
Furnariidae	<i>Synallaxis albigularis</i>	AA		I	1
Furnariidae	<i>Synallaxis rutilans</i>	FTF	S	I	9
Furnariidae	<i>Synallaxis cherriei</i>	FTF	S	I	1
Furnariidae	<i>Synallaxis macconnelli</i>	FT		I	1
Furnariidae	<i>Synallaxis cabanisi</i>	FT		I	2
Furnariidae	<i>Synallaxis gujanensis</i>	FT		I	7
Furnariidae	<i>Cranioleuca vulpina</i>	FT		I	3
Furnariidae	<i>Cranioleuca gutturata</i>	FI		I	5
Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	AA		I	1
Furnariidae	<i>Thriphopha fusciceps</i>	FI		I	1
Furnariidae	<i>Metopothrix aurantiaca</i>	FT		I	1
Furnariidae	<i>Berlepschia rikeri</i>	FT		I	4
Furnariidae	<i>Simoxenops ucayalae</i>	FTF	S	I	2
Furnariidae	<i>Hyloctistes subulatus</i>	FTF	S	I	5
Furnariidae	<i>Ancistrops strigilatus</i>	FTF	C	I	5
Furnariidae	<i>Philydor ruficaudatum</i>	FTF	C	I	8
Furnariidae	<i>Philydor erythrocercum</i>	FTF	S	I	9
Furnariidae	<i>Philydor erythropterum</i>	FTF	C	I	4
Furnariidae	<i>Philydor rufum</i>	FTF	C	I	1
Furnariidae	<i>Philydor pyrrhodes</i>	FTF	S	I	9
Furnariidae	<i>Anabazenops dorsalis</i>	FTF	S	I	2
Furnariidae	<i>Automolus ochrolaemus</i>	FTF	S	I	7
Furnariidae	<i>Automolus infuscatus</i>	FTF	S	I	5
Furnariidae	<i>Automolus paraensis</i>	FTF	S	I	6

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Furnariidae	<i>Automolus melanopezus</i>	FI		I	2
Furnariidae	<i>Automolus rubiginosus</i>	FTF	S	I	4
Furnariidae	<i>Automolus rufipileatus</i>	FI		I	6
Furnariidae	<i>Xenops milleri</i>	FTF	C	I	7
Furnariidae	<i>Xenops tenuirostris</i>	FI		I	2
Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	FTF	S	I	11
Furnariidae	<i>Xenops rutilans</i>	FTF	S	I	3
Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	FTF	S	O	1
Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	FTF	S	O	9
Tyrannidae	<i>Mionectes macconnelli</i>	FTF	S	O	8
Tyrannidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	FTF	S	I	4
Tyrannidae	<i>Corythopsis torquatus</i>	FTF	S	I	10
Tyrannidae	<i>Lophotriccus vitiosus</i>	FTF	S	I	2
Tyrannidae	<i>Lophotriccus galeatus</i>	FT		I	6
Tyrannidae	<i>Hemitriccus minor</i>	FTF	S	I	5
Tyrannidae	<i>Hemitriccus flammulatus</i>	FTF	S	I	1
Tyrannidae	<i>Hemitriccus josephinae</i>	FTF	S	I	1
Tyrannidae	<i>Hemitriccus zosterops</i>	FTF	S	I	3
Tyrannidae	<i>Hemitriccus griseipectus</i>	FTF	S	I	3
Tyrannidae	<i>Hemitriccus iohannis</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Hemitriccus striaticollis</i>	FI		I	3
Tyrannidae	<i>Hemitriccus minimus</i>	FT		I	5
Tyrannidae	<i>Poecilatriccus capitalis</i>	FTF	S	I	2
Tyrannidae	<i>Poecilatriccus latirostris</i>	FT		I	3
Tyrannidae	<i>Poecilatriccus sylvia</i>	FT		I	3
Tyrannidae	<i>Taeniotriccus andrei</i>	FTF	S	I	2
Tyrannidae	<i>Todirostrum maculatum</i>	FT		I	7
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	FT		I	2
Tyrannidae	<i>Todirostrum pictum</i>	FTF	C	I	3
Tyrannidae	<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>	FTF	C	I	6
Tyrannidae	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	FI		O	11
Tyrannidae	<i>Myiopagis gaimardii</i>	FTF	C	I	9
Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	FTF	C	I	5
Tyrannidae	<i>Myiopagis flavivertex</i>	FI		I	2
Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	FTF	S	I	5
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	FT		I	5
Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i>	FT		I	3
Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	FT		I	4
Tyrannidae	<i>Elaenia strepera</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Elaenia gigas</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Elaenia chiriquensis</i>	AA		I	2
Tyrannidae	<i>Elaenia ruficeps</i>	FT		I	2
Tyrannidae	<i>Ornithion inerme</i>	FTF	C	I	11
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	FT		I	10
Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	AA		O	9
Tyrannidae	<i>Capsiempis flaveola</i>	FT		I	2
Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	AA		I	1
Tyrannidae	<i>Zimmerius gracilipes</i>	FTF	C	O	10
Tyrannidae	<i>Phylloscartes virescens</i>	FTF	C	I	2
Tyrannidae	<i>Sublegatus modestus</i>	FT		I	3

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Tyrannidae	<i>Inezia inornata</i>	FT		I	2
Tyrannidae	<i>Inezia subflava</i>	FT		I	3
Tyrannidae	<i>Myiornis ecaudatus</i>	FI		I	11
Tyrannidae	<i>Cnipodectes subbrunneus</i>	FTF	S	I	1
Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	FTF	C	I	8
Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	FTF	C	I	7
Tyrannidae	<i>Tolmomyias assimilis</i>	FTF	C	I	8
Tyrannidae	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	FI		I	10
Tyrannidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	FT		I	7
Tyrannidae	<i>Platyrinchus saturatus</i>	FTF	S	I	8
Tyrannidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	FTF	S	I	1
Tyrannidae	<i>Platyrinchus coronatus</i>	FTF	S	I	7
Tyrannidae	<i>Platyrinchus platyrhynchos</i>	FTF	S	I	10
Tyrannidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	FTF	S	I	9
Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	AA		I	6
Tyrannidae	<i>Myiobius barbatus</i>	FTF	S	I	10
Tyrannidae	<i>Myiobius atricaudus</i>	FTF	S	I	1
Tyrannidae	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	FTF	S	I	11
Tyrannidae	<i>Neopipo cinnamomea</i>	FTF	S	I	4
Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	FTF	S	I	6
Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	FT		I	6
Tyrannidae	<i>Empidonax alnorum</i>	AA		I	1
Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Contopus albogularis</i>	FTF	C	I	1
Tyrannidae	<i>Contopus nigrescens</i>	FTF	C	I	1
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	AA		I	6
Tyrannidae	<i>Knipolegus poecilocercus</i>	FI		I	2
Tyrannidae	<i>Ochthornis littoralis</i>	AA		I	4
Tyrannidae	<i>Muscisaxicola fluviatilis</i>	AA		I	2
Tyrannidae	<i>Fluvicola pica</i>	AA		I	2
Tyrannidae	<i>Fluvicola albiventer</i>	AA		I	1
Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	AA		I	2
Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i>	FT		I	6
Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	FT		F	10
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	FT		O	10
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	FT		O	7
Tyrannidae	<i>Myiozetetes granadensis</i>	FT		O	3
Tyrannidae	<i>Myiozetetes luteiventris</i>	FTF	C	O	7
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	FT		O	11
Tyrannidae	<i>Philohydor lictor</i>	AA		I	9
Tyrannidae	<i>Conopias trivirgatus</i>	FTF	C	O	4
Tyrannidae	<i>Conopias parvus</i>	FTF	C	I	3
Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	FT		O	11
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	FT		O	9
Tyrannidae	<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	FT		O	8
Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	FT		O	9
Tyrannidae	<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	FT		O	4
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	FT		O	11
Tyrannidae	<i>Tyrannus albogularis</i>	FT		I	4
Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	AA		I	8

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Tyrannidae	<i>Rhytipterna simplex</i>	FTF	C	I	11
Tyrannidae	<i>Rhytipterna immunda</i>	FT		I	1
Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i>	FTF	C	I	6
Tyrannidae	<i>Casiornis rufus</i>	FT		I	3
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	FTF	C	I	10
Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	FT		I	4
Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i>	FT		I	10
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	FT		I	3
Tyrannidae	<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	FTF	S	I	1
Tyrannidae	<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	FTF	S	I	11
Tyrannidae	<i>Ramphotrigon fuscicauda</i>	FTF	S	I	2
Tyrannidae	<i>Atilla cinnamomeus</i>	FI		I	8
Tyrannidae	<i>Atilla citriniventris</i>	FTF	C	I	1
Tyrannidae	<i>Atilla bolivianus</i>	FI		I	3
Tyrannidae	<i>Atilla spadiceus</i>	FTF	C	I	11
Oxyruncidae	<i>Oxyruncus cristatus</i>	FTF	C	F	2
Cotingidae	<i>Rupicola rupicola</i>	FTF	S	F	1
Cotingidae	<i>Phoenicircus carnifex</i>	FTF	S	O	6
Cotingidae	<i>Phoenicircus nigricollis</i>	FTF	S	O	3
Cotingidae	<i>Cotinga maynana</i>	FTF	C	F	2
Cotingidae	<i>Cotinga cotinga</i>	FTF	C	F	5
Cotingidae	<i>Cotinga cayana</i>	FTF	C	F	10
Cotingidae	<i>Procnias albus</i>	FTF	C	F	2
Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	FTF	S	O	11
Cotingidae	<i>Conioptilon mcilhennyi</i>	FT		F	1
Cotingidae	<i>Porphyrolaema porphyrolaema</i>	FI		F	2
Cotingidae	<i>Xipholena punicea</i>	FTF	C	F	4
Cotingidae	<i>Xipholena lamellipennis</i>	FTF	C	F	4
Cotingidae	<i>Gymnoderus foetidus</i>	FI		F	9
Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	FTF	S	F	8
Cotingidae	<i>Haematoderus militaris</i>	FTF	C	F	4
Cotingidae	<i>Perissocephalus tricolor</i>	FTF	C	F	4
Cotingidae	<i>Cephalopterus ornatus</i>	FT		F	3
Pipridae	<i>Neopelma chrysocephalum</i>	FT		F	2
Pipridae	<i>Neopelma sulphureiventer</i>	FTF	C	F	1
Pipridae	<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	FTF	S	F	9
Pipridae	<i>Tyranneutes virescens</i>	FTF	S	F	2
Pipridae	<i>Piprites chloris</i>	FTF	C	I	10
Pipridae	<i>Corapipo gutturalis</i>	FTF	C	F	2
Pipridae	<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	FTF	S	F	4
Pipridae	<i>Lepidothrix coronata</i>	FTF	S	F	2
Pipridae	<i>Lepidothrix nattereri</i>	FTF	S	F	3
Pipridae	<i>Lepidothrix iris</i>	FTF	S	F	2
Pipridae	<i>Lepidothrix serena</i>	FTF	S	F	2
Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	FT		F	9
Pipridae	<i>Chiroxiphia pareola</i>	FTF	S	F	8
Pipridae	<i>Xenopipo atronitens</i>	FT		F	2
Pipridae	<i>Heterocercus flavivertex</i>	FT		O	1
Pipridae	<i>Heterocercus linteatus</i>	FI		O	4
Pipridae	<i>Dixiphia pipra</i>	FTF	S	F	8
Pipridae	<i>Pipra filicauda</i>	FI		F	2

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Pipridae	<i>Pipra fasciicauda</i>	FI		F	6
Pipridae	<i>Pipra erythrocephala</i>	FTF	S	F	4
Pipridae	<i>Pipra rubrocapilla</i>	FTF	S	F	6
Pipridae	<i>Pipra chloromeros</i>	FTF	S	F	1
Tityridae	<i>Schiffornis major</i>	FI		I	4
Tityridae	<i>Schiffornis turdina</i>	FTF	S	I	9
Tityridae	<i>Laniocera hypopyrra</i>	FTF	S	O	11
Tityridae	<i>Iodopleura isabellae</i>	FTF	C	O	6
Tityridae	<i>Iodopleura fusca</i>	FTF	C	F	3
Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	FTF	C	O	9
Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	FI		O	10
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	FTF	C	O	8
Tityridae	<i>Pachyramphus rufus</i>	FT		O	7
Tityridae	<i>Pachyramphus castaneus</i>	FTF	C	O	5
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	FT		I	8
Tityridae	<i>Pachyramphus marginatus</i>	FTF	C	I	10
Tityridae	<i>Pachyramphus surinamus</i>	FTF	C	I	3
Tityridae	<i>Pachyramphus minor</i>	FTF	C	I	9
Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i>	FT		I	2
Tityridae	<i>Xenopsaris albinucha</i>	FT		I	2
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	FT		I	11
Vireonidae	<i>Vireolanius leucotis</i>	FTF	C	O	10
Vireonidae	<i>Hylophilus thoracicus</i>	FI		I	4
Vireonidae	<i>Hylophilus brunneiceps</i>	FT		I	1
Vireonidae	<i>Hylophilus semicinereus</i>	FT		I	9
Vireonidae	<i>Hylophilus pectoralis</i>	FT		I	2
Vireonidae	<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	FTF	C	I	5
Vireonidae	<i>Hylophilus muscicapinus</i>	FTF	C	I	5
Vireonidae	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	FTF	S	I	10
Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	FT		O	1
Corvidae	<i>Cyanocorax cayanus</i>	FT		O	1
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	FTF	C	O	1
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	AA		I	10
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	AA		I	11
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	AA		I	3
Hirundinidae	<i>Neochelidon tibialis</i>	FT		I	5
Hirundinidae	<i>Alopochelidon fucata</i>	AA		I	2
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	AA		I	9
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	AA		I	1
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	AA		I	1
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	FT		I	5
Troglodytidae	<i>Odontorchilus cinereus</i>	FTF	C	I	2
Troglodytidae	<i>Thryothorus genibarbis</i>	FT		I	5
Troglodytidae	<i>Thryothorus coraya</i>	FTF	S	I	5
Troglodytidae	<i>Thryothorus leucotis</i>	FT		I	9
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	AA		I	10
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	FTF	S	I	1
Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	FTF	S	I	7
Troglodytidae	<i>Microcerculus bambla</i>	FTF	S	I	4
Troglodytidae	<i>Cyphorhinus arada</i>	FTF	S	I	8
Troglodytidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	AA		I	3

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Poliopidae	<i>Microbates collaris</i>	FTF	S	I	4
Poliopidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	FT		I	11
Poliopidae	<i>Polioptila plumbea</i>	FT		I	6
Poliopidae	<i>Polioptila guianensis</i>	FTF	C	I	6
Turdidae	<i>Turdus nigriceps</i>	FTF	C	O	1
Turdidae	<i>Turdus olivater</i>	AA		O	1
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	FT		O	4
Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	FT		O	4
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	FT		O	1
Turdidae	<i>Turdus lawrencii</i>	FI		O	3
Turdidae	<i>Turdus fumigatus</i>	FI		O	7
Turdidae	<i>Turdus hauxwelli</i>	FI		O	2
Turdidae	<i>Turdus nudigenis</i>	FT		O	3
Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	FTF	S	O	11
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	FT		N	10
Thraupidae	<i>Schistochlamys melanopis</i>	AA		F	5
Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	FT		O	6
Thraupidae	<i>Conothraupis speculigera</i>	FT		F	1
Thraupidae	<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	FTF	C	O	9
Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	FT		O	4
Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i>	FT		O	2
Thraupidae	<i>Piranga flava</i>	FT		O	3
Thraupidae	<i>Habia rubica</i>	FTF	S	O	7
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	FTF	S	I	4
Thraupidae	<i>Tachyphonus cristatus</i>	FTF	C	O	10
Thraupidae	<i>Tachyphonus rufiventer</i>	FTF	S	O	1
Thraupidae	<i>Tachyphonus surinamus</i>	FTF	S	O	9
Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	FTF	C	O	9
Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	FT		O	4
Thraupidae	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	AA		O	4
Thraupidae	<i>Lanio fulvus</i>	FTF	C	I	3
Thraupidae	<i>Lanio versicolor</i>	FTF	C	I	5
Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	FI		O	2
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	FT		O	11
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	FT		O	10
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	FT		O	11
Thraupidae	<i>Cyanicterus cyanicterus</i>	FTF	C	O	3
Thraupidae	<i>Tangara mexicana</i>	FT		O	11
Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	FTF	C	O	8
Thraupidae	<i>Tangara schrankii</i>	FTF	C	O	2
Thraupidae	<i>Tangara xanthogastra</i>	FTF	C	O	1
Thraupidae	<i>Tangara punctata</i>	FTF	C	O	8
Thraupidae	<i>Tangara varia</i>	FTF	C	O	3
Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	FTF	C	O	8
Thraupidae	<i>Tangara cayana</i>	AA		O	4
Thraupidae	<i>Tangara cyanicollis</i>	FT		O	1
Thraupidae	<i>Tangara nigrocincta</i>	FTF	C	O	3
Thraupidae	<i>Tangara velia</i>	FTF	C	O	11
Thraupidae	<i>Tangara callophrys</i>	FTF	C	O	1
Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	FT		I	9
Thraupidae	<i>Dacnis flaviventer</i>	FI		O	5

Família	Espécie	Hábitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Thraupidae	<i>Dacnis albiventris</i>	FTF	C	O	1
Thraupidae	<i>Dacnis lineata</i>	FTF	C	O	9
Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	FTF	C	O	11
Thraupidae	<i>Cyanerpes nitidus</i>	FTF	C	O	4
Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	FTF	C	O	11
Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	FTF	C	O	8
Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	FTF	C	O	11
Thraupidae	<i>Hemithraupis guira</i>	FTF	C	O	8
Thraupidae	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	FTF	C	I	7
Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	FI		O	4
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	AA		O	1
Emberizidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	AA		F	1
Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	AA		F	6
Emberizidae	<i>Sicalis citrina</i>	AA		F	1
Emberizidae	<i>Sicalis columbiana</i>	AA		F	1
Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	AA		F	1
Emberizidae	<i>Emberizoides herbicola</i>	AA		F	2
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	AA		F	9
Emberizidae	<i>Sporophila schistacea</i>	FT		F	3
Emberizidae	<i>Sporophila intermedia</i>	AA		F	1
Emberizidae	<i>Sporophila plumbea</i>	AA		F	1
Emberizidae	<i>Sporophila americana</i>	AA		F	4
Emberizidae	<i>Sporophila bouvronides</i>	AA		F	2
Emberizidae	<i>Sporophila lineola</i>	AA		F	7
Emberizidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	AA		F	3
Emberizidae	<i>Sporophila caerulescens</i>	AA		F	4
Emberizidae	<i>Sporophila minuta</i>	AA		F	2
Emberizidae	<i>Sporophila castaneiventris</i>	AA		F	7
Emberizidae	<i>Sporophila angolensis</i>	AA		F	11
Emberizidae	<i>Sporophila crassirostris</i>	AA		F	2
Emberizidae	<i>Dolospingus fringilloides</i>	FT		F	1
Emberizidae	<i>Arremonops conirostris</i>	FT		F	1
Emberizidae	<i>Arremon taciturnus</i>	FTF	S	O	11
Emberizidae	<i>Paroaria gularis</i>	AA		F	8
Cardinalidae	<i>Caryothraustes canadensis</i>	FTF	S	O	4
Cardinalidae	<i>Parkerthraustes humeralis</i>	FTF	C	F	4
Cardinalidae	<i>Periporphyrus erythromelas</i>	FTF	S	F	4
Cardinalidae	<i>Saltator grossus</i>	FTF	S	O	11
Cardinalidae	<i>Saltator maximus</i>	FT		O	11
Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	FT		O	7
Cardinalidae	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	FTF	S	O	11
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	FT		I	1
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	AA		I	3
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	FTF	C	I	1
Parulidae	<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	FTF	S	I	2
Parulidae	<i>Phaeothlypis rivularis</i>	FTF	S	I	8
Parulidae	<i>Granatellus pelzelni</i>	FTF	C	I	5
Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	FI		O	1
Icteridae	<i>Psarocoliu viridis</i>	FTF	C	O	8
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	FTF	C	O	7
Icteridae	<i>Psarocolius bifasciatus</i>	FTF	C	O	8

Família	Espécie	Habitat ¹	Estrato ²	Guilda ³	Índice de distribuição ⁴
Icteridae	<i>Clypcterus oseryi</i>	FTF	C	O	1
Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	FT		O	3
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	FT		O	10
Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	FT		O	9
Icteridae	<i>Icterus icterus</i>	FT		O	2
Icteridae	<i>Icterus cayanensis</i>	FT		O	9
Icteridae	<i>Icterus chryscephalus</i>	FI		O	4
Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	FT		O	2
Icteridae	<i>Gymnomystax mexicanus</i>	FT		I	2
Icteridae	<i>Lamprosar tanagrinus</i>	FI		I	3
Icteridae	<i>Agelasticus xanthophthalmus</i>	AA		I	1
Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	AA		I	2
Icteridae	<i>Molothrus oryzivorus</i>	FT		O	11
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	AA		I	6
Icteridae	<i>Sturnella militaris</i>	AA		I	5
Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	AA		I	1
Icteridae	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	AA		O	2
Fringillidae	<i>Euphonia plumbea</i>	FT		F	2
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	FT		F	8
Fringillidae	<i>Euphonia finschi</i>	FT		F	1
Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i>	FT		F	6
Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	FT		F	2
Fringillidae	<i>Euphonia chrysopasta</i>	FTF	C	F	8
Fringillidae	<i>Euphonia minuta</i>	FTF	C	F	9
Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	FTF	C	F	4
Fringillidae	<i>Euphonia rufiventris</i>	FTF	C	F	6
Fringillidae	<i>Euphonia cayennensis</i>	FTF	C	F	3
Fringillidae	<i>Chlorophonia cyanea</i>	FTF	C	F	2

¹Habitat: FTF = floresta de terra firme; FI = florestas inundáveis; FT = floresta de transição; AA = áreas abertas.

²Estrato de forrageamento, considerando-se apenas as espécies características de florestas de terra firme: S = sub-bosque; C = copa.

³Guilda trófica: I = insetívoro; F = frugívoro; N = nectarívoro; C = carnívoro; O = onívoro.

⁴Índice de distribuição: valores atribuídos às espécies de acordo com a presença ou ausência nos sítios amostrados. Espécies registradas em um único sítio receberam índice 1, enquanto que espécies registradas em todos os sítios receberam índice 11. Os valores intermediários referem-se a espécies presentes em dois a 10 sítios.

⁵Espécies cuja classificação relacionada ao estrato de forrageamento foi duvidosa e que, portanto, não foram incluídas na análise para essa categoria.

Apêndice 5. Similaridade entre sítios baseada no índice de Jaccard, considerando-se a composição de todas as espécies de aves em cada sítio, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.60793									
NOUR	0.44815	0.47741								
FNT	0.54367	0.63527	0.46092							
PNA	0.55090	0.58263	0.43964	0.57734						
AFLO	0.49723	0.54150	0.42710	0.55761	0.57224					
MAN	0.43366	0.47346	0.60086	0.47149	0.44444	0.43068				
CNAZ	0.49907	0.53770	0.45088	0.54098	0.59922	0.67647	0.43738			
MAR	0.45124	0.40192	0.44096	0.37354	0.40072	0.39724	0.44311	0.39341		
PNJ	0.44404	0.49310	0.46558	0.44204	0.50844	0.45061	0.50803	0.47518	0.45018	
CCASH	0.39425	0.40780	0.37338	0.41989	0.45502	0.53873	0.34242	0.54626	0.36484	0.40894

Apêndice 6. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com a categoria taxonômica, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

A) Não-Passeriformes monofiléticos 1: Accipitridae/Falconidae

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.60000									
NOUR	0.50000	0.48718								
FNT	0.55000	0.54286	0.51351							
PNA	0.57895	0.67742	0.35000	0.51515						
AFLO	0.68293	0.60526	0.46512	0.63889	0.58333					
MAN	0.59524	0.55263	0.69444	0.58333	0.52778	0.68421				
CNAZ	0.50000	0.57576	0.45946	0.66667	0.60000	0.58333	0.57143			
MAR	0.59091	0.51220	0.48837	0.46341	0.48718	0.63415	0.66667	0.45000		
PNJ	0.50000	0.53125	0.41667	0.46875	0.55172	0.50000	0.52941	0.45161	0.57143	
CCASH	0.60976	0.65714	0.53846	0.55556	0.58824	0.65789	0.64865	0.63636	0.60000	0.64516

B) Não-Passeriformes monofiléticos 2: Tytonidae/Strigidae/Nyctibiidae/Caprimulgidae

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.44000									
NOUR	0.43478	0.52632								
FNT	0.43478	0.70588	0.52941							
PNA	0.56522	0.39130	0.45000	0.45000						
AFLO	0.44000	0.52381	0.52632	0.52632	0.33333					
MAN	0.42308	0.73684	0.57895	0.57895	0.37500	0.57143				
CNAZ	0.50000	0.60000	0.61111	0.61111	0.45455	0.68421	0.57143			
MAR	0.51852	0.32143	0.36000	0.25926	0.42308	0.37037	0.35714	0.42308		
PNJ	0.50000	0.58333	0.40000	0.45833	0.46154	0.40741	0.56000	0.46154	0.43333	
CCASH	0.38462	0.45455	0.45000	0.45000	0.39130	0.52381	0.43478	0.52381	0.37037	0.46154

C) Não-Passeriformes monofiléticos 3: Apodidae/Trochilidae

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.60000									
NOUR	0.50000	0.47059								
FNT	0.53846	0.61538	0.44828							
PNA	0.51852	0.53571	0.34375	0.40000						
AFLO	0.46875	0.63333	0.44118	0.46429	0.40000					
MAN	0.62963	0.58621	0.43750	0.52000	0.39286	0.45161				
CNAZ	0.48387	0.60000	0.37143	0.48148	0.51852	0.46875	0.37500			
MAR	0.46429	0.43333	0.30303	0.34615	0.50000	0.40000	0.44444	0.28125		
PNJ	0.50000	0.51613	0.51613	0.39286	0.37931	0.43750	0.48276	0.40625	0.33333	
CCASH	0.31429	0.37143	0.29730	0.42857	0.28125	0.38235	0.29412	0.39394	0.28125	0.32353

D) Não-Passeriformes monofiléticos 4: Trogonidae/Alcedinidae/Momotidae/Galbulidae/Bucconidae

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.72000									
NOUR	0.67857	0.51724								
FNT	0.80000	0.61538	0.58621							
PNA	0.56250	0.56667	0.50000	0.63333						
AFLO	0.70968	0.56250	0.58824	0.57576	0.67647					
MAN	0.58621	0.53571	0.80769	0.55172	0.51515	0.51429				
CNAZ	0.68750	0.54545	0.57143	0.60606	0.70588	0.84848	0.54286			
MAR	0.53846	0.42308	0.57692	0.50000	0.41935	0.42424	0.60000	0.45455		
PNJ	0.52941	0.48485	0.60606	0.50000	0.60000	0.59459	0.73333	0.57895	0.48387	
CCASH	0.48485	0.39394	0.42857	0.45455	0.55882	0.60000	0.40000	0.62857	0.48276	0.44737

E) Não-Passeriformes monofiléticos 5: Ramphastidae/Picidae

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
	0.00000									
FNC	0.80000	0.00000								
NOUR	0.42857	0.46154	0.00000							
FNT	0.75000	0.73684	0.37037	0.00000						
PNA	0.66667	0.57143	0.37037	0.77778	0.00000					
AFLO	0.72727	0.63636	0.37931	0.75000	0.66667	0.00000				
MAN	0.45833	0.50000	0.68182	0.45455	0.39130	0.45833	0.00000			
CNAZ	0.72727	0.71429	0.42857	0.75000	0.66667	0.90000	0.45833	0.00000		
MAR	0.38462	0.36000	0.58333	0.37500	0.37500	0.38462	0.57143	0.44000	0.00000	
PNJ	0.48000	0.45833	0.39286	0.47826	0.47826	0.60870	0.47826	0.60870	0.45833	0.00000
CCASH	0.43333	0.41379	0.32353	0.42857	0.42857	0.59259	0.33333	0.59259	0.36667	0.55556

F) Suboscine (Tyranni)

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.58025									
NOUR	0.44828	0.46535								
FNT	0.52695	0.66883	0.46766							
PNA	0.52632	0.57838	0.44105	0.59890						
AFLO	0.46635	0.54271	0.40816	0.53000	0.61611					
MAN	0.34409	0.41573	0.61111	0.43429	0.39512	0.35586				
CNAZ	0.46667	0.52709	0.44398	0.50000	0.62264	0.67757	0.37557			
MAR	0.40698	0.37079	0.39604	0.33516	0.31754	0.34404	0.36782	0.33333		
PNJ	0.39024	0.47179	0.45740	0.43000	0.48611	0.40586	0.42640	0.43644	0.40722	
CCASH	0.36199	0.38991	0.34783	0.42453	0.45887	0.53043	0.28571	0.55022	0.31364	0.36066

G) Suboscine: Furnariida

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.54167									
NOUR	0.37234	0.47368								
FNT	0.44444	0.68421	0.47475							
PNA	0.43617	0.53684	0.46429	0.56701						
AFLO	0.42708	0.54167	0.41880	0.58763	0.65385					
MAN	0.30488	0.40476	0.67901	0.44186	0.36538	0.34579				
CNAZ	0.39604	0.53535	0.45299	0.53398	0.69231	0.64815	0.35780			
MAR	0.32000	0.34146	0.42222	0.30337	0.24074	0.27103	0.41333	0.30841		
PNJ	0.31000	0.43434	0.48148	0.40952	0.44348	0.38843	0.42268	0.40984	0.34021	
CCASH	0.32381	0.37615	0.36585	0.47170	0.47458	0.49153	0.29204	0.48760	0.28972	0.34921

H) Suboscine: Tyrannida

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.61111									
NOUR	0.51376	0.45794								
FNT	0.60465	0.65385	0.46078							
PNA	0.61458	0.62222	0.41880	0.63529						
AFLO	0.50000	0.54369	0.39844	0.47573	0.57944					
MAN	0.37500	0.42553	0.55556	0.42697	0.42574	0.36522				
CNAZ	0.53211	0.51923	0.43548	0.46602	0.55556	0.70755	0.39286			
MAR	0.47423	0.39583	0.37500	0.36559	0.39806	0.41441	0.33333	0.35652		
PNJ	0.46667	0.51042	0.43478	0.45263	0.53465	0.42373	0.43000	0.46491	0.47423	
CCASH	0.39655	0.40367	0.33077	0.37736	0.44248	0.57143	0.27966	0.62037	0.33628	0.37288

I) Oscine (Passeri)

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.64286									
NOUR	0.45098	0.50000								
FNT	0.51685	0.64474	0.42105							
PNA	0.56842	0.57955	0.50505	0.60000						
AFLO	0.41346	0.44211	0.38679	0.59524	0.54167					
MAN	0.49474	0.50000	0.59551	0.46591	0.57143	0.43878				
CNAZ	0.48515	0.47368	0.45631	0.55682	0.62366	0.67416	0.50000			
MAR	0.44643	0.42056	0.45946	0.36697	0.45536	0.35294	0.44444	0.43860		
PNJ	0.42453	0.46875	0.46602	0.45263	0.53535	0.45631	0.59341	0.53000	0.48649	
CCASH	0.38983	0.36283	0.35537	0.38532	0.46018	0.52336	0.32773	0.53704	0.32836	0.41525

Apêndice 7. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com o tipo de hábitat, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

A) Florestas de terra firme

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.64567									
NOUR	0.45397	0.49533								
FNT	0.61154	0.72266	0.49379							
PNA	0.53381	0.60638	0.45858	0.63899						
AFLO	0.49675	0.58361	0.45278	0.63514	0.57962					
MAN	0.42763	0.50495	0.73427	0.47896	0.44753	0.45481				
CNAZ	0.49675	0.55806	0.46499	0.62416	0.61564	0.70779	0.46334			
MAR	0.36000	0.38462	0.46309	0.38811	0.35430	0.37618	0.46619	0.37618		
PNJ	0.40453	0.48534	0.48949	0.48377	0.47022	0.45481	0.54754	0.47633	0.43554	
CCASH	0.40994	0.43807	0.40599	0.49530	0.47734	0.59692	0.39377	0.56798	0.36278	0.43023

B) Florestas inundáveis

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.53846									
NOUR	0.47727	0.47500								
FNT	0.40541	0.43750	0.45714							
PNA	0.53333	0.50000	0.47826	0.37500						
AFLO	0.44444	0.47500	0.45455	0.41667	0.61905					
MAN	0.34211	0.28571	0.38889	0.42308	0.28571	0.31579				
CNAZ	0.46939	0.43478	0.39216	0.34884	0.59574	0.65116	0.26667			
MAR	0.45000	0.44444	0.46154	0.41935	0.35556	0.35714	0.43333	0.36170		
PNJ	0.48980	0.42553	0.50000	0.31111	0.49020	0.44000	0.38095	0.41071	0.51163	
CCASH	0.40741	0.34615	0.38889	0.29167	0.41071	0.53061	0.29787	0.54717	0.33333	0.40678

C) Florestas de transição

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.63303									
NOUR	0.48000	0.46957								
FNT	0.49057	0.56044	0.44660							
PNA	0.58824	0.57273	0.39535	0.56122						
AFLO	0.51908	0.48780	0.38686	0.45536	0.57724					
MAN	0.43119	0.42857	0.38679	0.48148	0.43810	0.41228				
CNAZ	0.56452	0.52137	0.44531	0.43636	0.56198	0.64463	0.41818			
MAR	0.57813	0.52459	0.47328	0.40678	0.51538	0.44755	0.41379	0.45324		
PNJ	0.48062	0.53509	0.40000	0.39640	0.56303	0.45185	0.41667	0.45802	0.49624	
CCASH	0.36364	0.38571	0.30519	0.33846	0.42361	0.46259	0.27407	0.53285	0.40645	0.37086

D) Áreas abertas

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.39655									
NOUR	0.30769	0.30000								
FNT	0.39344	0.36842	0.24444							
PNA	0.52381	0.46512	0.36735	0.39583						
AFLO	0.42647	0.39130	0.28302	0.38776	0.41071					
MAN	0.49206	0.45238	0.38298	0.41304	0.55102	0.40000				
CNAZ	0.37313	0.43902	0.36957	0.36957	0.48000	0.53061	0.44000			
MAR	0.53933	0.25301	0.28571	0.25581	0.40000	0.39535	0.39286	0.33721		
PNJ	0.50769	0.47727	0.40816	0.40816	0.63265	0.39655	0.56000	0.52000	0.40698	
CCASH	0.32432	0.27451	0.30189	0.25455	0.40351	0.39655	0.25806	0.43396	0.28723	0.34426

E) Hábitats diferentes de florestas de terra firme (florestas inundáveis, florestas de transição e áreas abertas reunidos)

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
	0.00000									
FNC	0.54854	0.00000								
NOUR	0.43162	0.43590	0.00000							
FNT	0.44608	0.49068	0.39891	0.00000						
PNA	0.55947	0.53333	0.40625	0.47849	0.00000					
AFLO	0.47951	0.46411	0.37607	0.43147	0.54299	0.00000				
MAN	0.43333	0.40571	0.38624	0.45098	0.43367	0.39130	0.00000			
CNAZ	0.49167	0.48529	0.41778	0.40201	0.55046	0.61972	0.39024	0.00000		
MAR	0.54475	0.41909	0.40945	0.35319	0.45000	0.41697	0.40870	0.40074	0.00000	
PNJ	0.48971	0.49756	0.42291	0.38049	0.56164	0.43621	0.44500	0.45992	0.46947	0.00000
CCASH	0.36170	0.35391	0.32184	0.30901	0.41634	0.46063	0.27459	0.51440	0.35667	0.37269

Apêndice 8. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com o estrato de forrageamento, considerando-se apenas espécies de floresta de terra firme e excluindo-se espécies migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

A) Floresta de terra firme: sub-bosque

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.67890									
NOUR	0.42537	0.47887								
FNT	0.66372	0.76923	0.49306							
PNA	0.54688	0.65649	0.42405	0.68182						
AFLO	0.49624	0.61481	0.41250	0.66418	0.64085					
MAN	0.40157	0.48120	0.78261	0.49630	0.43243	0.38312				
CNAZ	0.48529	0.61314	0.42236	0.63768	0.69784	0.68085	0.39355			
MAR	0.34783	0.34884	0.41085	0.34586	0.33099	0.32867	0.44444	0.32192		
PNJ	0.39552	0.49275	0.51773	0.49645	0.46358	0.41401	0.52273	0.47059	0.41270	
CCASH	0.39161	0.44371	0.34524	0.47682	0.49359	0.54967	0.32298	0.51923	0.33803	0.39623

B) Floresta de terra firme: copa

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.64493									
NOUR	0.49123	0.52941								
FNT	0.59286	0.68889	0.50588							
PNA	0.54110	0.58621	0.50000	0.61429						
AFLO	0.52439	0.58385	0.50532	0.62987	0.55215					
MAN	0.46667	0.54375	0.74051	0.47273	0.47590	0.52542				
CNAZ	0.52500	0.53704	0.52198	0.63333	0.58333	0.75484	0.53488			
MAR	0.37086	0.42282	0.51899	0.43448	0.38158	0.42424	0.50331	0.44937		
PNJ	0.42169	0.49689	0.48619	0.48125	0.48447	0.50857	0.57055	0.50877	0.45395	
CCASH	0.45455	0.45833	0.47568	0.53503	0.48171	0.65432	0.45251	0.62733	0.40625	0.47674

Apêndice 9. Similaridade na composição de espécies de aves baseada no índice de Jaccard, de acordo com a categoria de guilda trófica, excluindo-se espécies aquáticas, migrantes e introduzidas. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

F) Insetívoros

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.55607									
NOUR	0.41065	0.44578								
FNT	0.50226	0.64615	0.43028							
PNA	0.54132	0.54701	0.41343	0.57642						
AFLO	0.48872	0.53386	0.41000	0.54217	0.59176					
MAN	0.38115	0.44889	0.59649	0.46396	0.43529	0.39427				
CNAZ	0.48496	0.52381	0.44027	0.50787	0.60606	0.66791	0.42125			
MAR	0.41423	0.35124	0.38258	0.31984	0.34926	0.33562	0.40851	0.34138		
PNJ	0.40299	0.46000	0.45487	0.43307	0.48897	0.41722	0.49393	0.45238	0.39623	
CCASH	0.38246	0.39781	0.34936	0.40959	0.45862	0.52740	0.32534	0.53448	0.33333	0.37864

G) Frugívoros

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.59302									
NOUR	0.31132	0.34737								
FNT	0.51724	0.57143	0.35165							
PNA	0.52632	0.61446	0.37374	0.53571						
AFLO	0.39604	0.49425	0.32000	0.56250	0.53333					
MAN	0.29703	0.31868	0.48780	0.30682	0.34737	0.27835				
CNAZ	0.40594	0.42391	0.31683	0.51807	0.49462	0.66667	0.32979			
MAR	0.32203	0.33028	0.40000	0.33333	0.39091	0.37963	0.34951	0.36364		
PNJ	0.35780	0.39796	0.34951	0.32000	0.46465	0.36893	0.43956	0.39216	0.40541	
CCASH	0.30172	0.30841	0.26786	0.35000	0.38318	0.51579	0.22936	0.49485	0.32500	0.34821

H) Nectarívoros

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.64000									
NOUR	0.51852	0.57143								
FNT	0.50000	0.63636	0.50000							
PNA	0.47826	0.54167	0.37037	0.38095						
AFLO	0.58333	0.70833	0.57692	0.57143	0.47826					
MAN	0.59091	0.65217	0.40741	0.50000	0.34783	0.52174				
CNAZ	0.48000	0.66667	0.42857	0.52381	0.57143	0.48000	0.36000			
MAR	0.47826	0.42308	0.32143	0.31818	0.50000	0.41667	0.40909	0.32000		
PNJ	0.53846	0.65385	0.53571	0.45833	0.44000	0.60000	0.54167	0.44444	0.44000	
CCASH	0.26667	0.36667	0.28125	0.37500	0.25926	0.35714	0.20690	0.37037	0.21429	0.33333

I) Carnívoros

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.54717									
NOUR	0.55357	0.54902								
FNT	0.49020	0.51111	0.55319							
PNA	0.55102	0.58140	0.46000	0.55000						
AFLO	0.64815	0.58824	0.53571	0.59574	0.56250					
MAN	0.60000	0.63265	0.73469	0.57447	0.54167	0.74000				
CNAZ	0.54902	0.57778	0.55102	0.62500	0.62500	0.65957	0.63830			
MAR	0.58621	0.44828	0.53448	0.41818	0.47170	0.59649	0.63636	0.47273		
PNJ	0.54000	0.56818	0.48000	0.46512	0.57500	0.55102	0.56250	0.50000	0.51923	
CCASH	0.60377	0.60417	0.60784	0.51064	0.57778	0.64706	0.69388	0.64444	0.55357	0.67442

E) Onívoros

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
FNC	0.80263									
NOUR	0.63636	0.63953								
FNT	0.74026	0.74667	0.60465							
PNA	0.61957	0.65909	0.59375	0.68235						
AFLO	0.52083	0.53763	0.48515	0.57303	0.58163					
MAN	0.60241	0.56627	0.71250	0.60759	0.54348	0.51087				
CNAZ	0.61702	0.63736	0.57576	0.62222	0.67708	0.77528	0.51042			
MAR	0.63529	0.60000	0.64368	0.56471	0.49495	0.47959	0.53488	0.55670		
PNJ	0.58696	0.60674	0.59574	0.59091	0.59794	0.55102	0.57955	0.62887	0.62921	
CCASH	0.45794	0.45714	0.46789	0.48515	0.51376	0.58824	0.37963	0.63107	0.43519	0.47273

Apêndice 10. Distância em linha reta, em km, entre os sítios da região Amazônica analisados no presente estudo. **BEL**: Belém, **FNC**: Floresta Nacional de Caxiuanã, **NOUR**: Nouragues (Guiana), **FNT**: Floresta Nacional do Tapajós, **PNA**: Parque Nacional da Amazônia, **AFLO**: Alta Floresta, **MAN**: Manaus, **CNAZ**: Cachoeira Nazaré, **MAR**: Ilha de Maracá, **PNJ**: Parque Nacional do Jaú, **CCASH**: Estação Biológica Cocha Cashu (Peru).

	BEL	FNC	NOUR	FNT	PNA	AFLO	MAN	CNAZ	MAR	PNJ
BEL										
FNC	340,454									
NOUR	757,678	652,891								
FNT	742,527	404,496	798,395							
PNA	980,759	653,203	1.038,738	264,972						
AFLO	1.239,261	100,757	1.563,809	773,429	596,185					
MAN	1.286,471	946,375	1.080,513	557,966	424,766	932,661				
CNAZ	1.753,425	1.452,363	1.840,660	1.086,331	822,017	656,600	850,263			
MAR	1.558,590	1.264,602	1.003,396	1.008,829	1.020,887	1.586,811	664,294	1.464,420		
PNJ	1.579,852	1.240,196	1.312,901	852,634	695,441	1.113,348	294,959	840,084	639,099	
CCASH	3.399,357	3.071,325	3.272,532	2.670,372	2.419,358	2.353,334	2.201,362	1.704,132	2.464,406	1.961,836

Apêndice 11. Presença (1), ausência (0) e índice de distribuição das espécies de aves registradas durante os censos, nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Índice de distribuição ¹
<i>Tinamus tao</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Tinamus major</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Tinamus guttatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Crypturellus cinereus</i>	0	1	1	0	0	0	2
<i>Crypturellus strigulosus</i>	1	0	0	0	1	0	2
<i>Crypturellus variegatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Penelope pileata</i>	1	1	1	1	1	0	5
<i>Pipile cujubi</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Mitu tuberosum</i>	0	1	1	1	1	0	4
<i>Odontophorus gujanensis</i>	0	1	1	0	1	0	3
<i>Cathartes melambrotus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Elanoides forficatus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Harpagus bidentatus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ictinia plumbea</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Leucopternis kuhli</i>	0	1	0	0	0	0	1
<i>Leucopternis albicollis</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Harpia harpyja</i>	0	0	1	0	1	0	2
<i>Ibycter americanus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Micrastur ruficollis</i>	0	1	0	1	1	1	4
<i>Micrastur mintoni</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Micrastur mirandollei</i>	1	1	0	1	1	1	5
<i>Micrastur semitorquatus</i>	0	0	1	0	1	0	2
<i>Psophia viridis</i>	0	1	1	0	0	0	2
<i>Patagioenas plumbea</i>	0	1	1	1	1	1	5
<i>Patagioenas subvinacea</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0	1	0	1	0	0	2
<i>Geotrygon montana</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ara macao</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ara chloropterus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ara severus</i>	0	1	0	0	1	1	3
<i>Orthopsittaca manilata</i>	1	0	0	1	0	1	3
<i>Guarouba guarouba</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Pyrrhura lepida</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Brotogeris chrysopterus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Touit sp.</i>	0	1	1	1	1	1	5
<i>Pionites leucogaster</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Gypsopsitta vulturina</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Pionus menstruus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Pionus fuscus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Amazona amazonica</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Amazona farinosa</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Deropterus accipitrinus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Piaya sp.</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Lophotrix cristata</i>	0	0	0	1	0	0	1

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Índice de distribuição ¹
<i>Strix virgata</i>	1	0	0	0	1	1	3
<i>Glaucidium hardyi</i>	0	0	1	1	0	0	2
<i>Nyctibius aethereus</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chaetura</i> sp.	1	0	1	1	1	0	4
<i>Phaethornis ruber</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Phaethornis bourcierii</i>	1	1	1	1	0	1	5
<i>Phaethornis superciliosus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Florisuga mellivora</i>	1	0	1	1	0	0	3
<i>Topaza pella</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Thalurania furcata</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Heliothryx auritus</i>	1	1	1	0	1	1	5
ni ²	1	1	1	1	1	1	6
<i>Trogon viridis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Trogon violaceus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Trogon rufus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Trogon melanurus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Momotus momota</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Galbula dea</i>	0	0	1	1	1	0	3
<i>Jacamerops aureus</i>	1	0	1	1	1	1	5
<i>Bucco tamatia</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Malacoptila rufa</i>	1	1	1	0	1	0	4
<i>Nonnula ruficapilla</i>	0	0	1	1	1	0	3
<i>Monasa morphoeus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ramphastos tucanus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Selenidera gouldii</i>	1	1	0	1	1	1	5
<i>Pteroglossus aracari</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Melanerpes cruentatus</i>	0	0	1	1	1	1	4
<i>Veniliornis passerinus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Piculus flavigula</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Piculus chrysochlorus</i>	0	1	1	1	1	1	5
<i>Celeus undatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Celeus elegans</i>	1	1	0	1	0	0	3
<i>Celeus torquatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Campephilus rubricollis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Thamnophilus aethiops</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Thamnomanes caesius</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Pygiptila stelleris</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myrmotherula brachyura</i>	1	0	1	1	1	1	5
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myrmotherula axillaris</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myrmotherula longipennis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Dichrozona cincta</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Cercomacra cinerascens</i>	1	1	1	1	1	1	6

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Índice de distribuição ¹
<i>Pyriglena leuconota</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hypocnemis cantator</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Sclateria naevia</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Schistocichla leucostigma</i>	1	0	1	1	0	1	4
<i>Myrmeciza atrothorax</i>	1	1	1	1	0	1	5
<i>Myrmornis torquata</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hylophylax naevius</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hylophylax poecilinotus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Conopophaga aurita</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Grallaria varia</i>	1	1	0	1	1	1	5
<i>Hylopezus macularius</i>	1	1	1	1	0	1	5
<i>Formicarius colma</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Formicarius analis</i>	1	0	1	1	1	0	4
<i>Sclerurus rufularis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Sclerurus caudacutus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Dendrocincla merula</i>	0	1	1	1	1	1	5
<i>Deconychura longicauda</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	1	0	1	0	0	1	3
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Nasica longirostris</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Hylexetastes brigidai</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	1	0	1	1	0	0	3
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Synallaxis rutilans</i>	0	1	0	1	1	1	4
<i>Philydor erythrocerum</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Automolus paraensis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Xenops minutus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Mionectes macconnelli</i>	1	1	1	1	0	0	4
<i>Corythopsis torquatus</i>	0	1	0	0	1	0	2
<i>Hemitriccus minor</i>	1	0	0	0	0	1	2
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Tyrannulus elatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myiopagis gaimardii</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ornithion inerme</i>	1	0	0	0	1	1	3
<i>Zimmerius gracilipes</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Myiornis ecaudatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	0	0	0	1	0	1	2
<i>Platyrinchus saturatus</i>	1	0	1	0	1	1	4
<i>Platyrinchus platyrhynchus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Myiobius barbatus</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Legatus leucophaeus</i>	1	2	0	1	0	1	5
<i>Rhytipterna simplex</i>	1	1	1	1	1	1	6

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Índice de distribuição ¹
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	1	0	1	0	0	1	3
<i>Atilla spadiceus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Phoenicircus carnifex</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Lipaugus vociferans</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Tyranneutes stolzmanni</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Piprites chloris</i>	0	1	0	0	0	1	2
<i>Dixiphia pipra</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Pipra rubrocapilla</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Schiffornis turdina</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Laniocera hypopyrra</i>	0	1	1	1	1	1	5
<i>Tityra</i> sp.	0	1	0	1	0	0	2
<i>Pachyramphus minor</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Vireolanius leucotis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	1	1	1	1	1	0	5
<i>Thryothorus leucotis</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Microcerculus marginatus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Turdus albicollis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Coereba flaveola</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Tachyphonus surinamus</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Dacnis cayana</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chlorophanes spiza</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Periporphyrus erythromelas</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Psarocolius viridis</i>	1	1	1	1	1	1	6
<i>Euphonia cayennensis</i>	0	0	1	1	0	0	2
Total de espécies	127	127	130	136	132	132	

¹Valores atribuídos às espécies de acordo com a presença ou ausência nos sítios amostrados. Espécies registradas em um único sítio receberam índice 1, enquanto que espécies registradas em todos os sítios receberam índice 6. Os valores intermediários referem-se a espécies presentes em dois a cinco sítios.

² Registros não identificados da família Trochilidae

Apêndice 12. Abundância relativa (número médio de indivíduos/ponto \times 100) das espécies de aves registradas nos sítios estudados na Estação Científica Ferreira Penna, mostrando os resultados dos testes de Kruskal-Wallis. Espécies marcadas com asterisco apresentaram diferenças significativas entre os sítios. Letras que não se repetem, seguindo os valores de abundância das espécies marcadas com asterisco, indicam os sítios que diferiram significativamente. Espécies que apresentaram menos de cinco registros nos sítios não foram testadas para diferenças na abundância.

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Nº total de indivíduos	Kruskal-Wallis	Valor de <i>p</i>
<i>Tinamus guttatus</i>	0.7937	0.7937	1.7857	1.9841	2.7778	3.5714	59	4.9630	0.4204
<i>Crypturellus variegatus</i>	3.1746	0.3968	1.5873	2.5794	2.7778	3.3730	70	9.2149	0.1008
<i>Penelope pileata</i>	0.1984	1.3889	1.3889	0.1984	0.5952	0	19	1.9958	0.8497
<i>Mitu tuberosum</i>	0	0.9921	0.1984	0.3968	0.7937	0	12	1.9788	0.8521
<i>Odontophorus gujanensis</i>	0	0.3968	0.7937	0	0.5952	0	9	0.6962	0.9832
<i>Ibycter americanus</i>	0.1984	1.7857	0.9921	1.9841	1.5873	0.9921	38	1.2283	0.9421
<i>Micrastur ruficollis</i>	0	0.7937	0	0.5952	0.5952	0.1984	11	1.0390	0.9590
<i>Micrastur mintoni</i>	2.9762	2.1825	1.9841	1.3889	0.7937	3.1746	63	4.8533	0.4340
<i>Micrastur mirandollei</i>	0.3968	0.1984	0	0.1984	0.1984	0.1984	6	0.4237	0.9947
<i>Micrastur semitorquatus</i>	0	0	0.1984	0	0.9921	0	6	0.7520	0.9800
<i>Psophia viridis</i>	0	0.1984	1.3889	0	0	0	8	0.2824	0.9980
<i>Patagioenas plumbea</i>	0	0.3968	1.9841	1.3889	0.3968	0.3968	23	1.5790	0.9038
<i>Patagioenas subvinacea</i>	3.5714	4.5635	5.5556	7.7381	5.7540	8.9286	182	4.3230	0.5040
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0	0.5952	0	1.1905	0	0	9	0.2824	0.9980
<i>Geotrygon montana</i>	2.9762	1.7857	3.5714	2.5794	1.9841	5.5556	93	0.6336	0.9864
<i>Ara macao/chloropterus</i>	9.7222	14.4841	11.7063	10.1190	14.6825	11.9048	366	2.9301	0.7108
<i>Ara severus</i>	0	3.9683	0	0	0.3968	0.3968	24	0.7268	0.9815
<i>Orthopsittaca manilata</i>	0.7937	0	0	0.3968	0	0.3968	8	0.7060	0.9826
<i>Guarouba guarouba*</i>	12.6984	2.5794 ^a	3.5714	1.5873 ^a	1.3889 ^a	28.5714 ^b	254	16.8650	0.0048
<i>Pyrrhura lepida</i>	8.5317	8.1349	9.9206	13.2937	10.7143	18.4524	348	3.8665	0.5688
<i>Brotogeris chrysopterus*</i>	22.2222 ^a	25.0000 ^a	21.8254 ^a	33.7302	54.7619 ^b	42.6587	1009	20.0838	0.0012
<i>Touit sp.</i>	0	0.3968	1.5873	2.5794	2.1825	1.3889	41	1.1563	0.9490
<i>Pionites leucogaster</i>	35.7143	33.1349	41.8651	45.0397	27.1825	41.0714	1129	2.4723	0.7807

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Nº total de indivíduos	Kruskal-Wallis	Valor de <i>p</i>
<i>Gypopsitta vulturina</i> *	4.1667 ^a	12.5000	16.4683	15.6746 ^b	17.2619 ^b	8.7302	377	14.3695	0.0134
<i>Pionus menstruus</i>	3.9683	15.4762	6.7460	30.7540	30.9524	18.8492	538	1.6045	0.9007
<i>Pionus fuscus</i>	14.8810	10.9127	12.3016	16.2698	19.8413	18.6508	468	4.9857	0.4176
<i>Amazona amazonica</i>	3.5714	14.6825	5.5556	9.1270	11.3095	16.4683	306	6.1597	0.2910
<i>Amazona farinosa</i>	9.1270	22.8175	14.0873	6.7460	11.9048	16.2698	408	5.5153	0.3563
<i>Deropterus accipitrinus</i>	0.7937	4.3651	3.5714	2.9762	2.3810	4.1667	92	0.8591	0.9731
<i>Piaya sp.</i>	0.1984	0.1984	0.9921	0.3968	0.5952	0.7937	16	2.0915	0.8363
<i>Strix virgata</i>	0.1984	0	0	0	0.5952	0.3968	6	0.7061	0.9826
<i>Chaetura sp.</i>	0.7937	0	0.3968	0.1984	0.9921	0	12	1.4289	0.9211
<i>Phaethornis ruber</i> *	1.9841	0.7937	1.3889	0.5952 ^a	0.7937 ^a	3.7698 ^b	47	15.6682	0.0079
<i>Phaethornis bourcierii</i>	0.1984	0.5952	0.5952	0.1984	0	0.3968	10	1.5555	0.9066
<i>Phaethornis superciliosus</i>	2.1825	2.7778	1.1905	2.3810	0.5952	0.3968	48	5.4296	0.3657
<i>Florisuga mellivora</i>	0.3968	0	0.1984	0.1984	0	0	5	0.7060	0.9826
<i>Topaza pella</i> *	5.5556 ^a	0.5952 ^b	2.9762	0.3968 ^b	0.5952 ^b	0.9921 ^b	56	20.4295	0.0010
<i>Thalurania furcata</i>	4.1667	3.1746	2.1825	2.5794	2.1825	3.1746	88	4.6363	0.4619
<i>Heliothryx auritus</i>	1.1905	0.3968	0.7937	0	0.1984	0.3968	15	4.4786	0.4827
Trochilidae ni	14.2857	13.4921	17.0635	12.8968	14.2857	18.6508	457	4.6354	0.4620
<i>Trogon viridis</i>	6.7460	5.1587	3.7698	3.5714	6.9444	7.9365	172	0.7758	0.1690
<i>Trogon violaceus</i>	3.3730	4.7619	3.5714	3.7698	3.3730	8.3333	137	9.2640	0.0990
<i>Trogon rufus</i>	2.3810	1.3889	1.1905	1.7857	1.1905	1.1905	46	1.2839	0.9366
<i>Trogon melanurus</i>	1.1905	4.9603	1.1905	3.7698	2.9762	3.5714	89	8.6264	0.1249
<i>Galbula dea</i>	0	0	0.9921	0.5952	1.9841	0	20	4.1150	0.5330
<i>Jacamerops aureus</i>	0.1984	0	0.7937	0.9921	0.3968	0.1984	13	3.3790	0.6418
<i>Malacoptila rufa</i>	0.1984	0.7937	0.1984	0	0.1984	0	7	1.3015	0.9348
<i>Monasa morphoeus</i>	3.3730	8.9286	4.3651	11.7063	7.9365	10.5159	236	9.9052	0.0780
<i>Ramphastos tucanus</i>	3.9683	4.9603	4.7619	3.5714	4.1667	4.5635	131	0.6269	0.9867
<i>Ramphastos vitellinus</i>	2.3810	2.7778	2.1825	2.3810	1.1905	3.9683	175	5.4251	0.3662
<i>Selenidera gouldii</i>	0.1984	1.1905	0	1.3889	0.3968	0.5952	19	3.8337	0.5736
<i>Pteroglossus aracari</i>	0.7937	0.9921	1.7857	4.7619	2.1825	8.3333	95	6.3172	0.2766

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Nº total de indivíduos	Kruskal-Wallis	Valor de <i>p</i>
<i>Melanerpes cruentatus</i>	0	0	2.9762	0.5952	1.1905	0.9921	29	7.9533	0.1588
<i>Piculus flavigula</i>	1.1905	1.9841	1.7857	3.1746	2.1825	3.5714	70	5.9051	0.3156
<i>Piculus chrysochlorus</i>	0	0.5952	0.5952	0.5952	0.7937	0.9921	18	1.7427	0.8835
<i>Celeus undatus</i>	19.6429	21.4286	22.0238	22.2222	30.3571	27.5794	722	4.4795	0.4826
<i>Celeus elegans</i>	0.7937	1.1905	0	0.1984	0	0	11	1.7303	0.8851
<i>Celeus torquatus</i>	0.7937	0.9921	0.9921	1.3889	2.1825	2.1825	43	3.6973	0.5938
<i>Campephilus rubricollis</i>	5.3571	3.3730	4.7619	3.7698	3.7698	2.7778	120	2.1559	0.8272
<i>Cymbilaimus lineatus</i> *	6.9444	4.9603	5.7540	2.3810 ^a	6.5476	8.9286 ^b	179	16.0858	0.0066
<i>Thamnophilus aethiops</i>	1.9841	1.1905	1.1905	1.9841	2.9762	0.5952	50	8.2312	0.1439
<i>Thamnophilus schistaceus</i> *	6.7460	3.7698 ^a	4.9603	5.1587	10.7143 ^b	10.3175	210	13.3294	0.0205
<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	5.7540	3.3730	3.9683	2.9762	6.5476	4.5635	137	5.4422	0.3643
<i>Thamnomanes caesius</i> *	23.8095 ^a	25.7937	26.7857	31.7460	38.6905 ^b	29.1667	887	11.4780	0.0427
<i>Pygiptila stelleris</i> *	4.7619 ^{a,c}	1.3889 ^{a,b}	0.3968 ^b	0.5952 ^{a,b}	0.9921 ^{a,b}	9.9206 ^c	91	40.0369	<0,0001
<i>Myrmotherula leucophthalma</i>	1.5873	3.5714	5.9524	4.5635	6.1508	4.9603	135	8.0622	0.1528
<i>Myrmotherula brachyura</i>	2.9762	0	0.7937	0.3968	5.9524	3.1746	67	8.4839	0.1315
<i>Myrmotherula hauxwelli</i>	7.5397	9.9206	7.7381	6.3492	18.4524	10.3175	304	10.7018	0.0576
<i>Myrmotherula axillaris</i> *	7.9365 ^{a,b}	5.1587	2.7778 ^b	1.3889 ^c	6.1508	10.3175 ^a	170	13.2225	0.0214
<i>Myrmotherula longipennis</i> *	23.2143	19.8413	22.6190	19.6429	33.1349 ^a	19.0476 ^b	693	12.2252	0.0318
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	6.3492	4.7619	8.1349	8.3333	10.5159	8.9286	237	5.7833	0.3279
<i>Dichrozona cincta</i>	1.9841	0.1984	1.3889	1.9841	1.1905	1.3889	41	5.6786	0.3388
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> *	52.3810 ^{a,c}	35.9127 ^b	48.0159	38.8889	51.1905 ^{a,c}	36.3095 ^b	1324	12.6907	0.0265
<i>Cercomacra cinerascens</i> *	14.2857 ^a	16.0714 ^a	18.0556 ^{a,b}	32.1429 ^b	45.8333 ^c	19.6429 ^{a,b}	736	47.6269	<0,0001
<i>Pyriglena leuconota</i>	1.9841	1.9841	1.5873	1.3889	0.3968	0.9921	42	3.0321	0.6950
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	15.8730	21.8254	22.2222	28.3730	19.2460	16.8651	627	10.5199	0.0618
<i>Hypocnemis cantator</i> *	2.7778	1.9841	5.9524 ^a	4.3651 ^a	0.9921 ^b	7.1429	117	12.3959	0.0297
<i>Schistocichla leucostigma</i>	0.9921	0	1.5873	1.5873	0	1.9841	31	5.7228	0.3341
<i>Myrmeciza atrothorax</i>	2.3810	0.1984	0.3968	0.5952	0	2.7778	32	4.2485	0.5142
<i>Myrmornis torquata</i>	0.7937	0.7937	1.1905	1.1905	0.7937	1.5873	32	0.9555	0.9661
<i>Hylophylax naevius</i>	9.7222	5.5556	8.1349	8.1349	3.9683	9.9206	229	8.4978	0.1309

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Nº total de indivíduos	Kruskal-Wallis	Valor de <i>p</i>
<i>Hylophylax poecilinotus</i>	14.2857	14.0873	9.3254	11.5079	8.5317	13.2937	358	3.4733	0.6274
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	3.3730	9.1270	9.3254	6.5476	8.1349	6.7460	218	7.4991	0.1861
<i>Conopophaga aurita</i>	1.7857	1.1905	1.3889	0.5952	1.9841	3.5714	53	4.4794	0.4827
<i>Grallaria varia</i>	0.5952	0.7937	0	0.7937	0.1984	0.1984	13	1.9161	0.8606
<i>Hylopezus macularius</i>	1.5873	0.7937	0.1984	0.7937	0	0.5952	20	4.9399	0.4233
<i>Formicarius colma</i>	6.3492	8.7302	7.1429	10.1190	7.5397	6.9444	236	2.7830	0.7340
<i>Formicarius analis</i>	0.5952	0	0.7937	0.7937	0.1984	0	12	2.4244	0.7878
<i>S. rufigularis/caudacutus</i>	1.9841	4.3651	5.5556	4.9603	2.7778	2.7778	113	7.3000	0.1993
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	5.7540	8.9286	11.7063	10.9127	7.7381	8.9286	272	10.1241	0.0718
<i>Dendrocincla merula</i>	0	0.1984	1.9841	4.1667	1.5873	0.1984	41	3.3811	0.6414
<i>Deconychura longicauda</i>	2.1825	2.9762	1.7857	2.5794	2.5794	2.3810	73	1.3076	0.9341
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> *	24.8016	14.8810 ^a	18.4524	21.8254	23.8095	30.3571 ^b	676	13.5162	0.0190
<i>Hylexetastes brigidai</i>	5.5556	5.5556	5.7540	7.7381	6.3492	5.1587	182	4.6724	0.4572
<i>Xiphocolaptes carajaensis</i>	1.1905	0.1984	0.7937	1.3889	0.1984	0.1984	20	3.8393	0.5728
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	3.1746	2.3810	2.3810	1.7857	3.1746	5.1587	91	2.6465	0.7543
<i>Xiphorhynchus spixii</i>	11.7063	9.3254	9.9206	11.3095	4.9603	8.1349	279	11.0334	0.0507
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> *	19.4444	22.6190	16.4683 ^a	26.3889 ^b	21.8254	30.9524 ^b	694	20.7403	0.0009
<i>Synallaxis rutilans</i>	0	0.7937	0	2.5794	0.9921	0.5952	25	6.5716	0.2545
<i>Philydor erythrocercum</i>	3.9683	4.5635	7.9365	3.1746	8.9286	4.7619	168	10.5873	0.0602
<i>Automolus paraensis</i> *	4.3651	0.7937 ^a	3.3730	4.5635 ^b	3.7698	2.9762	100	16.1981	0.0063
<i>Xenops minutus</i>	2.1825	2.3810	1.5873	3.9683	4.1667	2.5794	85	5.6620	0.3410
<i>Mionectes macconnelli</i>	1.1905	1.7857	3.3730	0.9921	0	0	37	6.2316	0.2843
<i>Hemitriccus minor</i>	0.5952	0	0	0	0	0.3968	5	1.1297	0.9514
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	9.9206	9.7222	10.9127	12.1032	7.5397	8.5317	296	0.6455	0.9858
<i>Tyrannulus elatus</i> *	7.3413	8.3333	11.1111 ^a	11.9048 ^a	3.5714 ^b	6.9444	248	11.4194	0.0437
<i>Myiopagis gaimardii</i>	2.9762	2.9762	1.5873	2.1825	4.3651	0.9921	76	3.6074	0.6072
<i>Ornithion inerme</i>	0.3968	0	0	0	0.7937	0.1984	7	1.0291	0.9602
<i>Zimmerius gracilipes</i>	0.3968	0.1984	0.1984	0.3968	0.5952	0.3968	11	0.2655	0.9982
<i>Myiornis ecaudatus</i>	2.7778	2.3810	2.1825	2.3810	2.9762	3.1746	80	0.5572	0.9899

Espécie	Sítio 1	Sítio 2	Sítio 3	Sítio 4	Sítio 5	Sítio 6	Nº total de indivíduos	Kruskal-Wallis	Valor de <i>p</i>
<i>Platyrrinchus saturatus</i>	1.3889	0	0.1984	0	0.7937	0.3968	14	7.2812	0.2006
<i>Platyrrinchus platyrhynchus</i> *	8.1349 ^a	7.7381 ^a	4.7619	6.7460	9.1270	0.3968 ^b	205	18.0663	0.0029
<i>Rhytipterna simplex</i> *	10.7143 ^a	6.9444	13.8889 ^a	9.9206	4.3651 ^b	7.7381	270	16.1291	0.0065
<i>Atilla spadiceus</i>	5.1587	2.7778	4.3651	2.9762	5.3571	4.5635	127	5.1236	0.4010
<i>Phoenicircus carnifex</i> *	7.3413	11.1111	16.4683 ^a	9.9206	16.8651 ^a	3.5714 ^b	329	16.9989	0.0045
<i>Lipaugus vociferans</i>	109.7222	93.2540	98.6111	117.8571	90.8730	120.6349	3180	6.3004	0.2781
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	46.4286	56.5476	46.0317	54.3651	53.5714	36.1111	1477	3.5876	0.6102
<i>Dixiphia pipra</i>	8.7302	7.9365	4.9603	7.3413	3.3730	4.7619	187	2.6716	0.7505
<i>Pipra rubrocapilla</i>	12.3016	18.4524	15.4762	12.8968	25.9921	11.1111	485	5.0747	0.4068
<i>Schiffornis turdina</i> *	10.1190 ^a	4.1667 ^b	2.9762 ^b	3.7698 ^b	6.7460	4.7619	164	20.8982	0.0008
<i>Laniocera hypopyrra</i>	0	0.1984	0.5952	0.3968	1.1905	0.3968	14	3.3583	0.6449
<i>Tityra sp.</i>	0	0.3968	0	0.9921	0	0	7	2.9857	0.7022
<i>Vireolanius leucotis</i> *	10.3175	9.1270	7.1429 ^a	5.7540 ^a	16.4683 ^b	16.2698 ^b	328	24.4891	0.0002
<i>Hylophilus hypoxanthus</i>	32.5397	27.5794	34.5238	34.3254	43.0556	30.5556	1021	5.2534	0.3857
<i>Hylophilus ochraceiceps</i> *	0.9921	0.3968 ^{a,c}	1.5873	0.5952 ^a	3.9683 ^b	0 ^c	38	11.1744	0.0480
<i>Thryothorus leucotis</i>	0	0	0	0.1984	0.7937	0	5	0.7515	0.9800
<i>Microcerculus marginatus</i>	3.9683	5.3571	5.3571	5.1587	2.1825	4.9603	136	6.0252	0.3038
<i>Ramphocaenus melanurus</i> *	5.9524	2.9762 ^a	5.9524	8.7302	2.9762 ^a	11.5079 ^b	192	14.3108	0.0138
<i>Turdus albicollis</i>	5.9524	1.7857	6.1508	5.5556	2.5794	4.3651	133	7.8349	0.1656
<i>Coereba flaveola</i>	12.6984	8.9286	4.3651	6.7460	7.3413	6.5476	235	10.1881	0.0701
<i>Tachyphonus surinamus</i>	0.7937	1.9841	2.3810	1.5873	0.3968	1.9841	46	2.7878	0.7327
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	0.9921	0	0	0	0	0	5	0.7059	0.9826
<i>Chlorophanes spiza</i>	0	0	0	0	0.7937	0	5	0.7059	0.9826
<i>Periporphyrus erythromelas</i> *	2.3810	3.7698	6.9444 ^a	5.1587 ^{a,b}	0.5952 ^b	0.1984 ^c	96	21.1963	<0.001
<i>Psarocolius viridis</i>	9.9206	11.7063	5.9524	16.0714	27.9762	22.2222	473	11.0280	0.0510

Apêndice 13. Espécies pertencentes às diferentes guildas de aves estabelecidas neste estudo, para fins de comparação da abundância relativa nos seis sítios amostrados na Estação Científica Ferreira Penna.

CARNÍVOROS DIURNOS

Harpagus bidentatus, *Leucopternis kuhli*, *Leucopternis albicollis*, *Harpia harpyja*, *Ibycter americanus*, *Herpetotheres cachinnans*, *Micrastur ruficollis*, *Micrastur mintoni*, *Micrastur mirandollei*, *Micrastur semitorquatus*.

CARNÍVOROS NOTURNOS

Lophostrix cristata, *Strix virgata*, *Glaucidium hardyi*.

FRUGÍVOROS DE COPA – BANDOS MONOESPECÍFICOS

Penelope pileata, *Pipile kujubi*, *Ara macao/chloropterus*, *Ara severus*, *Orthopsittaca manilata*, *Guarouba guarouba*, *Pyrrhura lepida*, *Brotogeris chrysopterus*, *Touit sp.*, *Pionites leucogaster*, *Gypopsitta vulturina*, *Pionus menstruus*, *Pionus fuscus*, *Amazona amazonica*, *Amazona farinosa*, *Deropterus accipitrinus*, *Ramphastos tucanus*, *Ramphastos vitellinus*, *Selenidera gouldii*, *Pteroglossus aracari*.

FRUGÍVOROS DE COPA - SOLITÁRIOS

Patagioenas plumbea, *Patagioenas subvinaceae*, *Legatus leucophaius*, *Euphonia cayennensis*.

FRUGÍVOROS DE SUB-BOSQUE

Tyrannetes stolzmanni, *Dixiphia pipra*, *Pipra rubrocapilla*, *Periporphyrus erythromelas*.

FRUGÍVOROS TERRESTRES

Tinamus tao, *Tinamus major*, *Tinamus guttatus*, *Crypturellus cinereus*, *Crypturellus variegatus*, *Mitu tuberosum*, *Leptotila rufaxilla*, *Geotrygon montana*.

FRUGÍVOROS/INSETÍVOROS DE COPA

Zimmerius gracilipes, *Vireolanius leucotis*, *Lamprospiza melanoleuca*, *Dacnis cayana*, *Cyanerpes caeruleus*, *Cyanerpes cyaneus*, *Chlorophanes spiza*.

FRUGÍVOROS/INSETÍVOROS DE SUB-BOSQUE

Mionectes macconnelli, *Tyrannulus elatus*, *Phoenicircus carnifex*, *Tachyphonus surinamus*.

INSETÍVOROS DE COPA

Piaya sp., *Galbula dea*, *Pygiptila stellaris*, *Myrmotherula brachyura*, *Myrmotherula menetriesii*, *Herpsilochmus rufimarginatus*, *Cercomacra cinerascens*, *Myiopagis gaimardii*, *Ornithion inerme*, *Rhytipterna simplex*, *Atilla spadiceus*, *Piprites chloris*, *Pachyramphus minor*, *Hylophilus hypoxanthus*.

INSETÍVOROS DE SUB-BOSQUE (FOLHAGEM MORTA)

Myrmotherula leucophthalma, Automolus paraensis, Philydor erythrocerum.

INSETÍVOROS DE SUB-BOSQUE (FOLHAGEM VIVA)

Jacamerops aureus, Bucco tamatia, Malacoptila rufa, Nonnula ruficapilla, Monasa morphoeus, Cymbilaimus lineatus, Thamnophilus aethiops, Thamnophilus schistaceus, Thamnophilus stictocephalus, Thamnomanes caesius, Myrmotherula hauxwelli, Myrmotherula axillaris, Myrmotherula longipennis, Myrmotherula menetriesii, Hypocnemis cantator, Myrmoborus myotherinus, Schistocichla leucostigma, Myrmeciza atrothorax, Hylophylax naevius, Corythopis torquatus, Hemitriccus minor, Hemitriccus griseipectus, Myiornis ecaudatus, Rhynchocyclus olivaceus, Platyrinchus saturatus, Platyrinchus platyrhynchus, Onychorhynchus coronatus, Myiobius barbatus, Terenotriccus erythrus, Ramphotrigon ruficauda, Schiffornis turdina, Hylophilus ochraceiceps, Thryothorus leucotis, Ramphocaenus melanurus.

INSETÍVOROS DE TRONCOS E GALHOS

Melanerpes cruentatus, Veniliornis passerinus, Piculus flavigula, Piculus chrysochlorus, Celeus undatus, Celeus elegans, Celeus torquatus, Campephilus rubricollis, Deconychura longicauda, Sittasomus griseicapillus, Glyphorhynchus spirurus, Nasica longirostris, Xiphocolaptes carajaensis, Xiphorhynchus spixii, Xiphorhynchus obsoletus, Xiphorhynchus guttatus, Xenops minutus.

INSETÍVOROS TERRESTRES

Dichrozona cincta, Sclateria naevia, Myrmornis torquata, Conopophaga aurita, Grallaria varia, Hylopezus macularius, Formicarius colma, Formicarius analis, Sclerurus rufigularis, Sclerurus caudacutus, Synallaxis rutilans, Microcerculus marginatus.

NECTARÍVOROS/INSETÍVOROS

Phaethornis ruber, Phaethornis bourcieri, Phaethornis superciliosus, Florisuga mellivora, Topaza pella, Thalurania furcata, Heliodytes auritus, Coereba flaveola.

ONÍVOROS DE COPA

Trogon viridis, Trogon violaceus, Trogon rufus, Trogon melanurus, Tityra sp., Psarocolius viridis.

ONÍVOROS DE SUB-BOSQUE

Momotus momota, Lipaugus vociferans, Laniocera hypopyrra, Turdus albicollis.

ONÍVOROS TERRESTRES

Odontophorus gujanensis, Psophia viridis.

SEGUIDORES DE FORMIGAS-DE-CORREIÇÃO

Pyriglena leuconota, Hylophylax poecilinotus, Phlegopsis nigromaculata, Dendrocincla fuliginosa, Dendrocincla merula, Hylexetastes brigidai, Dendrocolaptes certhia.
