



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Análise Biogeográfica da Avifauna de uma área de Transição Cerrado-Caatinga no centro-sul do Piauí, Brasil

Marcos Pêrsio Dantas Santos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito final à obtenção do título de mestre em Zoologia.

Janeiro de 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

**Análise Biogeográfica da Avifauna de uma área de Transição
Cerrado-Caatinga no centro-sul do Piauí, Brasil**

Marcos Pérsio Dantas Santos

Orientador: Dr. José Maria Cardoso da Silva
Universidade Federal de Pernambuco
Depto. de Zoologia (Ornitologia)



Belém, PA
Janeiro de 2001



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO DEPARTAMENTO
DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO – DOC/MPEG

Santos, Marcos Pésio Dantas

Análise Biogeográfica da Avifauna de uma área de Transição Cerrado-Caatinga
no centro-sul do Piauí, Brasil/Marcos Pésio Dantas Santos. -- Belém:
Universidade Federal do Pará; Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.
103p.:il.

Orientador; Dr. José Maria Cardoso da Silva.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará/Museu Paraense
Emílio Goeldi, 2001.

1. Aves – Piauí – Brasil. 2. Biogeografia. 3. Ecologia. 4. Cerrado.
5. Caatinga. I. Título.

CDD. 598.298122

Belém, 16 de janeiro de 2001.

BANCA EXAMINADORA

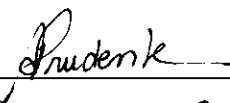
TTTULARES:

Dr. José Maria Cardoso da Silva (Orientador)

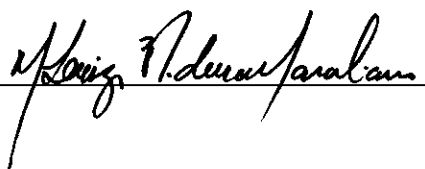
Dr. David Conway Oren



Dra. Ana Lúcia da Costa Prudente



Dra. Maria Luiza Videira Marceliano



SUPLENTE:

Dra. Ana Yoshi Harada



Aos meus pais, Gilson e Arlete, pela educação, caráter e amor, sem os quais não teria conseguido percorrer este longo caminho até aqui.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com ajuda de uma série de pessoas e instituições as quais quero aqui prestar meus sinceros agradecimentos:

- Ao Dr. José Maria Cardoso da Silva, por ter aceitado me orientar, por todas as críticas e sugestões tão valiosas durante todo o decorrer deste trabalho, e que mesmo estando distante nunca se fez ausente.
- Ao Dr. David C. Oren, pela ajuda com importantes bibliografias, e que sempre esteve pronto a esclarecer dúvidas e dar sugestões valiosas.
- Aos Drs. Ronaldo Barthen, Marlúcia Martins, Fernando Novaes, Ana Harada, Maria Luiza e Ana Lúcia pelo apoio e incentivo.
- Ao pessoal da biblioteca (Graça, Edna, Fátima, Leila, Berenice, Ana) que sempre estiveram prontos a ajudar.
- A Cordenação do Curso de mestrado em Zoologia na pessoa da Dra. Ana Y. Harada
- As secretárias da Pós-Graduação e DZO Telma, Denise e Ana Cristina.
- À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.
- Ao Fundo Mundial para a Natureza (WWF-Brasil), Programa Natureza e Sociedade, pela concessão do auxílio à pesquisa CSR-178-00.
- Ao IBAMA/PI, na pessoa de seu superintendente Sr. Deocleciano Guedes.
- Ao colega Augusto Elias, “gugu”, e a seus pais Sr. Elias e dona Guiomar, pela ajuda e apoio em campo, acolhida em sua residência em Corrente-PI, e tantas informações importantes sobre a região sul do Piauí.
- Ao pessoal do laboratório de ornitologia da UFPE (Henrique, Caio, Manuela e Sônia), em especial ao Henrique e ao André pelas pacientes “aulas” de ARCVIEW.
- Aos amigos da UFPI, Almeida, Romildo, Janete e Valdemar. Lúcia, Stefane, João Santos, Nívia, Cláudio Lúcio, Marconi.
- Aos colegas do mestrado (Miúdo, Patrícia & Maurício, Liliane, André Ravetta e Emerson), em especial ao amigo Miúdo, que sempre incentivou este trabalho seja pelos debates ou pelo companheirismo.
- Aos amigos Elinete Batista e Carlos Alberto pela ajuda em campo.
- Ao seu “Pequeno” e dona “Tandú”, seu Zé Vaqueiro e Agripino, Sr. Jorge, Sr. João de Lindalva, Sr. Francisco, seu Raimundo e dona Joana, todos gente da terra que acolheram em seu seio familiar um forasteiro “maluco” que andava atrás de pássaros naqueles rincões tão esquecidos.
- Aos meus pais, irmãos e sobrinhos, pela compreensão relativa aos longos períodos em que estive afastado do convívio familiar.

- E, como não poderia deixar de ser, um agradecimento especial à Iracenir Andrade dos Santos, companheira de todas as horas, seja no conforto da cidade ou nas adversidades de campo não mediu esforços para ajudar, me dando o privilégio de podermos contemplar toda aquela imensidão da paisagem no amanhecer da escarpa da Chapada das Mangabeiras

"Se você abre uma porta, você pode ou não entrar em uma nova sala. Você pode não entrar e ficar observando a vida. Mas se você vence a dúvida, o temor, e entra, dá um grande passo: nesta sala vive-se! Mas, também, tem um preço... São inúmeras outras portas que você descobre. Às vezes curte-se mil e uma. O grande segredo é saber quando e qual porta deve ser aberta. A vida não é rigorosa, ela propicia erros e acertos. Os erros podem ser transformados em acertos quando com eles se aprende. Não existe a segurança do acerto eterno. A vida é generosa, a cada sala que se vive, descobre-se tantas outras portas. E a vida enriquece quem se arrisca a abrir novas portas. Ela privilegia quem descobre seus segredos e generosamente oferece afortunadas portas. Mas a vida também pode ser dura e severa. Se você não ultrapassar a porta, terá sempre a mesma porta pela frente. É a repetição perante a criação, é a monotonia monocromática perante a multiplicidade das cores, é a estagnação da vida... Para a vida, as portas não são obstáculos, mas diferentes passagens!"

(Içami Tiba)

SUMÁRIO

AGRADECIMENTO.....	V
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
INTRODUÇÃO GERAL.....	11
CAPÍTULO 1 - DISTRIBUIÇÃO DA AVIFAUNA EM UMA ÁREA DE TRANSIÇÃO CERRADO-CAATINGA, PIAUÍ, BRASIL: UM TESTE DA HIPÓTESE DE HOMOGENEIZAÇÃO.....	13
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
ÁREA DE ESTUDO.....	20
OS BIOMAS: CERRADO E CAATINGA.....	22
A TRANSIÇÃO NO CENTRO-SUL DO PIAUÍ.....	22
MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
CLASSIFICAÇÃO DAS PAISAGENS.....	23
LISTA DE ESPÉCIES.....	25
DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL.....	26
CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DAS ESPÉCIES.....	27
PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO.....	27
ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	28
RESULTADOS.....	30
RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES.....	30
USO DO HÁBITAT.....	30
PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO.....	31
DISCUSSÃO.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
APÊNDICE 1. LOCALIDADES ANALISADAS POR REGIÃO E PAISAGENS.....	46
APÊNDICE 2. LISTA GERAL DE ESPÉCIES.....	49

CAPÍTULO 2 - RELAÇÃO ENTRE ÁREA DE OCUPAÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE AVES EM UMA TRANSIÇÃO CERRADO-CAATINGA, PIAUÍ, BRASIL.....	63
RESUMO.....	64
ABSTRACT.....	66
INTRODUÇÃO.....	68
ÁREA DE ESTUDO.....	71
MATERIAIS E MÉTODOS.....	72
RESULTADOS.....	77
DISCUSSÃO.....	84
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
APÊNDICE 1 – TABELA GERAL CONTENDO DADOS DAS ABUNDÂNCIAS MÉDIAS, ÁREA DE OCUPAÇÃO, GRUPOS TAXONÔMICOS, MASSA CORPORAL, PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO ECOLÓGICA.....	93

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 – Número de espécies registradas para o centro-sul do Piauí, separadas por regiões e categorias de uso de habitat.....	32
Tabela 2 – Número de espécies registradas para o centro-sul do Piauí, separadas por padrões de distribuição geográfica e categorias de uso do hábitat.....	33

CAPÍTULO 2

Tabela 1- Correlações da abundância média e área de ocupação em escalas regional e local separadas por grupos taxonômicos e categorias de peso.....	79
Tabela 2 – Correlações entre área de ocupação e abundância média em escala regional, nas diferentes amostras de grupos monofiléticos analisadas.....	79
Tabela 3 – Comparação das abundâncias médias e área de ocupação entre as três categorias de especialização ecológica, em escala regional e local.....	80
Tabela 4 – Efeito dos grupos taxonômicos e de categorias de peso sobre a variação da abundância média e da área de ocupação entre categorias de especialização ecológica, em escala local e regional.....	81
Tabela 5 – Comparação das abundâncias médias e área de ocupação nas categorias de distribuição, em escala regional e local.....	82
Tabela 6 – Efeito dos grupos taxonômicos e das categorias de peso sobre a variação da abundância média e da área de ocupação entre categorias de distribuição geográfica, em escala local e regional.....	83

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1– Domínios morfoclimáticos da América do Sul tropical, de acordo com Ab'Saber (1977b).....	19
Figura 2 – Trecho de cerrado <i>sensu strictu</i> , na região da Chapada das Mangabeiras, centro-sul do Piauí, Brasil.....	21
Figura 3 – Trecho de caatinga arbustiva na região Curimatá, centro-sul do Piauí, Brasil, durante a estação seca.....	21
Figura 4 – As três grandes regiões no centro-sul do Piauí: Caatinga, Cerrado e Transição.....	24
Figura 5 – Distribuição das localidades ornitológicas segundo as paisagens identificadas na área de estudo.....	29
Figura 6 - Distribuição geral das espécies presentes no Cerrado-Transição (verde) e Caatinga-Transição (laranja).....	33

CAPÍTULO 2

Figura 1 – Localização da área de estudo na porção centro-sul do estado do Piauí, Brasil.....	71
Figura 2 - Correlação entre abundância média e área de ocupação entre as espécies de passeriformes na escala regional, em uma área de transição Cerrado-Caatinga no centro do Piauí, Brasil.....	78
Figura 3 - Correlação entre abundância média e área de ocupação entre as espécies de passeriformes na escala local, em uma área de transição Cerrado-Caatinga no centro do Piauí, Brasil.....	78

INTRODUÇÃO GERAL

Esta dissertação testa as predições de uma hipótese e uma teoria biogeográfica. A hipótese é conhecida como hipótese da homogeneização. Ela foi proposta por Paulo Emílio Vanzolini (Vanzolini, P.E., 1976. On the lizards of a cerrado-caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications. *Pap. Avul. Zool.* 29(16):111-119), para explicar porque as faunas de vertebrados do Cerrado e da Caatinga não são distintas. Ele sugeriu que estas faunas sofreram uma extensa mistura durante os períodos glaciais do Quaternário, levando a um processo de homogeneização biótica. A teoria é denominada “teoria geral das distribuições” e foi proposta por James Brown (Brown, J.H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist* 124:255-279). Ela é uma das bases teóricas de uma nova disciplina denominada macroecologia. A teoria é baseada em duas hipóteses: (a) espécies amplamente distribuídas são mais generalistas e, em média, mais abundantes em uma escala espacial, que espécies que tem áreas restritas, ou especialistas; e (b) a média da abundância das espécies tende a declinar do centro para a borda de sua área. Diversas predições podem ser derivadas destas duas hipóteses. As predições da hipótese e da teoria foram avaliadas através do estudo da avifauna de uma área de transição entre o Cerrado e a Caatinga no centro-sul do Piauí. Os estudos foram feitos de 20 de abril a 17 de setembro de 2000.

O primeiro capítulo deste trabalho avalia as predições da hipótese de homogeneização da seguinte forma: (a) a área de transição seria ocupada por espécies amplamente distribuídas que não reconhecem as bordas destes biomas; (b) a fauna da Caatinga será apenas um subconjunto da fauna do Cerrado, ambas em uma escala continental; e (c) elementos com centro de distribuição no Cerrado ou na Caatinga serão encontrados sintopicamente na área de transição entre os dois biomas. A distribuição das

espécies de aves foi avaliada com base em estudos de campo, complementados por registros da literatura e de espécimens em museus.

O segundo capítulo apresenta uma avaliação da “teoria geral das distribuições” de James Brown. Especificamente, pretende-se responder as seguintes questões: a) qual a relação entre abundância e área de ocupação das espécies de aves passeriformes e como a escala de estudo influencia esta relação?; (b) Qual o efeito da filogenia e da massa corporal das espécies sobre a relação entre abundância e área de ocupação em diferentes escalas espaciais?; (c) A correlação positiva entre abundância e área de ocupação tende a diminuir com a inclusão de espécies filogeneticamente mais distantes nas comparações? (d) As espécies generalistas são, em média, mais abundantes e mais distribuídas em qualquer escala espacial do que espécies especialistas? (e) Qual o efeito da filogenia e da massa corporal sobre esta comparação? (f) As espécies próximas aos centros de suas distribuições são, em média, mais abundantes e ocupam mais lugares que espécies que estão próximas às bordas de suas distribuições? (g) Qual o efeito da filogenia e massa corporal sobre esta comparação? A abundância e área de ocupação foram medidas em duas escalas espaciais: regional, compreendendo as 11 unidades de paisagens identificadas na área de estudo; e local compreendendo os 33 locais de amostragens distribuídos nas 11 unidades de paisagens. A abundância das aves foi estimada usando a contagem por pontos com raio fixo. Nós analisamos a influência da filogenia separadamente para os dois maiores clados deste grupo (suboscines e oscines) e a influencia da massa corporal separadas em duas categorias ($\leq 30g$ e $> 30g$).

CAPÍTULO 1

DISTRIBUIÇÃO DA AVIFAUNA EM UMA ÁREA DE TRANSIÇÃO CERRADO-CAATINGA, PIAUÍ, BRASIL: UM TESTE DA HIPÓTESE DE HOMOGENEIZAÇÃO

RESUMO

Vários autores têm sugerido que a fauna de vertebrados do Cerrado e da Caatinga não são distintas, mas que a fauna da Caatinga é somente um subconjunto da fauna do Cerrado. A razão para isto seria a extensa mistura destas faunas durante os períodos glaciais do Quaternário, levando a um processo de homogeneização biótica. Esta hipótese, porém, nunca foi testada com aves. Neste trabalho é avaliada a distribuição das espécies de aves ao longo de uma área de transição entre o Cerrado e a Caatinga no centro-sul do Piauí, a fim de verificar se as avifaunas destes dois biomas seguem as três previsões da hipótese de homogeneização. A distribuição das espécies de aves foi estudada com base em estudos de campo, complementados por registros da literatura e de espécimens em museus. As espécies presentes na área de transição foram classificadas em duas categorias (amplamente distribuídas e que reconhecem as bordas entre os biomas) e segundo a preferência de habitat (dependente, semi-dependente e independente de floresta). Espécies encontradas na área de estudo são amplamente distribuídas (69.7%), embora algumas (30.3%) reconheçam a borda entre o Cerrado e a Caatinga. A presença de espécies que são sensíveis à borda não apoia a primeira previsão da hipótese de homogeneização. A avifauna da Caatinga não é um subconjunto da fauna do Cerrado, pois ambas regiões apresentam espécies endêmicas. Espécies que têm seu centro de distribuição no Cerrado ou na Caatinga não são encontradas nos mesmos *sites* ao longo da área de transição, indicando que ocupam diferentes paisagens. Por conseguinte, a distribuição das espécies de aves ao longo da transição entre o Cerrado e a Caatinga não dá suporte para as três maiores previsões da hipótese de homogeneização.

ABSTRACT

Several authors have suggested that vertebrate faunas of Cerrado and Caatinga are not distinct, but that the Caatinga's fauna is only a subset of the Cerrado's. The main explanation for this would be an extensive mixing of these faunas during the Quaternary glacial periods, leading them to a process of biotic homogenization. This hypothesis, however, has never been evaluated for birds. The aim of this paper is to study the ranges of bird species along a transition area between Cerrado and Caatinga in south central Piauí to evaluate if the avifaunas of Cerrado and Caatinga follow three predictions of the homogenization hypothesis. Species' ranges were studied based on fieldwork, literature survey and collection data made available for this study. Species were classified according to their ranges within the transition area into two categories (those that are widespread and those that recognize the boundaries between biomes) and also according to their habitat preferences (dependent, semi-dependent and independent of forests). Although most of species found in the study area are widespread (69.7%), there are several species (30.3%) that do recognize the boundaries between Cerrado and Caatinga. The presence of species that are boundary-sensitive does not support the first prediction of the hypothesis of homogenization. The avifauna of the Caatinga is not a subset of the Cerrado's because both regions harbor endemic species. Species that have their centers of distribution in Cerrado or Caatinga are not found at the same sites along the transition area, indicating that they occupy different landscapes. Therefore, the distribution of the avian species along a transition area between Cerrado and Caatinga does not support any of the three major predictions of the homogenization hypothesis.

INTRODUÇÃO

Os grandes domínios morfoclimáticos brasileiros podem ser classificados em ambientes dominados por florestas e domínios dominados por vegetações abertas (Ab'Saber, 1977a). Os domínios cobertos principalmente por florestas são a Amazônia e a Floresta Atlântica. Eles são separados por um extenso corredor de formações abertas (Figura 1), que inclui os domínios da Caatinga, do Cerrado e do Chaco (Vanzolini, 1963; Ab'Saber, 1973).

Sabe-se hoje que os domínios morfoclimáticos nunca foram estáticos, mas que suas áreas flutuaram no espaço durante os períodos glaciais do Quaternário (Ab'Saber, 1977a; Ab'Saber, 1982). Durante os períodos glaciais, o clima sul-americano ficou seco e frio, favorecendo a expansão da Caatinga e do Chaco, sobre as depressões periféricas dos planaltos intertropicais, e a retração de formações vegetais, como o Cerrado, a Floresta Amazônica e a Floresta Atlântica, para refúgios ecológicos localizados ou sobre os chapadões do Brasil Central (no caso do Cerrado), ou nas encostas de planaltos e serras andinas (no caso das florestas). Em contraste, durante os períodos interglaciais, o oposto ocorreu com o clima tornando-se mais úmido e quente, resultante da expansão do Cerrado, Floresta Atlântica e Floresta Amazônica a partir dos refúgios e recuperaram as áreas que tinham sido perdidas para as formações xéricas. Estas, por sua vez, retraíram-se para as depressões do nordeste do Brasil (Caatinga) ou depressões centrais sul-americanas (Chaco) (Ab'Saber, 1977b; Vanzolini, 1981; Bigarella & Andrade-Lima, 1982).

Tradicionalmente, a dinâmica paleoecológica do Quaternário tem sido apontada como a principal causa da diversificação recente da biota sul-americana (Whitmore & Prance, 1987), mesmo apesar desta hipótese ter sido bastante criticada (Cracraft, 1985; Silva, 1995a; Silva, 1995b). Em contraste com a visão tradicional, Muller

(1973) e, mais precisamente, Vanzolini (1976) utilizaram a dinâmica paleoecológica do Quaternário para explicar a homogeneização, ao invés da diversificação, da fauna de anfíbios e lagartos das formações abertas sul-americanas. Segundo Vanzolini (1976), os ciclos paleoecológicos promoveriam “misturas turbulentas” das faunas da Caatinga e do Cerrado, levando a trocas de elementos faunísticos, inibição de qualquer processo de diferenciação e conseqüente homogeneização biótica destas regiões.

A hipótese de homogeneização das biotas da Caatinga e do Cerrado devido à dinâmica paleoecológica do Quaternário tem sido debatida recentemente. Rodrigues (1988) indica, baseado em uma revisão do gênero *Tropidurus*, que, ao contrário do esperado pela hipótese de homogeneização, a Caatinga possui sim várias espécies endêmicas de lagartos. Apesar disso, Vanzolini (1988) afirma: “*In spite of the existence of many forms narrowly restricted to particular environments, and a few species limited to one of the domains, it cannot be said that either the cerrado or the caatinga has a characteristic lizard fauna*”. Mares *et al.* (1985) estudando a biogeografia dos mamíferos da Caatinga, hipotetizaram que se a Caatinga foi um refúgio xérico durante algumas fases do Pleistoceno, era esperado que muitas espécies deste grupo demonstrassem um pronunciado nível de adaptação fisiológica para a aridez, como conseqüência dos extensos períodos de isolamento em ambientes áridos. Mares *et al.* (1985) encontraram apenas uma espécie exclusiva da Caatinga, *Kerodon rupestris*, e nenhuma evidência de adaptação fisiológica dos mamíferos a ambientes xéricos. Com tais resultados, os autores sugeriram que: (a) a fauna de mamíferos presentes na Caatinga desenvolveu-se em ambientes mais úmidos, não estando, portanto adaptada à regiões xéricas e (b) a fauna de mamíferos da Caatinga nada mais é do que um subconjunto da fauna de mamíferos do Cerrado. Fonseca *et al.* (2000), também trabalhando com mamíferos, sugeriram que a fauna de mamíferos da Caatinga, Cerrado e Chaco são similares. Entretanto, diferente de Mares *et al.* (1985), os autores indicaram que a Caatinga não possui nenhum endemismo, pois

Kerodon rupestris, que tinha sido listado por Mares *et al.* (1985) como endêmico, foi registrado também no Cerrado. A falta de mamíferos endêmicos na Caatinga é explicada como uma consequência dos eventos climáticos do Pleistoceno, os quais favoreceram principalmente as espécies mais versáteis que ocupavam vários tipos de habitats ao invés de espécies adaptadas a formações abertas. Por fim, Cartelle (2000), analisando a fauna de mamíferos fósseis, corroborou as informações de Fonseca *et al.* (2000) e sugeriu que o Cerrado já registrou um percentual bem maior de endemismos do que atualmente. Ele argumenta que o Pleistoceno foi marcado por grandes taxas de extinções, principalmente entre as espécies de mamíferos adaptadas às pastagens.

Nenhuma análise similar a que foi feita para répteis, anfíbios e mamíferos foi elaborada para o grupo de vertebrados terrestres mais diversificado: as aves. Entretanto, as informações disponíveis sobre a avifauna destes biomas indica um padrão inconsistente com a hipótese da homogeneização biótica do Cerrado e Caatinga, tal como proposta por Vanzolini (1976), pois as duas regiões apresentam avifaunas distintas. Por exemplo, foram registradas cerca de 759 espécies de aves que se reproduzem no Cerrado (Silva, 1995a; Silva, 1995b), das quais 29 (3,8%) são restritas a este bioma (Silva, 1995b). Para a Caatinga, Pacheco & Bauer (2000) registraram 348 espécies, das quais 19 são endêmicas ou mantêm fortes relações com ambientes xéricos (Stotz *et al.*, 1996). A presença de elementos endêmicos de aves nos dois biomas fizeram com que tanto o Cerrado como a Caatinga fossem identificados como duas importantes e distintas áreas de endemismo para aves sul-americanas (Cracraft, 1985; Haffer, 1985, Silva, 1997).

De acordo com Vanzolini (1976), a hipótese de homogeneização da fauna da Caatinga e do Cerrado pode ser melhor avaliada em uma área de transição entre os dois biomas, pois a forma do contato em mosaicos e interdigitações facilitaria a mistura biótica. O objetivo deste trabalho é avaliar a distribuição das espécies de aves ao longo de uma zona

de contato entre a Caatinga e o Cerrado para verificar se a avifauna destes dois biomas seguem as previsões da hipótese de homogeneização. Se esta hipótese for válida para aves, espera-se encontrar o seguinte na zona de contato entre os biomas: (a) as faunas presentes na Caatinga e Cerrado serão compostas por espécies amplamente distribuídas, havendo nenhuma ou pouca diferenciação em composição entre elas; (b) a fauna da Caatinga será apenas um subconjunto da fauna do Cerrado; (c) elementos com centro de distribuição no Cerrado e na Caatinga serão encontrados sintopicamente na área de transição entre os dois biomas.



Figura 1– Domínios morfoclimáticos da América do Sul tropical, de acordo com Ab'Saber (1977b). Note que a Caatinga, o Cerrado e o Chaco formam um corredor de formações abertas separando a Amazônia da Floresta Atlântica.

ÁREA DE ESTUDO

OS BIOMAS: CERRADO E CAATINGA

O Cerrado está localizado principalmente no Planalto Central Brasileiro, constituindo-se na segunda maior formação vegetal brasileira. Este bioma estende-se de 5° a 20° de latitude Sul e de 45° a 60° de longitude Oeste, com uma área em torno de 1,7 a 1,9 milhão de km² (Ab'Saber, 1983). O Cerrado está presente em 16 estados brasileiros e também no leste do Paraguai e o nordeste da Bolívia (Ferri, 1977). O clima do Cerrado é estacional, com duas estações bem definidas: uma seca durando de cinco a seis meses, e outra úmida com seis ou sete meses relativamente chuvosos (Ab'Saber, 1983). A precipitação média anual é de 1.500 mm, variando de 750 a 2.000 mm (Nimer, 1972; Emperaire, 1983). A vegetação é bastante variável em estrutura e composição, podendo ser encontradas desde formações abertas até formações mais fechadas. Eiten (1972) reconheceu cinco tipos fisionômicos de cerrado: (a) cerradão; (b) cerrado *sensu stricto*; (c) campo cerrado; (d) campo sujo, e (e) campo limpo (Figura 2).

A Caatinga ocupa grande parte do nordeste brasileiro, cobrindo uma área em torno de 800.000 km² (Ab'Saber, 1974; Fernandes, 1999). Estende-se de 2° 54' S até 17° 21'S (Andrade-Lima, 1981). O clima influencia bastante a Caatinga, pois é neste bioma que foi assinalado alguns dos valores meteorológicos mais extremos do país: a mais forte insolação e a mais baixa nebulosidade; as mais altas médias térmicas (26°-29°C) e as mais baixas percentagens de umidade relativa; as mais elevadas taxas de evaporação e, sobretudo, as mais escassas e irregulares precipitações pluviais (250-800 mm anuais), que são extremamente sazonais e limitadas a um curto período do ano (2 a 3 meses) (Nimer, 1972; Reis, 1976). A flora da caatinga opera mecanismos de defesa de significado diverso daqueles apresentados pela flora do cerrado, quando interpretados sob a ótica de uma

adaptação seletiva de suas plantas aos respectivos ambientes (Ferri, 1977). Enquanto o cerrado desenvolveu um escleromorfismo resultante do excesso de carboidratos resultantes da atividade fotossintética, na Caatinga, devido a limitação hídrica, e conseqüente suspensão da atividade fotossintética no período de seca, encontra-se um destaque comportamental expresso na acentuada caducifolia de seus componentes florísticos (Fernandes, 1999). Rizzini (1979) identificou cinco tipos fisionômicos principais de caatinga: (a) caatinga agrupada; (b) caatinga arbustiva esparsa; (c) caatinga arbustiva densa; (d) caatinga arbustiva com suculentas, e (e) caatinga arbórea (Figura 3).



Figura 2 – Trecho de cerrado *sensu strictu*, na região da Chapada das Mangabeiras, centro-sul do Piauí, Brasil.



Figura 3 – Trecho de caatinga arbustiva na região Curimatá, centro-sul do Piauí, Brasil, durante a estação seca.

A TRANSIÇÃO NO CENTRO-SUL DO PIAUÍ.

Entre os domínios da Caatinga e do Cerrado há uma ampla área de transição, que estende-se da porção centro-norte do estado do Piauí, passando pelo norte da Bahia até o nordeste de Minas Gerais (Eiten, 1972). Especialmente no centro-sul do estado do Piauí, estes dois biomas mantêm uma longa faixa de contato, ecologicamente marcada pela isoietas de 1.000 mm (Nimer, 1972; Ab'Saber, 1974). Em alguns trechos, a transição é gradual, iniciando-se com o cerradão a oeste, passando pelo desaparecimento do estrato arbóreo e início das cactáceas e bromeliáceas, até atingir a caatinga arbustiva e totalmente decídua ao leste (Eiten, 1972). Em outros lugares, trechos de caatinga são encontrados ao lado de trechos do cerrado, formando mosaicos complexos associados às condições de solo e relevo (Brasil, 1973; Emperaire, 1983). Desta forma, pode-se diferenciar quatro tipos básicos de contato entre estas duas formações vegetais: mistura (onde espécies da Caatinga podem ser observadas ao lado de espécies do Cerrado), contato brusco (a vegetação da Caatinga e do Cerrado formam uma nítida linha que divide ambos), encraves (manchas de Cerrado na Caatinga ou inverso), e interpenetrações (porções de Cerrado penetrando na Caatinga ou porções de Caatinga penetrando pelo Cerrado) (Eiten, 1972; Ab'Saber, 1973; Brasil, 1973; Emperaire, 1983).

O centro-sul do Piauí ainda mantém uma cobertura natural nativa em bom estado, apesar das recentes pressões antrópicas causadas pela expansão da soja na região norte do domínio do Cerrado (CEPRO, 1984; Alho & Martins, 1995). Apesar das pressões, a região das chapadas do extremo sul do Piauí e Maranhão, constitui-se hoje em uma das melhores áreas para conservação no domínio dos cerrados brasileiros. Foi considerada como uma das áreas prioritárias para a conservação do Bioma Cerrado, com uma cobertura vegetal nativa estimada em mais de 60% (MMA, 1999).

MATERIAIS E MÉTODOS

CLASSIFICAÇÃO DAS PAISAGENS

A faixa de contato entre a Caatinga e o Cerrado pode ser dividida em três grandes compartimentos: Cerrado, Transição e Caatinga (Figura 4). Com o objetivo de identificar as unidades de paisagem presentes em cada um destes compartimentos, foi utilizado como base o mapa fitoecológico elaborado por Brasil (1973). Este mapa reconhece 6 classes de vegetação para a área de estudo. Destas, 3 ocorrem no Cerrado, 5 na Transição e 3 na Caatinga (Figura 5). A seguir cada uma dessas classes será descrita conforma a classificação proposta por Brasil (1973):

- (a) Caatinga Arbórea (EA) – Fisionomia de porte florestal, com árvores cujas copas tocam-se, não permitindo assim a visualização dos estratos inferiores. Apresentam caducifolia durante o período de seca. *Schnopsis brasiliensis*, *Astronium urundeuva*, *Ziziphus joazeiro* e *Caesalpinia pyramidalis*, são os elementos típicos dessa classe.
- (b) Caatinga Arbustiva (EU) – Caracteriza-se pela uniformidade do estrato arbustivo, entremeadas por plantas espinhosas como cactáceas e bromeliáceas. Apresenta como espécies mais representativas *Mimosa acutipula*, *Leocereus squamosus*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Bromelia laciniosa*, *Pilocereus gounellii* e *Caesalpinia microphylla*.
- (c) Área de Mistura (SEM) – Árvores do cerrado e arbustos da caatinga encontrados lado a lado;
- (d) Cerradão (SC) – Formação arbórea uniforme, com árvores densamente dispostas com alturas maiores que 5 metros, intercaladas por gramíneas sem um estrato arbustivo nítido. As principais espécies vegetais encontradas nessa classe são: *Parkia platycephala*, *Anacardium nanum*, *Caryocar coriaceum*, *Magonia pubescens* e *Salvertia convallariodora*,

- (e) Campo Cerrado (SR) – Formação arbóreo-arbustiva, apresentando árvores esparsas com 2 a 5 metros de altura, dispersas sobre um estrato graminoso contínuo com plantas arbustivas baixas representadas pelas seguintes espécies: *Curatella americana*, *Dimorphandra mollis*, *Stryphnodendron barbitimao*, *Qualea* sp., *Byrsonima* sp. *Caryocar* sp.;
- (f) Parque (SP) – Caracterizado por grandes extensões campestres de formação graminosa, com poucas árvores de alturas variáveis bastante espaçadas. Aqui predomina o capim-agreste, *Diectonis fastigiata*.

Através da combinação da região com a classe de vegetação, 11 tipos de paisagens foram identificadas: Caatinga-EA, Caatinga-EU, Caatinga-SR, Transição-EA, Transição-EU, Transição-SEM, Transição-SC, Transição-SP, Cerrado-SC, Cerrado-SR e Cerrado-SP. Através de G.P.S. (Global Positioning System) e do mapa de Brasil (1973), os diferentes tipos de paisagens foram localizados e demarcados em campo.

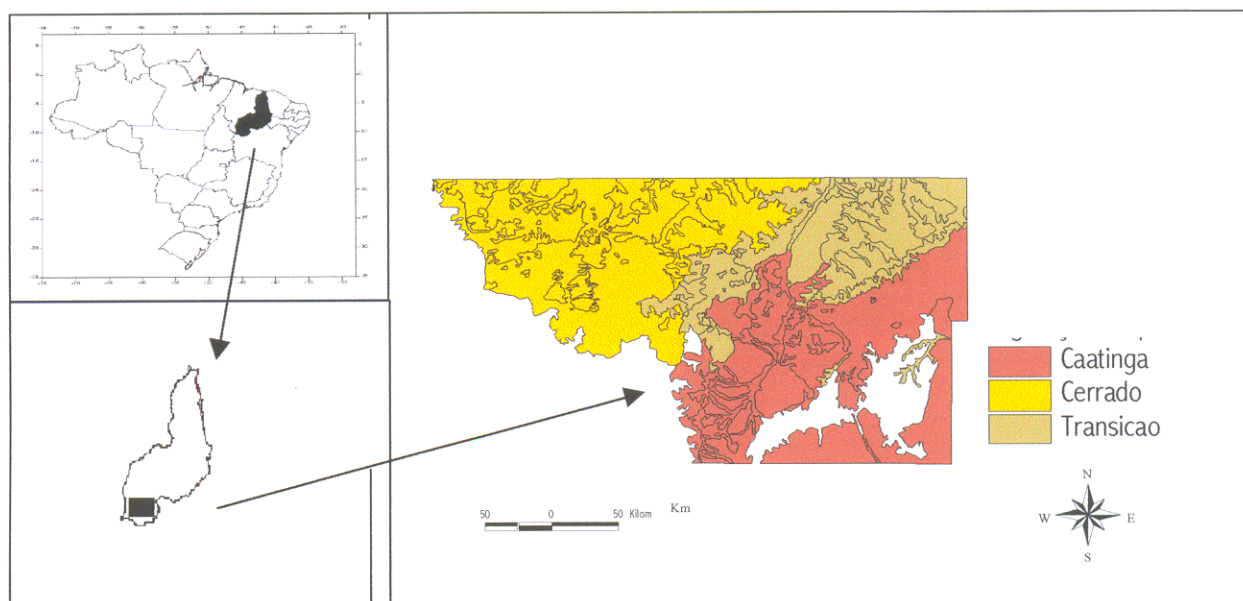


Figura 4 – Três grandes regiões no centro-sul do Piauí: Caatinga, Cerrado e Transição (Áreas em branco indica ausência de dados).

LISTA DE ESPÉCIES

A lista de espécies registradas para a área de estudo foi gerada a partir da combinação de três fontes principais de dados: (a) estudos de campo, (b) bibliografia e (c) dados obtidos a partir de coleções científicas.

Para o levantamento das espécies foram realizadas contagens através do método de pontos com raio fixo (Bibby *et al.*, 1992). Com base no estado de conservação e acesso, foram selecionadas 3 áreas de amostragem para cada tipo de paisagem diagnosticada na região, totalizando, portanto, 33 áreas. Em cada área, foram estabelecidos 30 pontos de contagem, os quais eram separados entre si por pelo menos 200 m e trabalhados por dois dias consecutivos. A duração de cada contagem foi de 10 minutos, sendo realizada entre 6:00 e 10:30. Contou-se todas as aves registradas dentro e fora de um raio fixo de 25 m. Em cada dia, eram sorteados 15 pontos para serem amostrados. O trabalho de campo para obtenção de dados foi realizado no período de 20 de abril a 17 de setembro de 2000, iniciando-se pela Caatinga, passando por toda a Transição até finalmente chegar à área do Cerrado. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos nesta sequência com o objetivo de adequar a coleta de dados com o regime de chuvas e, por conseguinte, com o período reprodutivo das aves na região. As chuvas na região da Caatinga iniciam-se em novembro-dezembro indo até março-abril, coincidindo assim com a época de reprodução da maioria das espécies deste bioma. Já na região do Cerrado, o período reprodutivo das aves inicia-se por volta de setembro-outubro e vai até dezembro-janeiro. Os resultados quantitativos deste estudo serão apresentados no segundo artigo desta dissertação.

Os seguintes trabalhos apresentam informações sobre a avifauna da área de estudo e foram utilizados na elaboração da lista de espécies: Reiser (1910), Reiser (1924),

Hellmayr (1929) e Naumburg (1935). De cada trabalho, foi extraída a lista de espécies registradas para as localidades que estivessem dentro da área delimitada para estudo.

Uma lista com todos os espécimes coletados por Emil Kaempfer no centro-sul do Piauí foi também utilizada para produzir a lista de espécies da área de estudo. Os espécimes estão depositados no American Museum of Natural History (AMNH), Nova York, Estados Unidos. A lista de espécimes foi elaborada por L. Short no âmbito do seu projeto sobre “Zoogeografia das aves do Chaco”.

As coordenadas das localidades de coleta mencionadas na literatura e visitadas por E. Kempfer foram obtidas de Paynter & Traylor (1991), Vanzolini (1992a) e Vanzolini (1992b). No total, foram analisadas as distribuições das espécies por 66 localidades ao longo da área de estudo (Figura 5).

As espécies estão organizadas segundo à sequência taxonômica de Sick (1997). Algumas modificações taxonômicas recentes foram incluídas: *Lepidocolaptes squamatus* é aqui tratado como *L. wagleri* (Silva & Straube, 1996); *Thamnophilus punctatus* como *T. pelzelni* (Isler *et al.*, 1997) e *Herpsilochmus pileatus* como *H. sellowi* (Whitney *et al.*, 2000). Para efeito de análise, foram excluídas todas as espécies pertencentes as famílias Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Anhigidae, Ardeidae, Cochleariidae, Ciconiidae, Anatidae, Aramidae, Rynchopidae e Alcedinidae. As espécies pertencentes a estas famílias geralmente são amplamente distribuídas e mantém pouca ou nenhuma relação com habitats florestais ou campestres existentes na área de estudo. Além destas, foram excluídas também as espécies de aves migrantes que não se reproduzem no centro-sul do Piauí.

DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL

A distribuição potencial das espécies na faixa de contato entre o Cerrado e a Caatinga foi determinada utilizando-se a metodologia proposta por Jennings (2000) e

Boone & Krohn (2000). O método consiste de duas etapas. A primeira é identificar em quais paisagens a espécie foi registrada. Isto foi feito através da sobreposição da distribuição pontual de cada espécie com o mapa das paisagens identificadas para a região. A segunda etapa consiste em extrapolar a presença da espécie para trechos onde a espécie não foi registrada, mas que apresenta a mesma paisagem dos locais onde ela foi encontrada. Todos estes procedimentos foram feitos com auxílio do programa ARCVIEW 3.2.

CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DAS ESPÉCIES

Para avaliar o grau de dependência das espécies em relação aos ambientes florestais existentes na região, as espécies foram classificadas em três categorias: (1) Independentes – espécies que ocorrem em vegetações abertas (campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu strictu*, caatinga arbustiva esparsa, caatinga arbustiva com suculentas); (2) Semi-dependentes – espécies que ocorrem tanto em vegetações abertas como florestais; e (3) Dependentes – espécies que ocorrem essencialmente em habitats florestais (cerradão, matas de galeria e caatinga arbórea). Para a classificação das espécies, em cada categoria de uso do habitat, seguiu-se Silva (1995b), Sick (1997) e observações de campo.

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com a distribuição potencial da espécie, na área de estudo, ela pode ser classificada em duas grandes categorias: (a) espécies amplamente distribuídas, que ocorrem em todas as três regiões (Cerrado, Transição e Caatinga) e, portanto, não são limitadas pelas bordas de habitats existentes; e (b) espécies com distribuição limitada por uma ou mais bordas existentes na área de estudo. A segunda categoria pode ser dividida em

quatro sub-categorias: (a) Cerrado – espécies registradas somente para a região do Cerrado; (b) Cerrado-Transição – espécies que estão presentes tanto na região do Cerrado como também na Transição; (c) Caatinga – espécies que foram registradas somente na região da Caatinga; e (d) Caatinga-Transição – espécies que estão presentes tanto na região da Caatinga como também na Transição.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para verificar se o número de espécies registradas pelas famílias de aves não diferia significativamente entre regiões, o teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) foi utilizado para fazer comparações entre o Cerrado e a Caatinga, o Cerrado e a Transição e a Caatinga e a Transição.

O teste do Qui-Quadrado (teste de aderência) foi utilizado para comparar o número de espécies por categorias de padrão biogeográfico. O Qui-Quadrado (teste de homogeneidade para duas amostras independentes) foi também utilizado para comparar as regiões no que diz respeito a proporção de espécies classificadas pelas duas categorias de padrão biogeográfico.

Para verificar se havia diferenças na distribuição do número de espécies de aves nas três categorias de uso do habitat por região, foi utilizado o teste G (teste de homogeneidade para duas amostras independentes). O mesmo teste foi também utilizado para comparar a distribuição das espécies de aves classificadas como tendo distribuição limitada pelas categorias de uso do habitat. Nesta última aplicação, algumas células tiveram valores menores do que 5. Portanto, para não violar uma das premissas básicas deste tipo de teste estatístico, quando o número de uma das células era menor do que 5, o número de espécies das categorias dependentes e semi-dependentes foram somados e comparados com o número de espécies classificadas como independentes.

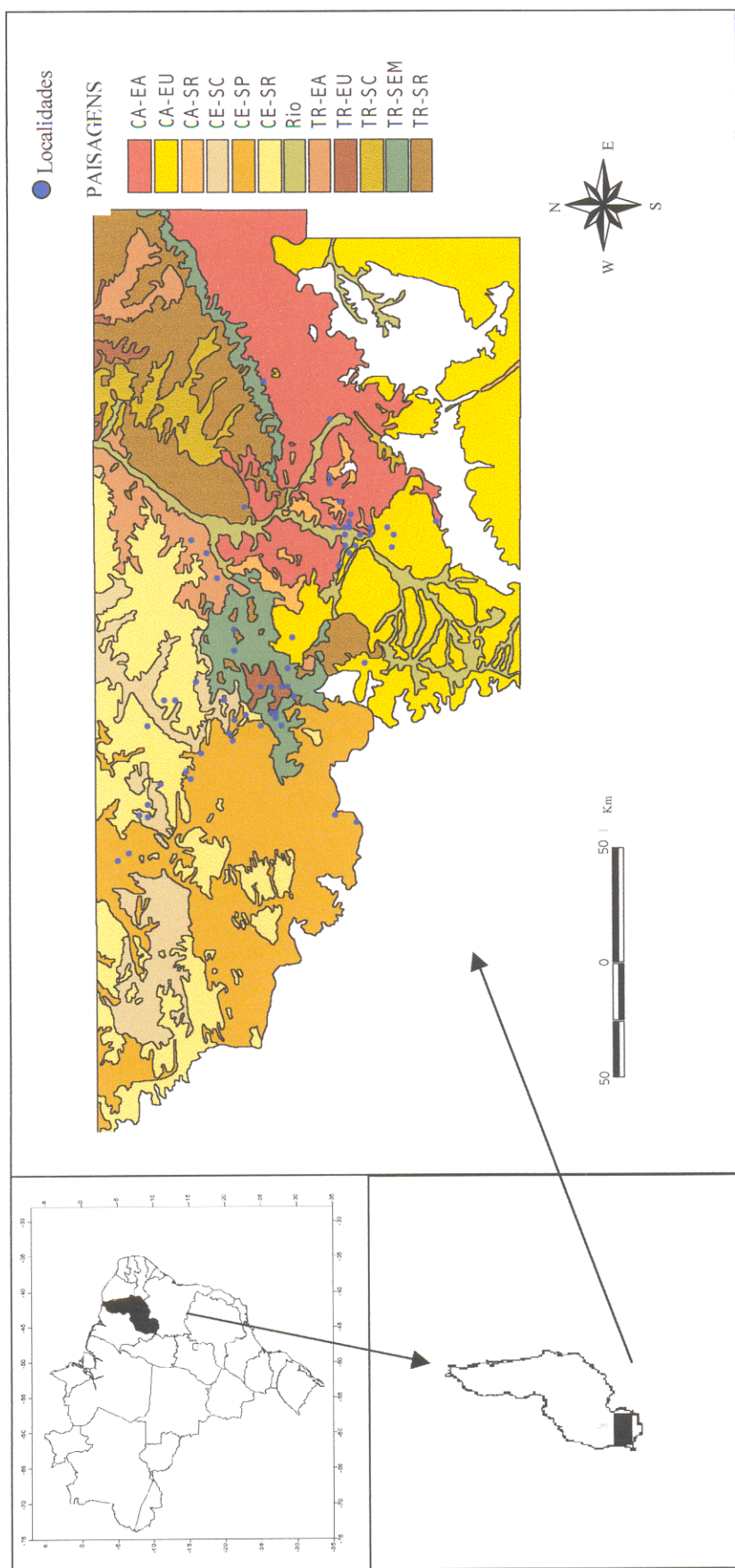


Figura 5 – Distribuição das localidades ornitológicas segundo as paisagens identificadas na área de estudo. CA-EA (caatinga arbórea), CA-EU (caatinga arbustiva), CA-SR (encrave de campo cerrado na Caatinga), CE-SC (cerradão), CE-SP (parque), CE-SR (campo cerrado), TR-EA (caatinga arbórea na transição), TR-EU (caatinga arbustiva na transição), TR-SC (cerradão na transição), TR-SEM (mistura de Caatinga com Cerrado), TR-SR (campo cerrado na transição) (Áreas em branco indica ausência de dados).

RESULTADOS

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES

Um total de 279 espécies de aves, distribuídas em 39 famílias, foi registrado para a área de estudo. Deste total, 260 são registradas no Cerrado, 215 na Caatinga e 223 na transição. O Cerrado apresentou 44 espécies exclusivas, enquanto a Caatinga apresentou apenas 12. Nenhuma espécie foi exclusiva da transição (Apêndice 2). Das 308 espécies de aves (excluídas as aquáticas e migrantes) registradas para a Caatinga por Pacheco & Bauer (2000), 206 (66.8%) foram registradas na área de estudo. Das 795 espécies de aves (excluídas as aquáticas e migrantes) registradas para o Cerrado por Silva (1995b), somente 235 (29,5%) foram registradas para a área de estudo.

As famílias com maior riqueza de espécies foram Tyrannidae (55 spp.), Emberizidae (52 spp.), Psittacidae (17 spp), Throchilidae (12 spp), Formicariidae (13 spp) e Furnariidae (13 spp). Todas as famílias estão representadas por pelo menos uma espécie em cada região. O número de espécies por família não foi diferente entre regiões: Cerrado x Caatinga (Kolmogorov-Smirnov: $D_{max} = 0.128$; $p > 0.05$); Cerrado x Transição ($D_{max} = 0.102$; $p > 0.05$); Caatinga x Transição ($D_{max} = 0.051$; $p > 0.05$).

USO DO HÁBITAT

A maioria das espécies de aves registradas para a área de estudo é independente de florestas (39.7%), seguidas das semi-dependentes (32.9%) e dependentes (27.4%). Não há diferença significativa quando se compara a proporção de espécies nas três categorias de uso

do habitat entre as regiões (Tabela 1): Cerrado x Caatinga ($G = 4.59$; $gl = 2$; $p > 0.05$), Cerrado x Transição ($G = 3.51$; $gl = 2$; $p > 0.05$) e Caatinga x Transição ($G = 0.086$; $gl = 2$, $p > 0.05$).

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO

A maioria das espécies (69,6%) ocorre em todas as três regiões ao invés de estar limitada (30,4%) a somente uma ou duas regiões (Tabela 2). Esta diferença é significativa ($\chi^2 = 43,5$; $gl = 1$; $p < 0,001$). Esta proporção não é diferente da proporção encontrada quando se analisa somente as espécies independentes de floresta ($\chi^2 = 0.012$, $gl = 1$, $p > 0,05$), mas é muito diferente quando as espécies semi-dependentes ($\chi^2 = 6,1$; $gl = 1$; $p < 0,05$) e dependentes ($\chi^2 = 7,6$; $gl = 1$; $p < 0,001$) de florestas são analisadas isoladamente (Tabela 2). As razões para estas diferenças são, entretanto, distintas: enquanto entre as espécies semi-dependentes o número de espécies com ampla distribuição é maior do que o esperado, entre as espécies dependentes de floresta esta categoria de distribuição é representada por menos espécies do que o esperado.

Um total de 21 espécies ocorre no Cerrado e na Transição, enquanto somente 7 espécies ocorrem na Caatinga e Transição (Tabela 2). Quando as distribuições destas espécies são sobrepostas (Figura 6), é possível verificar que as espécies classificadas nestas duas subcategorias biogeográficas não são encontradas sintopicamente na Transição. Ou seja, elas se segregam espacialmente na área de estudo.

As espécies de aves consideradas como exclusivas do Cerrado (Tabela 2) são preferencialmente dependentes de floresta (61.4%), enquanto as espécies encontradas em ambos Cerrado e Transição são essencialmente independentes de formações florestais (66.7%). Esta diferença é estatisticamente significativa ($G = 6.326$; $gl = 1$; $p < 0.05$). Em contraste

(Tabela 2), a maioria das espécies restritas à Caatinga é independente de floresta (83,4%), enquanto as espécies que ocupam a Caatinga e a Transição são, em sua grande maioria (71,4%), semi-dependentes. Esta diferença, entretanto, não é significativa ($G = 0.5148$; $gl = 1$; $p > 0.05$).

Das 29 espécies consideradas como endêmicas ao Cerrado por Silva (1995b), somente 8 espécies foram registradas para a área de estudo. Destas, 3 ocorrem exclusivamente no Cerrado (*Amazona xanthops*, *Herpsilochmus longirostris*, *Antilophia galeata*), e 5 estão presentes no Cerrado e na Transição (*Melanopareia torquata*, *Cyanocorax cristatellus*, *Charitospiza eucosma*, *Saltator atricollis* e *Porphyrospiza caerulescens*). Das 19 espécies apontadas por Stotz *et al.* (1996) como endêmicas da Caatinga, 11 foram registradas na região. Deste total, 3 foram encontradas na Caatinga e na Transição (*Penelope jacucaca*, *Picumnus pygmaeus* e *Paroaria dominicana*), e 8 apenas na Caatinga (*Caprimulgus hirundinaceus*, *Phaethornis gounellei*, *Xiphocolaptes falcirostris*, *Gyalophylax bellmayri*, *Megaxenops parnaguae*, *Sakesphorus cristatus*, *Herpsilochmus sellowi* e *Hyllopezus ochroleucus*).

Tabela 1 – Número de espécies registradas para o centro-sul do Piauí, separadas por regiões e categorias de uso de habitat.

	GERAL	CERRADO	TRANSIÇÃO	CAATINGA
Independentes	111 (39.7%)	98 (37.8%)	91 (41.3%)	89 (41.7%)
Semi-dependentes	92 (32.9%)	87 (33.6%)	82 (37.4%)	81 (38.2 %)
Dependentes	76 (27.4%)	74 (28.6%)	47 (21.3%)	43 (20.1%)

Tabela 2 – Número de espécies registradas para o centro-sul do Piauí, separadas por padrões de distribuição geográfica e categorias de uso do habitat.

	INDEPENDENTES	SEMI-DEPENDENTES	DEPENDENTES
Distribuição restrita (30.4%)			
Cerrado	8 (18.2%)	9 (20.4%)	27 (61.4%)
Cerrado-transição	14 (66.7%)	1 (4,6%)	6 (28.7%)
Caatinga	10 (83.4%)	0 (0.0%)	2 (16.6%)
Caatinga-transição	2 (28.6%)	5 (71.4%)	0 (0.0%)
Ampla distribuição (69.6%)	77 (39.5%)	77 (39.5%)	41 (21.0%)

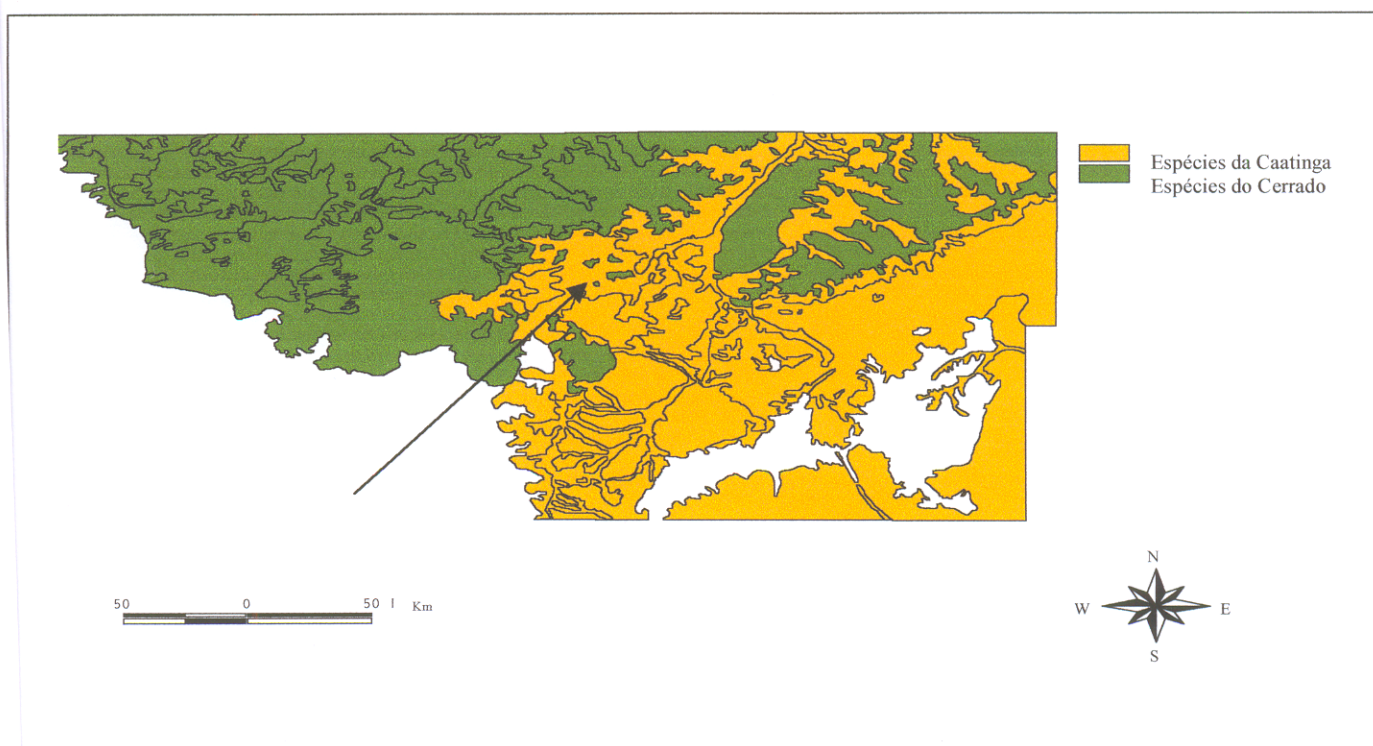


Figura 6 – Distribuição geral das espécies presentes no Cerrado-Transição (verde) e Caatinga-Transição (laranja). Note que na área de transição, as espécies de Cerrado-Transição ocorrem isoladas em pequenas ilhas de Cerrado localizadas sobre chapadas isoladas. (Área em branco indica ausência de dados).

DISCUSSÃO

Três predições foram derivadas da hipótese de homogeneização das biotas do Cerrado e Caatinga, tal como ela foi proposta originalmente por Vanzolini (1976). Estas predições servem de eixo orientador para a discussão dos resultados obtidos pelo estudo das distribuições de aves, ao longo de uma zona de contato entre estes dois biomas no centro-sul do Piauí, Brasil.

A primeira predição é que as avifaunas presentes na Caatinga e Cerrado serão compostas por espécies amplamente distribuídas, havendo nenhuma ou pouca diferenciação em composição entre elas. De fato, a maioria das espécies registradas na área de estudo (69,6%) foram classificadas como tendo ampla distribuição, ou seja, ocorrem nas três regiões (Caatinga, Cerrado e Transição) sem estar limitadas pelas bordas existentes entre elas. Há, entretanto, um número de espécies (30,4%) que é limitada, de uma maneira ou de outra, por uma ou mais bordas existentes na área de estudo. São estas espécies, as mais sensíveis à alteração na estrutura ou composição do habitat, que caracterizam as biotas do Cerrado e da Caatinga, conferindo-lhes um certo grau de identidade faunística. A proporção geral de espécies amplamente distribuídas vs. espécies com distribuição limitada é mantida somente quando se analisa isoladamente as espécies independentes de floresta, mas não as espécies semi-dependentes e dependentes de floresta. As espécies semi-dependentes tendem a ser mais amplamente distribuídas, enquanto as dependentes de florestas tendem a ter suas distribuições mais limitadas. Como estas diferenças não podem ser atribuídas à diferenças entre regiões e o número de espécies registradas nas diversas famílias de aves encontradas na área de estudo, pode-se concluir que uma parte importante da diferença faunística da Caatinga e do Cerrado, deve-se a falta de capacidade das espécies de aves dependentes de florestas (vindas

principalmente do Cerrado; veja Tabela 1) em cruzar as bordas das duas regiões. Os resultados indicam que há diferenças na composição da avifauna do Cerrado e da Caatinga na área de estudo, com um conjunto de espécies que possuem suas distribuições limitadas pelas bordas destes biomas. Assim, a primeira predição da hipótese de homogeneidade não pode ser apoiada.

A segunda predição da hipótese de homogeneização é que a fauna da Caatinga seria apenas um subconjunto da fauna do Cerrado. De acordo com a definição de Abe & Papavero (1991), um conjunto X somente pode ser considerado como um subconjunto do conjunto Y se e somente se X estiver contido em Y ($X \subset Y$) e Y tiver pelo menos um elemento não presente em X (ou seja, $Y \neq X$). Em termos biogeográficos, isto equivale a dizer que todas as espécies de X devem estar presentes em Y, mas que Y deve necessariamente possuir uma ou mais espécies que não estão presentes em X. Este não é o caso para a avifauna da Caatinga e do Cerrado, tanto em escala continental como em escala regional. Em escala continental, tanto a Caatinga como o Cerrado possuem espécies endêmicas de aves, o que serve para descartar a hipótese de que a avifauna da Caatinga não é um subconjunto do Cerrado. Em escala regional, estas espécies endêmicas não se misturam, tal como previsto pela hipótese de homogeneização. Desta forma, cada bioma possui um conjunto único de espécies. A predição de que a fauna da Caatinga é um subconjunto da fauna do Cerrado não é válida também nem para lagartos e nem para mamíferos. Para lagartos, Rodrigues (1988) demonstrou claramente que a Caatinga possui várias espécies endêmicas de *Tropiduridae*. Rodrigues (1991a, 1991b, 1991c) observou que várias novas espécies de lagartos endêmicos para a região pertencem a diversos gêneros. Os dados atualizados apresentados pelo próprio Vanzolini (1988: 333) servem para descartar esta predição de uma vez por todas, pois das 20 espécies listadas como ocorrendo no Cerrado e

Caatinga, somente 8 (40%) ocorrem nos dois biomas (*Briha brasiliiana*, *Phyllopezus pollicaris*, *Iguana iguana*, *Tapinurus semitaeniatus*, *Mabuya beathi*, *Ameiva ameiva*, *Cnemidophorus ocellifer*, *Micrablepharus maximiliani*). Um total de 7 (35%) espécies ocorre somente no Cerrado (*Gymnodactylus geckoides*, *Lygodactylus wetzeli*, *Anolis meridionalis*, *Hoplocercus spinosus*, *Mabuya frenata*, *Gymnophthalmus rubricauda*, *Kentropyx paulensis*), e 5 (25%) são listados somente para a Caatinga (*Hemidactylus agrius*, *Lygodactylus klugei*, *Phyllopezus periosus*, *Polychrus acutirostris*, *Gymnophthalmus multiscutatus*). No que diz respeito aos mamíferos, Fonseca *et al.* (2000) indicam que a similaridade (utilizando o Índice de Simpson) entre a mastofauna da Caatinga e do Cerrado é de 55%. Este valor significa que nem todas as espécies de mamíferos presentes na Caatinga estão presentes no Cerrado (Exemplos: *Centronycteris maximiliani*, *Artibeus concolor*, *Lichonycteris mordax*, *Mimon crenulatum* e *Dasyprocta prymnolopha*) (Fonseca *et al.*, 1996). Por isso, a mastofauna da Caatinga não pode ser considerada como um subconjunto da mastofauna do Cerrado.

A terceira predição da hipótese de homogeneização é que espécies com centro de distribuição no Cerrado e na Caatinga seriam encontrados sintopicamente na área de transição entre os dois biomas. Muitas espécies de aves foram registradas ocorrendo no Cerrado-Transição ou na Caatinga-Transição. Isto indica que a transição entre a Caatinga e o Cerrado não é dominado apenas por espécies versáteis que conseguem viver bem nos dois ambientes, pelo contrário, várias espécies de aves endêmicas dos dois biomas foram registradas também para a Transição. Nas áreas de transição, as espécies características de um ou de outro bioma não foram encontradas sintopicamente. Estas espécies segregam-se espacialmente, ocupando compartimentos ecológicos distintos na Transição. De modo geral, os elementos típicos do Cerrado estão, na Transição, isolados no topo das chapadas residuais revestidas por cerrado *sensu stricto*. Este fato explica porque a maioria das espécies que ocorre no Cerrado e na

Transição é composta por espécies independentes ao invés de dependentes de floresta, tal como é o padrão para o domínio como um todo (Sick, 1966; Silva, 1995b) ou para a região do Cerrado na área de estudo (Tabela 1). Em contraste com as espécies de Cerrado, as espécies da Caatinga ocupam principalmente as depressões interplanálticas revestidas com caatingas arbóreas, pois muitas das espécies de Caatinga que vivem na Transição são espécies semi-dependentes de florestas. Na paisagem onde há mistura dos dois ambientes (Transição-SEM) e nas manchas de cerrados localizados nas depressões interplanálticas da Transição, a avifauna registrada é dominada completamente por espécies amplamente distribuídas e versáteis, sem a presença de elementos característicos de qualquer bioma. De modo geral, as espécies da Caatinga ocupam mais a Transição do que as espécies do Cerrado. Isto pode ser um reflexo da disponibilidade de ambientes para os dois grupos de espécies nesta região, mas também pode ser devido a dinâmica histórica entre esses dois biomas. No atual curso geomorfológico, os planaltos estão sendo erodidos e substituídos por depressões periféricas. Assim, o Cerrado está cedendo espaço para a Caatinga na área de transição entre os dois biomas (Cole, 1986). O padrão observado para aves é justamente o que se pode esperar no atual estágio de desenvolvimento do relevo: aves da Caatinga expandindo-se, seguindo a abertura da depressão, e as aves do Cerrado ficando restritas aos planaltos residuais que se mantiveram isolados nas depressões.

Nenhuma das três predições feitas pela hipótese de homogeneização biótica da Caatinga e do Cerrado, devido aos ciclos paleoecológicos do Quaternário, foi apoiada pela distribuição geográfica e ecológica das aves em uma área de contato entre os dois biomas no centro-sul do Piauí. Guardada as devidas diferenças entre proporção de espécies endêmicas, o padrão encontrado para a avifauna lembra mais aquele registrado para plantas vasculares do

que o encontrado para outros grupos de vertebrados estudados até o momento. Do ponto de vista florístico, o Cerrado e a Caatinga são bastante diferentes (Rizzini, 1979; Andrade-Lima, 1981), sendo ambos os biomas caracterizados por um grande número de espécies endêmicas (Heringer *et al.*, 1977; Rizzini, 1979; Ferri, 1980; Andrade-Lima, 1981; Fernandes & Bezerra, 1990; Fernandes, 1999). Sabe-se que as aves possuem especializações únicas e aparentemente respondem, de forma diferente dos outros grupos de vertebrados terrestres, às mudanças na composição e estrutura do habitat (MacArthur, 1964; MacArthur *et al.*, 1966; Karr & Roth, 1971; Wiens & Rotenberry, 1981; Askins *et al.*, 1987; Sick, 1997). Wiens (1989) sugeriu que paisagens em mosaicos com transições abruptas e com a presença de biótopos muito diferentes a curtas distâncias, permitem que a avifauna de uma área restrita seja rica em aves especialistas, cada uma adaptada a um dos diversos elementos da paisagem, mesmo que algumas aves generalistas possam atingir os vários habitats em vôos relativamente curtos. Além disso, sabe-se que toda espécie de ave é restrita, em graus variados, à colonização de habitats que elas não ocupam em seus centros de distribuição, causando assim, em áreas de paisagem complexa, uma maior compartimentação na distribuição da avifauna (Negret, 1983; Haffer, 1985, 1987; Wiens, 1989).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ABE, J. M & PAPAVERO, N. 1991. *Teoria intuitiva dos conjuntos*. São Paulo: Makron, MacGraw-Hill.
- AB'SABER, A.N. 1973. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. *III Simpósio sobre o Cerrado*, Coord. M. G. Ferri. Ed. E. Blücher e EdUSP. Pp.1-14.
- AB'SABER, A.N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. *Geomorfologia*. Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia, São Paulo, 1-39p.
- AB'SABER, A.N. 1977a. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas*, Instituto de Geografia - Universidade de São Paulo, 3:1-18.
- AB'SABER, A.N. 1977b. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. *Geomorfologia*, Instituto de Geografia – Universidade de São Paulo, 52: 1-21.
- AB'SABER, A.N. 1982. The paleoclimate and paleoecology of brazilian Amazonia. IN: PRANCE, G.T. *Biological Diversification in the Tropics*. New York: Columbia University Press.
- AB'SABER, A.N. 1983. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. *Rev. Serv. Púb. Brasília* 111(4):41-55.
- ALHO, C.J.R. & MARTINS, E.S. (eds.) 1995. *De grão em grão o cerrado perde espaço – cerrado: impactos do processo de ocupação*. Brasília: Fundo Mundial para a Natureza – WWF.
- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. *Revta. brasil. Bot.* 4:149-153.
- ASKINS, R.A.; PHILBRICK, M.J. & SUGENO, D.S. 1987. Relationship between the regional abundance of forest and the composition of forest bird communities. *Biological Conservation*. 39:129-152.

- BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D. & HILL, D.A. 1992. *Bird census techniques*. Orlando: Academic Press. 280p.
- BIGARELLA, J.J. & ANDRADE-LIMA, D. 1982. Paleoenvironmental changes in Brazil. IN: PRANCE, G.T. *Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia University Press.
- BOONE, R.B. & KROHN, W.B. 2000. Predicting broad-scale occurrences of vertebrates in patchy landscapes. *Landscape Ecology* (15):63-74.
- BRASIL. 1973. Parte das Folhas SC 23 Rio são Francisco e SC 24 Aracaju. Departamento Nacional de Produção Mineral. *Projeto RADAM (Levantamento dos recursos Naturais)* Vol. 1.
- CARTELLE, C. 2000. Pleistocene Mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. Pp.27-46. In: *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil*. Vol. 3 (Eisenberg, J.F. & Redford, K. H., eds.). The University of Chicago Press.
- CEPRO, 1984. *Diagnóstico das condições ambientais do estado do Piauí*. Teresina, PI. P. 191-277.
- COLE, M.M 1986. *The Savannas: Biogeography and Geobotany*. Academic Press, London. 438p.
- CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithol. Monogr.* 36:49-84.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review*, 38(2):201-341.
- EMPERAIRE, L. 1983. Vegetation de L'état du Piauí (Brésil). *C. R. Soc. Biogeogr.*, 60(4):153-163.
- FERNANDES, A. 1999. Província das Caatingas ou Nordestinas. *An. Acad. Bras. Ci.*, 71(2):299-310.
- FERNANDES, A. & BEZERRA, P. 1990. Estudo fitogeográfico do Brasil. Fortaleza, Stylus Comunicações, 205p.

- FERRI, M.G. 1977. Ecologia dos Cerrados. IN: FERRI, M.G. *IV Simpósio sobre o cerrado: bases para a utilização agropecuária*. Ed. Itatiaia; São Paulo, EdUSP.
- FERRI, M.G. 1980. *Vegetação brasileira*. Coleção reconquista do Brasil (nova série) Vol. 26. Ed. Universidade de São Paulo. São Paulo-Brasil.
- FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RAYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*. No. 4. Conservation International & Fundação Biodiversitas. 38p.
- FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G. & LEITE, Y.L.R. 2000. Macrogeography of Brazilian Mammals. p.549-561. In: *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil*. Vol. 3 (Eisenberg, J.F. & Redford, K.H., eds.). The University of Chicago Press.
- HAFFER, J. 1985. Avian zoogeography of the neotropical lowlands. Pp. 113-46. In: *Neotropical Ornithology* (P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely, F. G. Buckley, eds). Lawrence: A.O.U. (Ornith. Monogr., 36).
- HAFFER, J. 1987. Biogeography of neotropical birds. Pp. 105-50. In: *Biogeography and Quaternary History in Tropical America* (T. C. Whitmore and G. T. Prance, eds.), Oxford: Clarendon Press. (Oxford Monogr. Biogeogr. 3).
- HELLMAYR, C.E. 1929. A contribution to the ornithology of northeastern Brazil. *Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.* 12(18):235-505.
- HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M.; RIZO, J.A. & RIZZINI, C.T. 1977. A flora do cerrado. IN: FERRI, M.G. *IV Simpósio sobre o cerrado: bases para a utilização agropecuária*. Ed. Itatiaia; São Paulo, EdUSP.

- ISLER, M.L.; ISLER, P.R. & WHITNEY, B.M. 1997. Biogeography and systematics of the *Thamnophilus punctatus* (Thamnophilidae) complex. *Ornithological Monographs*, 48:355-381.
- JENNINGS, M.D. 2000. Gap analysis: concepts, methods, and recent results. *Landscape Ecology* (15):5-20.
- KARR, J.R. & ROTH, R. 1971. Vegetation structure and avian diversity in several new areas. *The American Naturalist*. 105(945):423-435.
- MACARTHUR, R. 1964. Environmental factors affecting bird species diversity. *The American Naturalist*. 48(903):387-397.
- MACARTHUR, R.; RECHER, H. & CODY, M. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. *The American Naturalist*. 100(913):319-332.
- MARES, M.A.; WILLING, M.R. & LACHER Jr., T. E. 1985. The Brazilian caatinga in South American zoogeography: tropical mammals in a dry region. *Journal of Biogeography*, 12. 57-69p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente (1999). *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. Ministério do Meio Ambiente, Funatura, Conservation International, Fundação Biodiversitas e Universidade de Brasília, Brasília.
- MÜLLER, P. 1973. *The dispersal centers of terrestrial vertebrates in the neotropical realm*. The Hague-Boston-London: Dr. W. Junk B. V., Publ. (Biogeographica no. 2).
- NAUMBURG, E.M.B. 1935. Gazetteer and maps showing stations visited by Emil Kaempfer in eastern Brazil and Paraguay. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 68(6):449-469, 2 maps.
- NEGRET, A.J. 1983. *Diversidade e abundância da avifauna na Reserva Ecológica do IBGE – Brasília/DF*. Tese de mestrado em ecologia. Brasília, Universidade de Brasília.

- NIMER, E. 1972. Climatologia da Região Nordeste do Brasil: introdução à climatologia Dinâmica. *R. Bras. Geog.* 34(2):3-51.
- PACHECO, J.F. & BAUER, C. 2000. As aves da Caatinga – Apreciação histórica do processo de conhecimento. Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. *Relatório do Grupo Temático Aves*. Petrolina. 60p.
- PAYNTER, R.A., Jr. & TRAYLOR, M.A. 1991. *Ornithological Gazetteer of Brazil*. 2 Vols. Cambridge, Mass.: Museum of Comparative Zoology.
- REIS, A.C. de S. 1976. Clima da caatinga. *An. Acad. Brasil. Ciênc.* 48 (2): 325-335.
- REISER. O. 1910. Liste der Vogelarten, welche auf der von der Kaiserl. Akademie der wissenschaften 1903 nach Nordostbrasilien entsendeten Expedition unter Leitung des Hofrates Dr. F. Steindachner gesammelt wurden. *Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*. (76):1-46.
- REISER. O. 1924. Ergebnisse der zoolog. Expedition der Akad. Der Wissenschaften nach Nordostbrasilien im Jahre 1903. *Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*. (76):107-252.
- RIZZINI, C.T. 1979. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Editora de Humanismo, Ciências e Tecnologia Hugitec LTDA e Editora da Universidade de São Paulo. S. Paulo – Brasil.
- RODRIGUES, M.T. 1988. Distribution of lizards of the genus *Tropidurus* in Brazil (Sauria-Iguanidae). IN.: *Proceedings of a Workshop on neotropical distribution patterns* (Vanzolini, P. E, & Heyer, W. R., Eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- RODRIGUES, M.T. 1991a. Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco: Bahia. I Introdução à área e descrição de um novo gênero de microteídeos (*Calypptommatius*) com

- notas sobre sua ecologia, distribuição e especiação (Sauria, Teiidae). *Pap. Avulsos Zool.*, São Paulo 37(19):285-320.
- RODRIGUES, M.T. 1991b. Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco: Bahia. II *Psilophthalmus*: um novo gênero de microteiídeo sem pálpebra (Sauria, Teiidae). *Pap. Avulsos Zool.*, São Paulo 37(20):321-327.
- RODRIGUES, M.T. 1991c. Herpetofauna das dunas interiores do Rio São Francisco: Bahia. III *Procellosaurinus*: um novo gênero com duas espécies de microteiídeo sem pálpebra, com a redefinição do gênero *Gymnophthalmus* (Sauria, Teiidae). *Pap. Avulsos Zool.*, São Paulo 37(21):329-342.
- SICK, H. 1966. As Aves do Cerrado como Fauna Arborícola. *An. Acad. Bras. Ci.* 38:355-363.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira: uma introdução*. Nova Fronteira, Ed, Rev. Amp. por José Fernando Pacheco, ilustrações Paul Barruel; pranchas coloridas Paul Barruel e John P. O'Neill; Rio de Janeiro, RJ, 912p.:il.
- SILVA, J.M.C. 1995a. Biogeographic analysis of the South American cerrado avifauna. *Steenstrupia* 21:49-67.
- SILVA, J.M.C. 1995b. Birds of the cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21:69-92.
- SILVA, J.M.C. 1997. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. *Biodiversity and Conservation*. (6):435-450.
- SILVA, J.M.C. & STRAUBE, F.C. 1996. Systematics and Biogeography of Scaled Woodcreepers (Aves: Dendrocolaptidae). *Stud. Neotrop. Fauna and Environm.* 31:3-10.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T. A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press. 478p.

- VANZOLINI, P.E. 1963. Problemas faunísticos do cerrado. *Simpósio sobre o Cerrado*. pp. 305-321.
- VANZOLINI, P.E. 1976. On the lizards of a cerrado-caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications. *Pap. Avul. Zool.* 29(16):111-119.
- VANZOLINI, P.E. 1981. A quasi-historical approach to the natural history of the differentiation of reptiles in tropical geographic islates. *Pap. Avul. Zool.* 34(19):189-204.
- VANZOLINI, P.E. 1988. Distributional patterns of south american lizards. Pp.317-342. In: *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns* (Vanzolini, P. E. & Heyer, R. W., eds.). Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- VANZOLINI, P.E. 1992a. *A suplement to the Ornithological Gazetteer of Brazil*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.
- VANZOLINI, P.E. 1992b. Itinerary of the Austrian Expedition to Northeastern Brasil in 1903. *An. Acad. Bras. Ci.* 64(4):397-405.
- WHITMORE, T.C. & PRANCE, G.T. 1987. *Biogeography and Quaternary history in Tropical America*. Clarendon Press, Oxford, 212p.
- WHITNEY, B.M.; PACHECO, J.F.; BUZZETTI, D.R.C. & PARRINI, R. 2000. Systematic revision and biogeography of the *Herpsilochmus pileatus* complex, with description of a new species from northeastern Brazil. *The Auk*, 117(4):869-891.
- WIENS, J.A. & ROTENBERRY, J. 1981. Habitat associations and community structure of bird in shrubsteppe environments. *Ecological Monographs*. 51(1):21-41.
- WIENS, J.A. 1989. *The ecology of bird communities*. Cambridge University Press. Vol. 1 e 2.

APÊNDICE 1. Localidades analisadas por região e paisagens. Paisagens: EA – caatinga arborea; EU – caatinga arbustiva; SEM – mistura; SC – cerradão; SR – campo cerrado; SP – Parque. Fonte: R– Reiser (1910); K – Kaempfer (AMNH); S – Santos (este trabalho).

LOCALIDADES	LATITUDE	LONGITUDE	PAISAGEM	FONTE
Baixa	09 53	45 24	Transição-SEM	S
Barra Nova	09 56	45 16	Transição-SR	S
Barra Nova	09 55	45 15	Transição-SEM	S
Barreirinha	09 40	45 07	Transição-SEM	S
Boiador	09 32	44 44	Transição-EA	S
Brejão	09 40	45 23	Cerrado-SP	R
Buriti	10 11	44 40	Transição-SEM	R
Cabeça do Boi	09 35	44 50	Transição-EA	S
Canto do Roçado	09 51	45 21	Transição-SC	S
Chapada da Várzea Grande	09 55	45 11	Transição-SEM	R
Chapadinha	09 50	45 15	Transição-EU	S
Coqueirinho	10 07	44 28	Caatinga-EA	S
Coqueirinho	10 07	44 26	Caatinga-SR	S
Corrente	10 27	45 10	Caatinga-EU	K
Curral Queimado	09 20	45 18	Cerrado-SR	S
Espinhos	10 07	44 13	Caatinga-EA	S
Fazenda Jatobá	10 24	44 43	Caatinga-EU	S
Fazenda Mundo Novo	09 37	45 18	Cerrado-SC	S
Fazenda Santa Rosa	09 13	45 45	Cerrado-SC	S
Fazenda Santo Antônio	09 15	45 40	Cerrado-SC	S
Fazenda São Gabriel	10 14	45 47	Cerrado-SP	S
Fazenda Bandeira	09 43	45 22	Cerrado-SR	R
Fazenda Riachuelo	09 26	45 35	Cerrado-SR	R

LOCALIDADES	LATITUDE	LONGITUDE	PAISAGEM	FONTE
Fazenda Xingú	09 38	45 26	Cerrado-SR	R
Gado Bravo	09 23	45 18	Cerrado-SR	S
Gavião	09 51	45 21	Transição-SC	S
Gilbués	09 50	45 21	Transição -SEM	R/K
Grotão	09 39	45 28	Cerrado-SP	R
Ilha do Meio	10 15	44 40	Caatinga-EU	R
Ilha Grande	11 07	44 13	Caatinga-EU	R
Lago da Missão	10 12	44 38	Caatinga-EA	R
Lagoa do Passão	10 09	44 47	Caatinga-EU	R
Lagoa do Purgatório	10 23	44 38	Caatinga-EU	R
Lagoa do Riacho Fundo	10 09	44 47	Caatinga-EU	R
Lagoa do Saco	09 56	45 04	Caatinga-EU	R
Limoeiro	09 15	45 43	Cerrado-SR	S
Monte Alegre	09 40	45 03	Transição-SR	S
Olho-d'água	10 13	44 35	Caatinga-EA	R
Olho-d'água	10 18	44 38	Caatinga-SR	S
Ouro	09 30	45 31	Cerrado-SP	R
Parnaguá	10 08	44 38	Caatinga-EA	R/K
Patos	09 29	45 14	Cerrado-SR	K
Pé do Morro	10 11	44 42	Caatinga-EU	R
Pedrinhas	10 14	44 42	Caatinga-EU	R/S
Pindaíba	09 47	45 24	Cerrado-SR	K
Piranha	10 18	44 40	Caatinga-EU	R
Ponta da Serra	09 13	45 45	Cerrado-SR	R
Quebra Garrafas	09 53	45 15	Transição-EU	S
Rancho Fundo	09 47	45 15	Transição-EU	S

LOCALIDADES	LATITUDE	LONGITUDE	PAISAGEM	FONTE
Rangel	09 43	45 33	Transição-SR	S
Riacho da Aldeia	09 19	45 38	Cerrado-SR	R
Riacho da Areia	10 10	44 32	Caatinga-SR	S
Riacho da Areia	10 08	45 45	Cerrado-SP	S
Riacho Fresco	10 10	44 32	Caatinga-EU	R
Rio Taquarussú	09 10	45 54	Cerrado-SP	R
Sambaíba	09 27	45 37	Cerrado-SP	S
Santa Filomena	09 07	45 56	Cerrado-SP	R
Santa Maria	09 39	45 28	Cerrado-SP	R
Serra da Prata	10 12	44 37	Caatinga-EA	R
Serra Negra	09 48	44 04	Caatinga-EA	S
Serrinha	09 28	44 41	Transição-EA	S
Tabua Lascada	10 12	44 44	Caatinga-EU	S
Timbó	10 11	44 38	Caatinga-EA	R
Umbús	10 25	44 40	Caatinga-EA	R
Vaqueta	09 51	45 23	Transição-SC	S

APÊNDICE 2. Lista Geral de Espécies. Uso do Hábitat: 1 – espécies independentes de florestas; 2 – semi-dependentes; 3 – dependentes de floresta. Fonte: R – Reiser (1910); K – Kaempfer (AMNH); S – Santos (este trabalho) * Espécies endêmicas do Cerrado, ** espécies endêmicas da Caatinga.

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
Família TINAMIDAE					
<i>Crypturellus undulatus</i>	3	X			R
<i>Crypturellus noctivagus</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Crypturellus parvirostris</i>	1	X	X	X	S
<i>Crypturellus tataupa</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Rhynchotus rufescens</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Nothura boraquára</i>	1		X		K;S
Família RHEIDAE					
<i>Rhea americana</i>	1	X	X	X	S
Família THRESKIORNITHIDAE					
<i>Theristicus caudatus</i>	1	X	X	X	R;K;S
Família CATHARTIDAE					
<i>Sarcorambus papa</i>	2	X	X	X	S
Família ACCIPITRIDAE					
<i>Elanus leucurus</i>	1	X	X	X	S
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Elanoides forficatus</i>	1	X	X	X	S
<i>Leptodon cayanensis</i>	3	X	X	X	R
<i>Rostbramus sociabilis</i>	1	X	X	X	R
<i>Accipiter bicolor</i>	3	X	X	X	R
<i>Accipiter superviliosus</i>	3	X			R

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	X	X	X	S
<i>Buteo albicaudatus</i>	1	X	X	X	S
<i>Asturina nitida</i>	2	X	X	X	R
<i>Rupornis magnirostris</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Buserallus nigricollis</i>	1	X	X	X	R
<i>Buteogallus meridionalis</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Buteogallus urubitinga</i>	2	X	X	X	R;S
<i>Geranoospizias caeruleus</i>	2	X	X	X	R
Família FALCONIDAE					
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	2	X	X	X	R,K;S
<i>Micrastur semitorquatus</i>	2	X	X	X	S
<i>Micrastur ruficollis</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Micrastur gilvicolis</i>	3	X	X	X	S
<i>Daptus americanus</i>	3	X			R
<i>Milvago chimachima</i>	1	X	X	X	R,K;S
<i>Polyborus plancus</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Falco deiroleucus</i>	2	X	X	X	R
<i>Falco rufigularis</i>	3	X	X	X	R
<i>Falco femoralis</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Falco sparverius</i>	1	X	X	X	K;S
Família CRACIDAE					
<i>Penelope superciliosa</i>	3	X	X	X	R,K;S
<i>Penelope jacucaca</i> **	2		X	X	R,K;S
Família RALLIDAE					

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Aramides cajanea</i>	2	X	X	X	S
<i>Aramides ypecaba</i>	2	X	X	X	R
<i>Laterallus melanophaius</i>	2	X	X	X	R
Família CARIAMIDAE					
<i>Cariama cristata</i>	1	X	X	X	R,K,S
Família CHARADRIIDAE					
<i>Vanellus chilensis</i>	1	X	X	X	R,K,S
Família SCOLOPACIDAE					
<i>Gallinago paraguayae</i>	1	X	X	X	R
Família COLUMBIDAE					
<i>Columba picazuro</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Zenaida auriculata</i>	1	X	X	X	R,K,S
<i>Columbina minuta</i>	1	X	X	X	S
<i>Columbina talpacoti</i>	1	X	X	X	S
<i>Columbina picui</i>	1	X	X	X	R,S
<i>Claravis pretiosa</i>	2	X	X	X	S
<i>Uropelia campestris</i>	1	X			R,K
<i>Scardafella squammata</i>	1	X	X	X	K,S
<i>Leptotila verreauxi</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Leptotila rufaxila</i>	3	X	X	X	S
Família PSITTACIDAE					
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	2	X			R,K,S
<i>Ara ararauna</i>	2	X	X	X	R,S
<i>Ara chloroptera</i>	3	X	X	X	R,S

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Protophyrrhura maracana</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Orthopsittaca manilata</i>	2	X			R
<i>Diopsittaca nobilis</i>	3	X			R;K
<i>Aratinga acuticaudata</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	2	X	X	X	R
<i>Aratinga solstitialis</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Aratinga cactorum</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Aratinga aurea</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Forpus xanthoterygius</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Brotogeris chiriri</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Pionus maximiliani</i>	2	X			R;K
<i>Amazona xanthops *</i>	1	X			R;K;S
<i>Amazona aestiva</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Amazona amazonica</i>	3	X			R;S
Família CUCULIDAE					
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	2	X	X	X	R
<i>Piaya cayana</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Crotophaga ani</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Crotophaga major</i>	2	X	X	X	R;S
<i>Guira guira</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Tapera naevia</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	3	X	X	X	R
Família STRIGIDAE					
<i>Otus choliba</i>	2	X	X	X	S

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Glaucidium brasilianum</i>	2	X	X	X	R
<i>Speotyto cunicularia</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Cicaba hubula</i>	3	X			R
Família NYCTIBIIDAE					
<i>Nyctibius grandis</i>	2	X			K
Família CAPRIMULGIDAE					
<i>Podager nacunda</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Nyctidromus albicollis</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Caprimulgus parvulus</i>	1	X	X	X	R
<i>Caprimulgus hirundinaceus</i> **	1		X		R;S
<i>Hydropsalis brasikana</i>	1	X	X	X	K;S
Família APODIDAE					
<i>Streptoprocne biscutata</i>	1	X	X	X	R
<i>Chaetura andrei</i>	2	X			R
<i>Reinarda squamata</i>	1	X	X	X	R;K;S
Família TROCHILIDAE					
<i>Phaethornis pretei</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Phaethornis gounellei</i> **	1		X		R;S
<i>Campylopterus largipennis</i>	3	X		X	S
<i>Eupetomena macroura</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Colibri serrirostris</i>	2	X	X	X	S
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Thalurania furcata</i>	2	X			R;K

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Amazilia versicolor</i>	3	X			R
<i>Amazilia fimbriata</i>	2	X	X	X	R;K
<i>Helicactin cornuta</i>	1	X		X	R;S
<i>Calliphlox amethystina</i>	2	X	X	X	R;K
Família TROGONIDAE					
<i>Trogon viridis</i>	3	X			K
<i>Trogon curucui</i>	3	X	X	X	R;K;S
Família MOMOTIDAE					
<i>Momotus momota</i>	3	X			R
Família GALBULIDAE					
<i>Galbula ruficauda</i>	2	X	X	X	K;S
Família BUCCONIDAE					
<i>Nystalus chacuru</i>	1	X			R
<i>Nystalus maculatus</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Nonnula rubecula</i>	3	X			K;S
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	2	X			R;K
Família RAMPHASTIDAE					
<i>Ramphastos vitellinus</i>	3	X			R
<i>Ramphastos toco</i>	2	X			R;K;S
Família PICIDAE					
<i>Picumnus pygmaeus **</i>	2		X	X	R;K;S
<i>Colaptes campestris</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Colaptes melanochloros</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Piculus chrysocloros</i>	3	X	X	X	R;K;S

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Celeus flavescens</i>	3	X	X	X	R;K
<i>Dryocopus lineatus</i>	2	X	X	X	S
<i>Melanerpes candidus</i>	2	X	X	X	R;S
<i>Venilornis passerinus</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Campephilus melanoleucos</i>	3	X	X	X	K;S
Família RHINOCRYPTIDAE					
<i>Melanopareia torquata</i> *	1	X		X	R;S
Família FORMICARIIDAE					
<i>Taraba major</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Sakesphorus cristatus</i> **	1		X		S
<i>Thamnophilus dolikatus</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Thamnophilus torquatus</i>	1	X	X	X	R
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	2		X	X	R;K;S
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Herpsilochmus sellowi</i> **	1		X		R;S
<i>Herpsilochmus longirostris</i> *	3	X			R
<i>Formicivora rufa</i>	1	X		X	R;K;S
<i>Formicivora grisea</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Formicivora melanogaster</i>	2	X	X	X	R
<i>Hylopezus ochroleucus</i> **	1		X		S
Família FURNARIIDAE					
<i>Furnarius leucopus</i>	2	X	X	X	R;K
<i>Furnarius figulus</i>	1	X	X	X	K;S

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Synallaxis frontalis</i>	3	X	X	X	K;S
<i>Synallaxis albens</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Gyalophylax bellmayri</i> **	1		X		S
<i>Poecilurus scutata</i>	2	X	X	X	R;S
<i>Certhiasis cinnamomea</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Craniolaema vulpina</i>	1		X		R;K;S
<i>Phacelodorus rufifrons</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Berlepschia rikeri</i>	3	X			S
<i>Pseudoseisura cristata</i>	2	X	X	X	S
<i>Xenops rutilans</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Megascops paraguayae</i> **	3		X		R;K;S
Família DENDROCOLAPTIDAE					
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Xiphocolaptes falcirostris</i> **	3		X		R;K
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Xiphorhynchus picus</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Lepidocolaptes wagleri</i>	3	X			R
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	3	X	X	X	R;K;S
Família TYRANNIDAE					
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	2	X	X	X	R;S
<i>Phyllomyias reiseri</i>	3	X			R;K;S
<i>Campostoma obsoletum</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Phaeomyias murina</i>	1	X	X	X	R;S

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Sublegatus modestus</i>	2	X	X	X	R,K
<i>Suiriri suiriri</i>	1	X	X	X	R,K
<i>Myiopagis viridicata</i>	3	X	X	X	R,S
<i>Myiopagis caniceps</i>	3	X			S
<i>Elaenia flavogaster</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Elaenia cristata</i>	1	X		X	R,S
<i>Serpophaga subcristata</i>	2	X	X	X	R
<i>Stigmatura budytoides</i>	1		X		R
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	2	X	X	X	K,S
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	1	X		X	S
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	3	X	X	X	S
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	2	X			R,S
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Todirostrum cinereum</i>	2	X	X	X	K,S
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	3	X			R,K,S
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	3	X	X	X	R,K,S
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	3	X			S
<i>Myiobius barbatus</i>	3	X	X	X	R,S
<i>Myiophobus fasciatus</i>	1	X	X	X	R,S
<i>Contopus cinereus</i>	3	X		X	K,S
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	3	X			K
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	3	X	X	X	R,K,S
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	X		X	R,K,S
<i>Xolmis cinerea</i>	1	X		X	R,K,S

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Xolmis velata</i>	1	X			R,K
<i>Xolmis irupero</i>	1		X		S
<i>Fluvicola pica</i>	1	X			K
<i>Fluvicola nengeta</i>	1		X	X	R,K,S
<i>Colonia colonus</i>	3	X			S
<i>Satrapa icterophrys</i>	1	X	X	X	K,S
<i>Hirundinea ferruginea</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Macbetormis rixosus</i>	1	X	X	X	R,K,S
<i>Casiornis fusca</i>	3	X	X	X	R,K,S
<i>Sirystes sibilator</i>	3	X			K
<i>Myiarchus ferrox</i>	2	X	X	X	K,S
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Myiarchus swainsoni</i>	1	X	X	X	S
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	X	X	X	K,S
<i>Pitangus lictor</i>	3	X	X	X	S
<i>Megarynchus pitangua</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Myiozetetes similis</i>	2	X	X	X	R,K,S
<i>Myiodynastes maculatus</i>	3	X	X	X	R,K,S
<i>Empidonomus varius</i>	2	X	X	X	S
<i>Tyrannus savana</i>	1	X	X	X	S
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	X	X	X	R,K,S
<i>Xenopsaris albinucha</i>	1		X		S
<i>Pachyramphus viridis</i>	2	X	X	X	K,S
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	2	X	X	X	R,S

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Pachyrhamphus validus</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Tityra cayana</i>	3	X			R;K;S
<i>Tityra inquisitor</i>	3	X	X	X	R;S
Família PIRPIDAE					
<i>Antilophia galeata</i> *	3	X			R;S
<i>Neopelma pallescens</i>	3	X		X	S
Família HIRUNDINIDAE					
<i>Tachycineta albiventer</i>	1	X			R
<i>Progne chalybea</i>	1	X	X	X	R
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	1	X			R
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	1	X	X	X	R;K;S
Família CORVIDAE					
<i>Cyanocorax cristatellus</i> *	1	X		X	R;K;S
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	2	X	X	X	S
Família TROGLODYTIDAE					
<i>Donacobius atricapillus</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Thryothorus leucotis</i>	3	X			R;K;S
<i>Thryothorus longirostris</i>	2		X	X	R;S
<i>Troglodytes aedon</i>	1	X	X	X	K;S
Família MUSCICAPIDAE					
<i>Poliophtila plumbea</i>	2		X	X	R;K;S
<i>Turdus rufigiventris</i>	1	X	X	X	S
<i>Turdus leucomelas</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Turdus amaurochalinus</i>	2	X	X	X	R;S

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
Família MIMIDAE					
<i>Mimus saturninus</i>	1	X	X	X	R;K;S
Família VIREONIDAE					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Vireo olivaceus</i>	3	X	X	X	S
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	3	X		X	S
Família EMBERIZIDAE					
<i>Parula pitiayumi</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Basileuterus flaveolus</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Basileuterus culicivorus</i>	3	X		X	R;S
<i>Coereba flaveola</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	1	X		X	R;S
<i>Neothraupis fasciata</i>	1	X		X	R;S
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	1	X		X	R;S
<i>Compsothraupis loricata</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Thrytopsis sordida</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Hemithraupis guira</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Nemosia pileata</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Tachyphonus rufus</i>	3	X	X	X	R;S
<i>Piranga flava</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Ramphocelus carbo</i>	2	X		X	R;K;S
<i>Thraupis sayaca</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Thraupis palmarum</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Euphonia chlorotica</i>	2	X	X	X	R;K;S

ESPECIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Tangara cayana</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Dacnis cayana</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Conirostrum speciosum</i>	3	X	X	X	R;K;S
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Ammodramus humeralis</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Sicalis citrina</i>	1	X			R
<i>Sicalis columbiana</i>	1	X	X	X	K;S
<i>Sicalis flaveola</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Emberizoides herbicola</i>	1	X	X	X	S
<i>Volatinia jacarina</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Sporophila plumbea</i>	1	X			S
<i>Sporophila lineola</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Sporophila nigricollis</i>	1	X	X	X	S
<i>Sporophila albogularis</i>	1	X	X	X	S
<i>Sporophila leucoptera</i>	1	X	X	X	R;S
<i>Sporophila bourenuil</i>	1	X	X	X	S
<i>Oryzoborus angolensis</i>	1	X	X	X	R;K;S
<i>Arremon taciturnus</i>	3	X			R;K;S
<i>Charitospiza eucosma</i> *	1	X		X	R;K;S
<i>Coryphospingus pileatus</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Paroaria dominicana</i> **	1		X	X	K;S
<i>Saltator maximus</i>	3	X			K
<i>Saltator similis</i>	2	X	X	X	K;S
<i>Saltator coerulescens</i>	2	X	X	X	R;K;S

ESPÉCIE	USO DO HÁBITAT	CERRADO	CAATINGA	TRANSIÇÃO	FONTE
<i>Saltator atricollis</i> *	1	X		X	R;K;S
<i>Passerina brissonii</i>	3	X	X	X	S
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> *	1	X		X	R;K;S
<i>Psarocolius decumanus</i>	3	X		X	S
<i>Cacicus cela</i>	3	X			S
<i>Cacicus solitarius</i>	2	X			S
<i>Icterus cayanensis</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Icterus jamaeii</i>	2	X	X	X	R;K;S
<i>Agelaius ruficapillus</i>	1	X	X	X	S
<i>Gnorimopsar chopi</i>	1	X	X	X	S
<i>Molothrus bonariensis</i>	1	X	X	X	S
Família FRINGILLIDAE					
<i>Carduelis magellanica</i>	1	X	X	X	R;K;S

CAPÍTULO 2

A RELAÇÃO ENTRE ÁREA DE OCUPAÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE AVES EM UMA TRANSIÇÃO CERRADO-CAATINGA, PIAUÍ, BRASIL

RESUMO

Uma das mais importantes teorias da moderna “macroecologia” é conhecida como “teoria das distribuições”, proposta por Brown (1984). Esta teoria é baseada em duas hipóteses: (a) espécies amplamente distribuídas são mais generalistas e, em média, mais abundantes em uma escala espacial, que espécies que tem áreas restritas, ou especialistas; e (b) a média da abundância das espécies tende a declinar do centro para a borda de sua área. Diversas predições podem ser derivadas destas duas hipóteses. O objetivo deste capítulo é avaliar estas predições com base no estudo da avifauna ao longo da transição Cerrado-Caatinga, no Estado do Piauí, Brasil. Especificamente, pretende-se responder as seguintes questões: a) qual a relação entre abundância e área de ocupação das espécies de aves passeriformes e como a escala de estudo influencia esta relação?; (b) Qual o efeito da filogenia e da massa corporal das espécies sobre a relação entre abundância e área de ocupação em diferentes escalas espaciais?; (c) A correlação positiva entre abundância e área de ocupação tende a diminuir com a inclusão de espécies filogeneticamente mais distantes nas comparações? (d) As espécies generalistas são, em média, mais abundantes e mais distribuídas em qualquer escala espacial do que espécies especialistas? (e) Qual o efeito da filogenia e da massa corporal sobre esta comparação? (f) As espécies próximas aos centros de suas distribuições são, em média, mais abundantes e ocupam mais lugares que espécies que estão próximas às bordas de suas distribuições? (g) Qual o efeito da filogenia e massa corporal sobre esta comparação? A abundância e área de ocupação foram medidas em duas escalas espaciais: regional, compreendendo as 11 unidades de paisagens identificadas na área de estudo; e local compreendendo os 33 locais de amostragens distribuídos nas 11 unidades de paisagens. A abundância das aves foi estimada usando a

contagem por pontos com raio fixo. Nós analisamos a influência da filogenia separadamente para os dois maiores clados deste grupo (suboscines e oscines) e a influência da massa corporal separadas em duas categorias ($\leq 30g$ e $> 30g$). Correlações positivas entre a média de abundância e a média de ocupação foram encontradas na escala regional, mas não na escala local, este resultado não muda se a análise for feita separadamente por grupos taxonômicos distintos ou por categorias de massa corporal. O coeficiente de correlação da média de abundância e da área de ocupação na escala regional não reduz com a inclusão de espécies filogeneticamente distantes na amostragem. Espécies generalistas são mais abundantes e amplamente distribuídas que espécies especialistas nas escalas regional e local. Este resultado também é encontrado quando são analisados os dados separados por grupos taxonômicos e massa corporal. Embora as espécies que estejam em área de borda tenham uma maior área de ocupação que espécies que não estão na borda, não há diferenças nas médias de abundâncias destes grupos. Este resultado é encontrado em ambas escalas espaciais também por grupos taxonômicos e por categorias de massa corporal quando analisado separadamente. A combinação destes resultados não dá suporte para a maioria das previsões “da teoria geral da distribuição” proposta por Brown. Isto indica que a maioria dos padrões macroecológicos descritos são baseados em biotas de regiões temperadas ou polares podendo não ser válidas para as biotas tropicais, devido às diferentes histórias evolutivas destas regiões. Os resultados obtidos predizem que a generalidade dos padrões macroecológicos podem desaparecer quando regiões com histórias singulares começarem a ser comparadas.

ABSTRACT

One of the most important theories of modern macroecology is that known as “general theory of distributions” proposed by Brown (1984). This theory is based on two hypotheses: (A) species widely distributed are mostly generalists and are, on average, more abundant, at any spatial scale, than species with restricted ranges, which are postulated to be specialists; and (B) the mean abundance of a species will decline from the center toward the boundaries of its range. Several predictions can be derived from these two hypotheses. The main aim of this paper is to evaluate these predictions with basis on a study of the avifauna along a Cerrado-Caatinga transition, Piauí State, Brazil. Specifically, I will answer the following questions: (a) What is the relationship between mean abundance and area of occupancy by analysing songbirds and how does the spatial scale influence this relationship?; (b) How do phylogeny and body mass of species influence the relationship between mean abundance and area of occupancy in different spatial scales?; (c) Will the coefficient of correlation between mean abundance e area of occupancy be reduced with the inclusion of species phylogenetically unrelated in the analysis? (d) Are generalist species on average more abundant and more widespread than specialist species at any spatial scale? (e) How do phylogeny and body mass influence this comparison? (f) Are species near their range boundaries more abundant and widespread than species far from their range boundaries at any spatial scale? (g) How do phylogeny and body mass influence this comparison? Abundance and area of occupancy were measured at two spatial scales: regional, encompassing 11 major landscape unit identified in the study area; and local, encompassing 33 sampling sites distributed within the 11 major landscape unit. We estimated bird abundance using the fixed-radius point count. We evaluate the influence of phylogeny by running analyses separately for the two major clades of this

group (suboscines and oscines) and the influence of the body mass by running analyses separately for two body mass categories (≤ 30 g and >30 g). A positive correlation between mean abundance and area of occupancy was found at regional scale, but not at a local scale. This result does not change if analyses are made separately by distinct taxonomic groups or by categories of body mass. The coefficient of correlation of mean abundance and area of occupancy at a regional scale did not reduce with the inclusion of species phylogenetically distant in the samples. Generalist species were not more abundant or more widespread than specialist ones at both regional and local scales. This result is found also if one analyses the dataset separating it by taxonomic group or by categories of body mass. Although species near their range boundaries have larger area of occupancy than species that are far from their range boundaries, there is no difference in mean abundance between species of these groups. This result is found at both spatial scales and when major taxonomic groups or categories of body mass are analysed separately. The combination of these results does not support the major predictions of the Brown's "general theory of distributions". This indicates that major macroecological patterns described based on temperate or polar biotas may not be valid for tropical biotas, because of the different evolutionary histories of these regions. I predict that the generality of macroecological patterns will vanish when large regions with distinct evolutionary histories begin to be compared.

INTRODUÇÃO

Brown (1984), em um dos trabalhos pioneiros da moderna macroecologia, propôs uma “teoria geral das distribuições” para explicar a relação entre abundância e distribuição das espécies. Ele construiu seu modelo em torno de duas premissas básicas: (a) a abundância e a distribuição das espécies são limitadas por uma combinação de variáveis físicas e bióticas que coletivamente definem seus nichos multidimensionais; e (b) a variação espacial destas variáveis são autocorrelacionadas, ou seja, locais próximos tendem a ter ambientes mais similares que os mais distantes. Brown (1984) derivou duas hipóteses gerais a partir destes dois pressupostos.

A primeira hipótese diz que se espécies filogeneticamente ou ecologicamente próximas diferirem em não mais que algumas poucas dimensões dos seus nichos, a espécie mais amplamente distribuída (a generalista) deveria ter, em média, maior abundância do que a espécie com menor distribuição (a especialista). Esta hipótese tem sido utilizada para explicar um dos padrões mais gerais da macroecologia: a relação positiva entre abundância e área de ocupação (número de locais ocupados, *sensu* Gaston, 1994a). Este padrão tem sido detectado para vários grupos de organismos (Hanski, 1982; Rappoport *et al.*, 1986; Gaston, 1988). Exceções a este padrão foram também encontradas para grupos zoológicos (Gaston & Lawton, 1990). Para aves, esta relação pode ser positiva (William, 1964; Bock & Ricklefs, 1983; Brown, 1984; Lacy & Bock, 1986), negativa (Ford, 1990) ou mesmo inexistir (Ricklefs, 1972; Seagle & McCracken, 1986; Willson, 1974). Uma predição importante sobre esta relação é que ela é válida para várias escalas espaciais (Brown, 1984). Para aves, esta predição foi testada por Bock (1987) ao estudar a abundância de 62 espécies de aves terrestres, ao longo de um gradiente altitudinal,

nas montanhas de Huachaca, no sudeste do estado de Arizona, Estados Unidos. O autor encontrou que as mesmas espécies que foram abundantes localmente, foram também as mais abundantes nas contagens de Natal (Christmas Counts) em todo o Arizona e em todo o oeste dos Estados Unidos (Bock, 1987). Estes resultados levaram Bock (1987) a concluir que a relação entre abundância e área de ocupação é mantida mesmo quando se muda a escala espacial da investigação. Uma segunda predição importante, derivada desta hipótese, não tem sido avaliada apropriadamente na literatura. A relação positiva entre abundância e área de ocupação será somente válida para espécies “filogeneticamente relacionadas” (grupos monofiléticos) ou “ecologicamente muito similares” (guildas). Quando espécies que não atendem à estes requisitos são comparadas, a correlação tenderá a desaparecer porque estes organismos possuem nichos com configurações completamente distintas (Brown, 1984, 1995).

A segunda hipótese da “teoria geral das distribuições” afirma que a abundância de uma espécie será alta no local mais favorável próximo ao centro de sua distribuição e declinará gradualmente em direção a todas suas bordas. Grinnell (1922) e Brown (1984) apresentaram várias evidências para este padrão utilizando principalmente aves norte-americanas como grupo de estudo. Bock & Ricklefs (1983) argumentaram que se esta hipótese estiver correta, quando alguém estudar uma área geográfica arbitrariamente definida, então espécies que estiverem próximas à borda de suas distribuições serão, em média, menos abundantes do que espécies que estiverem mais próximas do centro de suas distribuições. Bock & Ricklefs (1983) estudaram as abundâncias e as distribuições das espécies de *Emberizinae* e *Carduelinae* na América do Norte e encontraram apoio para esta predição.

De modo geral, a grande maioria dos testes da “teoria geral das distribuições” proposta por Brown (1984), utilizando aves como grupo de estudo, foi feito em regiões

temperadas. Além disso muitas predições importantes desta teoria ainda não foram avaliadas apropriadamente e quando avaliadas, não levaram em conta duas variáveis importantes que podem atuar influenciando as comparações: a filogenia e a massa corporal. Nos últimos anos, um grande número de estudos têm demonstrado que algumas características ecológicas tem uma longa história evolutiva, tendo, portanto, evoluído como uma característica importante dos ancestrais das espécies atuais e limitando, portanto, os padrões que são observados no presente (Brooks & McLennan, 1991). Já a massa corporal tem sido apontada como um dos parâmetros mais importantes a serem levados em conta em estudos ecológicos, pois muitas características morfológicas, fisiológicas, comportamentais e ecológicas estão correlacionadas (Brown, 1995).

O objetivo deste trabalho é avaliar várias predições da “teoria” proposta por Brown (1984) em uma região tropical: a transição entre o Cerrado e a Caatinga no centro-sul do Piauí. Especificamente, pretende-se responder as seguintes perguntas: (a) qual a relação entre abundância e área de ocupação das espécies de aves passeriformes e como a escala de estudo influencia esta relação?; (b) Qual a influência da filogenia e da massa corporal das espécies sobre a relação entre abundância e área de ocupação em diferentes escalas espaciais?; (c) A correlação positiva entre abundância e área de ocupação tende a diminuir com a inclusão de espécies filogeneticamente mais distantes nas comparações? (d) As espécies generalistas são, em média, mais abundantes e mais distribuídas em qualquer escala espacial do que espécies especialistas? (e) Qual a influência da filogenia e da massa corporal sobre esta comparação? (f) As espécies próximas aos centros de suas distribuições são, em média, mais abundantes e ocupam mais *sites* que espécies que estão próximas às bordas de suas distribuições? (g) Qual a influência da filogenia e massa corporal sobre esta comparação?

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no centro-sul do estado do Piauí (Figura 1). Especialmente nesta porção do estado, os biomas do Cerrado e da Caatinga mantêm uma longa faixa de contato, ecologicamente marcada pela isoietas de 1.000 mm (Nimer, 1972; Ab'Saber, 1974). Esta região ainda mantém uma cobertura vegetal natural nativa em bom estado de conservação, apesar das recentes pressões antrópicas causadas pela expansão da soja na região norte do domínio do cerrado (Alho & Martins, 1995). Apesar das pressões, a região das chapadas do extremo sul do Piauí e Maranhão constitui hoje em uma das melhores áreas para conservação no domínio dos cerrados brasileiros. Foi considerada como uma das áreas prioritárias para a conservação do Bioma Cerrado, com uma cobertura vegetal nativa estimada em mais de 60% (MMA, 1999).

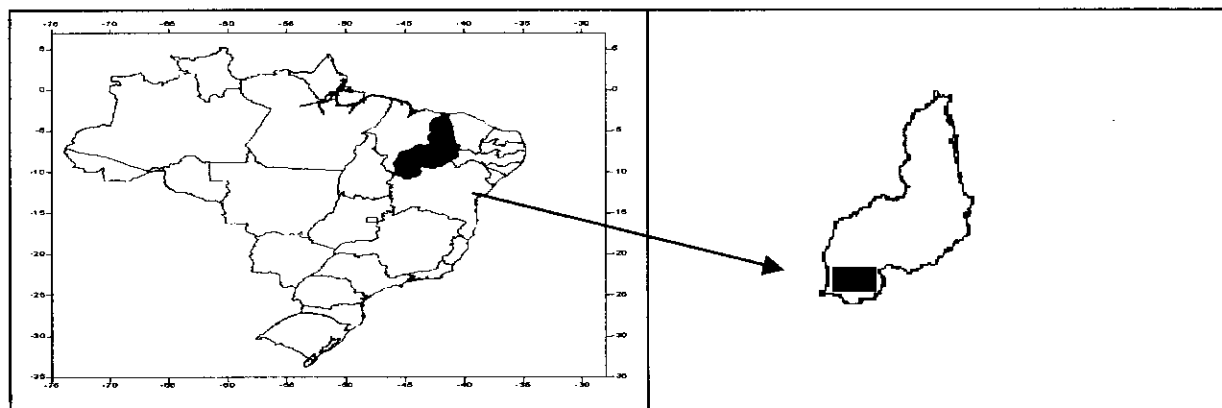


Figura 1 – Localização da área de estudo na porção centro-sul do estado do Piauí, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

As análises deste trabalho foram feitas em duas escalas espaciais: a escala regional e a escala local. A escala regional compreende comparações entre os onze tipos de paisagens encontrados na área de estudo. A escala local compreende comparações entre as áreas de amostragem demarcadas em cada uma das onze paisagens. Como três áreas de amostragem foram demarcadas em cada uma das 11 paisagens, temos, portanto, 33 áreas no total.

Área de ocupação é a soma dos pontos onde a espécie foi realmente detectada em uma determinada região ou continente (Gaston, 1994a). Assim, em uma escala local, a área de ocupação pode variar de 1 a 33, pois cada área amostrada representa em nossa análise um ponto de ocorrência da espécie. Ao nível regional, a área de ocupação de uma espécie pode variar de 1 a 11, de acordo com o número de paisagens na qual a espécie foi encontrada.

A determinação dos locais de amostragem foi realizada através da combinação da região (Cerrado, Caatinga e Transição) com as classes de vegetação (caatinga arbórea [EA]), caatinga arbustiva [EU], mistura cerrado-caatinga [SEM], cerradão [SC], campo cerrado [SR] e parque [SP]), todas mapeadas por Brasil (1973). Com este procedimento, 11 tipos de paisagens foram identificadas: Caatinga-EA, Caatinga-EU, Caatinga-SR, Transição-EA, Transição-EU, Transição-SEM, Transição-SC, Transição-SR, Cerrado-SC, Cerrado-SR e Cerrado-SP. Através de G.P.S. (Global Positioning System) e do mapa de Brasil (1973), os diferentes tipos de paisagens foram localizados e demarcados em campo. Com base no estado de conservação e acesso, foram selecionadas 3 áreas de amostragem para cada tipo de paisagem diagnosticada na região, totalizando, portanto, 33 áreas. O trabalho de campo para obtenção de dados foi

realizado no período de 20 de abril a 17 de setembro de 2000, iniciando-se pela Caatinga, passando por toda a Transição até finalmente chegar à área do Cerrado. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos nesta sequência com o objetivo de adequar a coleta de dados com o regime de chuvas e, por conseguinte, com o período reprodutivo das aves na região. As chuvas na região da Caatinga iniciam-se em novembro-dezembro indo até março-abril, coincidindo assim com a época de reprodução da maioria das espécies deste bioma. Já na região do Cerrado, o período reprodutivo das aves inicia-se por volta de setembro-outubro e vai até dezembro-janeiro.

Para estimar a abundância das espécies, foi utilizado o método de contagem por ponto com raio fixo (Bibby *et al.*, 1992). Assim, para cada área de amostragem, foram estabelecidos 30 pontos, trabalhados por dois dias consecutivos. Esses pontos foram escolhidos a fim de amostrar a maior parte da diversidade de habitats existente dentro de cada área. O raio estabelecido foi de 25 metros. Os pontos eram demarcados previamente e marcas de referência (fitas plásticas coloridas) eram colocadas em árvores próximas para auxiliar a estimativa da distância da ave em relação ao centro do ponto. Os pontos eram separados entre si por pelo menos 200 m. A duração de cada contagem foi de 10 minutos, sendo realizada entre 6:00 às 10:30. Foram sorteados 15 pontos em cada um dos dois dias de amostragem em cada área. Durante as contagens foram registrados os nomes e número de indivíduos de cada espécie encontrada dentro e fora do raio fixo. A distância da ave vocalizando também foi estimada e estes dados inseridos no cálculo da abundância das espécies. O índice de abundância foi calculado, dividindo-se o número total de indivíduos registrados tanto na escala regional quanto na escala local, dentro do raio de 25 metros, pelo total de pontos realizados (Wunderle, 1994). Na escala local, a abundância da espécie por área de amostragem foi

calculada dividindo-se o número de indivíduos contados pelo número de pontos feitos nesta área (30). Na escala regional, a divisão foi feita pelo número de pontos feitos em cada paisagem (90). A abundância média das espécies foi calculada considerando-se a média geométrica entre as abundâncias somente das áreas (no caso da abundância local) ou da paisagem (no caso da abundância regional) onde a espécie foi registrada. A média geométrica foi utilizada, pois segundo Brown (1995) esta média reflete melhor a tendência central do que a média aritmética, já que freqüentemente a distribuição da abundância das espécies tende a ser deslocada para a direita da curva normal.

A classe Aves é um grupo monofilético, composta por vários clados com idades distintas (Sibley & Monroe, 1990). Entre as aves, os Passeriformes formam o grupo monofilético mais inclusivo, que possui a maior riqueza de espécies. Na classificação lineana tradicional, os passeriformes são classificados como ordem. Dois grandes clados formam os passeriformes: os Tyranni (denominados também de suboscines) e os Passeri (denominados também de oscines). Estes dois grupos apresentam uma série de caracteres únicos (Sibley & Alquist, 1990), incluindo tipos morfológicos distintos de siringe (Heimerdinger & Ames, 1967). Os suboscines e os oscines são considerados como sub-ordens dentro da classificação lineana (Ridgely & Tudor, 1994). Para testar a predição da hipótese de Brown (1984), foram escolhidos duas amostras com quatro grupos monofiléticos para cada comparação. A primeira amostra inclui os seguintes grupos: (a) Aves como um todo, o grupo mais inclusivo; (b) Passeriformes, o segundo grupo mais inclusivo; (c) suboscines, o terceiro grupo mais inclusivo; (d); e a família Tyrannidae, o grupo menos inclusivo. A segunda amostra inclui os seguintes grupos: (a) Aves; (b) Passeriformes; (c) oscines; e (d) a família Emberizidae. As famílias Tyrannidae e

Emberizidae foram escolhidas como grupos menos inclusivos porque elas possuem um número razoável de espécies para ser avaliado estatisticamente.

Os dados de massa corporal das espécies de aves registradas foram obtidos de Dunning (1993). Esta obra, entretanto, não apresenta as massas de todas as espécies. Assim, informações sobre as massas corporais das espécies foram obtidas através dos dados registrados na etiqueta dos exemplares depositados na Coleção Ornitológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). A massa média de todas as espécies de Passeriformes registradas para a área de estudo é de 30,5 gramas. Com base neste valor, duas categorias de peso foram definidas: (a) espécies com massa corporal ≤ 30 gramas e (b) espécies com massa corporal > 30 gramas.

As espécies de Passeriformes foram classificadas quanto a distribuição em duas categorias básicas: (a) espécies de borda: todas as espécies que têm na região de estudo seu limite de distribuição; e (b) espécies de distribuição central: todas as espécies que têm na área de estudo próximo ao centro de suas distribuições. A classificação das espécies, em uma das duas categorias, foi feita utilizando-se os mapas de distribuição das espécies contidos em Ridgely & Tudor (1989; 1994).

Classificar uma espécie em especialista ou generalista é sempre difícil, principalmente porque se conhece muito pouco sobre as várias dimensões do nicho (história natural) de várias aves neotropicais. Um parâmetro ecológico que pode ser utilizado para estimar se uma espécie é especialista ou generalista, quanto a uma das dimensões do seu nicho (hábitat) é a sensibilidade desta a distúrbios antrópicos. Felizmente, uma classificação grosseira, mas útil, de toda a avifauna sul-americana quanto a sensibilidade a distúrbios antrópicos está disponível em Stotz *et al.* (1996). Esses autores classificaram cada espécie em uma das seguintes

categorias: alta (A), média (M) e baixa (B). O uso desta classificação baseia-se na premissa que geralmente espécies generalistas apresentam uma maior tolerância a impactos antrópicos que as espécies especialistas.

Foi utilizada a correlação de Spearman para verificar a correlação entre a média da abundância local e a área de ocupação das espécies de aves nas diferentes escalas espaciais. Para testar se os coeficientes de várias correlações eram significativamente diferentes, foi utilizado o teste de comparação entre três ou mais coeficientes de correlações (Zar, 1984: 315). O teste de Kruskal-Wallis (teste de variância não paramétrico para análise de médias de k amostras independentes), foi utilizado para verificar se haviam diferenças na abundância média e na área de ocupação entre as diferentes classes de especialização ecológica. O teste de Mann-Whitney (teste estatístico não-paramétrico para duas amostras independentes) foi utilizado para verificar se haviam diferenças na abundância média e na a área de ocupação entre os grupos taxonômicos, padrões de distribuição e categoria de peso.

Todos os testes estatísticos foram realizados com auxílio dos programas BIOESTAT 2.0 (Ayres *et al.*, 2000) e SYSTAT 6.0.1.

RESULTADOS

Um total de 193 espécies de aves foram registradas através das contagens por pontos. Destas, 135 são passeriformes, sendo 72 espécies (53.3%) suboscines e 63 (46.7%) são oscines. As famílias de passeriformes com maior número de espécies foram: Emberizidae (50 spp.), Tyrannidae (43 spp.), Furnariidae (12 spp.), Formicariidae (9 spp.), e Dendrocolaptidae (5 spp.). A grande maioria das análises seguintes foram feitas somente com as espécies de passeriformes.

A correlação entre abundância média e área de ocupação (Figura. 2) é positiva e significativa na escala regional ($r_s = 0.43$; $p < 0.001$; $n=135$), mas não na escala local (Figura 3); ($r_s = 0.01$; $p > 0.05$; $n = 135$). Este padrão, relação positiva na escala regional e ausência de correlação na escala local, é mantido quando a análise é feita separadamente para os suboscines e para os oscines e para as duas categorias de peso (Tabela 1). Desta forma, nem a filogenia e nem a massa corporal têm qualquer influência sobre o forma da relação entre abundância média e área de ocupação entre as espécies de aves passeriformes na área de estudo.

Como na escala local não há correlação positiva entre abundância média e área de ocupação, a comparação do grau de correlação entre grupos monofiléticos representando diferentes níveis hierárquicos foi feita somente utilizando a correlação das variáveis em escala regional. A correlação é positiva (Tabela 2) quando se compara todos os níveis hierárquicos, desde o menos (famílias Tyrannidae e Emberizidae) ao mais inclusivo (Aves). Não há, entretanto, nenhuma tendência de aumento do coeficiente de correlação de acordo com a diminuição do nível de inclusão do grupo (Tabela 2). O teste comparando os coeficientes de correlação dos quatro agrupamentos não indicou qualquer diferença significativa tanto na

amostra 1 ($\chi^2 = 1.90$, $gl = 4$, $p < 0.05$) como na amostra 2 ($\chi^2 = 1.82$, $gl = 4$; $p > 0.05$) Assim, pelo menos para aves e nas comunidades estudadas no centro-sul do Piauí, a hipótese de Brown (1984) não é apoiada.

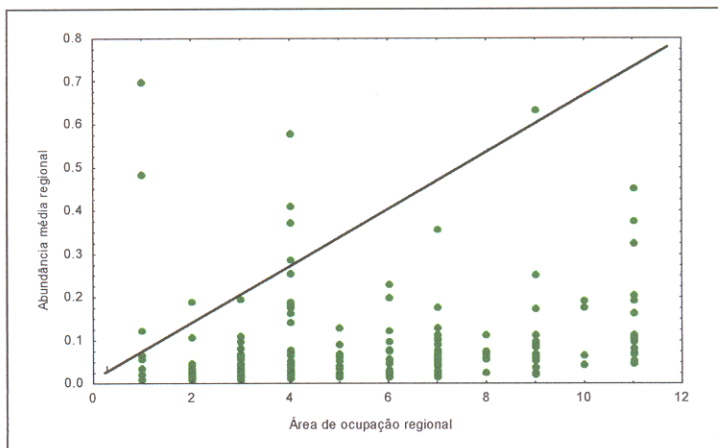


Figura 2 - Correlação entre abundância média e área de ocupação das espécies de passeriformes na escala regional, em uma área de transição Cerrado-Caatinga no centro-sul do Piauí, Brasil. Correlação de Spearman ($r_s = 0.43$; $p < 0.001$; $n = 135$).

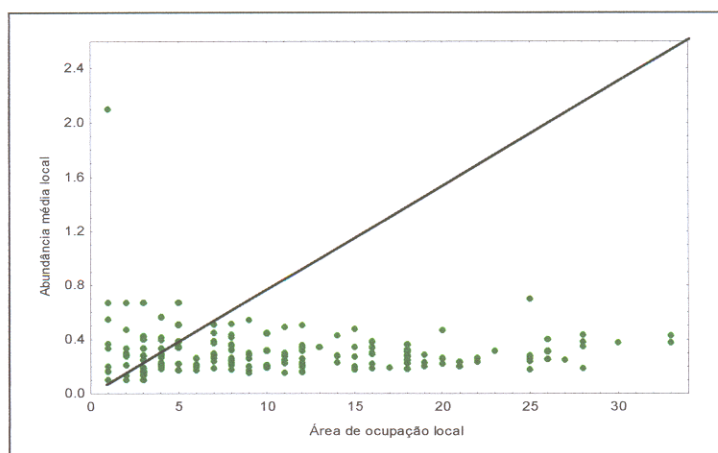


Figura 3 - Correlação entre abundância média e área de ocupação das espécies de passeriformes na escala local, em uma área de transição Cerrado-Caatinga no centro-sul do Piauí, Brasil. Correlação de Spearman ($r_s = 0.01$; $p > 0.05$; $n = 135$).

Tabela 1 - Correlações da abundância média e área de ocupação em escala regional e local, separadas por grupos taxonômicos e categorias de peso. Note que somente as correlações na escala regional são estatisticamente significativas. O teste de correlação utilizado foi o de Spearman.

	ESCALA REGIONAL		ESCALA LOCAL	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Suboscines	0.497	<0.001	-0.105	>0.05
Oscines	0.368	<0.01	0.184	>0.05
Peso ≤ 30g	0.493	<0.001	0.048	>0.05
Peso > 30g	0.528	<0.001	-0.087	>0.05

Tabela 2 – Correlações entre área de ocupação e abundância média em escala regional, nas diferentes amostras de grupos monofiléticos analisadas. O teste de correlação utilizado foi o de Spearman.

Abundância local vs. Área de Ocupação							
	<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>		<i>n</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Aves	193	0.506	<0.001	Aves	193	0.506	<0.001
Passeriformes	135	0.493	<0.001	Passeriformes	135	0.493	<0.001
Suboscines	72	0.523	<0.001	Oscines	63	0.368	<0.001
Tyrannidae	43	0.613	<0.001	Emberizidae	50	0.390	<0.001

Não há qualquer diferença quando se compara a abundância média das espécies, tanto em escala local como regional, entre as três categorias de especialização ecológica (Tabela 3). Entretanto, quando se compara área de ocupação, há uma diferença marginalmente significativa quando contrasta-se as áreas de ocupação na escala regional, mas esta diferença não se mantém na escala local. Quando os oscines e suboscines são analisados isoladamente, nenhuma diferença significativa entre abundância média ou área de ocupação em

qualquer escala espacial é encontrada (Tabela 4). O mesmo padrão é encontrado quando se analisa isoladamente as duas categorias de massa corporal (Tabela 4).

Tabela 3 – Comparação das abundâncias médias e área de ocupação entre as três categorias de especialização ecológica, em escala regional e local. O teste de Kruskal-Wallis (H) foi utilizado para as comparações.

Categorias de especialização ecológica		Abundância Média				Área de Ocupação			
	n	LOCAL	H	REGIONAL	H	LOCAL	H	REGIONAL	H
BAIXA	77	0.29±0.01		0.08±0.01		11.7±0.9		6.25±0.4	
MÉDIA	51	0.33±0.04	2.0	0.11±0.02	0.15	9.4±1.01	2.00	4.9±0.42	6.22*
ALTA	7	0.23±0.02		0.10±0.02		8.2±1.7		3.85±0.7	

* $p < 0.05$

Não houve nenhuma diferença significativa quando se compara, em escala local ou regional, a abundância das espécies que estão próximas ou distantes das bordas das suas distribuições (Tabela 5). A área de ocupação destas espécies é, entretanto, significativamente diferente (Tabela 5). Em qualquer escala espacial, as espécies que estão distantes das bordas das suas distribuições ocupam mais lugares que espécies que estão próximos às bordas de suas distribuições. O padrão encontrado para os passeriformes como um todo não sofre quaisquer alterações quando as comparações são feitas somente dentro dos oscines, dos suboscines ou das duas categorias de peso (Tabela 6).

Tabela 4 – Efeito dos grupos taxonômicos e das categorias de peso sobre a variação da abundância média e da área de ocupação entre categorias de especialização ecológica, em escala local e regional. O teste de Kruskal-Wallis (H) foi utilizado para as comparações. Note que todas as comparações não foram significantes.

Categorias de									
Especialização ecológica	Abundância Média					Área de Ocupação			
	N	LOCAL	H	REGIONAL	H	LOCAL	H	REGIONAL	H
Grupos Taxonômicos									
SUBOSCINES									
BAIXA	35	0.32±0.02		0.09±0.01		12.02±1.56		6.57±0.73	
MÉDIA	33	0.34±0.05	0.92	0.09±0.02	1.54	9.39±1.2	3.04	4.93±0.54	4.32
ALTA	04	0.26±0.04		0.06±0.03		5.5±2.10		3.25±1.10	
OSCINES									
BAIXA	42	0.27±0.01		0.08±0.01		11.0±1.12		6.0±0.42	
MÉDIA	18	0.33±0.03	4.53	0.14±0.04	3.43	9.61±1.73	1.22	4.83±0.71	2.57
ALTA	03	0.20±0.02		0.16±0.01		12.0±0.0		4.66±0.66	
Massa Corporal									
PESO ≤ 30g									
BAIXA	53	0.29±0.01		0.09±0.01		10.6±1.08		5.88±0.51	
MÉDIA	39	0.31±0.02	0.95	0.08±0.01	1.14	9.07±1.08	1.30	4.74±0.45	1.85
ALTA	06	0.24±0.03		0.10±0.03		7.66±1.90		3.5±0.71	
PESO > 30G									
BAIXA	24	0.30±0.02		0.08±0.01		14.08±1.74		7.08±0.58	
MÉDIA	12	0.43±0.15	1.87	0.18±0.07	0.15	10.75±2.57	1.19	5.41±1.06	3.71
ALTA	01	0.22		0.12		12.0		6.0	

Tabela 5 – Comparação das abundâncias médias e área de ocupação nas categorias de distribuição, em escala regional e local. O teste de Mann-Whitney (U) foi utilizado para as comparações.

Categorias de		Abundância Média				Área de Ocupação			
distribuição									
	n	LOCAL	U	REGIONAL	U	LOCAL	U	REGIONAL	U
BORDA	61	0.31±0.03		0.10±0.01		7.7±0.77		4.36±0.38	
			2139		2196		1344*		1297*
CENTRO	74	0.30±0.01		0.09±0.01		13.1±0.95		6.66±0.38	

* $p < 0.001$

Tabela 6 – Efeito dos grupos taxonômicos e das categorias de peso sobre a variação da abundância média e da área de ocupação entre categorias de distribuição geográfica, em escala local e regional. O teste de Mann-Whitney (U) foi utilizado para as comparações.

Categorias de distribuição		Abundância Média				Área de Ocupação			
	N	LOCAL	U	REGIONAL	U	LOCAL	U	REGIONAL	U
Grupos Taxonômicos									
SUBOSCINES									
BORDA	31	0.35±0.06		0.10±0.02		7.19±1.13		4.29±0.61	
			652		635		379*		371*
CENTRO	41	0.31±0.02		0.08±0.01		6.65±0.59		12.00±1.38	
OSCINES									
BORDA	30	0.27±0.01		0.10±0.02		8.23±1.06		4.43±0.44	
			433		457		281*		274*
CENTRO	33	0.30±0.02		0.11±0.02		13.42±1.28		6.66±0.47	
Massa Corporal									
PESO ≤ 30g									
BORDA	47	0.29±0.01		0.09±0.01		7.70±0.86		4.36±0.44	
			1181		1201		818*		796.5*
CENTRO	23	0.31±0.02		0.11±0.02		16.13±1.69		7.82±0.15	
PESO > 30G									
BORDA	14	0.38±0.13		0.12±0.05		7.71±1.79		4.35±0.76	
			133.5		143		64*		59*
CENTRO	51	0.30±0.01		0.08±0.01		11.80±1.11		6.31±0.49	
* $p < 0.001$									

DISCUSSÃO

De modo geral, os dados das espécies de aves registradas no centro-sul do estado do Piauí, demonstraram que a correlação entre abundância e área de ocupação regional também é válida para regiões tropicais, entretanto, o efeito da escala não foi confirmado, pois houve correlação significativa na escala local. Bock (1987) também não encontrou variação na abundância das aves em diferentes escalas espaciais de análise, pois, a abundância média e a área de ocupação são propriedades intrínsecas à espécie. Gaston & Lawton (1990) argumentaram que as correlações podem ser positivas, negativas ou inexistentes de acordo com o grau de diferenciação do hábitat amostrado com o hábitat referencial na área de interesse. Seriam positivas quando o hábitat for comum, inexistentes para hábitats pouco comuns e negativas para hábitats raros. Desta forma, as espécies que seriam especializadas nos hábitat referenciais teriam sucesso improvável em outras áreas, podendo ter altos índices de abundância nos hábitats referenciais e não serem amplamente distribuídas. Por outro lado, espécies que teriam a capacidade de explorar uma grande quantidade de hábitats teriam abundâncias relativamente baixas, mas seriam amplamente distribuídas (Gaston, 1994b). Novotny (1991) discordando de Gaston & Lawton (1990), sugeriu que as correlações entre abundância e distribuição independem das distâncias ou abundâncias dos hábitats referenciais. Essa relação teria uma maior relação com a sazonalidade dos hábitats. Estudos em hábitats efêmeros tenderiam a mostrar correlações positivas, porque são ocupados por espécies generalistas e amplamente distribuídas, enquanto que, hábitats mais permanentes são dominados por espécies especialistas. No caso da área de estudo, a hipótese de Gaston & Lawton (1990) parece ser a mais apropriada para explicar a falta de correlação positiva entre

abundância média e área de ocupação em escala local. Em uma análise de escala regional, habitats raros, comuns e poucos comuns, podem ser agrupados conjuntamente, dando a idéia de uma paisagem homogênea. Desta forma, as espécies especializadas nos habitats mais comuns, que provavelmente teriam pouco sucesso em outras áreas, teriam suas áreas de ocupação aumentadas e as espécies que tem a capacidade de explorar muitos habitats teriam um incremento em suas abundâncias. Em uma escala local o padrão de Gaston & Lawton (1990) seria melhor detectado, já que nesta escala os habitats são amostrados com um maior grau de detalhamento. Como a área estudada, neste trabalho, é formada por uma mosaico de paisagens, é provável que muitos habitats ali contidos não sejam tão comuns, refletindo a ausência de correlação nas abundâncias e área de ocupação das espécies. Agrupando as espécies por grupos taxonômicos ou por categorias de massa corporal, é observado o mesmo padrão encontrado para todos os passeriformes, indicando que os grupos filogenéticos e massa corporal não influenciam a forma da relação abundância média e área de ocupação.

Brown (1984) predice que a correlação positiva entre abundância e área de ocupação somente existe se espécies intimamente relacionadas ou ecologicamente similares forem comparadas. Essa correlação não existiria ou diminuiria se fossem estudados grupos de espécies distantes filogeneticamente ou ecologicamente dissimilares. De fato, correlações entre espécies que não atendam a estes requisitos tendem a desaparecer, porque estes organismos possuem nichos com configurações completamente distintas. Esse tipo de análise, apesar de ter sido postulado e apoiado por vários autores (Brown, 1984; Gaston & Lawton, 1990; Hanski *et al.*, 1993), não foi testada confrontando as correlações de diferentes grupos com graus variados de relação filogenética. Os resultados obtidos não apoiam a predição de Brown (1984), pois nenhuma tendência de aumento do coeficiente de correlação com a diminuição do

nível de hierarquia taxonômica foi encontrado. Testes similares, com outros grupos de organismos bastante distintos filogeneticamente e ecologicamente das aves são necessários para avaliar a generalidade do resultado obtido aqui.

Brown (1984) sugeriu que espécies que possuem capacidade de explorar mais recursos seriam mais amplamente distribuídas e localmente abundantes (generalistas) que espécies que possuíssem pouca capacidade de explorar recursos (especialistas). Ele argumentou que independente do tipo de vegetação, solo ou gradiente, as espécies localmente abundantes teriam consistentemente áreas amplas ao passo que espécies raras seriam restritas para a região limite de um gradiente. Os dados registrados para as aves na região centro-sul do estado do Piauí, não apoiam esse argumento, pois não houve diferença significativa na abundância média das espécies generalistas e das especialistas. Nem analisando as espécies separadamente por grupos taxonômicos ou por categorias de massa corporal este padrão foi modificado. Um padrão semelhante também foi registrado com borboletas na Europa (Thomas & Mallorie, 1985). Hanski *et al.*(1993), analisando os diversos modelos que explicam a correlação positiva entre distribuição e abundância, encontrou também pouco suporte para a predição feita por Brown (1984).

A segunda hipótese da “teoria” de Brown (1984) prediz que a abundância de uma espécie irá declinar gradualmente do centro de sua distribuição para a borda. Essa hipótese tem o apoio de alguns trabalhos com aves em regiões temperadas (Grinnell, 1922; Brown, 1984; Bock & Ricklefs, 1983). Bock & Ricklefs (1983) argumentaram que se esta hipótese estiver correta, quando uma área arbitrariamente definida, então espécies que estiverem próximas a borda de suas distribuições serão, em média, menos abundantes do que espécies que estiverem mais próximas do centro de suas distribuições. Entretanto, para a região

centro-sul do estado do Piauí, não houve qualquer diferença significativa quando a abundância média das espécies próximas e distantes das bordas das suas distribuições são comparadas. Este padrão se mantém mesmo quando as espécies são analisadas separadamente por grupos taxonômicos ou por categorias de massa corporal. Como os testes realizados até o momento, o de Bock & Ricklefs (1983) e o apresentado neste trabalho, indicam resultados divergentes, estudos com outros grupos de organismos ou com aves em outras regiões são necessários para avaliar a validade ou não da predição de Brown (1984).

Uma alternativa à hipótese de Brown (1984) seria que a abundância de uma espécie não diminui do centro para periferia, mas que múltiplos picos de abundância existiriam dispersos ao longo da sua distribuição. Esta hipótese requer que os recursos básicos que favorecem a um aumento da abundância da espécie estejam distribuídos em mosaicos e, por isso, nem sempre áreas vizinhas seriam muito similares do ponto de vista ecológico. Esta hipótese, possivelmente reflete melhor a situação existente em regiões extremamente heterogêneas, como às regiões tropicais. Na Caatinga, por exemplo, há uma nítida associação entre diversidade e fatores ambientais (precipitação, relevo, diversidade de solos), que estão dispersos na região em mosaico (J. M. C. Silva, não publicado). Portanto, em regiões tropicais, ao contrário do esperado, espécies podem ter altas abundâncias na periferia de suas distribuições.

De modo geral, os padrões detectados para as aves do centro-sul do estado do Piauí, na transição entre a Caatinga e o Cerrado, não apoiam as duas hipóteses principais da “teoria das distribuições” de Brown (1984). De uma maneira geral, esses resultados levantam a suspeita que muitos padrões macroecológicos estabelecidos com base em estudos com biotas temperadas e polares, podem não ser válidos para biotas tropicais. Biotas tropicais e

temperadas tiveram histórias evolutivas distintas em consonância com a evolução das paisagens nestas regiões. Assim, diferenças importantes nos padrões macroecológicos de cada uma destas regiões são esperados. Brooks & McLennan (1991) argumentaram que a importância dos fatores históricos na explicação dos fenômenos biológicos estudados aumenta em concordância com o aumento da escala espacial e temporal do sistema biológico sendo estudado. Os resultados obtidos apontam nesta direção: a generalidade dos padrões macroecológicos podem desaparecer quando regiões com histórias singulares começarem a ser comparadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. *Geomorfologia*. Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia, São Paulo, 1-39p.
- ALHO, C.J.R. & MARTINS, E.S. (eds.) 1995. *De grão em grão o cerrado perde espaço – cerrado: impactos do processo de ocupação*. Brasília: Fundo Mundial para a Natureza – WWF.
- AYRES, M.; AYRES, M. JR.; AYRES, D. L. & SANTOS, A.S. 2000. *Bioestat 2.0*. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil de Mamirauá/MCT-CNPq.
- BOCK, C. E. 1987. Distribution-abundance relationship of some Arizona landbirds: a matter of scale ? *Ecology*, 68(1):124-129.
- BOCK, C. E. & RICKLEFS, R. E. 1983. Range size and local abundance of some North American songbirds: a positive correlations. *American Naturalist*, 122:295-299.
- BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D. & HILL, D.A. 1992. *Bird census techniques*. Orlando: Academic Press. 280p.
- BRASIL. 1973. Parte das Folhas SC 23 Rio são Francisco e SC 24 Aracaju. Departamento Nacional de Produção Mineral. *Projeto RADAM (Levantamento dos recursos Naturais)* Vol. 1.
- BROOKS, D. R. & McLENNAN, D.A. 1991. *Phylogeny, Ecology, and Behavior*. A Research Program in Comparative Biology. The University Chigaco Press.
- BROWN, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist*, 124:255-279.
- BROWN, J. H. 1995. *Macroecology*. The University of Chicago Press. Chigaco.

- DUNNING, J.B. 1993. *CRC Handbook of avian body masses*. CRC Press. Boca Raton, Florida. 371p.
- FORD, H.A. 1990. Relationship between distribution, abundances and foraging specialization in Australian landbirds. *Ornis Scandinavica*. 21:133-138.
- GASTON, K.J. 1988. Patterns in the local and regional dynamics of moth populations. *Oikos*. 53:49-57.
- GASTON, K.J. 1994a. Measuring geographic range sizes. *Ecography*. 17(2):198-205.
- GASTON, K. J. 1994b. *Rarity*. Populations and communities biology series 13. Chapman & Hall. New York.
- GASTON, K.J. & LAWTON, J.H. 1990. Effects of scale and habitat on the relationship between regional distribution and local abundance. *Oikos*. 58:329-335.
- GRINNELL, J. 1922. The role of the "accidental". *The Auk*. 39:373-380.
- HANSKI, I. 1982. Dynamic of regional distribution: the core and satellite species hypothesis. *Oikos*. 38:210-221.
- HANSKI, I; KOUKI, J & HALKA, A. 1993. Three explanation of positive relationship between distribution and abundance of species. IN.: *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. Editade by: Ricklefs, R. E. & Schluter, D. The University Chicago Press. Chigaco. Pp. 108-116.
- HEIMERDINGER, M.A. & AMES, P.L. 1967. Variation in the sternal notches of suboscine passeriform birds. *Postilla*. 105:1-44.
- LACY, R.C. & BOCK, C.E. 1986. The correlation between range size and local abundance of some north american birds. *Ecology*. 67(1):258-260.

- MMA - Ministério do Meio Ambiente (1999). *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. Ministério do Meio Ambiente, Funatura, Conservation International, Fundação Biodiversitas e Universidade de Brasília, Brasília.
- NIMER, E. 1972. Climatologia da Região Nordeste do Brasil: introdução à climatologia Dinâmica. *R. Bras. Geog.* 34(2):3-51.
- NOVOTNÝ, V. 1991. Effect of habitat persistence on the relationship between geographic distribution and local abundance. *Oikos*, 61:431-433.
- RAPOPORT, E.H.; BORIOLO, G. & MONJEAU, J.A. 1986. The design of nature reserves: a simulation trial for assessing specific conservation value. *Biological Conservation*. 37:269-290.
- RICKLEFS, R.E. 1972. Dominance and the niche in bird communities. *The American Naturalist*. 106: 538-545.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1989. *The Birds of South America*. Vol. 1 The Oscine Passerines. Austin: University of Texas Press.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1994. *The Birds of South America*. Vol. 2 The Suboscine Passerines. Austin: University of Texas Press.
- SEAGLE, S.W. & McCracken, G.F. 1986. Species abundances, niche position, and niche breadth for five terrestrial animal assemblages. *Ecology*. 67:816-818.
- SIBLEY, C.G. & AHLQUIST, J.E. 1990. *Phylogeny and classification of birds, a study in molecular evolution*. New Haven: Yale Univ. Press.
- SIBLEY, C.G. & MONROE, B.L. 1990 *Distribution and Taxonomy of Birds of the world*. New Haven: Yale Univ. Press.
- STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T. A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press. 478p.

- THOMAS, C.D. & MALLORIE, H.C. 1985. Rarity, species richness and conservation: butterflies of the Atlas mountains in Morocco. *Biol. Conserv.* 33:95-117.
- WILLIAMS, C.B. 1964. *Patterns in the Balance of Nature*. Academic Press, New York.
- WILLSON, M.F. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology*. 55:1017-1029.
- WUNDERLE, J. M. 1994. Census methods for caribbean land birds. *General Technical Report* SO-98. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 26p.
- ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical Analysis*. 2° ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

APÊNDICE 1 – Tabela geral contendo dados das abundâncias médias, área de ocupação, grupos taxonômicos, massa corporal, padrões de distribuição e especialização ecológica. Grupo Taxonômico: (2) Suboscines, (3) Oscines; Categoria de Peso: (1) $\leq 30g$, (2) $> 30g$; Padrão de Distribuição: (B) espécies que estão na borda de suas distribuições, (C) espécies que estão no centro ou aproximadamente no centro de suas distribuições; Sensibilidade Ecológica: (A) alta sensibilidade a perturbações antrópicas, (M) média sensibilidade a perturbações antrópicas, e (B) baixa sensibilidade a perturbações antrópicas.

ESPECIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso (g)	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
Família RHINOCRYPTIDAE									
<i>Melanopareia torquata</i>	0.355	0.2577	4	12	2	16	1	B	M
Família FORMICARIIDAE									
<i>Taracha major</i>	0.251	0.1047	11	27	2	67.5	2	C	B
<i>Thamnochilus dolatius</i>	0.229	0.1141	7	14	2	27.9	1	C	B
<i>Thamnochilus pelzelni</i>	0.543	0.4838	11	33	2	23.6	1	C	B
<i>Myrmochilus strigatus</i>	0.427	0.2323	6	14	2	20	1	B	M
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	0.343	0.1982	6	13	2	9.5	1	C	M
<i>Herpsilochmus sellowi</i>	0.167	0.0556	1	1	2	10	1	B	M
<i>Formicivora rufa</i>	0.542	0.4107	4	9	2	12.8	1	B	B

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Formicivora grisea</i>	0.400	0.1632	11	26	2	9.3	1	B	B
<i>Hyloperus ochroleucus</i>	0.281	0.0294	2	3	2	28	1	B	M
Família FURNARIIDAE									
<i>Furnarius figulus</i>	0.444	0.0557	6	10	2	28	1	B	B
<i>Synalaxis frontalis</i>	0.183	0.0254	3	4	2	15	1	C	B
<i>Synalaxis albescens</i>	0.667	0.0222	2	2	2	15	1	C	B
<i>Cyalophylax bellmagyi</i>	0.333	0.0111	1	1	2	18.5	1	B	M
<i>Poecilurus satata</i>	0.274	0.0462	7	15	2	12.3	1	C	M
<i>Corthisas cinamomea</i>	0.298	0.1134	8	16	2	14.8	1	C	M
<i>Craniolencia vulpina</i>	0.667	0.0222	5	5	2	16	1	C	M
<i>Phaeobdomus rufifrons</i>	0.339	0.1640	4	12	2	24.6	1	B	M
<i>Berlepschia rikeri</i>	0.200	0.0667	1	1	2	32	2	B	M
<i>Pseudoeisura cristata</i>	2.100	0.7000	1	1	2	47	2	B	M
<i>Xenops rubians</i>	0.133	0.0444	3	3	2	12.2	1	B	M

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Megascops paraguayae</i>	0.164	0.0430	2	3	2	25	1	B	A
Família DENDROCOLAPTIDAE									
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	0.253	0.0702	11	26	2	14.3	1	C	M
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	0.287	0.0242	8	9	2	61.9	2	C	M
<i>Xiphothorax picus</i>	0.561	0.0187	4	4	2	41.6	2	C	B
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0.178	0.1147	11	25	2	31.3	2	C	M
<i>Lepidocolaptes wagneri</i>	0.333	0.0111	1	1	2	27	1	B	A
Família TYRANNIDAE									
<i>Phylloscopus fasciatus</i>	0.152	0.0762	6	9	2	10.5	1	C	M
<i>Phylloscopus tristis</i>	0.333	0.0111	1	1	2	7.7	1	B	M
<i>Campylorhynchus obsoletus</i>	0.279	0.0294	2	2	2	8	1	C	B
<i>Phainopepla nitens</i>	0.206	0.0264	7	12	2	10	1	C	B
<i>Myiobagrus vittata</i>	0.333	0.0351	2	2	2	12.3	1	C	B
<i>Myiobagrus caniceps</i>	0.190	0.0716	7	10	2	10.3	1	B	M

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Elaenia flavogaster</i>	0.285	0.0914	9	19	2	24.7	1	C	B
<i>Elaenia oritata</i>	0.280	0.0679	10	18	2	18	1	C	M
<i>Euscarthmus meliophus</i>	0.333	0.0111	1	1	2	6.8	1	C	B
<i>Euscarthmus rufofasciatus</i>	0.209	0.1777	4	10	2	10	1	B	A
<i>Leptopogon amurens</i>	0.194	0.0796	6	12	2	11.7	1	B	M
<i>Hemitricas striaticeps</i>	0.321	0.0550	4	8	2	9.5	1	C	M
<i>Hemitricas margaritaceiventris</i>	0.263	0.0946	9	22	2	8.4	1	C	M
<i>Tachycineta thalassina</i>	0.223	0.0619	9	18	2	6.4	1	C	B
<i>Tachycineta thalassina</i>	0.333	0.0111	1	1	2	14.9	1	B	M
<i>Tachycineta thalassina</i>	0.314	0.1920	10	23	2	12.2	1	C	B
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	0.667	0.0222	3	3	2	9.7	1	C	M
<i>Myiobus barbatus</i>	0.354	0.0180	6	8	2	11.9	1	B	A
<i>Myiobus fasciatus</i>	0.667	0.0222	1	1	2	9.9	1	C	B
<i>Contopus cinereus</i>	0.564	0.1120	3	4	2	11.7	1	B	B

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Cnemidopterus fuscatus</i>	0.202	0.0745	8	21	2	12	1	C	B
<i>Xolmis cinerea</i>	0.183	0.0254	3	4	2	59.6	2	B	B
<i>Fluvicola nengeta</i>	0.415	0.0246	4	4	2	15.5	1	B	B
<i>Sayornis icterophrys</i>	0.296	0.0462	4	7	2	20.3	1	B	B
<i>Hirundinea ferruginea</i>	0.214	0.0485	6	6	2	24	1	B	B
<i>Machodornis risorius</i>	0.278	0.0535	5	11	2	33.4	2	C	B
<i>Cassin's fuscata</i>	0.219	0.1785	7	16	2	19.5	1	C	M
<i>Myiarchus ferox</i>	0.227	0.0462	3	4	2	28.3	1	C	B
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.375	0.3753	11	33	2	43.8	2	C	B
<i>Myiarchus swainsoni</i>	0.182	0.0803	7	18	2	23.5	1	C	B
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0.258	0.0846	9	20	2	61	2	C	B
<i>Pitangus leucor</i>	0.415	0.0320	6	8	2	24.2	1	B	B
<i>Megascynus pitangus</i>	0.257	0.0366	9	12	2	77	2	C	B
<i>Myiozetetes similis</i>	0.221	0.0569	9	20	2	28	1	B	B

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0.293	0.0603	7	16	2	45.9	2	C	B
<i>Empidonax varius</i>	0.207	0.0414	5	6	2	27.1	1	C	B
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0.190	0.0683	9	17	2	36.5	2	C	B
<i>Xenopsaris albinucha</i>	0.299	0.0322	7	11	2	10.2	1	C	M
<i>Pachyrhamphus viridis</i>	0.202	0.0787	4	9	2	21	1	B	M
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	0.281	0.0314	2	3	2	21.6	1	C	B
<i>Pachyrhamphus nuchalis</i>	0.187	0.0627	3	7	2	45	2	C	M
<i>Tijra cayana</i>	0.322	0.0549	9	18	2	73.9	2	B	M
<i>Tijra inquilitor</i>	0.396	0.0132	4	4	2	43.3	2	C	M
Família PIPRIDAE									
<i>Antiochia galeata</i>	0.200	0.0667	1	1	2	18.8	1	C	B
<i>Neopelma pallescens</i>	0.100	0.0471	2	3	2	17	1	B	M
Família CORVIDAE									
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	0.337	0.3741	4	12	3	230	1	B	M

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Gymnoris gyanogon</i>	0.698	0.6332	9	25	3	140	1	C	M
Família TROGLODYTIDAE									
<i>Thryothorus leucotis</i>	0.279	0.0559	8	14	3	21	1	B	B
<i>Thryothorus longirostris</i>	0.210	0.1409	4	8	3	21	1	B	B
<i>Troglodytes aedon</i>	0.310	0.0539	7	18	3	10.9	1	C	B
Família MUSCICAPIDAE									
<i>Poicopilia plumbea</i>	0.468	0.1786	10	20	3	6	1	B	M
<i>Turdus rufigularis</i>	0.386	0.0196	6	7	3	66.8	2	B	B
<i>Turdus leucomelas</i>	0.379	0.0983	11	28	3	68.6	2	C	B
Família MIMIDAE									
<i>Mimus saturninus</i>	0.343	0.0639	9	15	3	73	2	C	B
Família VIREONIDAE									
<i>Cyaneris cyathensis</i>	0.177	0.0614	8	15	3	28.8	1	C	B
<i>Vireo olivaceus</i>	0.246	0.0819	3	3	3	16.7	1	C	B

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Hylophilus amanocephalus</i>	0.381	0.0458	4	7	3	10	1	B	M
Família EMBERIZIDAE									
<i>Parula pitagorni</i>	0.400	0.1886	2	3	3	7.2	1	B	M
<i>Basileuterus flavoviridis</i>	0.260	0.0227	7	9	3	14.5	1	C	M
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0.231	0.0694	9	19	3	10.5	1	C	M
<i>Coereba flaveola</i>	0.282	0.0503	6	14	3	9.4	1	C	B
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	0.357	0.2878	4	12	3	29	1	C	B
<i>Neothraupis fasciata</i>	0.501	0.5775	4	12	3	30	1	B	M
<i>Cypseloneura himantodactyla</i>	0.222	0.1819	4	12	3	29	1	B	A
<i>Campylorhynchus boriciata</i>	0.229	0.1246	6	12	3	72.5	2	C	A
<i>Tithypopsis sordida</i>	0.250	0.0634	5	11	3	17	1	C	B
<i>Hemithraupis guira</i>	0.234	0.1124	9	21	3	12	1	B	B
<i>Nemosia pileolata</i>	0.347	0.3260	11	28	3	16	1	C	B
<i>Tachyphonus rufus</i>	0.260	0.0199	7	9	3	34.4	2	C	B

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Pranga flava</i>	0.190	0.0708	8	16	3	38	2	B	B
<i>Ramphocelus carbo</i>	0.178	0.0572	7	8	3	28	1	B	B
<i>Thraupis sayana</i>	0.238	0.0976	9	22	3	32	2	B	B
<i>Thraupis palmarum</i>	0.299	0.1751	9	16	3	39	2	C	B
<i>Euphonia chlorotica</i>	0.384	0.0218	9	16	3	11	1	C	B
<i>Tangara cyanea</i>	0.200	0.1290	7	15	3	18	1	C	M
<i>Dacnis cayana</i>	0.259	0.0764	4	8	3	13	1	C	B
<i>Contopus speciosus</i>	0.271	0.2045	11	25	3	8.4	1	C	B
<i>Zonotrichia capensis</i>	0.231	0.0411	7	12	3	21	1	C	B
<i>Ammodramus humeralis</i>	0.100	0.0333	3	3	3	16.8	1	C	B
<i>Sicalis columbiana</i>	0.248	0.0735	4	8	3	15.2	1	B	B
<i>Sicalis flaveola</i>	0.149	0.0231	3	3	3	19.7	1	C	B
<i>Emberizoides herbicola</i>	0.268	0.1060	2	4	3	28	1	B	B
<i>Volatinia jacarina</i>	0.342	0.0923	7	12	3	9.7	1	C	B

ESPÉCIE	Abundância		Distribuição		Grupo	Peso	Categoria	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
	local	regional	regional	local	taxonômico		de peso		
<i>Sporophila plumbea</i>	0.333	0.0111	1	1	3	11.6	1	B	M
<i>Sporophila lineola</i>	0.199	0.0333	5	6	3	9.7	1	B	B
<i>Sporophila nigricollis</i>	0.192	0.0641	3	3	3	9.6	1	C	B
<i>Sporophila albogularis</i>	0.293	0.0174	4	4	3	9.7	1	B	M
<i>Sporophila leucophaea</i>	0.133	0.0444	2	2	3	19.5	1	B	B
<i>Sporophila bouneill</i>	0.561	0.0254	3	4	3	8.5	1	C	M
<i>Oryzoborus angolensis</i>	0.298	0.0261	5	9	3	12.3	1	C	B
<i>Arremon taciturnus</i>	0.333	0.0157	2	3	3	24.8	1	B	M
<i>Charidotrea eucasma</i>	0.161	0.1815	4	12	3	10	1	B	A
<i>Coryphopterus pilatus</i>	0.477	0.3558	7	15	3	15.8	1	C	B
<i>Parotia dominicana</i>	0.510	0.1289	5	7	3	33.2	2	B	B
<i>Salitor similis</i>	0.333	0.0111	2	2	3	47.7	2	B	B
<i>Salitor oerulescens</i>	0.263	0.0286	6	7	3	54.9	2	B	B
<i>Salitor atricollis</i>	0.172	0.0973	3	5	3	55	2	B	M

ESPÉCIE	Abundância local	Abundância regional	Distribuição regional	Distribuição local	Grupo taxonômico	Peso	Categoria de peso	Padrão de distribuição	Sensibilidade ecológica
<i>Passerina hissonii</i>	0.211	0.0222	2	2	3	20.6	1	B	M
<i>Porphyrospiza carolinensis</i>	0.319	0.0443	4	10	3	13	1	B	M
<i>Parusolanius decurranus</i>	0.100	0.0471	2	3	3	319	2	B	M
<i>Caiaus cela</i>	0.100	0.0471	2	3	3	105	2	B	B
<i>Caiaus solitarius</i>	0.449	0.0302	3	7	3	90	2	C	B
<i>Iderms ayanensis</i>	0.201	0.0432	10	19	3	39	2	C	M
<i>Iderms jamaicai</i>	0.247	0.1308	7	18	3	72.2	2	C	B
<i>Agelaius ruficapillus</i>	0.333	0.0157	2	3	3	23	1	C	B
<i>Gnorimopsar chopi</i>	0.255	0.1915	11	25	3	79.5	2	C	B
<i>Molothrus bonariensis</i>	0.313	0.1051	7	12	3	38.7	2	C	B
Família FRINGILLIDAE									
<i>Carduelis magellanica</i>	0.258	0.0368	4	6	3	11	1	B	B