



MANUELLA ANDRADE DE SOUZA



**PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E A CONSERVAÇÃO DAS AVES  
PASSERIFORMES DA CAATINGA**



BELÉM-PA

2004





Pós-Graduação  
**ZOOLOGIA**  
MPEG/UFGPA

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

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E A CONSERVAÇÃO DAS AVES  
PASSERIFORMES DA CAATINGA

MANUELLA ANDRADE DE SOUZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, Curso de Mestrado, da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito para obtenção do grau de mestre em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Cardoso da Silva

BELÉM-PA

2004

MANUELLA ANDRADE DE SOUZA

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E A CONSERVAÇÃO DAS AVES  
PASSERIFORMES DA CAATINGA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, Curso de Mestrado, da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito para obtenção do grau de mestre em Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Cardoso da Silva

BELÉM-PA

2004

MANUELLA ANDRADE DE SOUZA

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E A CONSERVAÇÃO DAS AVES  
PASSERIFORMES DA CAATINGA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, Curso de Mestrado, do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Zoologia.

**Orientador:**

---

Prof. Dr. José Maria Cardoso da Silva  
Conservation International do Brasil

---

Prof. Dr. José Alexandre Felizola Diniz  
Universidade Federal de Goiás

---

Prof. Dr. Alexandre Aleixo  
Museu Paraense Emílio Goeldi

---

Prof. Dra. Maria Luiza Videira Marceliano  
Museu Paraense Emílio Goeldi

---

Prof. Dr. Ana Luisa Albernaz  
Museu Paraense Emílio Goeldi

Belém, 10 de maio de 2004

A minha família!

---

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me permitido realizar mais uma etapa da vida.

A meus pais e irmãos que, mesmo distantes, sempre me deram toda força e apoio para continuar.

Ao José Maria, meu orientador, por mais esta oportunidade, orientação e confiança durante esses anos de trabalho.

Aos professores doutores da banca examinadora, José Alexandre Felizola Diniz Filho, Alexandre Aleixo, Maria Luiza Videira Marceliano e Ana Albernaz, pelas importantes contribuições.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi, pelo uso das instalações e equipamentos.

Ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará em convênio com o Museu Goeldi, pelo incentivo.

As secretárias da pós-graduação, Ana Cristina, Dorothea e Anete, por estarem sempre tão dispostas a ajudar.

Aos colegas de turma do mestrado, Rosi, Bianca, Emil. Ao Miúdo, por me socorrer nos complicados programas estatísticos.

A todos da C. I. (Célia, Enrico, Luis e Tiago) por fazerem do ambiente de trabalho um lugar tão agradável. Ao Luis, agradeço ainda as pacientes (e inúmeras!) aulas no Arcview.

Meus amigos de longa data que mesmo longe sempre me incentivaram por palavras e ações (Henrique, Caio, Wal, Manoel, Virág, Simone, Janaína, Flávia).

As minhas mais recentes, e não menos importantes, amigas, Sue, Izaura e Carol, por terem me ajudado em um dos momentos que mais precisei.

Ao Marcelo, por estar ao meu lado nessa etapa tão importante de minha vida, me apoiando, incentivando e, principalmente, me agüentando...

E como não poderia deixar de ser, ao João, mais que um amigo que Deus colocou em minha vida. Uma pessoa que, sem dúvida, foi essencial na realização deste trabalho.

Ao CNPq pelo financiamento da bolsa de pesquisa.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de táxons de Passeriformes por <i>Status</i> e uso do hábitat. ....	47
Tabela 2. Número de táxons de Suboscines por <i>Status</i> e Uso do Hábitat.....	47
Tabela 3. Número de táxons de Oscines por <i>Status</i> e Uso do Hábitat.....	47
Tabela 4. Número de táxons passeriformes residentes, média, mínimo, máximo e desvio padrão da extensão de ocorrência por categoria de uso de hábitat.....	50
Tabela 5. Número de táxons oscines residentes, média, mínimo, máximo e desvio padrão da extensão de ocorrência por categoria de uso de hábitat.....	50
Tabela 6. Número de táxons suboscines residentes, média, mínimo, máximo e desvio padrão da extensão de ocorrência por categoria de uso de hábitat.....	50
Tabela 7. Lista de táxons endêmicos e/ou ameaçados de extinção registrados para a Caatinga, com a extensão de ocorrência, em km <sup>2</sup> , e porcentagem da área de distribuição protegida em unidades de conservação de uso sustentável (UCUS) e de proteção integral (UCPI) e representação alvo. Categoria: En = táxons endêmicos, Am = táxons ameaçados e En e Am = táxons endêmicos e ameaçados.....	72
Tabela 8. Presença e ausência dos táxons de Aves Passeriformes de interesse para a conservação nas 55 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga.....	76

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. As grandes regiões naturais do Brasil.....	3
Figura 2: Distribuição das unidades de conservação da Caatinga (MMA, 2002). A.P.A. = Área de Proteção Ambiental, E.E. = Estação Ecológica, P.N. = Parque Nacional.....	7
Figura 3. Áreas Prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga (MMA, 2002).....	9
Figura 4. Esquema ilustrando a metodologia utilizada pelos algoritmos genéticos.....	17
Figura 5. Metodologia da análise de lacunas. Adaptado de Rodrigues <i>et al.</i> (2003).....	21
Figura 6. Localização da Caatinga no Brasil e na América do Sul (IBGE, 1993).	26
Figura 7. Mapa de precipitação da Caatinga.....	29
Figura 8. Mapa de vegetação da Caatinga (IBGE, 1993).....	34
Figura 9. Relação entre a extensão de ocorrência das espécies e a porcentagem da área a ser protegida (Rodrigues <i>et al.</i> 2003).....	44
Figura 10. Relação entre o número de localidades e extensão de ocorrência dos táxons (Equação do gráfico: $y=8411,2 x + 633,23$ ).....	49
Figura 11. Mapa de riqueza de táxons de aves passeriformes residentes na Caatinga.....	53
Figura 12. Mapa de riqueza dos oscines residentes na Caatinga.....	54
Figura 13. Mapa de riqueza dos suboscines residentes na Caatinga.....	55
Figura 14. Mapa de riqueza dos táxons independentes residentes na Caatinga.	56
Figura 15. Mapa de riqueza dos táxons semi-dependentes residentes na Caatinga.....	57
Figura 16. Mapa de riqueza dos táxons dependentes residentes na Caatinga....	58
Figura 17. Mapa de riqueza dos táxons da família Furnariidae na Caatinga.....	60
Figura 18. Mapa de riqueza dos táxons da família Thamnophilidae na Caatinga.....	61
Figura 19. Mapa de riqueza dos táxons da família Tyrannidae na Caatinga.....	62
Figura 20. Mapa de riqueza dos táxons da família Thraupidae na Caatinga.....	63

Figura 21. Mapa de riqueza dos táxons da família Emberizidae na Caatinga.....	64
Figura 22. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes na Caatinga.....	66
Figura 23. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes dependentes de floresta na Caatinga.....	67
Figura 24. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes semi-dependentes de floresta na Caatinga.....	68
Figura 25. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes independentes de floresta na Caatinga.....	69
Figura 26. Mapa de riqueza de táxons de interesse para a conservação da Caatinga.....	74
Figura 27. Mapa das Áreas Prioritárias mais importantes para a conservação das espécies endêmicas e ameaçadas da Caatinga. 1- Peruaçu/Jaíba; 2- Serra de Baturité; 3- Bonito; 4- Chapada do Araripe; 5- Sento Sé; 6- Caruaru; 7- Buíque/Vale do Ipojuca; 8- Ibotirama; 9- Parque Nacional da Serra da Capivara; 10- Guanambi	78

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Biodiversidade no Brasil: Diversidade e Distribuição.....	1
1.2. Origem e Evolução da Biota da Caatinga.....	4
1.3. Conservação da Biodiversidade da Caatinga.....	6
1.4. Planejando Sistemas Regionais de Conservação.....	10
1.4.1. Modelagem de distribuições geográficas.....	12
1.4.1.1. Algoritmos genéticos.....	14
1.4.1.2. Análise de Lacunas.....	19
1.5. Aves Passeriformes como um grupo modelo.....	21
1.6. Objetivos.....	24
2. METODOLOGIA.....	25
2.1. Área de Estudo.....	25
2.1.1. Limites.....	25
2.1.2. Clima.....	27
2.1.3. Vegetação.....	30
2.2. Lista das espécies e seus registros.....	35
2.3. Classificação ecológica.....	37
2.4. <i>Status</i> .....	37
2.5. Modelagem da distribuição geográfica.....	38
2.5.1. Variáveis ambientais.....	38
2.5.2. Desktop Garp.....	39
2.5.3. Seleção dos modelos.....	40
2.6. Padrões de riqueza.....	41
2.7. Padrões de endemismo.....	41
2.8. Análise de lacunas.....	41
2.9. Análise dos resultados do workshop.....	44
2.10. Análises estatísticas.....	45
3. RESULTADOS.....	46

3.1 Composição, status e uso do hábitat.....	46
3.2 Tamanho da extensão de ocorrência.....	48
3.3. Padrões de riqueza e endemismo.....	51
3.4. Análise de lacunas.....	70
3.5. Análise dos resultados o workshop.....	75
4. DISCUSSÃO.....	79
5. CONCLUSÕES.....	91
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
APÊNDICE.....	108

## RESUMO

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, localizado principalmente na região nordeste, é um dos ecossistemas menos conhecidos do ponto de vista científico e também um dos mais ameaçados e transformados pela ação humana. Foram determinadas as áreas com maior riqueza de passeriformes, como estas espécies estão distribuídas na região e como utilizam o hábitat. Além disso, também foi testada a eficiência das unidades de conservação da Caatinga e das áreas prioritárias definidas pelo PROBIO na proteção de táxons endêmicos e ameaçados da região. Os 273 táxons de passeriformes registrados para Caatinga, em sua maioria (66%), dependem, direta ou indiretamente, das florestas da região para sobreviver. Foram registrados 37 táxons endêmicos à região, sendo 26 dependentes de florestas. As áreas de maior riqueza de espécies estão diretamente relacionadas com a diversidade de hábitats. Foram identificadas 10 áreas prioritárias mais importantes para a conservação de táxons endêmicos e ameaçados de passeriformes. As unidades de conservação da Caatinga além de cobrirem apenas uma pequena extensão da região, não representam bem os táxons endêmicos e ameaçados do bioma. Assim, um sistema eficiente de conservação para a Caatinga deve incluir toda a diversidade paisagística existente na região, dando prioridade para unidades de conservação nas áreas compostas pelos encraves florestais e caatingas adjacentes.

Palavras-Chave: Endemismo, Riqueza de espécies, Análise de Lacunas, GARP, Aves.

## ABSTRACT

The Caatinga is an exclusively Brazilian biome mainly located in the Northeast region. This ecosystem is little studied and is also one of the most threatened and altered by humans. The aim of this study was to determine the areas with highest richness of passeriforms, to identify how these species are distributed and how they use habitat resources. Moreover, we tested the efficiency of Conservation Units and Priority Areas proposed by PROBIO to protect endemic and threatened taxa. Most of the 273 taxa of passeriforms recorded for the Caatinga depend direct or indirectly upon forests to survive. A number of 37 taxa were registered as endemic for the region, of these 26 are dependent of forest. The areas of higher richness are directly related to habitat diversity. A total of 10 most important priority areas were identified for the conservation of endemic and threatened passerines. In addition to covering only a reduced area of the ecosystem, the conservation units do not fully represent the endemic and threatened taxa for the biome. Thus, an efficient system of conservation of the Caatinga shall consider the landscape diversity, especially for the conservation units forested areas and caatinga-like neighbouring vegetation.

Keywords: Endemism, Species richness, Gap Analysis, GARP and Birds.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 BIODIVERSIDADE NO BRASIL: DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO

O Brasil é considerado o país com maior biodiversidade do mundo, abrigando entre 10 e 20% do número de espécies já descritas, e cerca de 30% das florestas tropicais no mundo (MMA, 1998). Apresentando o maior número de espécies conhecidas de mamíferos, peixes de água doce e plantas superiores; sendo o segundo em riqueza de anfíbios, terceiro em aves e quinto em répteis. Quanto a porcentagem de espécies endêmicas os grupos taxonômicos anteriormente citados, o país está entre os cinco primeiros e, no conjunto destes grupos, o Brasil ocupa a segunda posição (Mittermeier *et al.*, 1997).

Cerca de 200.000 espécies já foram descritas para o Brasil (Lewinsohn & Prado, 2002). Entretanto, acredita-se que este valor esteja subestimado, devido à falta de profissionais e de estudos. Estima-se que a biodiversidade do país seja composta por um número entre 6 a 10 vezes maior, ou seja, aproximadamente 2 milhões de espécies (Lewinsohn & Prado, 2002).

A maioria das espécies registradas no Brasil está distribuída em cinco grandes regiões naturais: Amazônia, Floresta Atlântica, Caatinga, Cerrado e Pantanal (Figura 1). A Amazônia e a Floresta Atlântica são (ou eram!) regiões naturais recobertas principalmente por extensas florestas tropicais, abrigando um grande número de espécies endêmicas. Essas duas regiões são separadas entre si por um corredor de formações abertas formado pela Caatinga, Cerrado e Pantanal.

A não ser pelo caráter aberto de suas vegetações, essas três regiões têm pouco em comum. A Caatinga está localizada principalmente em uma extensa depressão interplanática, recoberta por uma vegetação xérica que cresce sobre solos rasos e está sujeita a longos períodos de seca (Eiten, 1982, Prado, 2003). O Cerrado ocupa os extensos planaltos que recobrem o centro da América do Sul. O Pantanal, por sua vez, é uma depressão interplanática revestida, principalmente, por uma savana sazonalmente inundável pelos ciclos de inundações da extensa rede de drenagem que domina a região (Eiten, 1982).



Figura 1. As grandes regiões naturais do Brasil.

## 1.2 ORIGEM E EVOLUÇÃO DA BIOTA DA CAATINGA

A Caatinga tem sido descrita na literatura como uma região pobre, com poucas espécies e de baixo grau de endemismo. No entanto, recentemente, várias espécies têm sido descritas na região (Silva & Oren, 1997), demonstrando a falta de conhecimento científico sobre as espécies da região e a necessidade da realização de estudos mais pormenorizados.

Com relação à flora, tanto Rizzini (1963) como Andrade-Lima (1982) propuseram que a região possuía um reduzido número de espécies e uma baixa porcentagem de táxons endêmicos, seja em nível de espécie ou de gênero. Entretanto, estudos recentes mostram que esta proposta não é totalmente verdadeira. A flora da Caatinga apresenta-se muito mais rica em espécies do que qualquer outra floresta seca da América do Sul, talvez devido a enorme variedade de habitats (Prado, 2003). Além disso, estudos mais recentes (Prado, 1991, 2003) retratam a Caatinga como uma área rica em espécies e gêneros endêmicos. A Caatinga possui 14 gêneros de vegetais endêmicos e pelo menos 183 espécies endêmicas, o que corresponde a cerca de 42% do total das espécies suculentas e lenhosas da região (Prado, 2003).

Silva *et al.* (2003) sugeriram que a maior parte da riqueza de espécies de aves da Caatinga parece ser derivada das avifaunas dos biomas adjacentes (principalmente Amazônia e Floresta Atlântica), através de intensos intercâmbios bióticos causados pelas inúmeras mudanças climáticas e vegetacionais que ocorreram na região durante o Quaternário (Silva *et al.*, 2003). A porcentagem de espécies é baixa, indicando que o processo de intercâmbio biótico teve um papel mais importante na determinação da

diversidade regional de aves do que a produção de espécies no interior da região. A Caatinga apresenta também um grande número de espécies que tendo os centros de suas distribuições localizados em outros biomas, apresentam populações isoladas na região da Caatinga, seja nas florestas úmidas encontradas nas encostas de planaltos residuais (localmente denominados "brejos") ou nas transições ecológicas com relevo complexo (como por exemplo, a Chapada da Diamantina) para a Floresta Atlântica e Cerrado (Silva *et al.*, 2003).

De modo geral, a maioria dos estudos pioneiros sugeria que a Caatinga não apresentava uma herpetofauna própria (Vanzolini, 1974, 1976; Mares *et al.*, 1981). Contudo, estudos posteriores demonstraram a existência de várias espécies de répteis endêmicas à Caatinga, estando estas normalmente associadas a regiões de solos arenosos (Rodrigues, 1984, 1987, 1988). Segundo Rodrigues (1996), a região das dunas do rio São Francisco é a mais importante área de endemismo de répteis da Caatinga e uma das mais importantes da América do Sul.

Os primeiros estudos sobre mamíferos da Caatinga revelaram uma mastofauna pobre de espécies, cerca de 80 espécies (Willig & Mares, 1989) e pobre em endemismo. Posteriormente, Fonseca *et al.* (1996) aumentaram a lista de mamíferos da Caatinga para 101 espécies e mais recentemente, Oliveira *et al.* (2003) listaram 143 espécies de mamíferos para a região, sendo apenas duas consideradas como endêmicas (Oliveira *et al.*, 2003). A ausência de adaptações fisiológicas para as condições semi-áridas da região entre os mamíferos da Caatinga levaram Mares *et al.* (1985) a concluir

que a mastofauna da Caatinga representa, em sua maior parte, um subconjunto da fauna do Cerrado.

### 1.3 CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DA CAATINGA

A Caatinga é um dos biomas menos conhecidos do ponto de vista científico (Brasil, 1998) e também um dos mais ameaçados e transformados pela ação antrópica através dos séculos. A região apresenta extensas áreas degradadas (MMA, 2002), com os solos passando por um intenso processo de desertificação, devido principalmente ao desmatamento (Garda, 1996).

Historicamente, a agricultura praticada na região da Caatinga é itinerante, o que gerou uma ocupação territorial desordenada e impactante. Isto, por sua vez, causou uma redução significativa da biodiversidade regional (MMA, 2002). Em 1993, as atividades agrícolas ocupavam quase 28% da área total da Caatinga (Brasil, 1998), e estimativas mais recentes feitas a partir de mapas de atividade agrícola e das principais rodovias da Caatinga mostram que a região já apresenta, aproximadamente, 50% de sua área alterada pelo homem (Castelletti *et al.*, 2003).

Em contraste com a alta porcentagem de áreas alteradas, apenas 5% da área da Caatinga está protegida em unidades de conservação, sejam elas federais ou estaduais (Figura 2). As terras indígenas, que são também importantes para manter a biodiversidade em outras regiões, ocupam menos de 1% da área da região.

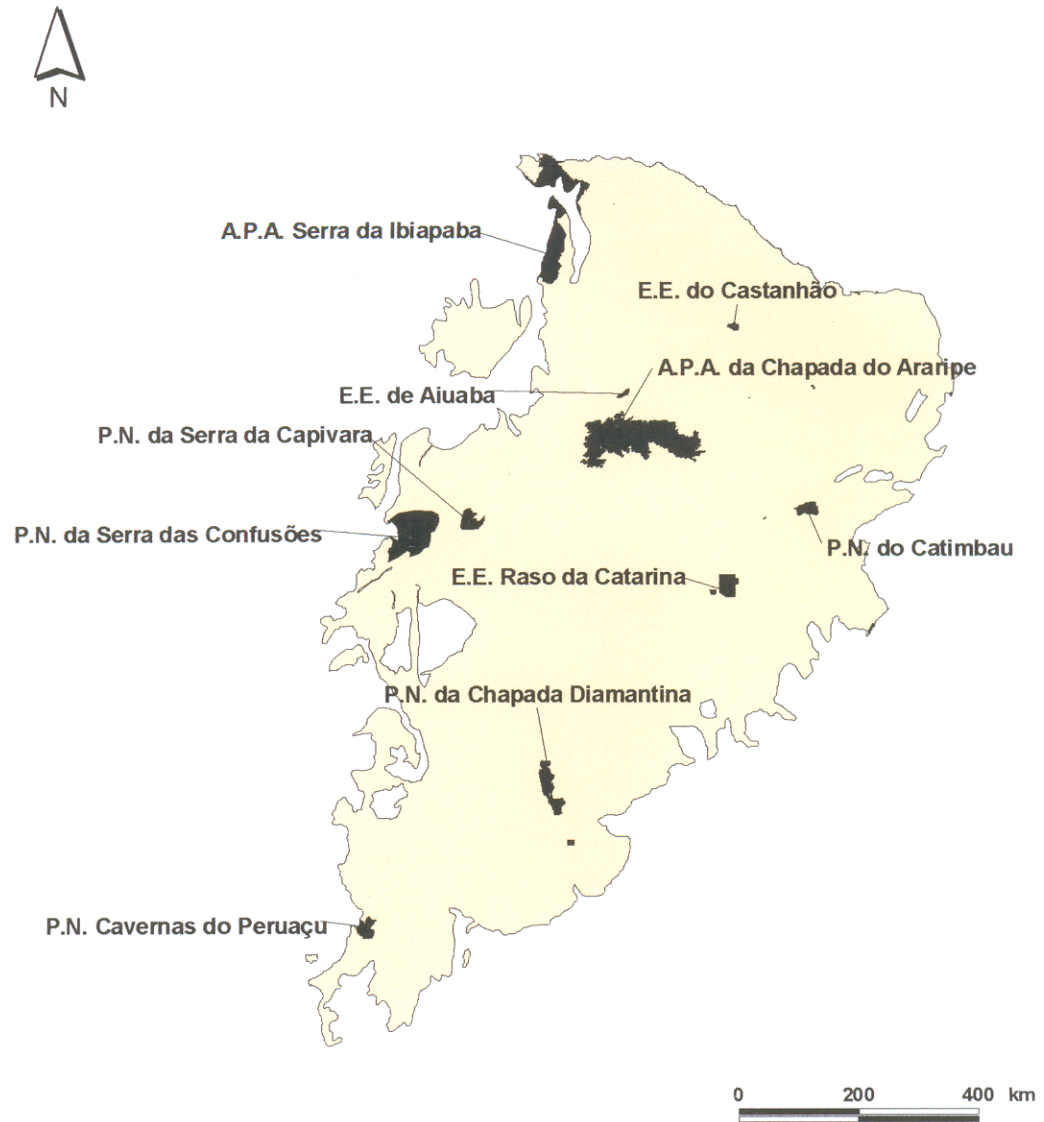


Figura 2. Distribuição das unidades de conservação da Caatinga (MMA, 2002). A.P.A. = Área de Proteção Ambiental, E.E. = Estação Ecológica, P.N. = Parque Nacional.

Assim, se faz necessário o estabelecimento de um sistema ou rede de áreas protegidas, que é uma das estratégias mais importantes para garantir a conservação da diversidade biológica de uma região (Margules & Pressey, 2000). A primeira tentativa de organizar o conhecimento científico e produzir um conjunto de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga foi a realização do Workshop "Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Caatinga" (MMA, 2002). Especialistas de diversas áreas se reuniram para discutir quais os critérios que deveriam ser utilizados para serem determinadas as áreas prioritárias para a conservação (MMA, 2002).

Para a seleção das áreas prioritárias para conservação, foram analisados dados de distribuição e riqueza de espécies da flora e da fauna, com destaque para invertebrados, biota aquática, répteis e anfíbios, aves e mamíferos, além da verificação da existência de fenômenos biológicos únicos, como, por exemplo, a ocorrência de ecótonos (Tabarelli & Silva, 2003).

Como resultado, foram identificadas 82 áreas prioritárias para a conservação da Caatinga, sendo 27 destas consideradas como áreas de extrema importância biológica, 12 de muito alta importância, 18 consideradas como áreas de alta importância e 25 como insuficientemente conhecidas, mas de provável importância biológica (Figura 3). Estas áreas compreendem unidades de conservação já existentes, regiões onde devem ser implementadas novas unidades de conservação ou ainda regiões onde devem ser realizados inventários ou implantados corredores de vegetação nativa e áreas de manejo (MMA, 2002).

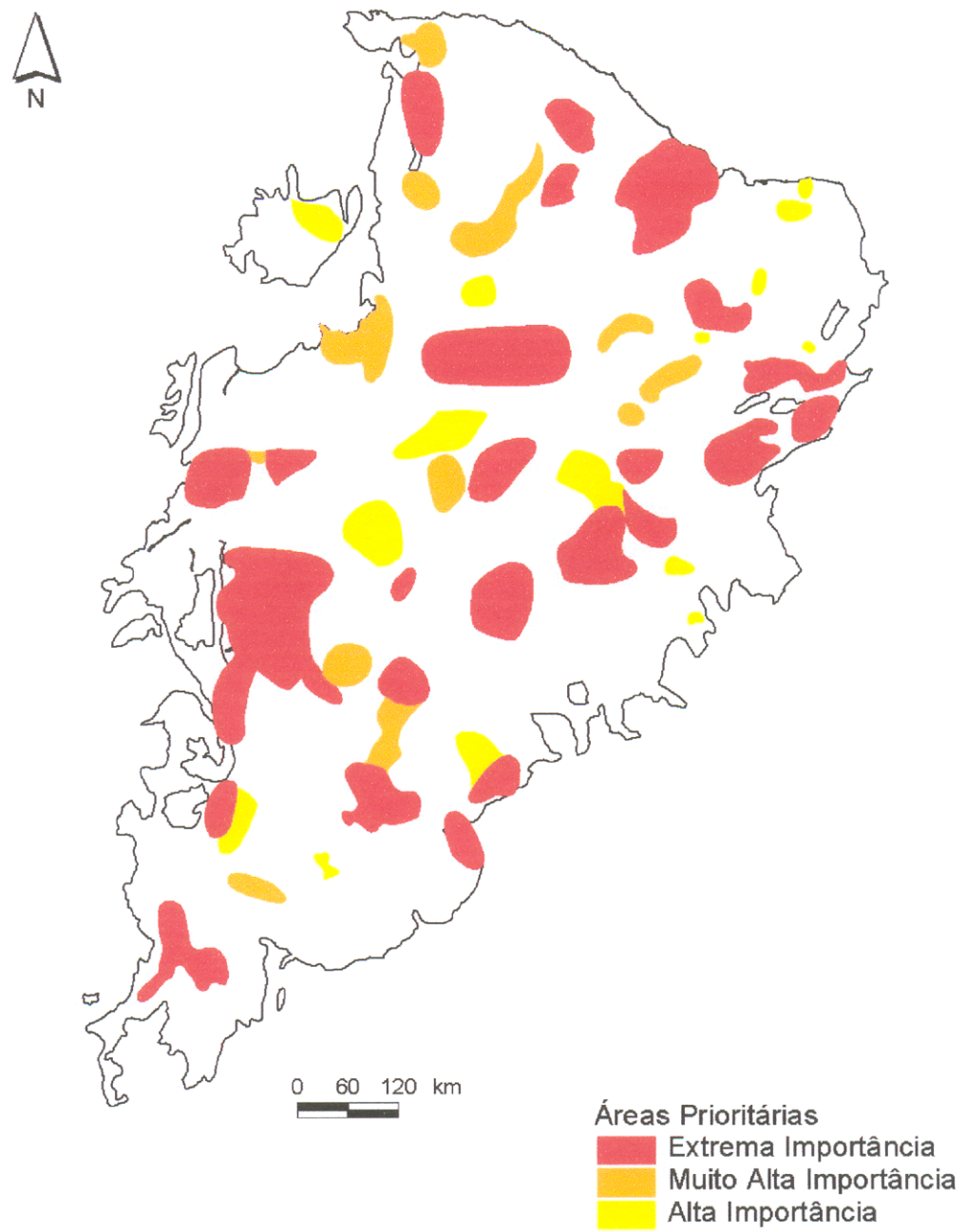


Figura 3. Áreas Prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga (MMA, 2002).

#### 1.4 PLANEJANDO SISTEMAS REGIONAIS DE CONSERVAÇÃO

O estabelecimento das unidades de conservação normalmente ocorre em áreas identificadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade. Entretanto, muitas vezes estas unidades de conservação são implementadas em áreas que não representam a fauna e flora regional, sendo de pouca relevância para a preservação da biodiversidade (Margules & Pressey, 2000).

Para a criação de um sistema regional de conservação eficiente é necessário que se defina quais são os alvos que serão utilizados para a seleção de áreas destinadas à conservação (Scott *et al.*, 1993). Vários alvos de conservação têm sido propostos como critérios de seleção. Os alvos podem ser as espécies e três tipos de critérios podem ser utilizados: critério de diversidade, de endemismo e de ameaça. O critério de diversidade dá alta prioridade para as áreas que concentram um elevado número de espécies, já o de endemismo dá ênfase para as áreas com grande concentração de espécies endêmicas. Por fim, o critério de ameaça prioriza aquelas áreas com grande concentração de espécies ameaçadas de extinção. Alguns autores têm sugerido a utilização de habitats, ecossistemas ou paisagens como alvos de conservação (Margules & Pressey, 2000). De acordo com estes autores, se forem conservadas todas as variações ecológicas de uma determinada região, a maioria das espécies que a habitam também serão preservadas.

Em uma síntese sobre estratégias de planejamento para a conservação da biodiversidade, Margules e Pressey (2000) sugeriram que um plano de conservação para ser eficiente deve seguir seis estágios básicos:

#### 1- Compilação dos dados biológicos

- Revisão dos dados existentes e coleta de novos dados se houver tempo disponível.
- A coleta dos novos dados deve ser direcionada para áreas pouco representadas.

#### 2- Identificação das metas para a conservação

- Estabelecer objetivos quantitativos para conservação das espécies e tipos vegetacionais.
- Identificar os objetivos qualitativos ou preferências.

#### 3- Revisão das áreas de conservação existentes

- Analisar o quanto dos alvos de conservação pré-definidos já estão em áreas conservadas.
- Identificar as áreas menos representadas nas unidades de conservação.

#### 4- Seleção de áreas adicionais para conservação

- Estabelecer novas áreas para conservação.
- Identificar prioridades das áreas na implementação.

#### 5- Implementação das ações para a conservação

- Definir a maneira mais apropriada para manter as unidades de conservação.
- Decidir se os recursos para a implementação da área são suficientes.

#### 6- Manutenção das áreas de conservação

- Implementar ações de manejo nas áreas para manter os objetivos.
- Monitorar os indicadores que refletem o sucesso das ações.

A maioria dos programas conservacionistas é desenhada para espécies que estão praticamente extintas, não estando, portanto, relacionados com o problema contínuo da perda do hábitat, que afeta principalmente as espécies que não se adaptam aos ambientes antropizados (Jennings, 2000). A ausência de dados, como mapas de distribuição geográfica de espécies, de cobertura vegetal e áreas de conservação, dificulta o manejo efetivo dos fatores que causam a perda do hábitat, impossibilitando ainda, que as áreas de conservação possam ser projetadas de forma eficiente (Jennings, 2000).

#### 1.4.1 MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÕES GEOGRÁFICAS

Há muito tempo, biólogos têm usado o conhecimento sobre o hábitat dos organismos para prever a presença ou ausência das espécies (Nix, 1986; Austin *et al.*, 1990). Atualmente, a modelagem da distribuição geográfica de espécies representa uma ferramenta de grande importância na biogeografia, evolução, ecologia, conservação e manejo de espécies invasoras (Peterson *et al.*, 1999, 2000; Boone & Krohn, 2000).

O processo de modelagem espacial consiste em converter dados primários de registro de espécies em mapas de distribuição geográfica indicando a provável presença ou ausência da espécie.

A extensão de ocorrência de uma espécie pode ser definida como a área contida dentro da menor figura desenhada para incluir todas as

localidades de ocorrência conhecidas para um táxon, com exceção das espécies migrantes. Esta área é freqüentemente medida como um polígono convexo mínimo, sendo o menor polígono no qual nenhum dos ângulos internos tenha mais de  $180^\circ$  e que contenha todos os locais de ocorrência. Estas medidas devem incluir descontinuidades dentro da distribuição geográfica total da espécie.

A área de ocupação é a menor área essencial para a sobrevivência das populações de um determinado táxon, e pode ser definida como uma área dentro da extensão de ocorrência onde o táxon ocorre efetivamente, sendo excluídas as espécies migrantes. Os táxons geralmente não ocorrem ao longo de toda a extensão de ocorrência, que pode apresentar, por exemplo, habitats inadequados para a sobrevivência das populações de um táxon. De agora em diante, a distribuição geográfica da espécie será referência à extensão de ocorrência do táxon.

Vários métodos podem ser utilizados a fim de estimar a distribuição de uma espécie a partir de variáveis ambientais (Lobo, 2000), sendo os mais comuns: os algoritmos genéticos (Mitchel, 1991) e a estatística multivariada, incluindo alguns métodos de regressão (Iverson & Prasad, 1998) e análise discriminante (Corsi *et al.*, 1999).

Estas pesquisas combinam dados de ocorrência primária da espécie com variáveis ambientais para gerar a distribuição geográfica da espécie a partir do modelo de nicho ecológico. Como resultado, estas técnicas geram mapas de distribuição potencial das espécies que refletem as áreas com condições ambientais convenientes para a existência destas espécies (Lobo,

2000). Esses modelos de condições ecológicas de espécies, baseados em características ambientais de locais de ocorrência conhecida, representam uma ferramenta poderosa na predição de distribuições geográficas e estudos de ecologia e evolução (Peterson *et al.*, 1999).

Os dados de ocorrência primária das espécies estão na forma de coordenadas georreferenciadas (latitude e longitude), e são obtidos, principalmente, a partir de museus (Stockwell & Peterson, 2002), enquanto, que os dados ambientais normalmente consistem em fatores abióticos ou bióticos: temperatura, precipitação, altitude, geologia, vegetação, topografia e solo (Anderson *et al.*, 2003).

Para a realização de função preditiva confiável é preciso que exista uma série de unidades espaciais com inventários bem estabelecidos, os dados ambientais para essas unidades e uma metodologia que seja capaz de identificar quais variáveis ambientais são as principais responsáveis pela distribuição da espécie (Lobo, 2000).

#### 1.4.1.1. ALGORITMOS GENÉTICOS

O GARP (Genetic Algorithm for Rule-set Prediction), desenvolvido por Stockwell & Noble (1992), é um exemplo de algoritmo genético, que vem sendo amplamente empregado na predição da distribuição geográfica das espécies a partir de modelos do nicho ecológico da espécie.

Nestes modelos, o nicho ecológico de uma espécie, definido por Grinnel (1917) como o conjunto de condições ecológicas dentro das quais as

espécies são capazes de manter populações que haja migração, é o principal determinante de sua distribuição (Peterson, 2001).

A modelagem do nicho ecológico da espécie se dá através da criação e otimização de conjuntos de regras ou proposições lógicas, realizando associações não aleatórias entre as variáveis ambientais das localidades onde as espécies foram registradas e demais regiões dentro da área de estudo (Anderson *et al.*, 2003).

Estas regras podem ser de quatro tipos distintos: regras atômicas, regras de faixa, regras de faixa negada e "logit". As regras atômicas (Atomic Rules) são as mais simples usadas pelo algoritmo e utilizam apenas um valor único de cada uma das variáveis ambientais, sendo mais empregadas em variáveis categóricas, como dados geológicos, tipo de solo ou características geográficas. As regras de faixa (Range Rules) são uma generalização das regras atômicas, onde as variáveis ambientais assumem valores dentro de um intervalo e estão principalmente associadas às variáveis climáticas. As regras de faixa negadas (Negated Range Rule) equivalem às regras de faixa, no entanto, as precondições da regra são negativas. As regras Logit são uma adaptação dos modelos de regressão logística para o formato de regras lógicas, onde o resultado é transformado em probabilidade.

O processo básico consiste na seleção, avaliação, teste e incorporação ou rejeição de regras (Peterson & Cohoon, 1999). Estas regras incluem modelos categóricos e ambientais e são testadas para maximizar a significância e precisão dos dados utilizados (Stockwell & Peterson, 2002).

Para a geração dos modelos são usados pontos conhecidos de ocorrência da espécie e mapas digitais de variáveis ecológicas relevantes para gerar os modelos de nicho ecológico (Figura 4), que posteriormente vão ser projetados em uma paisagem, resultando em mapas de extensão de ocorrência da espécie (Peterson *et al.*, 2002).

Existem dois possíveis tipos de erro em técnicas que utilizam os modelos preditivos de distribuição de espécies: o erro de omissão (subprevisão) e o erro de comissão (sobreprescrição). O erro de omissão, também conhecido como falsa negativa, omite a distribuição das espécies em áreas onde ela ocorre realmente, enquanto que o erro de comissão, ou falsa positiva, estima a distribuição das espécies em áreas que ela não ocorre. O erro de comissão aparente deriva de regiões potencialmente habitáveis corretamente preditas como presentes, mas que não pode ser demonstrado devido à ausência de estudo na área (Anderson *et al.*, 2003).

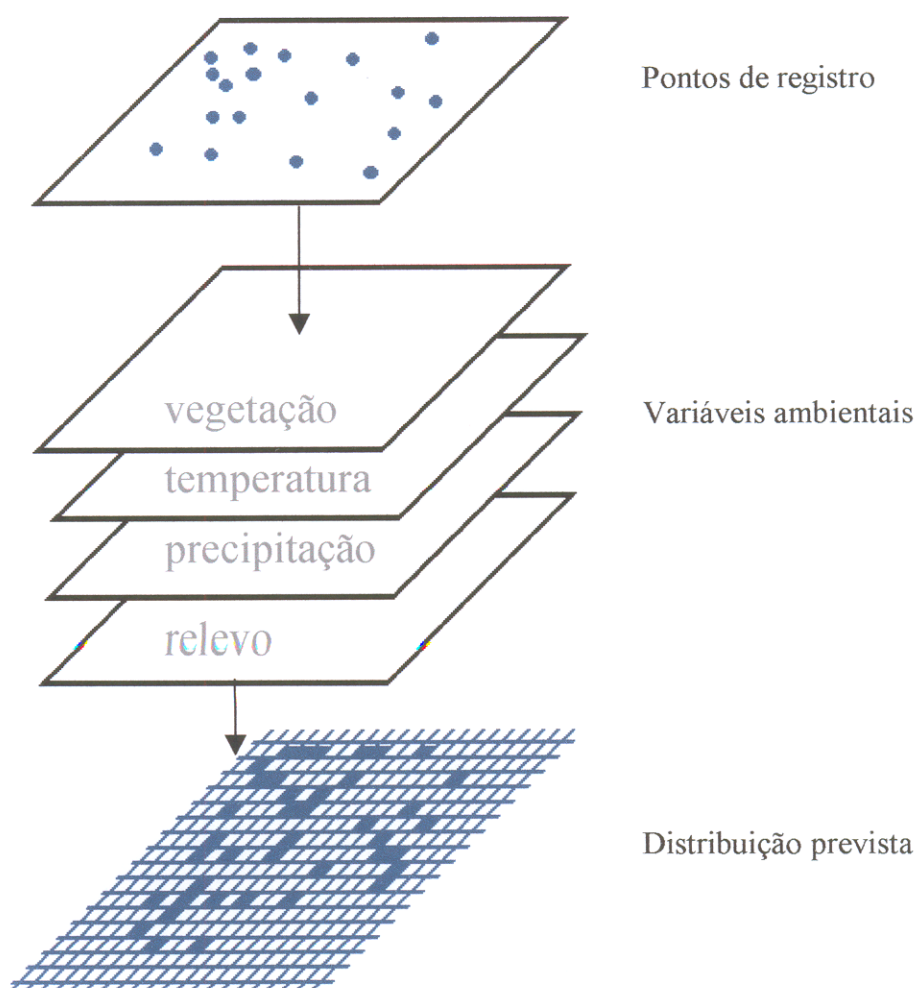


Figura 4. Esquema ilustrando a metodologia utilizada pelos algoritmos genéticos.

A utilização de várias regras na geração de modelos da distribuição da espécie normalmente gera mais de um resultado. A variabilidade entre os modelos resultantes exige uma análise cuidadosa a fim de detectar possíveis erros e selecionar apenas os modelos mais precisos. Desta forma, várias metodologias têm sido sugeridas para selecionar os modelos mais eficientes.

Uma das táticas para manejar a variabilidade entre os modelos é gerar vários modelos e determinar quantos predizem um pixel específico como presente (Anderson *et al.*, 2002). Anderson *et al.* (2002), analisando a distribuição geográfica de duas espécies de roedores na América do Sul, geraram três modelos de distribuição para cada espécie e a partir daí criaram uma estimativa composta. Em análises posteriores, os pixels onde foi estimada a presença da espécie em pelo menos dois dos modelos, foram considerados como “presença prevista”.

De forma semelhante, Lim *et al.* (2002) criaram cinco modelos para cada espécie e consideraram como distribuição da espécie apenas os pixels que foram preditos em pelo menos 60% (três) dos modelos. Mais recentemente, Peterson *et al.* (2002) criaram um número maior de modelos por espécie e posteriormente os somaram. Para cada modelo, o pixel teve valor de “1” para presença e de “0” para ausência. Assim, no mapa resultante, o valor de cada pixel vai ser igual ao número de modelos que predisseram a presença da espécie naquele ponto.

O GARP é capaz de identificar uma enorme quantidade de padrões locais, apresentando uma excelente habilidade na predição do modelo de nicho ecológico das espécies, sob uma enorme variedade de situações (Peterson & Cohoon, 1999; Peterson, 2001; Stockwell & Peterson, 2002), sendo necessário um número relativamente baixo de pontos de amostragem (Peterson & Cohoon, 1999; Stockwell & Peterson, 2002). Por ser um conjunto de várias técnicas de modelagem, como regressão logística e BIOCLIM (Nix, 1986), o GARP apresenta uma maior precisão na predição da distribuição

geográfica das espécies que qualquer outra técnica isolada (Stockwell & Peterson, 1999), mesmo quando algumas variáveis ambientais foram retiradas da análise (Stockwell & Peterson, 2002).

Este método vem sendo amplamente empregado em diversas áreas, com varias aplicações, como por exemplo, o estabelecimento de previsões sobre a distribuição geográfica das espécies para condições tropicais, conseqüências de alterações climáticas futuras na distribuição geográfica das espécies, predição do potencial de invasão de espécies exóticas e para o planejamento de novas reservas para a conservação (Stockwell & Peterson, 2002).

#### 1.4.1.2 ANÁLISE DE LACUNAS

A análise de lacunas, ou *gap analysis* é um processo que busca identificar quais os alvos de conservação (espécies ou paisagens) não estão representados ou estão pouco representados nos sistemas de unidades de conservação existentes. O processo básico da análise de lacunas é a comparação entre mapas de distribuições dos alvos de conservação, sejam eles espécies, comunidades ou ecossistemas, com o mapa de distribuição das unidades de conservação (Jennings, 2000) (Figura 5).

Este processo gera uma visão preliminar do *status* de conservação e distribuição de vários elementos da biodiversidade, apresentando-se como um método rápido e eficiente na identificação de lacunas na representatividade da biodiversidade em áreas protegidas (Scott et

*al.*, 1987, 1989, 1991; Burley, 1988; Davis *et al.*, 1990), principalmente quando são analisadas áreas muito extensas (Scott *et al.*, 1993).

A eficiência das unidades de conservação pode ser medida pelo percentual de alvos de conservação “capturados pelo sistema” (representatividade biológica), sua capacidade de manter populações viáveis e processos ecológicos em diferentes escalas espaciais que garantem à biota, uma capacidade rápida de recuperação (Noss *et al.*, 1997).

Utilizando-se a análise de lacunas é possível identificar áreas potencialmente ricas em espécies que apresentam pouca ou nenhuma representação nas unidades de conservação. Esta técnica funciona como um passo preliminar para estudos mais detalhados, como por exemplo, no estabelecimento de um sistema mais eficiente de unidades de conservação (Scott *et al.*, 1993), podendo ainda ser utilizada no desenvolvimento de uma estratégia integrada de conservação da biodiversidade (Scott *et al.*, 1991; Jennings, 2000).

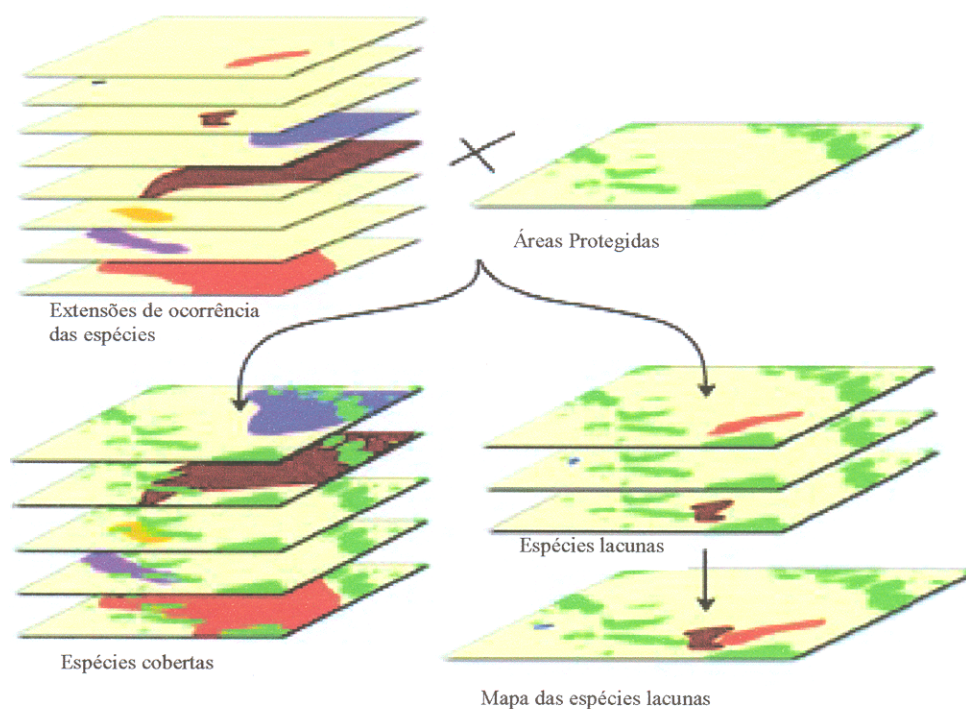


Figura 5. Metodologia da análise de lacunas. Adaptado de Rodrigues *et al.* (2003).

### 1.5 AVES PASSERIFORMES COMO UM GRUPO MODELO

A classe Aves é um grupo monofilético composto por vários clados com idades de origem distintas (Sibley & Monroe, 1990). Os Passeriformes compreendem uma das mais diversas ordens dentre as aves atuais, e são extremamente variáveis em estrutura, comportamento e ecologia, ocupando uma enorme diversidade de nichos ecológicos (Raikow & Bledsoe, 2000).

Os pássaros, como também são conhecidos, ocorrem nos mais variados habitats terrestres, com exceção apenas da Antártica (Raikow & Bledsoe, 2000) e algumas ilhas oceânicas muito remotas (Ridgely & Tudor, 1994). Entre as aves, a ordem Passeriformes forma o grupo monofilético com maior riqueza de espécies, compreendendo aproximadamente 5739 espécies, cerca de 59% do total de aves no mundo (Sibley & Monroe, 1990). Segundo Sick (1997), ocorrem, no Brasil, cerca de 940 espécies (16,4% do total de passeriformes do mundo), sendo 260 registradas para a Caatinga, aproximadamente 28% da avifauna de passeriformes do país (Silva *et al.*, 2003).

Esta ordem é composta por duas subordens (Ridgely & Tudor, 1994): os Suboscines e os Oscines. Estes dois grupos diferem entre si por várias características exclusivas (Sibley & Alquist, 1990), principalmente a morfologia da siringe (Ridgely & Tudor, 1994; Sick, 1997), órgão responsável pela vocalização das aves (Raikow & Bledsoe, 2000).

Os Suboscines, também conhecidos como Clamatores ou Tyranni, são considerados filogeneticamente como os passeriformes mais primitivos. Apresentam uma siringe mais simples (Ridgely & Tudor, 1994), com músculos siringeais presentes em número de apenas dois a quatro pares (Sick, 1997). Como consequência, estas aves não são capazes de produzir vocalizações variadas e complexas. No entanto, freqüentemente, os dois sexos cantam. A maioria das espécies de Suboscines é silvícola e arborícola, e o grupo possui um hábito alimentar bastante variado, podendo ser insetívoro,

frugívoro ou onívoro (Sick, 1997). Os Suboscines compreendem dez famílias e apresentam uma ampla distribuição na América do Sul, sendo quase todas as espécies neotropicais (Ridgely & Tudor, 1994). No Brasil, ocorrem 609 espécies, o que corresponde a aproximadamente 65% dos Passeriformes existentes no país, sendo 102 espécies consideradas endêmicas (Sick, 1997).

Os Oscines, também chamados de Passeri, são caracterizados por apresentarem uma siringe bastante complexa, com vários pares de músculos siringeais (de 6 a 9). A estrutura da siringe é igual em ambos os sexos, mas, freqüentemente, só os machos vocalizam (Sick, 1997). Embora a morfologia da siringe destas aves seja menos variada quando comparada aos Suboscines, ela está, freqüentemente, associada a vocalizações mais complexas (Raikow & Bledsoe, 2000).

Os Oscines compreendem aproximadamente 50% de todas as aves conhecidas no mundo, com 4500 espécies descritas (Sick, 1997), distribuídas em 22 famílias. No Brasil, ocorrem 329 espécies de Oscines (35% dos Passeriformes), das quais 29 são endêmicas (Sick, 1997). Além dessas, duas espécies, *Passer domesticus* (Pardal) e *Estrilda astrild* (Bico de Lacre) representantes das famílias Passeridae e Estrildidae, respectivamente foram introduzidas pelo homem. A maioria das espécies vive em paisagens abertas (Sick, 1997).

## 1.6 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi responder os seguintes grupos de questões:

1. Como as espécies de aves passeriformes utilizam os habitats na Caatinga? Qual o papel dos encaves de floresta na manutenção da diversidade de espécies de aves passeriformes na região?
2. As espécies de aves passeriformes dependentes de floresta apresentam menor extensão de ocorrência do que as espécies independentes e semi-dependentes?
3. Como as espécies de aves passeriformes se distribuem na região da Caatinga? Onde estão localizadas as regiões com alta diversidade de espécies na região?
4. Como as espécies de aves passeriformes endêmicas se distribuem na região da Caatinga? Onde estão localizadas as regiões com alta diversidade de espécies endêmicas na região?
5. Como as espécies de interesse de conservação (endêmicas e/ou ameaçadas de extinção) estão representadas no atual sistema de unidades de conservação? Quais são as espécies lacunas? Onde novas unidades de conservação poderiam ser criadas?
6. Entre as áreas prioritárias para a conservação identificadas pelo workshop “Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga”, qual o subconjunto que melhor captura a diversidade de espécies de aves passeriformes endêmicas e/ou ameaçadas de extinção?

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

#### 2.1.1 LIMITES

A Caatinga, localizada entre os meridianos 35° e 45°W, e os paralelos 3° e 16°S (Olmos, 1993), compreende uma área de aproximadamente 734.478 km<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 11% do território nacional (IBGE, 1993). Ocupa, principalmente, a região Nordeste do Brasil, incluindo partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (Figura 6).

Definida por Ab'Saber (1977) como uma área de depressões interplanálticas semi-áridas, a Caatinga apresenta, predominantemente, altitudes inferiores a 500m entre superfícies que atingem cotas altitudinais de 1000 metros, como na Borborema, Araripe e Ibiapaba (Araújo *et al.*, 1999), chegando a 1800m na Chapada Diamantina (IBGE, 1977). Os solos são pedregosos e rasos, apresentando vários afloramentos de rocha maciços e a rocha-mãe pouco decomposta em profundidades rasas (Ab'Sáber, 1974).

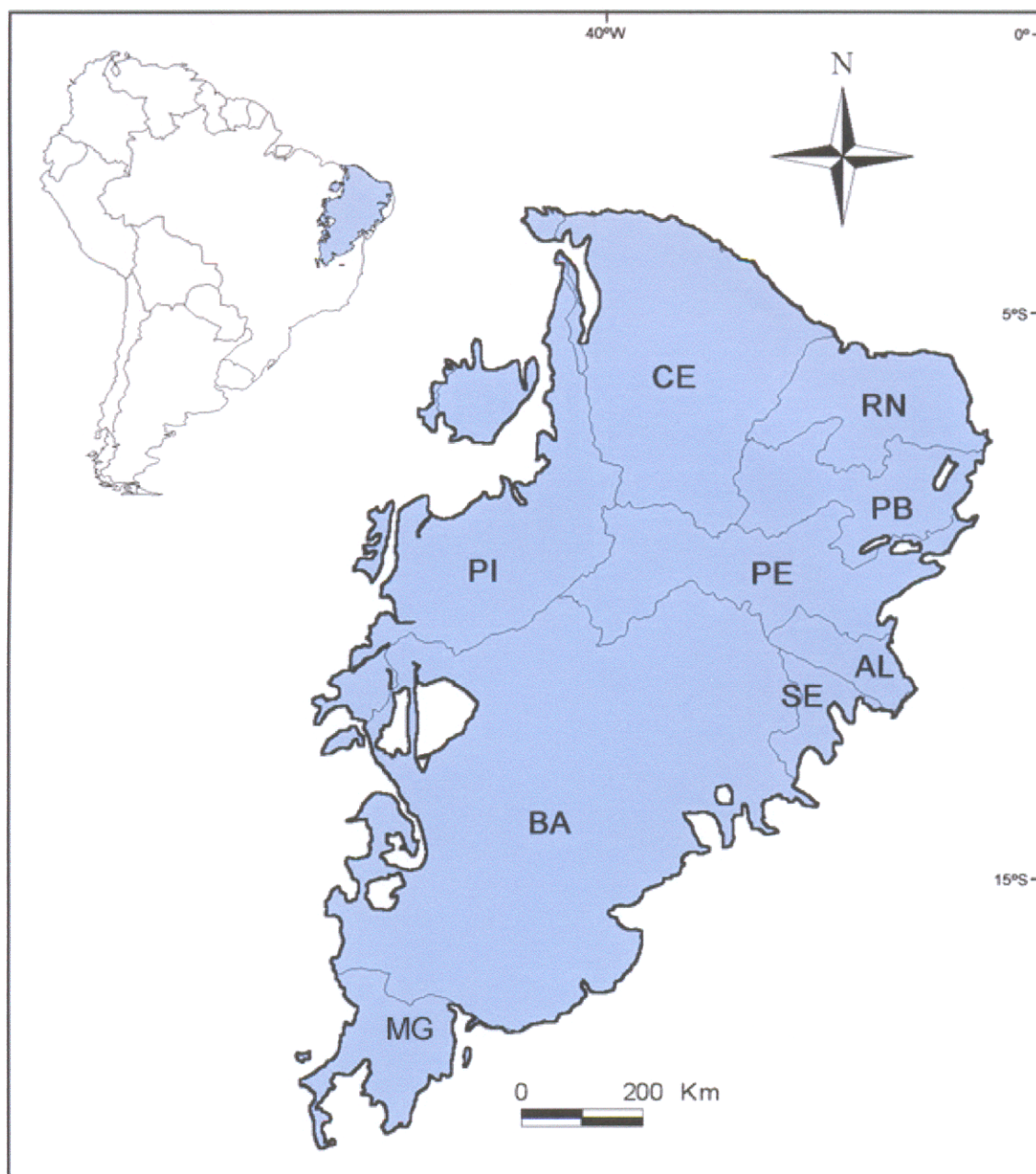


Figura 6. Localização da caatinga no Brasil e na América do Sul (IBGE, 1993).

### 2.1.2 CLIMA

A região caracteriza-se por apresentar medidas extremas: a mais alta radiação solar, baixa nebulosidade, mais alta temperatura média anual, mais baixa umidade relativa, mais alta evapotranspiração potencial e as mais baixas precipitações (Reis, 1976).

A temperatura da região é, em geral, muito elevada (Ferri, 1980), contudo, raramente ultrapassa os 40°C (Prado, 2003). A temperatura média anual varia de 23° a 27°C, com variações mensais e diárias inferiores a 5°C e 10°C, respectivamente (Sampaio, 1983). Durante a estação seca, a temperatura média mensal é de 26°-27°C (Andrade, 1972), com grande variação entre o período do dia e da noite (Andrade-Lima, 1981). O clima é altamente influenciado pelo relevo, e as temperaturas mais baixas dentro da região ocorrem em altitudes elevadas (Prado, 2003). No planalto da Borborema, localizado no interior dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, foram registradas temperaturas inferiores a 10°C, e na Chapada Diamantina, no estado da Bahia, a temperatura pode atingir valores menores que 4°C (IBGE, 1977). Todas as áreas com altitudes superiores a 250 metros apresentam temperaturas médias mais amenas, variando de 20 a 22°C (Prado, 2003). A umidade relativa do ar é muito baixa (Ferri, 1980), alcançando, em média, 50% (Sampaio, 1983).

A região é caracterizada por apresentar uma longa estação seca (Eiten, 1982) extremamente variável, podendo ser de dois a três meses nos brejos mais úmidos, de seis a nove meses na maior parte do bioma,

alcançando entre 10 e 11 meses na região do raso da Catarina, Bahia (Nimer, 1972). Os limites da Caatinga coincidem com aproximadamente com as isoietas de 1000mm (Nimer, 1972; Andrade-Lima, 1981). O clima apresenta precipitação anual média de moderada a baixa, variando de menos de 300 mm até mais de 1600 mm nas regiões de planalto, que recebem chuvas orográficas (Nimer, 1979). Entretanto, de acordo com Prado (2003), cerca de 50% da área recebe níveis de precipitação inferiores a 750 mm (Figura 7). O período de chuvas é bastante irregular, e se concentra num curto período, entre os meses de janeiro e fevereiro, ao sul e oeste, e março e abril, ao norte, ocorrendo chuvas esparsas no restante do ano (Andrade-Lima, 1982).

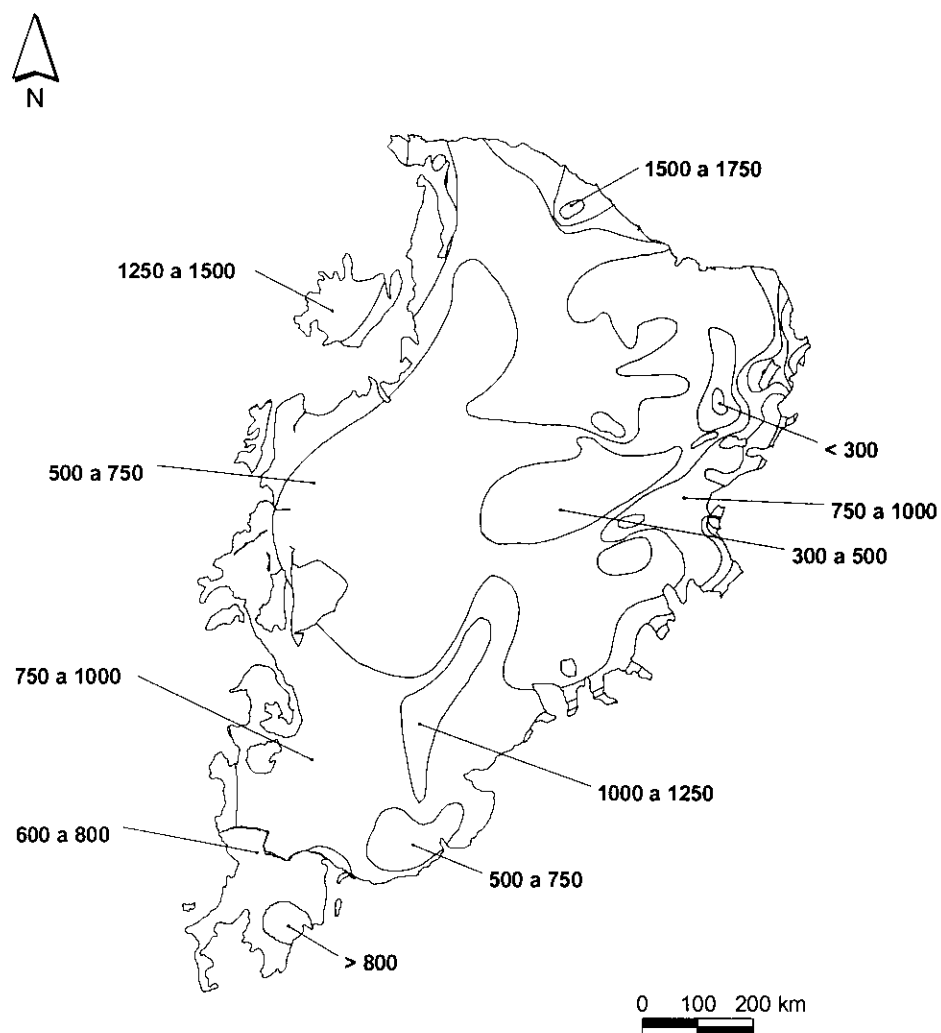


Figura 7. Mapa de precipitação da Caatinga.

### 2.1.3 VEGETAÇÃO

A região da Caatinga é dominada por um dos poucos tipos de vegetação cuja distribuição é totalmente restrita ao Brasil (Ferri, 1980). A vegetação é extremamente heterogênea com relação à fisionomia e estrutura (Rizzini, 1997). Esta variação se deve à interação de diversos fatores, tais como solo, altitude, chuva (Andrade-Lima, 1981; Eiten, 1982) e temperatura (Araújo *et al.*, 1999).

Predominantemente, a região da Caatinga apresenta formações arbóreas e arbustivas decíduas (Andrade-Lima, 1982), sendo constituída, principalmente, por vegetais lenhosos, cactáceas, bromeliáceas e ervas de crescimento lento (Rizzini, 1997). De um modo geral, nas áreas de depressões ocorrem as florestas secas e a "caatinga", um tipo de vegetação decídua e xerofítica, bastante variável quanto à estrutura e composição. Nos planaltos ocorrem várias vegetações: florestas semi-decíduas nas encostas (Cole, 1986); florestas úmidas ou perenes, localizadas nas encostas mais altas dos planaltos; e, cerrado, que pode ser encontrado no topo de alguns planaltos tabulares ou chapadas (Andrade-Lima, 1982).

Em uma classificação provisória baseada em observações de campo, Andrade-Lima (1981) e posteriormente Prado (2003), reconhecem pelo menos 13 categorias de vegetação. Estas categorias de vegetação diferem em fisionomia e composição florística, podendo ser agrupadas em sete grandes tipos estruturais: caatinga arbórea alta (Tipo I), caatinga arbórea média (Tipo II), caatinga arbórea baixa (Tipo III), caatinga arbustiva de alta a média (Tipo

IV), caatinga arbustiva baixa (Tipo V), caatinga ciliar (Tipo VI) e a floresta de caatinga média (Tipo VII).

1. A caatinga arbórea alta (Tipo I) ocorre sobre rochas cristalinas do Pré-Cambriano, e pode ser observada na porção sul da região. Apresenta precipitação anual entre 850 e 1000mm e é constituída por vegetação densa.
2. A caatinga arbórea média (Tipo II) apresenta quatro subdivisões e pode ser considerada como a floresta típica da Caatinga, sendo muito comum em toda a região, ocorrendo principalmente em rochas cristalinas. Possui um estrato arbóreo menos denso, com altura variando entre 7 e 15 metros e diversas espécies espinhosas.
3. A caatinga arbórea baixa (Tipo III) cobre parte das planícies sedimentares que apresentam solo arenoso profundo. As árvores possuem entre 5 e 7 metros de altura, com galhos finos e folhas pequenas que permitem a passagem da luz facilmente. Este tipo de vegetação encontra-se restrito ao norte da Bahia e centro sul de Pernambuco.
4. A caatinga arbustiva de alta a média (Tipo IV), com quatro subtipos, ocupa a maior área na região. Está presente em solos mais rasos derivados de rochas cristalinas com vegetação arbustiva de diferentes densidades.

5. A caatinga arbustiva baixa (Tipo V) ocorre espaçadamente na região, em áreas de solo arenoso raso derivado de rochas metamórficas, com precipitação inferior a 400mm anuais.
6. A caatinga ciliar (Tipo VI) é uma floresta de palmeiras restritas a solos aluviais, localizados nas margens dos principais rios ao norte da região da Caatinga (Andrade-Lima, 1981).
7. A floresta de caatinga média (Tipo VII) ocorre nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará e apresenta um conjunto distinto de espécies altamente restritas (Prado, 2003).

Existe ainda um outro tipo de vegetação restrito a determinadas áreas da região Nordeste, os chamados "brejos de altitude", que ocorrem em montanhas com altitudes superiores a 500 metros (Andrade-Lima, 1982). Esses brejos sofrem influência dos ventos marítimos (ventos alísios) e como consequência apresentam um clima frio e úmido (Andrade-Lima, 1982), com precipitação e umidade relativa do ar que permitem a existência de florestas ombrófilas (Aragão, 1961).

De acordo com o IBGE (1993), são reconhecidos seis tipos de vegetação para a região:

- (a) Floresta Ombrófila, que corresponde aos brejos de altitude;
- (b) Floresta Estacional, correspondente à caatinga arbórea alta (Tipo I);

- (c) Savana Estépica, equivalente às caatingas arbóreas média e baixa (Tipos II e III, respectivamente), às caatingas arbustivas de alta a média (Tipo IV), baixa (Tipo V), à caatinga ciliar (Tipo VI), e à floresta de caatinga média (Tipo VII);
- (d) Savana; correspondente a vegetação de Cerrado;
- (e) Refúgio Florestal; que equivale aos Campos Rupestres; e,
- (f) Formações Pioneiras; correspondente a vegetação de manguezal.

Alguns autores (IBGE, 1993) sugerem que os brejos de altitude não devem ser tratados como pertencentes à Caatinga, mas sim à Mata Atlântica. A Serra do Baturité (CE), por exemplo, apresenta clima e vegetação semelhantes a Serra do Mar (Aragão, 1961), com umidade relativa superior a 80%.

No entanto, algumas razões podem ser citadas para justificar a inclusão dos brejos de altitude no bioma da Caatinga: (a) não há qualquer razão biogeográfica para tratar os encaves como não pertencentes ao bioma no qual eles estão inseridos (Ab'Sáber, 1970, 1977), dado que eles são componentes importantes do mosaico de paisagens que compõem a heterogeneidade espacial do bioma; e (b) os encaves são muito importantes para a manutenção de um número significativo de espécies e processos ecológicos regionais, tais como as migrações intra-regionais, quando algumas espécies vivem nas caatingas durante a estação chuvosa, mas retornam para os encaves de matas úmidas e semi-úmidas durante os longos períodos de estiagem que são característicos da região (Mares *et al.*, 1985; Ceballos, 1995; Silva *et al.*, 2003).

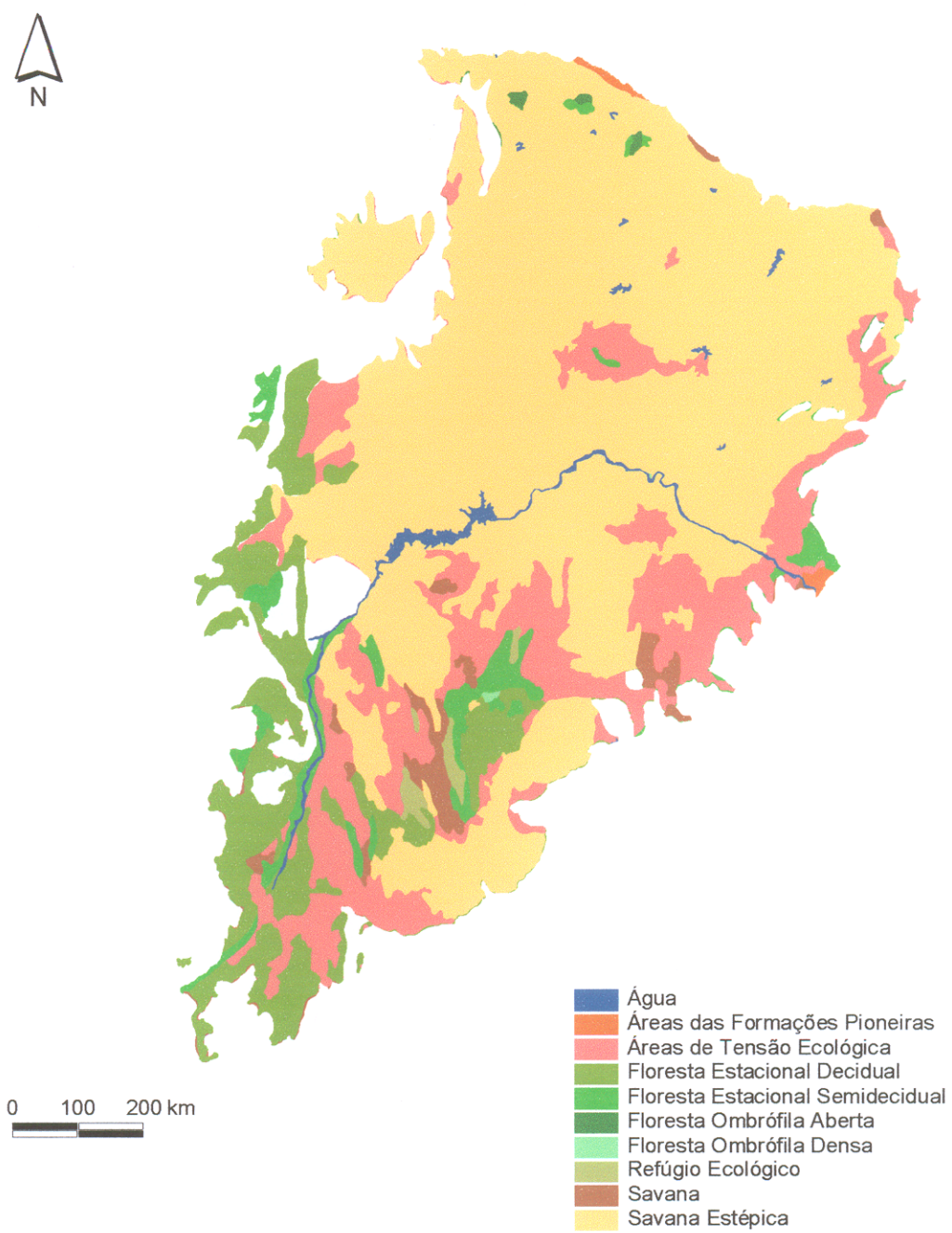


Figura 8. Mapa de vegetação da Caatinga (IBGE, 1993).

## 2.2. LISTA DAS ESPÉCIES E SEUS REGISTROS

Foi gerada uma base de dados com as espécies dos Passeriformes já registrados para a região da Caatinga. Para cada espécie foram anotadas as localidades onde foram registradas, com suas respectivas coordenadas geográficas e altitude (Paynter *et al.*, 1991; Vanzolini, 1992a e b; IBGE, 1993; EMBRAPA, 2000).

Para a geração desta base foram utilizados: (a) informações bibliográficas (Hellmayr, 1909; Cory, 1916, 1919; Lima, 1920; Cory & Hellmayr, 1925; Snethlage, 1925, 1927; Reiser, 1926; Hellmayr, 1929; Pinto, 1938, 1940, 1944, 1954, 1978; Pinto & Camargo, 1957, 1961; Lanyon, 1978; Vaurie, 1980; Aguirre & Aldrichi, 1983; Sick *et al.*, 1987; Willis & Oniki, 1991; Olmos, 1993; Ridgely & Tudor, 1994; Gonzaga & Pacheco, 1995; Pacheco & Gonzaga, 1995; Whitney *et al.*, 1995; Lencioni Neto, 1996; Silva & Straube, 1996; Isler *et al.*, 1997; Sick, 1997; Coelho & Silva, 1998; Parrini *et al.*, 1999; Azevedo-Júnior *et al.*, 2000; Carlos, 2000; D'Angelo Neto, 2000; Nascimento, 2000; Nascimento *et al.*, 2000; Souza, 2000; Whitney *et al.*, 2000; Kirwan *et al.*, 2001; Santos, 2001); (b) consultas a coleções ornitológicas (American Museum of Natural History, AMNH, Nova Iorque, EUA; Museu Paraense Emílio Goeldi, MPEG, Belém - PA, Brasil; Museu Nacional do Rio de Janeiro, MNRJ, Rio de Janeiro - RJ, Brasil; Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, MZUSP, São Paulo - SP, Brasil; e Coleção Ornitológica da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife-PE, Brasil).

A lista dos táxons foi organizada de acordo com a seqüência taxonômica referida por Sick (1997), com a inclusão de algumas poucas modificações recentes, tais como: uma nova espécie descrita, *Herpsilochmus sellowi* (Whitney *et al.*, 2000) e alterações taxonômicas onde subespécies passaram a ser tratadas como espécies, *Knipolegus franciscanus* (Silva & Oren, 1992), *Lepidocolaptes wagleri* (Silva & Straube, 1996) e *Thamnophilus pelzelni* (Isler *et al.*, 1997).

As espécies endêmicas e/ou ameaçadas que apresentaram populações disjuntas na Caatinga foram analisadas em nível de subespécie, sendo, nestes casos, denominadas táxons. Foram utilizadas apenas subespécies facilmente diferenciadas entre si.

Dos táxons registrados, dois (*Passer domesticus* e *Estrilda astrild*), por serem espécies introduzidas pelo homem, foram excluídas das análises. Também não foram analisadas as distribuições de 14 táxons por serem migrantes ou apresentarem status desconhecido na região (*Elaenia albiceps*, *Elaenia mesoleuca*, *Elaenia obscura*, *Elaenia parvirostris*, *Elaenia spectabilis*, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, *Hirundo rústica*, *Progne subis*, *Riparia riparia*, *Satrapa icterophrys*, *Tachycineta leucorrhoa*, *Turdus amaurochalinus*, *Tyrannus savana* e *Xolmis velata*). Além destas, uma espécie (*Cyanerpes cyaneus*) listada por Nascimento *et al.* (2000) também foi excluída, uma vez que a inclusão desta implica em grandes extensões na área de distribuição. O registro desta espécie precisa ser confirmado por evidências consistentes (e.g., exemplares coletados ou gravações) antes de ser aceito como confiável.

### 2.3. CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA

As espécies foram classificadas em três categorias, de acordo com a dependência de formações florestais da região.: (a) independente, espécie associada apenas a vegetações abertas (e.g., diferentes tipos de caatingas e cerrados); (b) dependente, espécie que só ocorre em ambientes florestais, tais como florestas semi-perenes, florestas estacionais, caatingas arbóreas e cerradões; e (c) semi-dependente, espécie que ocorre nos mosaicos formados pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semi-abertas.

A classificação das espécies nas categorias de dependência de floresta foi realizada tendo como base as informações contidas na literatura (Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Silva, 1995; Stotz *et al.*, 1996 e Sick, 1997).

### 2.4. STATUS

Os táxons foram classificados nas seguintes categorias de acordo com o seu *status* na região da Caatinga: (a) residente, táxon que se reproduz comprovadamente ou potencialmente na região; (b) migrante do norte, táxon que é migrante de longa distância da América do Norte; (c) migrante do sul, táxon que é migrante de longa distância do centro-sul da América do Sul; (d) introduzida, táxon que foi trazido deliberadamente ou acidentalmente para a região pelo homem; (e) status desconhecido, táxon cujo conhecimento sobre a história natural da região é limitado e não permite a sua classificação em qualquer uma das categorias acima.

A classificação dos táxons nas categorias de *status* foi realizada tendo como base as informações contidas na literatura (Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Silva, 1995; Stotz *et al.*, 1996 e Sick, 1997).

## 2.5. MODELAGEM DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

### 2.5.1. VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Para a geração dos modelos de distribuição geográfica das espécies, foram utilizadas sete variáveis climáticas: precipitação anual média, frequência de dias úmidos, pressão de vapor, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média e radiação solar. Esses dados encontram-se disponíveis para download na internet ([http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/asres/baseline/climate\\_download.html](http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/asres/baseline/climate_download.html)). Os arquivos apresentam-se em formato “.asc”. e estão em escala de 0.5°

Além dessas variáveis, também foram utilizados mapas de altitude, vegetação (IBGE, 1993) e um índice topográfico composto, ou índice de umidade, calculado a partir do declive do terreno e base de drenagem da região. Este índice topográfico composto está disponível para download na internet (<http://edcdaac.usgs.gov>),

Também foi utilizado o programa Dataset Manager, que acompanha o Desktop Garp. Este programa une todos os mapas de variáveis ambientais para gerar um arquivo compatível com o Desktop Garp, para modelar o nicho ecológico das espécies.

### 2.5.2. DESKTOP GARP

Para cada táxon (espécie ou subespécie) foi gerada uma planilha contendo os dados de ocorrência dos táxons, ou seja, as localidades onde o táxon foi registrado, através de coleta ou observação. Estas planilhas foram feitas no programa Microsoft Excel, no formato “.xls”. Os dados na planilha estão dispostos em apenas três colunas, onde a primeira contém o nome do táxon, a segunda a longitude e a última a latitude dos locais onde a espécie foi registrada.

A partir desta formatação de dados, foram gerados os modelos de extensão de ocorrência da espécie utilizando o DesktopGarp (Genetic Algorithm for Rule-Set Prediction), através do cruzamento dos mapas de distribuição pontual e das variáveis ambientais para a região da Caatinga.

O GARP realiza associações não aleatórias entre as variáveis ambientais das localidades de ocorrência das espécies e demais regiões dentro da área de estudo (Anderson *et al.*, 2003). Os pontos de ocorrência da foram divididos em dois grupos: o *training data set* e *test data set*. Ao *training data set* foram aplicadas as regras, e a partir daí gerados os modelos, enquanto que o *test data set* foi utilizado na avaliação da qualidade do modelo (Anderson *et al.*, 2003).

Para gerar os modelos foram utilizadas as seguintes regras: atomic rules, range rules e logistic regression (logit). Para cada espécie, foram gerados 40 mapas. No entanto, apenas os 20 melhores foram utilizados. Estes

20 melhores modelos são selecionados automaticamente pelo programa, através da opção *Bestsubset Selection Parameters*.

### 2.5.3. SELEÇÃO DOS MODELOS

Os 20 melhores modelos foram sobrepostos e somados através do comando *MapCalculator*, no Arcview (ESRI, 2002). Para cada modelo a presença da espécie em uma área é representada por "1", enquanto a ausência por "0". Assim, ao serem somados os 20 mapas, os valores dos pixels do mapa resultante vão variar de "0" (nenhum modelo previu a ocorrência da espécie naquele ponto) a "20", onde todos os modelos estimaram a presença da espécie naquela região. Ou seja, no mapa resultante da soma dos modelos o valor de cada pixel vai ser igual ao número de modelos que previram a presença da espécie naquela área.

Para cada espécie, o mapa resultante da soma dos modelos foi dividido em cinco categorias de acordo com o valor de cada pixel: 0, 1 – 25%, 25 – 50%, 50 – 75%, 75 – 100%. Foi considerada como a extensão de ocorrência da espécie aquelas regiões onde a presença da espécie foi prevista em pelo menos 75% dos modelos.

Cada um destes mapas foi posteriormente transformado em grid, para gerar os mapas de diversidade e realizar a análise de lacunas, através da extensão *Spatial Analyst*, no programa Arcview (ESRI, 2002).

## 2.6. PADRÕES DE RIQUEZA

Os modelos de distribuição geográfica de cada espécie foram somados através do comando *MapCalculator* (ESRI, 2002), a fim de identificar quais as áreas da Caatinga apresentam uma maior diversidade de Passeriformes. O mapa resultante foi classificado, com relação à porcentagem de táxons por pixel, em cinco categorias: 0, < 25%, 25 – 50%, 50 – 75%, > 75%.

## 2.7. PADRÕES DE ENDEMISMO

Foi gerada uma lista dos táxons endêmicos da Caatinga, a partir de trabalhos pertinentes na literatura (Pinto, 1938, 1944, 1978; Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Silva, 1995, 1996; Stotz *et al.*, 1996 e Sick, 1997).

Os mapas de distribuição potencial das espécies endêmicas da Caatinga foram somados através do *MapCalculator* (ESRI, 2002), para identificar as regiões com alta diversidade de espécies endêmicas. As quadriculas foram classificadas em cinco categorias de acordo com a porcentagem de táxons presentes por pixel: 0, < 25%, 25 – 50%, 50 – 75%, > 75%.

## 2.8. ANÁLISE DE LACUNAS

Para analisar a representatividade dos Passeriformes nas unidades de conservação foram sobrepostos os mapas de distribuição potencial de cada espécie endêmica e/ou ameaçada (espécies de interesse

para a conservação) ao mapa das unidades de conservação da Caatinga. Assim, foram identificadas quais as espécies de aves que não estão representadas, quais estão pouco e quais estão bem representadas nas Unidades de Conservação. Os táxons ameaçados de extinção foram classificados de acordo com a lista divulgada pelo IBAMA

Foram adotados alguns critérios para que uma espécie seja considerada como bem representada dentro do sistema de unidades de conservação. Foi estabelecida uma representação alvo para cada espécie, sendo definida como a porcentagem da extensão de ocorrência dos táxons que devem estar representados dentro das unidades de conservação para que o táxon seja considerado como coberto. Espécies não representadas dentro do sistema de unidades de conservação são denominadas espécies lacunas, enquanto que as espécies que apresentam sua extensão de ocorrência protegida parcialmente são chamadas de espécies "partial gap".

O método empregado nesta análise admite que espécies com distribuição restrita, por estarem mais susceptíveis a extinção (Purvis *et al.*, 2000) devem apresentar toda sua extensão de ocorrência dentro de unidades de conservação. Enquanto que os táxons amplamente distribuídos devem ter, pelo menos 10% de sua extensão de ocorrência protegida, o que corresponde, aproximadamente, a porcentagem das áreas protegidas do planeta.

Espécies com área de distribuição inferior a 1.000km<sup>2</sup> devem ter 100% de sua distribuição protegida, enquanto que espécies com áreas de distribuição superiores a 250.000km<sup>2</sup> precisam possuir pelo menos 10% de sua

área protegida. Para espécies com distribuições intermediárias, o cálculo foi feito através da interpolação usando uma transformação logarítmica, seguindo metodologia proposta por Rodrigues *et al.* (2003), utilizando a seguinte fórmula:  $y = \log(x) * (-37,53) + 212,6$  (Figura 9).

Os valores adotados (1.000 km<sup>2</sup> e 250.000 km<sup>2</sup>) são arbitrários e os resultados encontrados devem ser interpretados cuidadosamente. O método não permite que seja estabelecido um limite claro entre as espécies lacuna e as espécies cobertas, mas sugerem uma medida confiável se a espécie pode ser considerada coberta ou não.

Os mapas de distribuição das espécies e o das unidades de conservação foram sobrepostos, obtendo-se, desta forma, a porcentagem da área de distribuição de cada espécie que está presente no sistema atual de unidades de conservação da Caatinga, através da extensão *Xtools* do Arcview (ESRI, 2002).

As espécies que ocorrem nas unidades de conservação foram listadas, a fim de verificar a porcentagem de táxons de Passeriformes que estão representadas, as que não estão ou ainda as que estão pobremente representadas nas unidades de conservação.

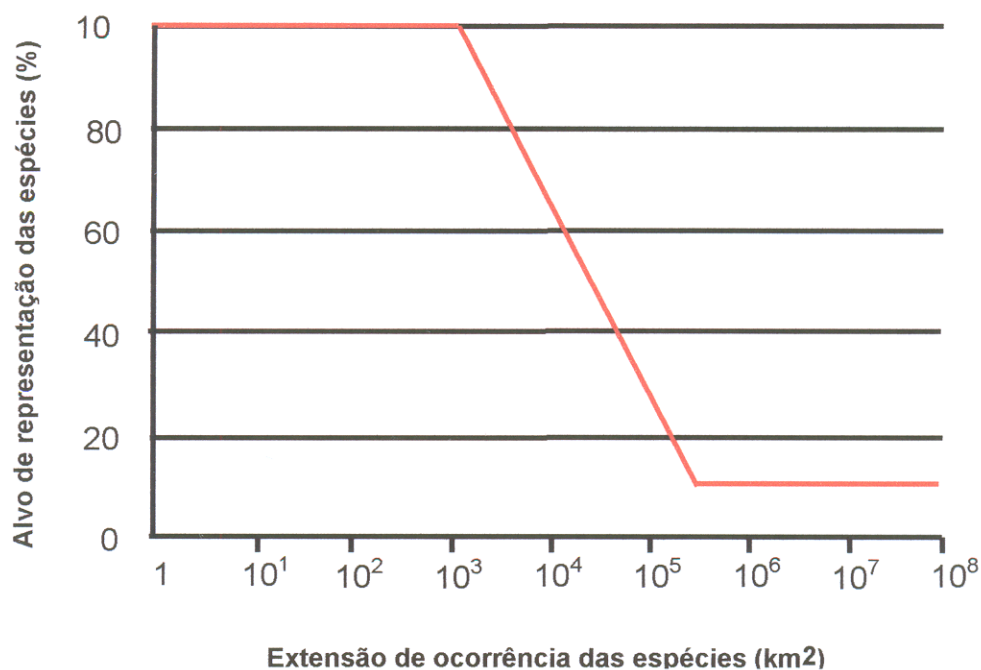


Figura 9. Relação entre a extensão de ocorrência das espécies e porcentagem da área a ser protegida (Rodrigues *et al.*, 2003).

## 2.9. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO WORKSHOP

Para avaliar os resultados do “Workshop para a Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação e Utilização Sustentável da Caatinga” foram sobrepostos os mapas de distribuição potencial de cada espécie de interesse para a conservação ao mapa de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da região. Para tanto, foi utilizado o programa Arcview (ESRI, 2002).

Assim, foram identificadas quais as áreas prioritárias mais importantes para a conservação dos passeriformes endêmicos e ameaçados da Caatinga. A determinação destas foi feita a partir de uma análise de complementariedade entre as áreas prioritárias. Foi utilizada a área que

apresentou o maior número de táxons de interesse para a conservação como referência para a comparação com as demais áreas.

Áreas com um maior número de táxons endêmicos e ameaçados foram consideradas as mais importantes para a conservação dos passeriformes da Caatinga.

## 2.10. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi utilizado o teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis (teste H) a fim de verificar se a extensão de ocorrência diferia entre as categorias ecológicas. Também foi empregado o Kruskal-Wallis, para verificar se havia diferença na extensão de ocorrência das três categorias ecológicas dentro de cada subordem, Suboscines e Oscines.

Foi realizada uma regressão linear entre o número de locais onde os táxons foram registrados e a sua extensão de ocorrência, a fim de verificar se a extensão de ocorrência é influenciada pelo número de localidades.

As análises foram realizadas utilizando o programa BioEstat, versão 3.0 (Ayres *et al.*, 2003).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. COMPOSIÇÃO, STATUS E USO DO HÁBITAT

Foram registrados 273 táxons de Passeriformes na Caatinga distribuídos em 26 famílias (Anexo 1). Deste total 110 pertencem a Subordem Oscines, enquanto 163 são Suboscines.

Foram registrados 257 táxons residentes na Caatinga, quatro táxons apresentaram *status* desconhecido e 10 foram classificados como migrantes, sendo sete Visitantes do Sul e três Visitantes do Norte. Dentre os 273 táxons registrados para a Caatinga, 92 (33,7%) foram classificados como independentes de ambientes florestais; 120 (43,96%) como dependentes, e 61 táxons (22,34%) são semi-dependentes.

Quanto ao uso do hábitat, dos 257 táxons residentes da Caatinga, 81 (31,51%) são independentes, 59 (22,96%) são semi-dependentes e 117 (45,54%) são dependentes de floresta (Tabela 1).

Dentre os 163 táxons pertencentes à Ordem Suboscines, 154 são residentes da Caatinga, sete são migrantes e dois possuem *status* desconhecido. Com relação ao uso do hábitat, 88 táxons foram classificados como dependentes de floresta, 39 como semi-dependentes e 36 como independentes (Tabela 2).

Para os Oscines, 103 táxons são residentes, três são migrantes, dois foram introduzidos pelo homem na região e dois apresentam *status* desconhecido. Quanto ao uso do habitat, 32 são dependentes de floresta, 22 semi-dependentes e 56 independentes (Tabela 3).

Tabela 1. Número de táxons de Passeriformes por *Status* e Uso do Hábitat.

<i>Status</i>	Uso do Hábitat			<b>Total</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>RE</b>	81	59	117	257
<b>VS</b>	4	1	2	7
<b>VN</b>	3	0	0	3
<b>DE</b>	2	1	1	4
<b>IN</b>	2	0	0	2

Tabela 2. Número de táxons Suboscines por *Status* e Uso do Hábitat.

<i>Status</i>	Uso do Hábitat			<b>Total</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>RE</b>	31	38	85	154
<b>VS</b>	4	1	2	7
<b>VN</b>	0	0	0	0
<b>DE</b>	1	0	1	2
<b>IN</b>	0	0	0	0

Tabela 3. Número de táxons Oscines por *Status* e Uso do Hábitat.

<i>Status</i>	Uso do Hábitat			<b>Total</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>RE</b>	50	21	32	103
<b>VS</b>	0	0	0	0
<b>VN</b>	3	0	0	3
<b>DE</b>	1	1	0	2
<b>IN</b>	2	0	0	2

### 3.2. TAMANHO DA EXTENSÃO DE OCORRÊNCIA

A extensão de ocorrência mínima dos táxons foi de 251,32 km<sup>2</sup>, para a espécie *Saltator maximus*, enquanto que o valor máximo encontrado foi de 867.556,64km<sup>2</sup> para o táxon *Xiphocolaptes falcirostris falcirostris*. A extensão de ocorrência média encontrada foi de 14.774,2 km<sup>2</sup> e o desvio padrão de 174.557,42 km<sup>2</sup>.

De modo geral, foi observado que a extensão de ocorrência dos táxons aumentou com o número de localidades onde os táxons foram registrados (Figura 10).

As extensões de ocorrência dos táxons foram analisadas com relação ao uso do habitat. Entre os passeriformes, foi observada uma diferença significativa entre os táxons dependentes e os independentes ( $z=2,5571$ ,  $gl=2$ ,  $p<0,05$ ) e entre os dependentes aos semi-dependentes ( $z=4,4630$ ,  $gl=2$ ,  $p<0,05$ ). No entanto, não foi observada diferença significativa quando os táxons independentes e semi-dependentes foram comparados ( $z=0,4497$ ,  $gl=2$ ,  $p>0,05$ ). Os táxons dependentes de floresta apresentaram, em média, uma extensão de ocorrência menor (Tabela 4).

Ao serem analisadas as subordens separadamente, os Oscines não apresentaram diferença significativa nas áreas de distribuição entre as três categorias ( $gl=2$ ,  $p=0,0586$ ) (Tabela 5).

Os suboscines, por sua vez, apresentaram diferença significativa na extensão de ocorrência dos táxons dependentes quando comparados à categoria de independentes ( $z=3,0267$ ,  $gl=2$ ,  $p<0,05$ ) e à categoria de semi-dependentes ( $z=3,8121$ ,  $gl=2$ ,  $p<0,05$ ). Os táxons dependentes de floresta

apresentaram, em média uma extensão de ocorrência menor. As extensões de ocorrência das categorias de independentes e semi-dependentes não diferem entre si (Tabela 6).

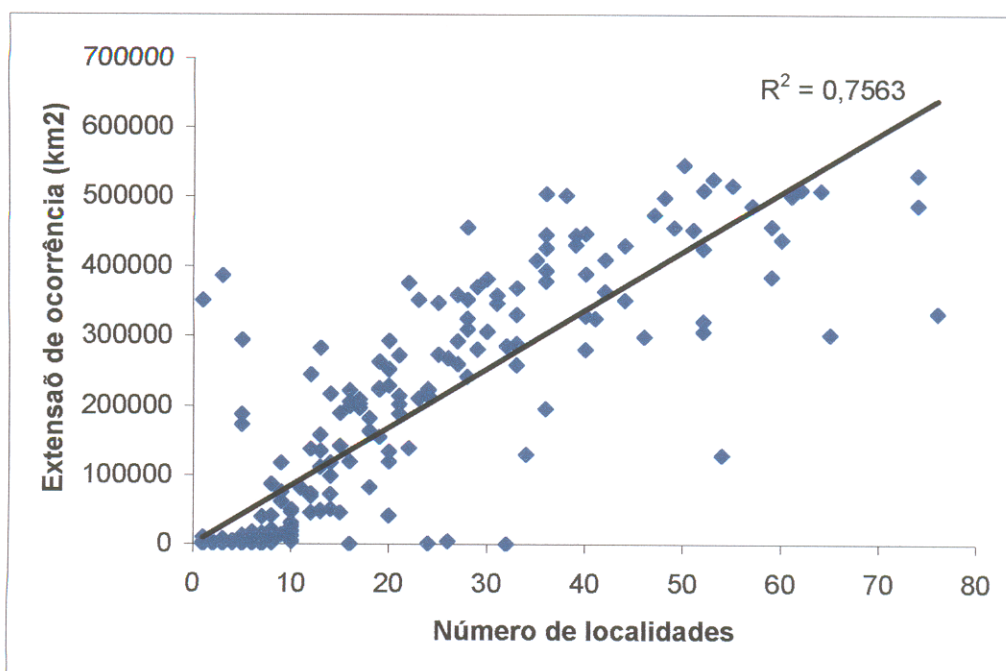


Figura 10. Relação entre o número de localidades e extensão de ocorrência dos táxons (Equação do gráfico:  $y=8411,2x + 633,23$ ).

Tabela 4. Número de táxons passeriformes residentes, média, mínimo, máximo e desvio padrão da extensão de ocorrência por categoria de uso de hábitat.

Categorias de uso do hábitat	Número de táxons	Extensão de Ocorrência (km <sup>2</sup> )			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Independente	81	157155,70	376,98	545615,70	174389,60
Semi-dependente	60	221685,20	753,96	531416,10	180774,60
Dependente	117	103376,30	251,32	867556,60	158231,40

Tabela 5. Número de táxons oscines residentes, média, mínimo, máximo e desvio padrão da extensão de ocorrência por categoria de uso de hábitat.

Categorias de uso do hábitat	Número de táxons	Extensão de Ocorrência (km <sup>2</sup> )			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Independente	50	130178,70	376,98	498744,50	164182,90
Semi-dependente	22	234767,20	753,96	531416,10	185143,90
Dependente	32	125946,70	251,32	451999,00	154282,90

Tabela 6. Número de táxons suboscines residentes, média, mínimo, máximo e desvio padrão da extensão de ocorrência por categoria de uso de hábitat.

Categorias de uso do hábitat	Número de táxons	Extensão de Ocorrência (km <sup>2</sup> )			
		Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Independente	31	200666,90	628,30	545615,70	184120,90
Semi-dependente	38	214111,40	1256,60	525384,50	180262,60
Dependente	85	94879,21	376,98	867556,60	159760,70

### 3.3 PADRÕES DE RIQUEZA E ENDEMISMO

Foram identificadas cinco regiões com alta riqueza de táxons (Figura 11). Duas áreas estão localizadas no norte da Caatinga, nos estados do Ceará e de Pernambuco, e apresentam até 108 táxons. Uma terceira no sudoeste do Piauí, abriga até 103 táxons de passeriformes. Outras duas estão no estado da Bahia, uma no vale do rio São Francisco, que é a região com maior riqueza de passeriformes, sendo registrados para a área 123 táxons. A quinta região está próxima a Chapada Diamantina, e apresenta 122 táxons registrados.

Para os Suboscines, foi verificado, assim como para os passeriformes, uma grande região no sul do estado da Bahia com uma alta riqueza de táxons residentes. Pode-se destacar a região da Chapada Diamantina, com 73 táxons, e o vale do rio São Francisco com 72 táxons. Também podem ser observadas regiões isoladas pela Caatinga, com alta riqueza de táxons, uma no sudoeste do Piauí, com 58 táxons, o sul do Ceará com 61 táxons e região na porção leste do bioma, que apresentou uma riqueza de até 70 táxons (Figura 12).

Para os Oscines, foi identificada uma área com elevada riqueza na região do vale do rio São Francisco, com 46 táxons. Também podem ser ressaltadas: a região ao sul do Piauí e a Chapada do Araripe, com 44 táxons cada uma. Além da região localizada na porção leste do bioma, com 47 táxons (Figura 13).

Entre as categorias de uso do hábitat, os táxons independentes apresentaram uma maior riqueza de táxons no vale do rio São Francisco, sul

do Piauí, na porção centro-oeste do bioma e na região leste da Caatinga (Figura 14). Os táxons semi-dependentes também apresentaram uma elevada riqueza de táxons na região do vale do rio São Francisco, sul dos estados do Piauí e do Ceará e leste do bioma. No entanto, foi verificada uma alta riqueza de táxons na porção centro-leste do bioma (Figura 15). Os táxons dependentes de floresta apresentaram áreas com alta riqueza concentradas em pequenas regiões, situadas principalmente no sul da Bahia, na Chapada Diamantina e vale do rio São Francisco e no leste da Caatinga (Figura 16).

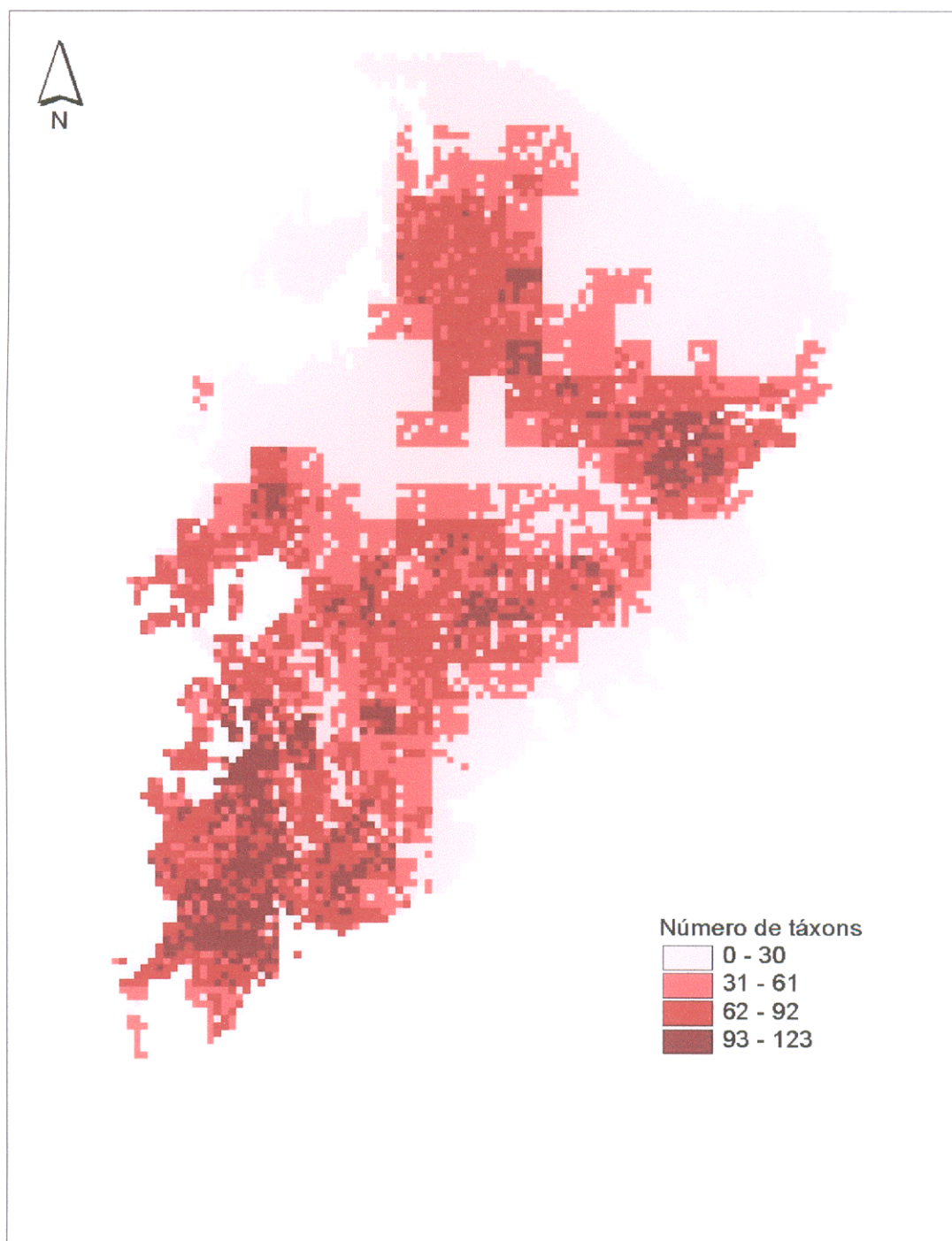


Figura 11. Mapa de riqueza de táxons passeriformes residentes na Caatinga.

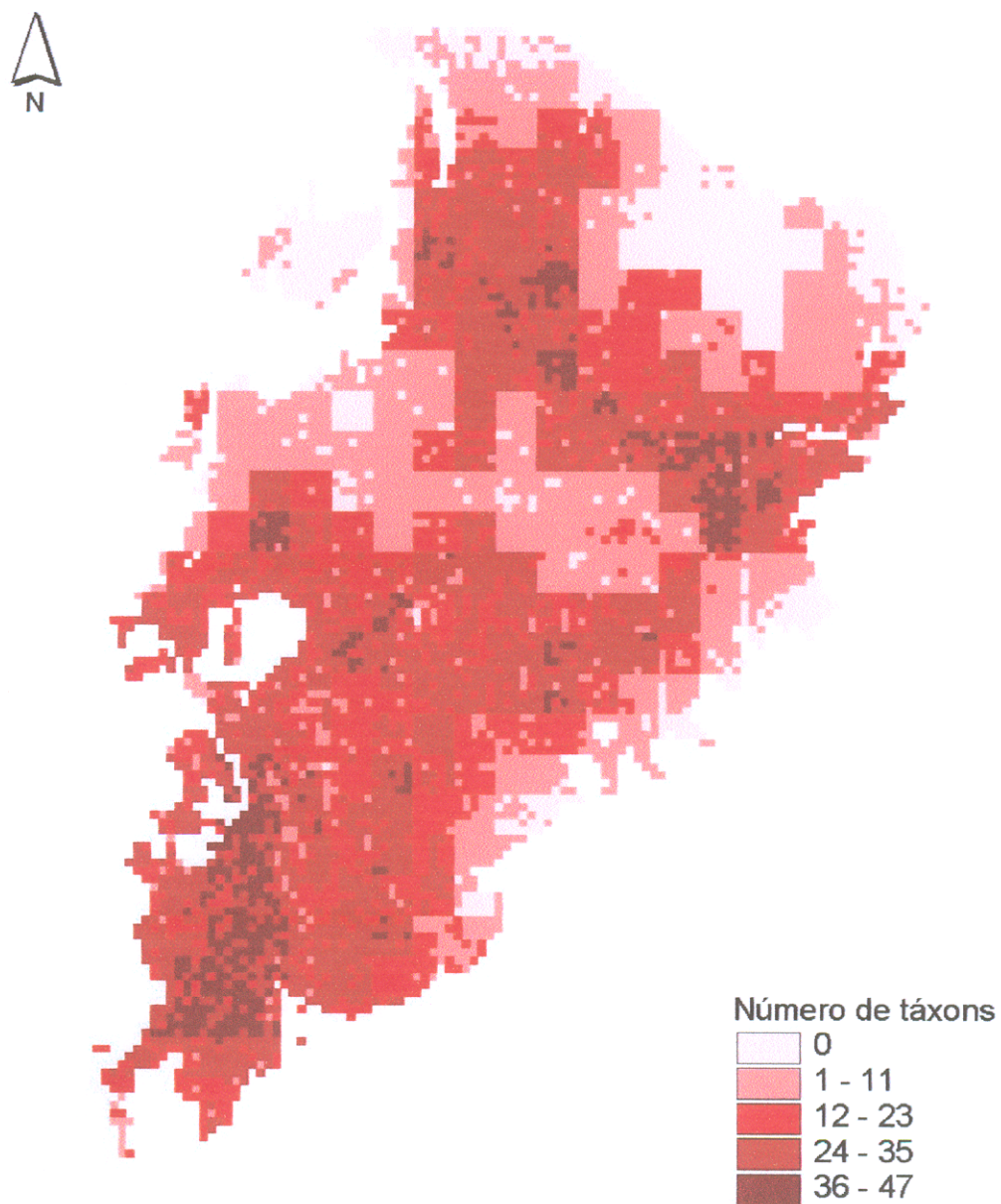


Figura 12. Mapa de riqueza dos Oscines residentes na Caatinga.

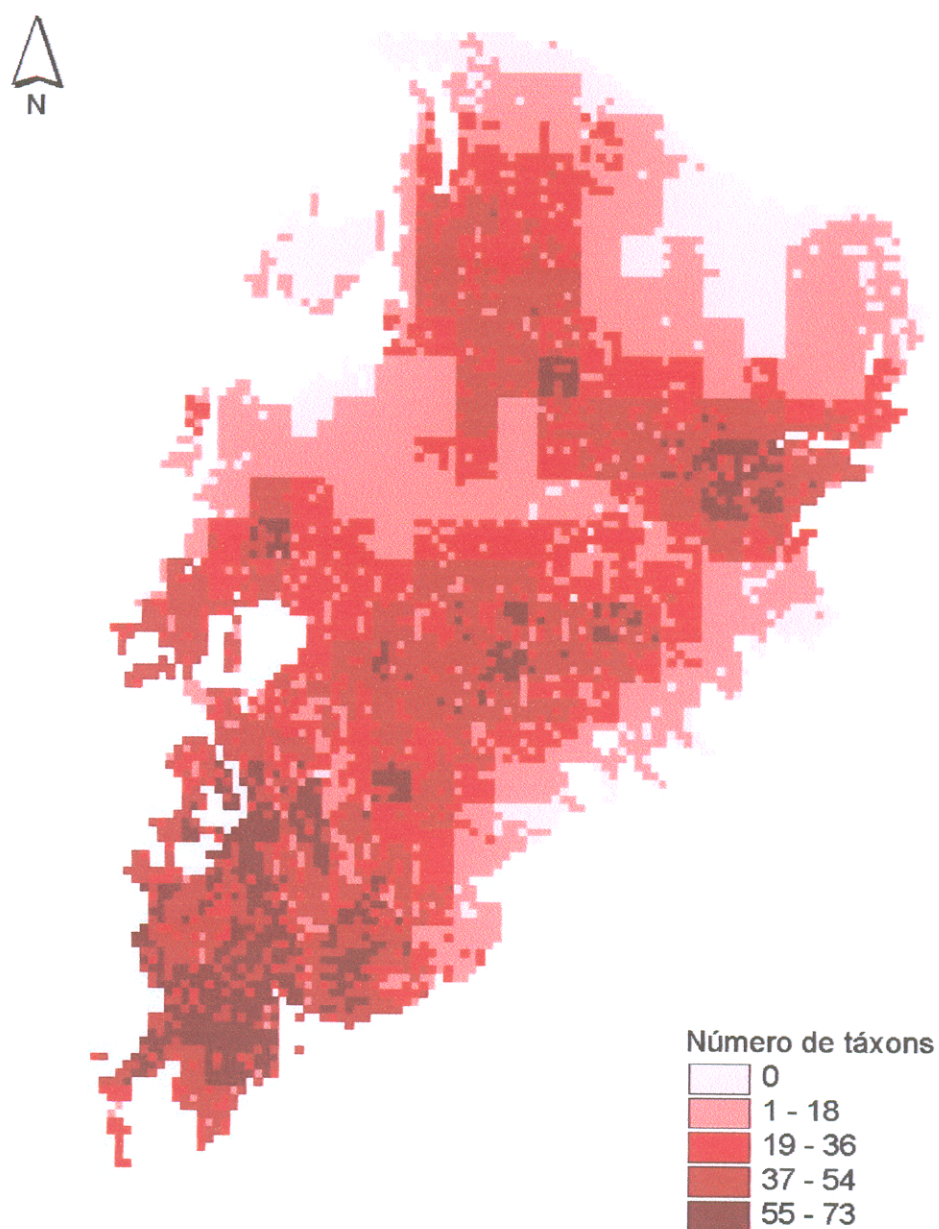


Figura 13. Mapa de riqueza dos Suboscines residentes na Caatinga.

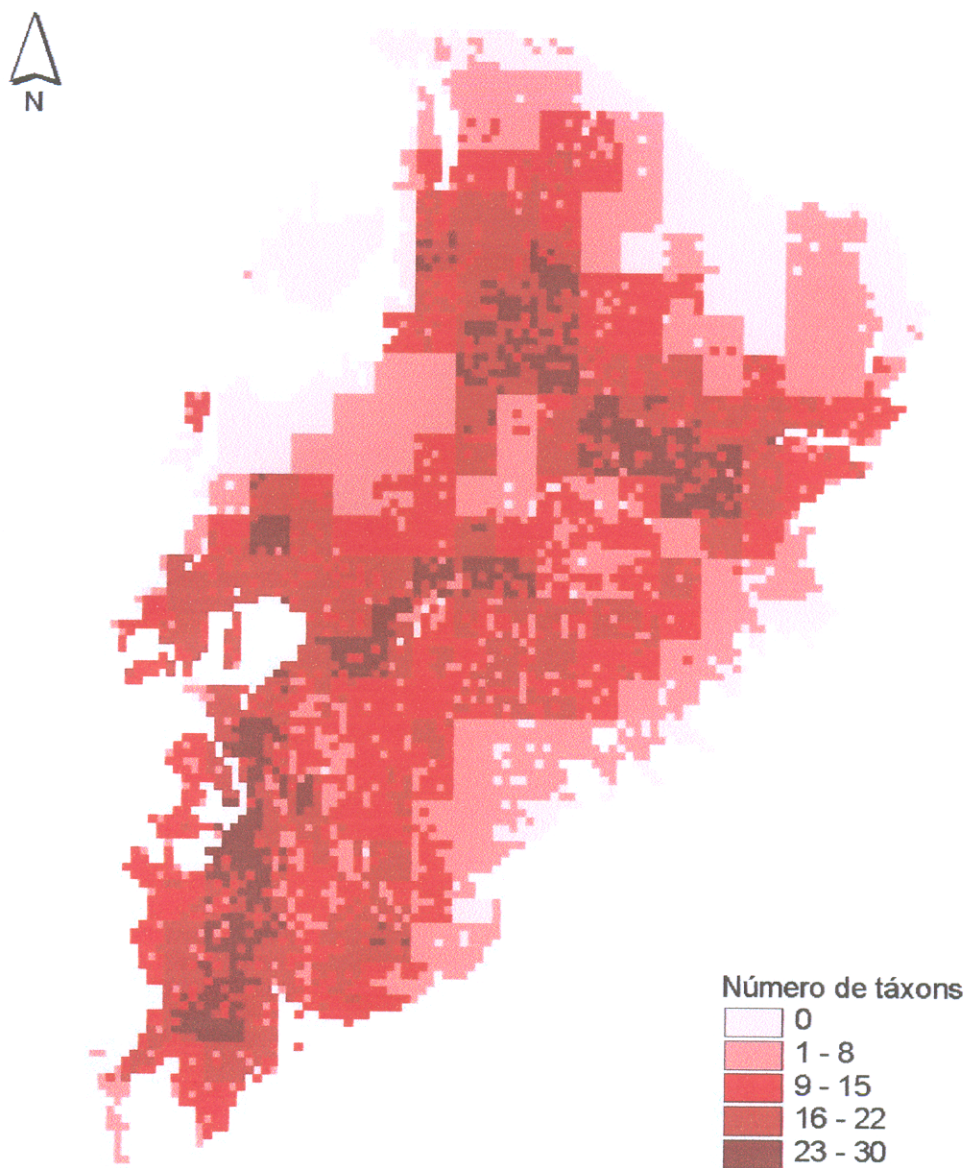


Figura 14. Mapa de riqueza dos táxons independentes residentes na Caatinga.

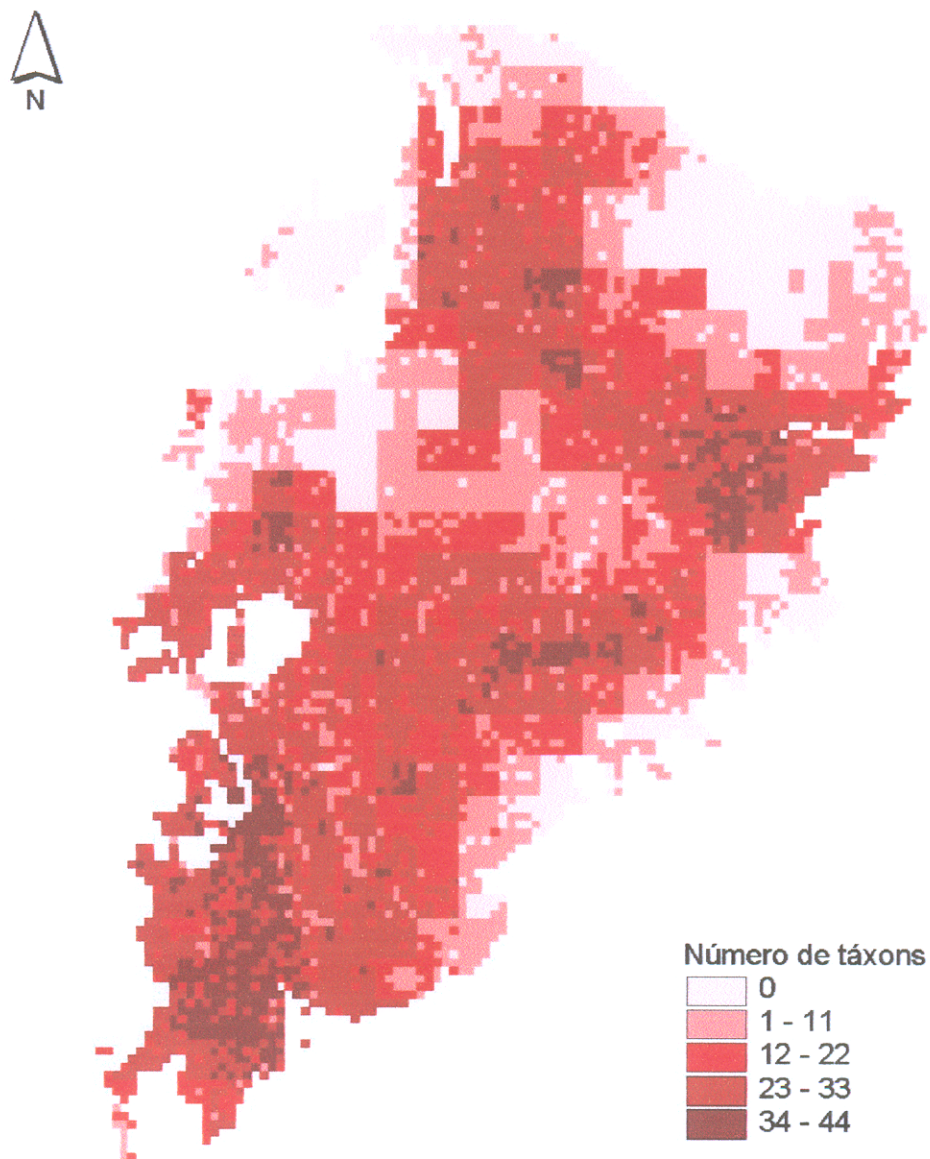


Figura 15. Mapa de riqueza dos táxons semi-dependentes residentes na Caatinga.

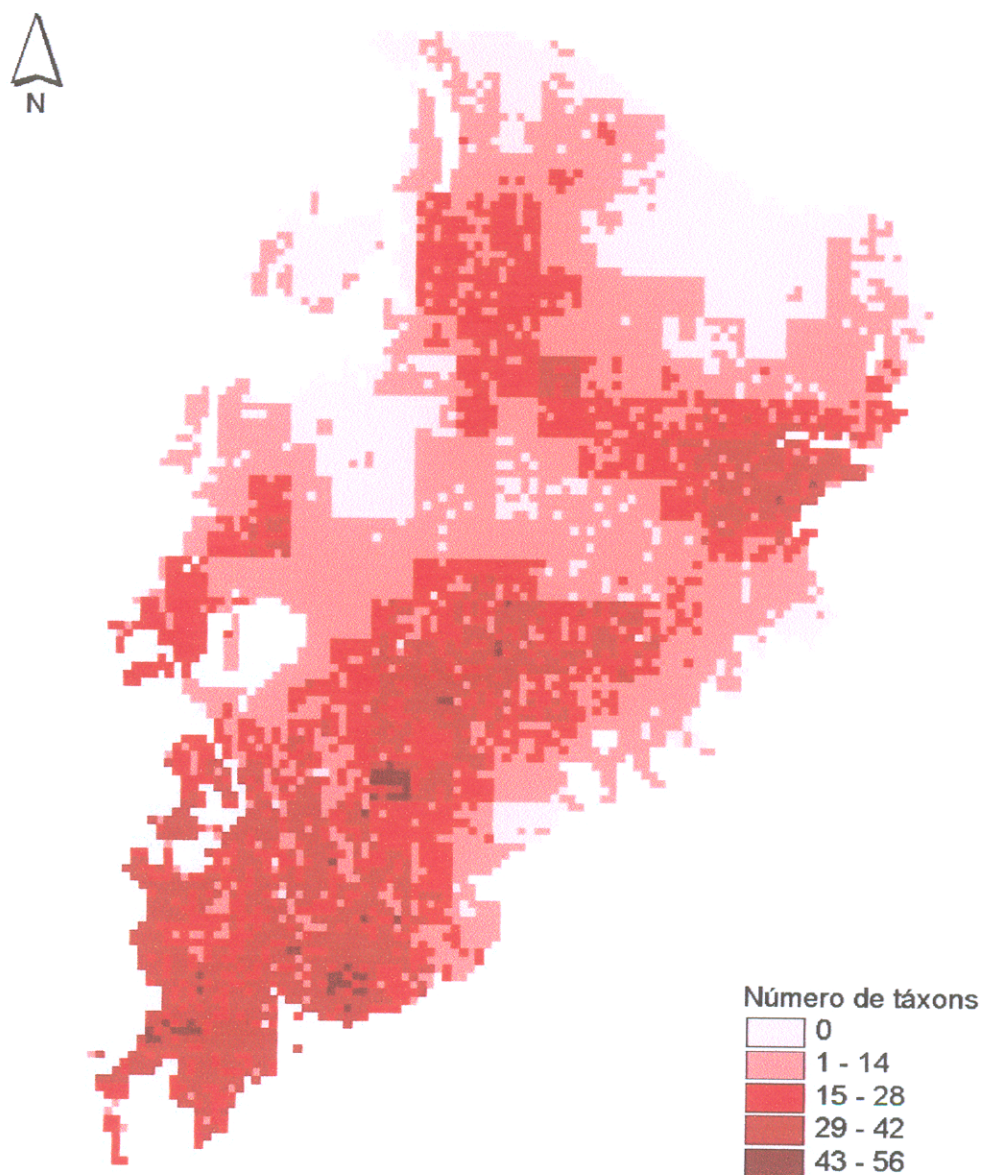


Figura 16. Mapa de riqueza dos táxons dependentes residentes na Caatinga.

Também foram mapeadas as famílias que apresentaram mais de 20 táxons registrados para a região da Caatinga. Dentre os Suboscines, foram mapeadas as famílias Furnariidae (Figura 17), Thamnophilidae (Figura 18), Tyrannidae (Figura 19), e entre os Oscines, as famílias Thraupidae (Figura 20) e Emberizidae (Figura 21). As famílias Thamnophilidae, Tyrannidae e Thraupidae apresentam maior riqueza de táxons na região da Chapada Diamantina com 13, 41 e 13 táxons, respectivamente. A família Furnariidae apresentou maior riqueza no vale do rio São Francisco, enquanto que a família Emberizidae apresentou maior riqueza na região leste do bioma.

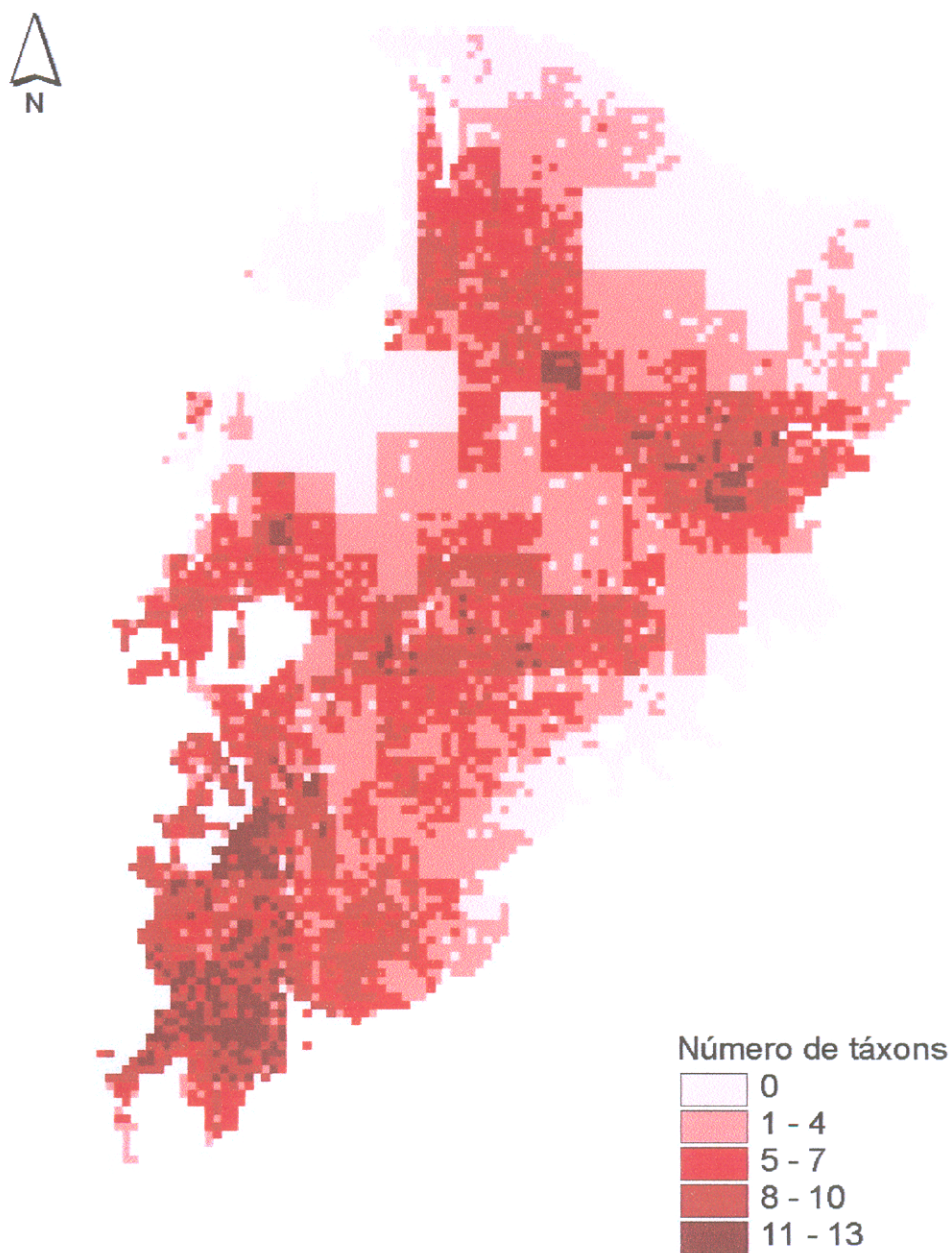


Figura 17. Mapa de riqueza dos táxons da família Furnariidae na Caatinga.

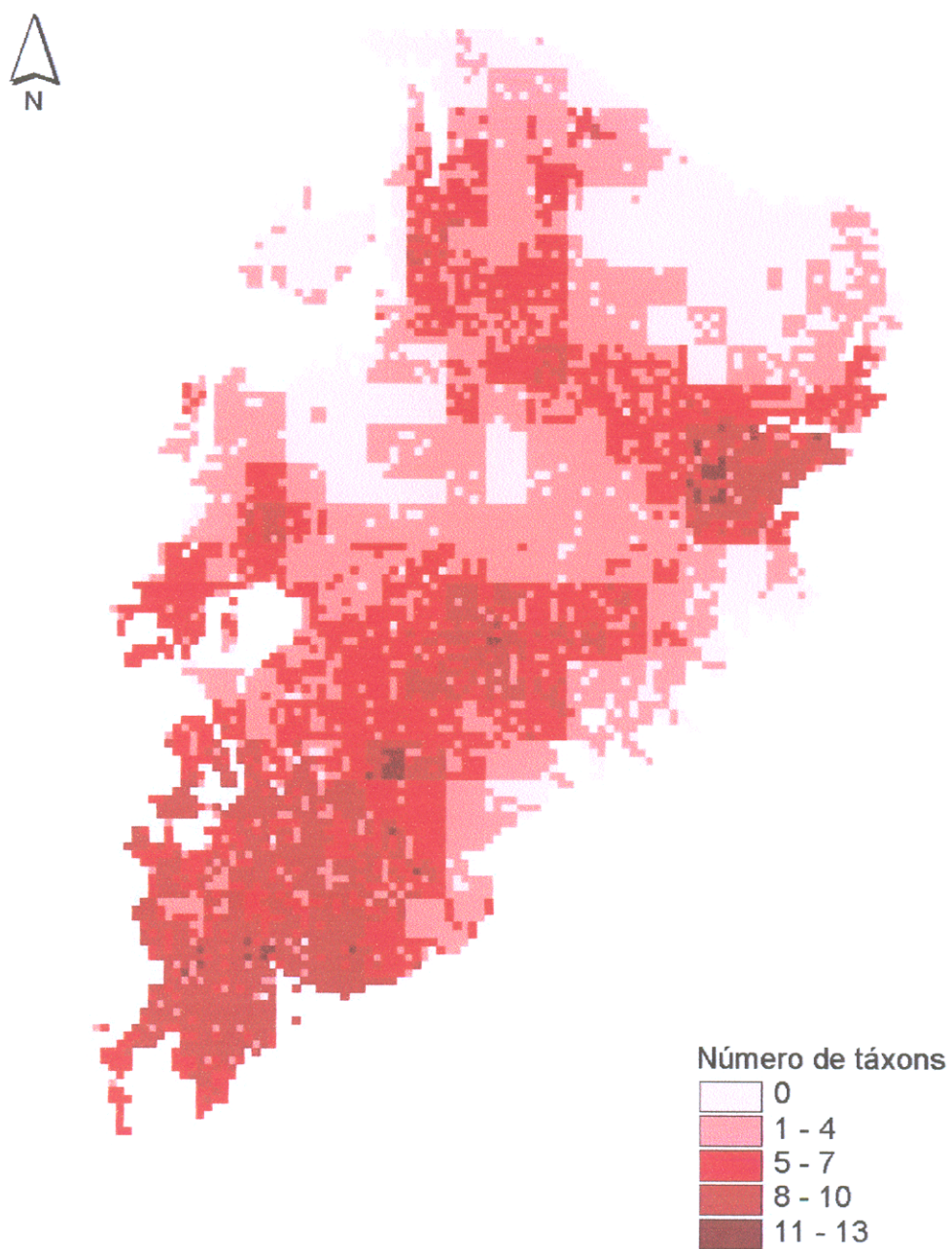


Figura 18. Mapa de riqueza dos táxons da família Thamnophilidae na Caatinga.

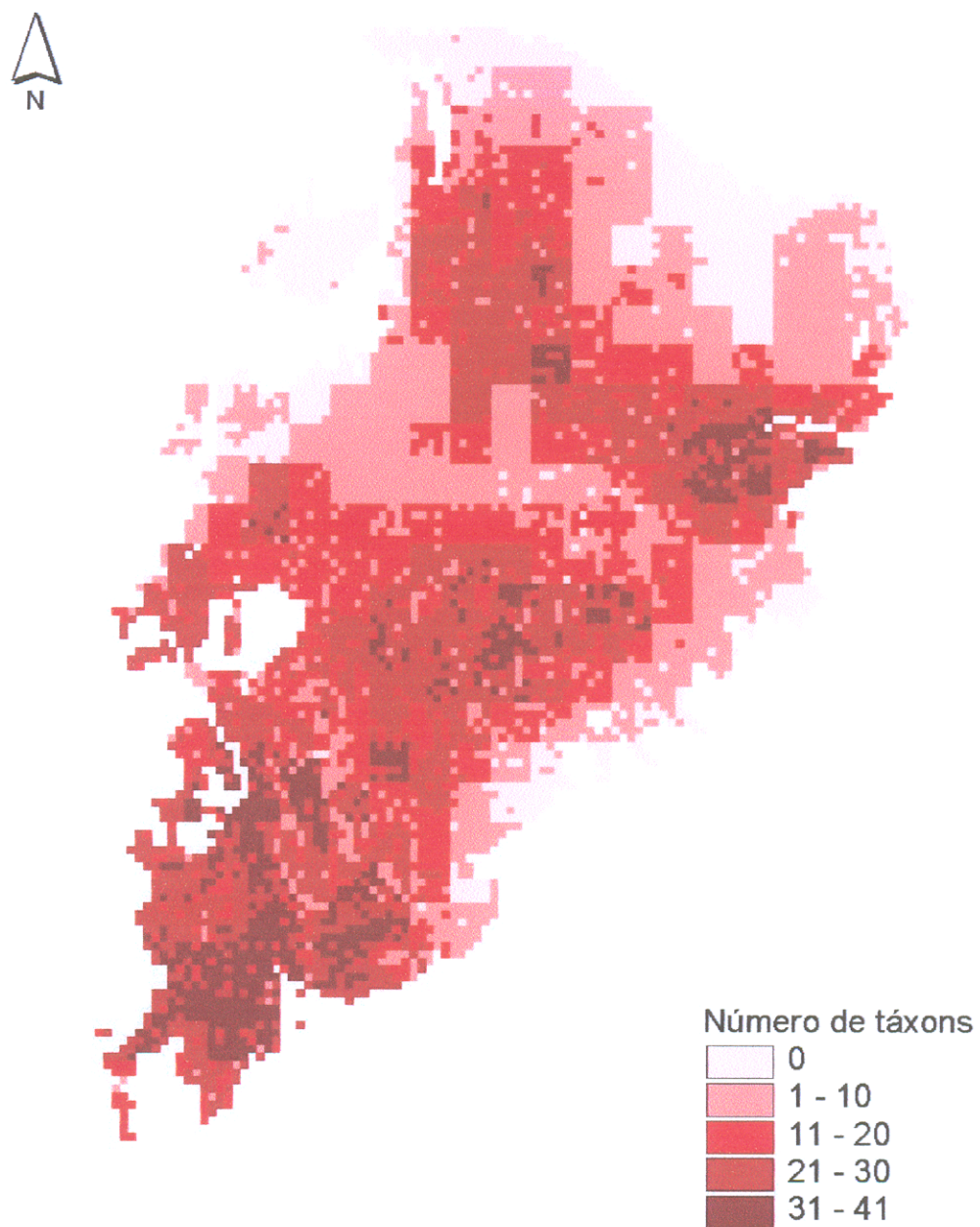


Figura 19. Mapa de riqueza dos táxons da família Tyrannidae na Caatinga.

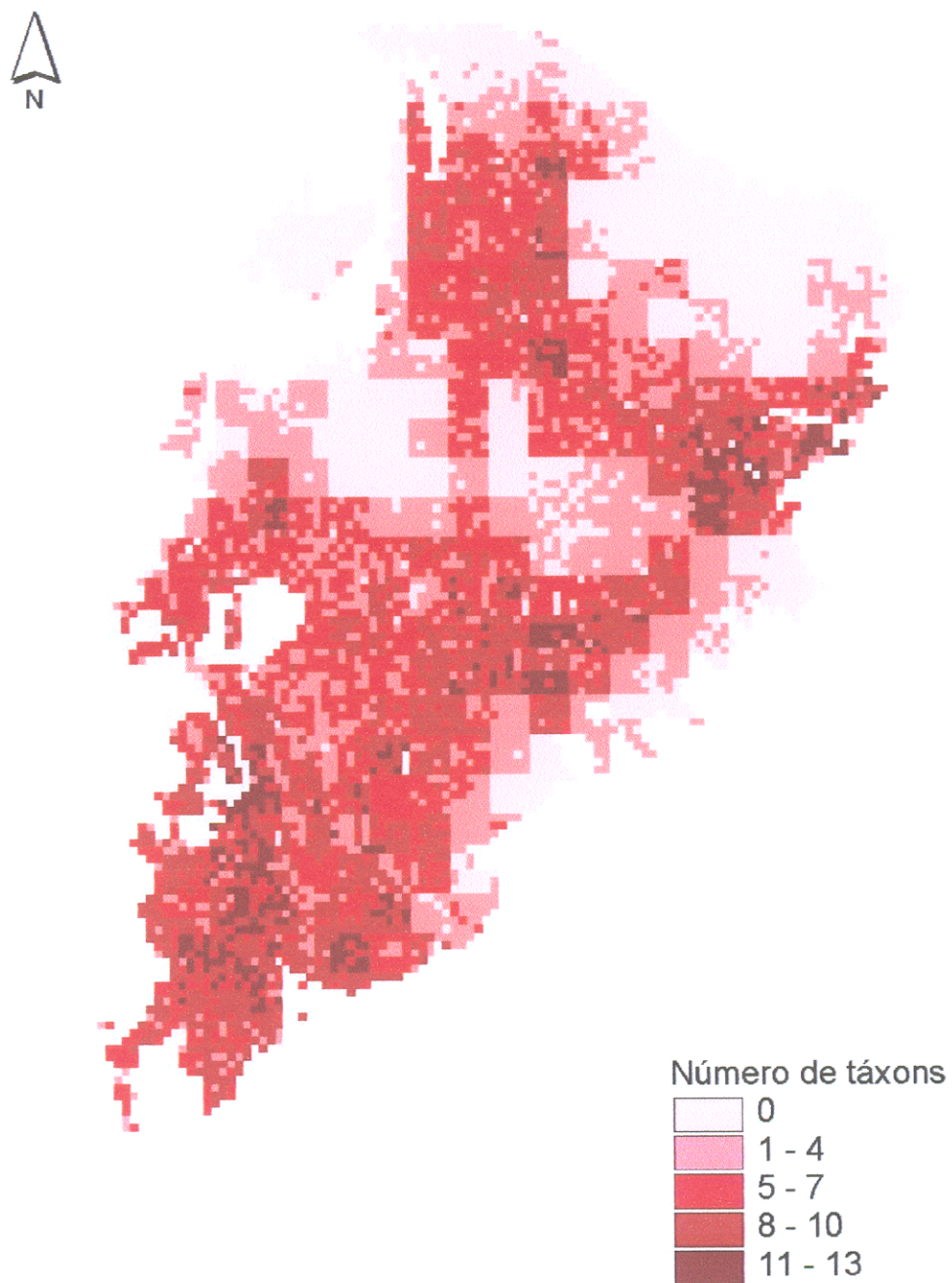


Figura 20. Mapa de riqueza dos táxons da família Thraupidae na Caatinga.

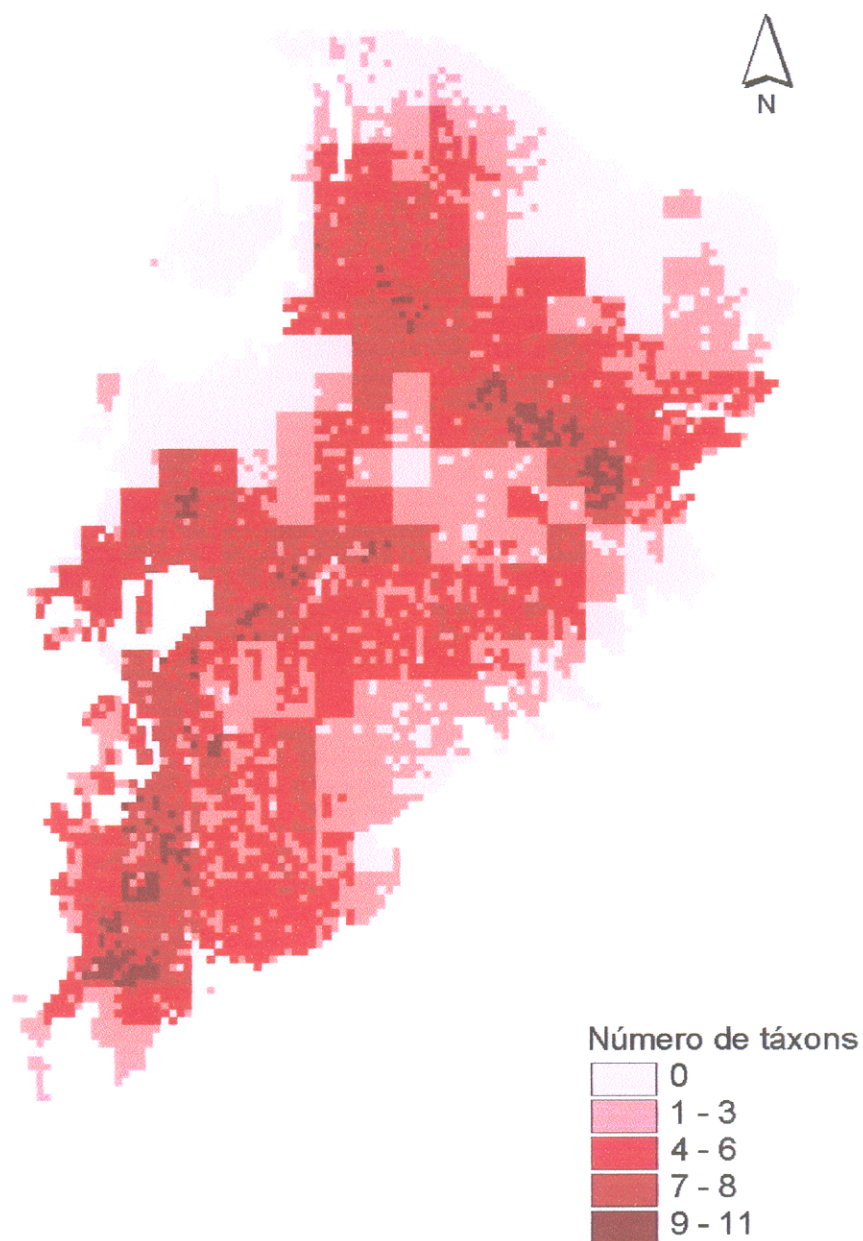


Figura 21. Mapa de riqueza dos táxons da família Emberizidae na Caatinga.

Foram encontrados 37 táxons endêmicos, o que corresponde à cerca de 13,55% dos passeriformes registrados para a Caatinga.

Os táxons classificados como endêmicos se distribuem em 11 famílias, sendo sete pertencentes à subordem Suboscines e quatro a Oscines. A subordem Suboscines apresentou 32 táxons endêmicos, o que corresponde à cerca de 86,49% dos táxons de passeriformes endêmicos da Caatinga, enquanto que para a subordem Oscines foram registrados apenas cinco táxons endêmicos, aproximadamente 13,51% do total dos passeriformes endêmicos.

Dentre os 37 táxons endêmicos registrados para a região, 17 foram classificados como dependentes de ambientes florestais (45,95%), 11 como independentes (29,73%) e nove como semi-dependentes (24,32%).

O mapa de riqueza de táxons endêmicos da Caatinga apresentou um padrão semelhante ao de riqueza de passeriformes, uma área com maior concentração de táxons situada na porção setentrional e outra na porção meridional, na região do vale do rio São Francisco (Figura 22).

Os táxons endêmicos dependentes de floresta apresentam maior riqueza na região do vale do rio São Francisco e na Chapada do Araripe (Figura 23). Os táxons semi-dependentes apresentaram várias regiões com elevado número de táxons, sul da Bahia, com destaque para a região o vale do rio São Francisco, região ao sul do Piauí, leste da Caatinga e no estado do Ceará (Figura 24). Os independentes apresentaram maior riqueza de táxons na porção oeste, central e norte da Caatinga (Figura 25).

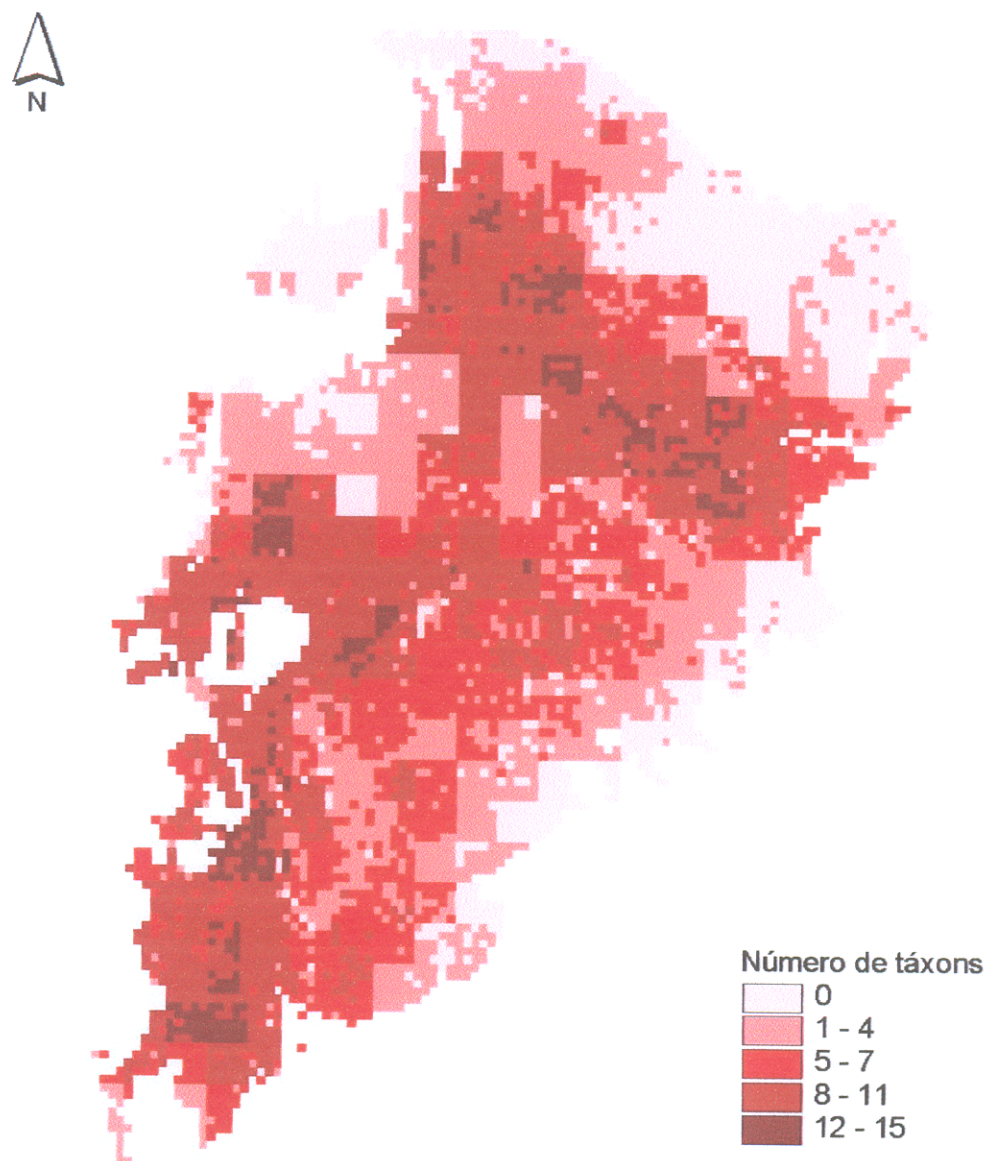


Figura 22. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes na Caatinga.

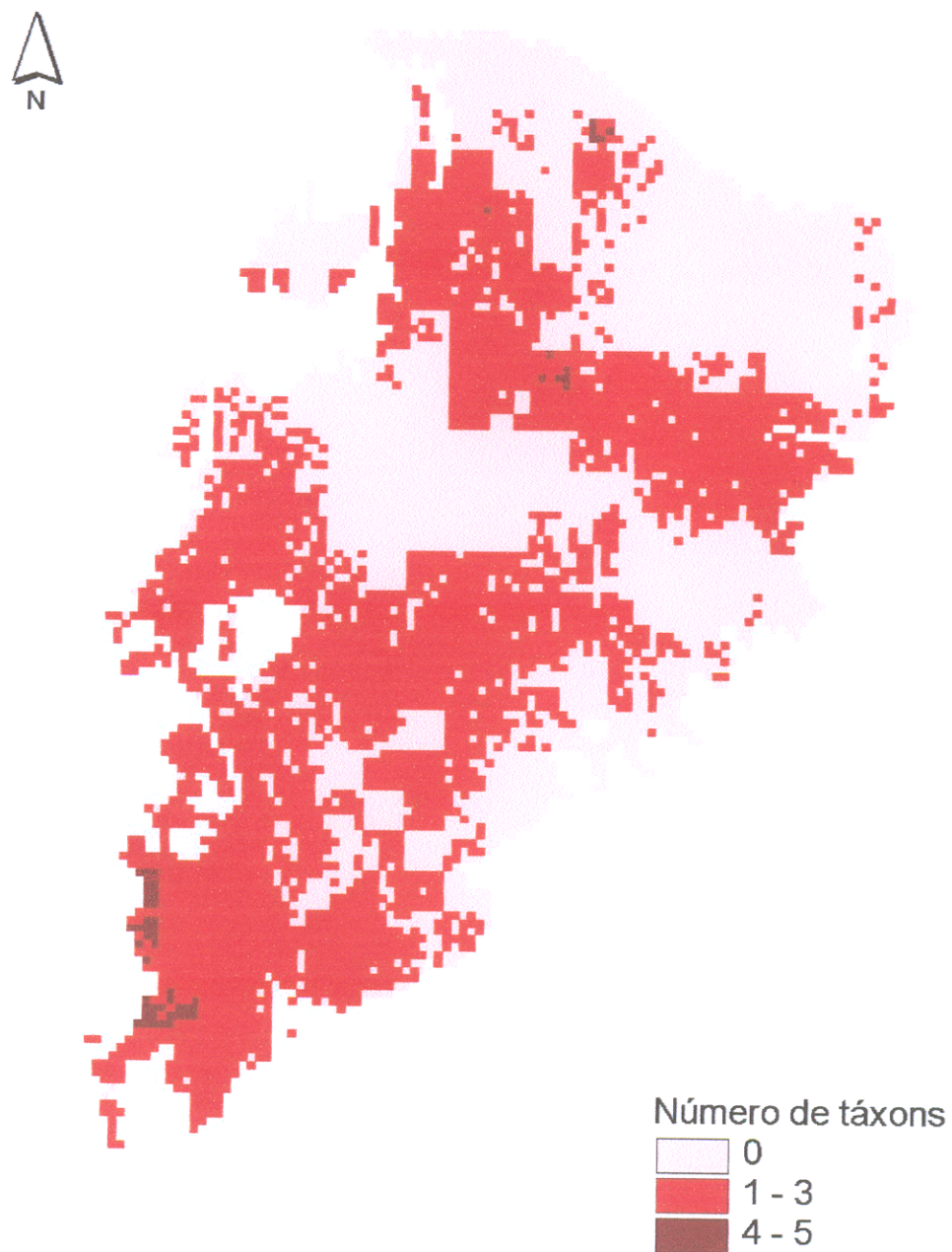


Figura 23. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes dependentes de floresta na Caatinga.

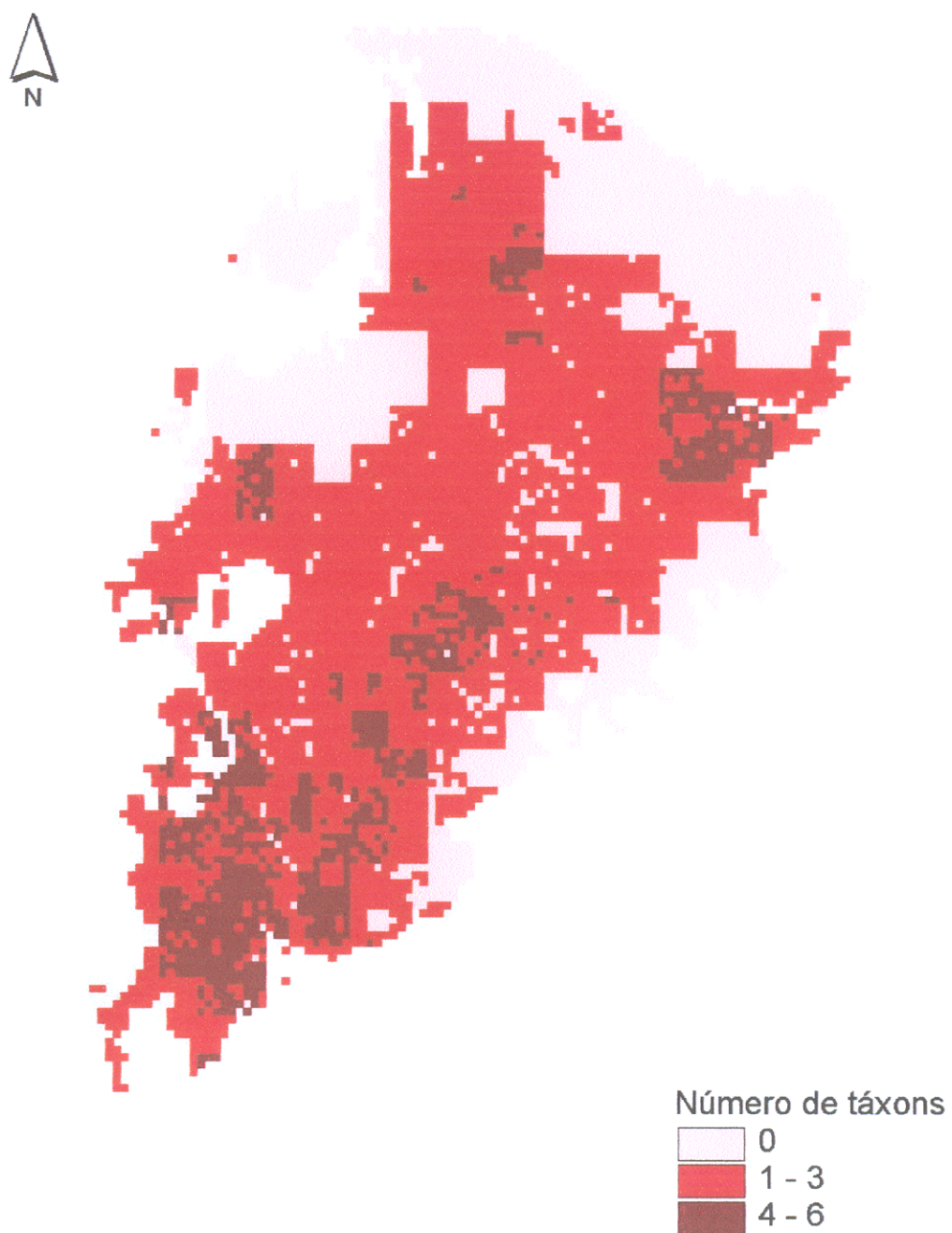


Figura 24. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes semi-dependentes de floresta na Caatinga.

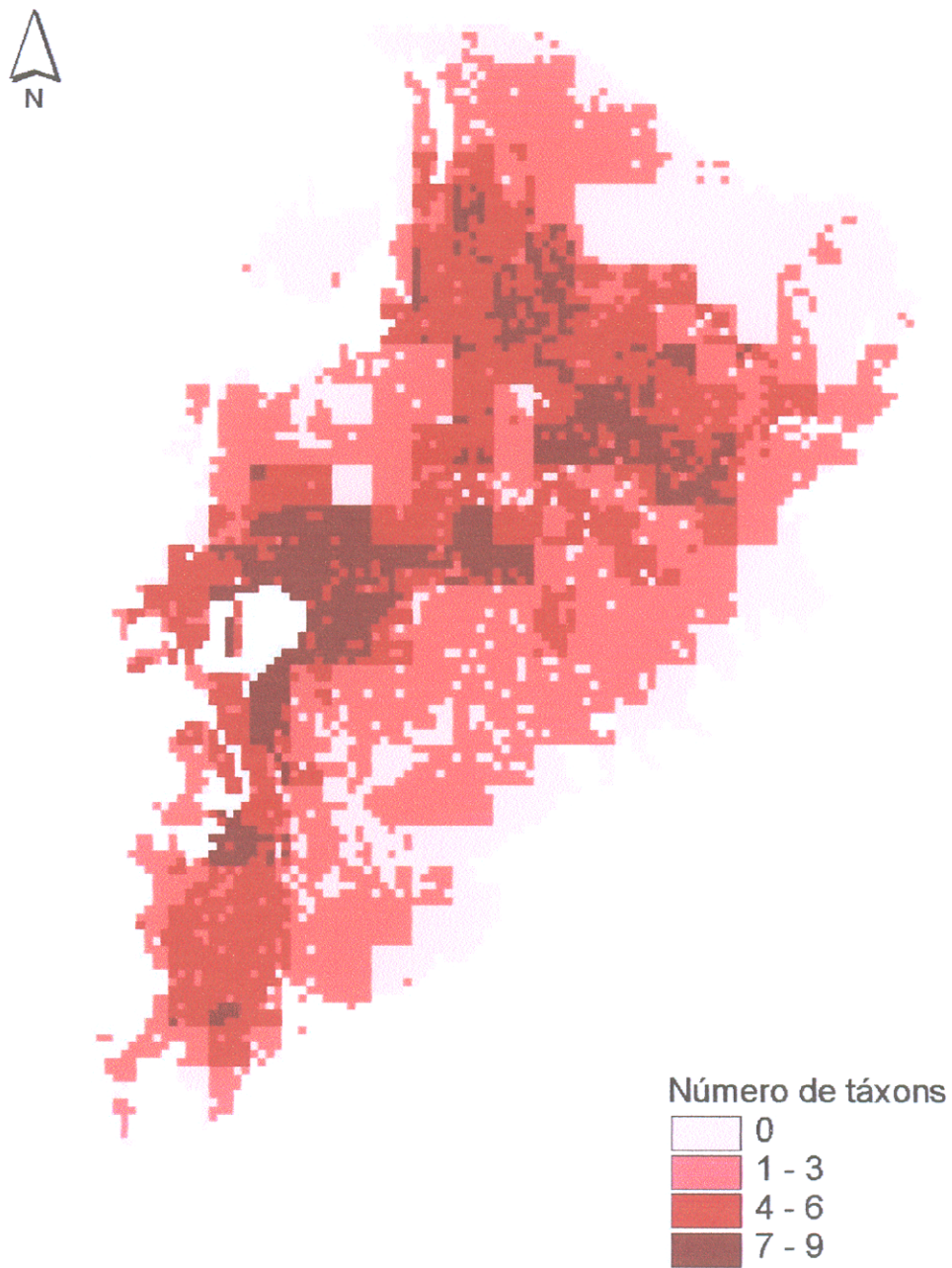


Figura 25. Mapa de riqueza de táxons endêmicos de passeriformes independentes de floresta na Caatinga.

#### 3.4. ANÁLISE DE LACUNAS

Foram utilizadas as distribuições de 44 táxons na análise de lacunas do sistema de unidades de conservação da Caatinga, sendo 37 táxons endêmicos a região e sete táxons classificados na categoria de ameaçados de extinção. Dentre os táxons endêmicos, 11 também estão incluídos na categoria de ameaçados (Tabela 7).

Sete táxons não estão representados dentro das unidades de conservação da Caatinga: *Cranioleuca vulpina reiseri*, *Phylloscartes roquettei*, *Procnias averano*, *Pyriglena leuconota pernambucensis*, *Rhopornis ardesiaca*, *Saltator caerulescens superciliaris* e *Tangara cyanocephala cearensis*.

Houve uma variação nos resultados quando as unidades de conservação de proteção integral e as de uso sustentável foram analisadas separadamente. Dentre as unidades de conservação de proteção integral, dos 44 táxons analisados, 18 não apresentam proteção nenhuma, e 23 possuem até 20% de sua área de distribuição protegida, enquanto apenas um táxon possui mais de 40% de sua área de ocorrência protegida. Uma das unidades de proteção integral, a Estação Ecológica do Castanhão, localizada no Ceará, não possui nenhum táxon endêmico.

Nas unidades de uso sustentável, 15 táxons não estão representados dentro do atual sistema de reservas, 25 possuem até 20% de sua área protegida e apenas uma espécie, *Antilophia bokermanni*, possui mais de 20% de sua área de distribuição dentro de unidades de conservação. Três unidades de conservação de uso sustentável, APA do Delta do Parnaíba

(Piauí), FLONA de Açú (Rio Grande do Norte) e APA de Piaçabuçu (Alagoas), não apresentam nenhum táxon endêmico.

Apenas duas espécies tiveram mais de 50% de sua área de distribuição protegida por unidades de conservação de uso sustentável e proteção integral, *Schoenyophylax phryganophila petersi* (61,92%) e *Antilophia bokermanni* (76,96%). Dos 44 táxons utilizados nesta análise, 12 são considerados espécies lacunas, por não estarem representadas dentro das unidades de conservação da Caatinga, e 32 foram classificadas como “partial gap”. Nenhum táxon foi considerado como coberto pelo atual sistema de unidades de conservação, estando todos insuficientemente protegidos.

Dentre estas 12 espécies lacunas, cinco são táxons ameaçados de extinção, três são endêmicos a Caatinga e quatro são endêmicos e ameaçados.

Foi observada uma maior riqueza das espécies de interesse para a conservação na região do vale do rio São Francisco, ao sul do estado do Piauí e na porção mais ao norte do bioma (Figura 26).

Tabela 7: Lista de táxons endêmicos e/ou ameaçados de extinção registrados para a Caatinga, com a extensão de ocorrência, em km<sup>2</sup>, e porcentagem da área de distribuição protegida em unidades de conservação de uso sustentável (UCUS) e de proteção integral (UCPI) e representação alvo. Categoria: En = táxons endêmicos, Am = táxons ameaçados e En e Am = táxons endêmicos e ameaçados.

Família	Categoria	Táxons	Extensão de Ocorrência (km <sup>2</sup> )	% UCUS	% UCPI	% Área de Distribuição Protegida	% Área que deveria estar protegida
Dendrocolaptidae	En	<i>Xiphocolaptes albicollis villanova</i>	7036,96	0,07	0,00	0,07	68,21
Dendrocolaptidae	En	<i>Xiphocolaptes falcirostris falcirostris</i>	87208,04	1,45	2,27	3,72	27,18
Dendrocolaptidae	En	<i>Xiphocolaptes falcirostris franciscanus</i>	2010,56	10,76	18,24	29,00	88,63
Dendrocolaptidae	En	<i>Lepidocolaptes angustirostris bahiae</i>	545615,72	2,02	0,85	2,87	10
Dendrocolaptidae	En e Am	<i>Lepidocolaptes wagleri</i>	5529,04	2,14	3,14	5,28	72,14
Furnariidae	En	<i>Schoeniophylax phryganophilus petersi</i>	628,3	18,53	43,39	61,92	100
Furnariidae	En	<i>Synallaxis cinerea</i>	2890,18	0,00	0,00	0,00	82,71
Furnariidae	En	<i>Gyalophylax hellmayri</i>	206459,38	4,26	1,34	5,61	13,13
Furnariidae	En	<i>Cranioleuca vulpina reiseri</i>	2764,52	0,00	0,00	0,00	83,44
Furnariidae	En	<i>Certhiaxis cinnamomeus cearensis</i>	268786,74	0,57	1,89	2,45	10
Furnariidae	En	<i>Pseudoseisura cristata</i>	408520,66	2,22	1,10	3,32	10
Furnariidae	En e Am	<i>Sclerurus scansor cearensis</i>	4649,42	17,32	0,00	17,32	74,96
Furnariidae	En	<i>Megaxenops parnaguae</i>	282735	1,19	1,18	2,37	10
Thamnophilidae	En e Am	<i>Thamnophilus caeruleus cearensis</i>	1130,94	0,00	0,00	0,00	98
Thamnophilidae	Am	<i>Thamnophilus caeruleus pernambucensis</i>	5529,04	0,00	0,00	0,00	72,14
Thamnophilidae	En e Am	<i>Herpsilochmus pectoralis</i>	7916,58	0,00	5,66	5,66	66,29
Thamnophilidae	En	<i>Herpsilochmus sellowi</i>	223297,82	1,18	1,70	2,88	11,86
Thamnophilidae	En	<i>Formicivora itheringi</i>	3644,14	0,00	7,71	7,71	78,93
Thamnophilidae	Am	<i>Pyriglena leuconota pernambucensis</i>	1633,58	0,00	0,00	0,00	92,01
Thamnophilidae	En e Am	<i>Rhopornis ardesiaca</i>	1507,92	0,00	0,00	0,00	93,32
Formicariidae	En	<i>Hylopezus ochroleucus</i>	375849,06	2,79	1,41	4,19	10
Conopophagidae	En	<i>Conopophaga lineata subsp.</i>	5780,36	0,57	0,93	1,49	71,41
Conopophagidae	En	<i>Conopophaga cearea</i>	3895,46	5,40	0,00	5,40	77,85

Família	Categoria	Táxons	Extensão de Ocorrência (km <sup>2</sup> )	% UCUS	% UCPI	% Área de Distribuição Protegida	% Área que deveria estar protegida
Cotingidae	Am	<i>Procnias averano averano</i>	3392,82	0,00	0,00	0,00	80,10
Pipidae	En e Am	<i>Antilophia bokermanni</i>	2387,54	76,96	0,00	76,96	85,83
Tyrannidae	En	<i>Hemitriccus margaritaceiventer wuchereri</i>	508546,02	2,04	1,36	3,41	10
Tyrannidae	En e Am	<i>Hemitriccus mirandae</i>	2136,22	15,00	0,00	15,00	87,64
Tyrannidae	En	<i>Phylomyias fasciatus cearae</i>	214752,94	2,02	1,32	3,34	12,49
Tyrannidae	En	<i>Suiriri suiriri bahiae</i>	18974,66	11,19	0,00	11,19	52,04
Tyrannidae	En	<i>Stigmatura napensis bahiae</i>	15581,84	0,00	0,65	0,65	55,25
Tyrannidae	En	<i>Stigmatura budytoides gracilis</i>	252325,28	3,22	1,11	4,33	10
Tyrannidae	En e Am	<i>Phylloscartes roquettei</i>	376,98	0,00	0,00	0,00	100
Tyrannidae	En e Am	<i>Phylloscartes beckeri</i>	3644,14	0,00	9,19	9,19	78,93
Tyrannidae	Am	<i>Platyrinchus mystaceus niveigularis</i>	1633,58	0,00	0,00	0,00	15,13
Tyrannidae	En	<i>Xolmis irupero nivea</i>	272682,2	3,55	1,37	4,92	10
Tyrannidae	En	<i>Knipolegus nigerimus hoflingi</i>	15456,18	0,00	5,36	5,36	55,38
Fringillidae	Am	<i>Carduelis yarrellii</i>	50640,98	3,61	1,16	4,77	36,04
Thraupidae	En e Am	<i>Tangara cyanocephala cearensis</i>	1130,94	0,00	0,00	0,00	98
Thraupidae	Am	<i>Tangara cyanocephala coralina</i>	1633,58	0,00	0,00	0,00	92,01
Emberizidae	En	<i>Arremon franciscanus</i>	879,62	12,96	14,78	27,74	100
Emberizidae	En	<i>Paroaria dominicana</i>	302337,96	3,06	1,76	4,82	10
Emberizidae	Am	<i>Oryzoborus maximiliani</i>	1884,9	0,00	35,51	35,51	89,68
Cardinalidae	En	<i>Saltator caeruleus superciliosus</i>	753,96	0,00	0,00	0,00	100
Icteridae	En	<i>Molothrus badius fringillarius</i>	378362,26	1,97	1,62	3,59	10

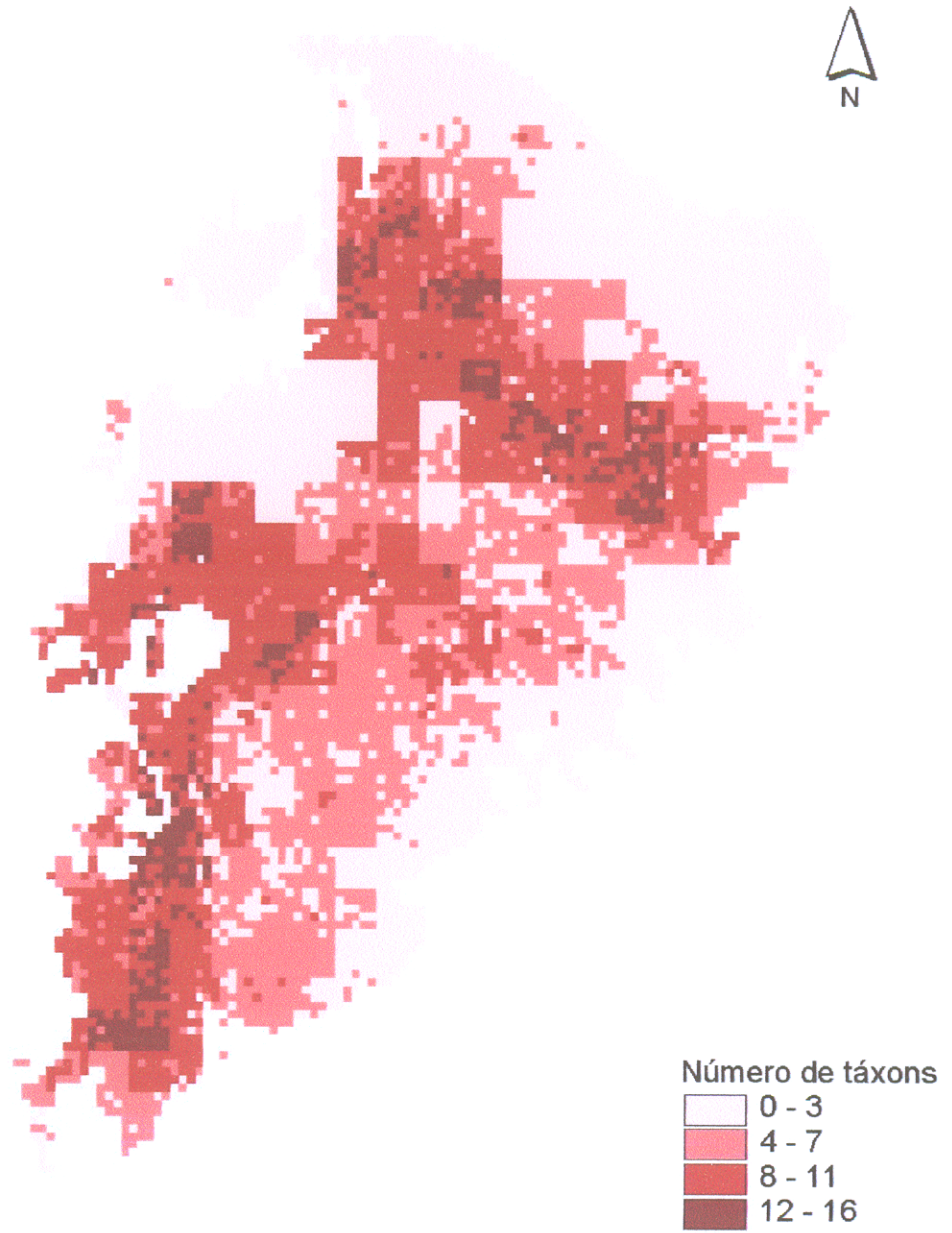


Figura 26. Mapa de riqueza de táxons de interesse para a conservação da Caatinga.

### 3.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO WORKSHOP

Foram analisadas 55 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga, entre as de extrema importância, muito alta importância e alta importância (Tabela 8). Destas, 10 foram reconhecidas como as mais importantes para a conservação dos passeriformes endêmicos e ameaçados, pois juntas elas capturam todos os táxons de passeriformes de interesse para a conservação na região da Caatinga (Figura 27).

As áreas consideradas mais importantes para a conservação dos táxons endêmicos e ameaçados da Caatinga foram: Peruaçu/Jaíba, com 22 táxons, 50% do total registrado para a região. A Serra do Baturité, embora comporte apenas 14 táxons, possui seis que não estão representados dentro da área Peruaçu/Jaíba. A área Bonito possui 15 táxons, sendo cinco não representados nas duas áreas anteriores. Cinco áreas acrescentam apenas dois táxons cada uma, Chapada do Araripe, que possui 19 táxons, Santo Sé, que possui 14 táxons, Caruaru, com 10, Buíque/Vale do Ipojuca, com 21 táxons e Ibotirama, que embora tenha 18 táxons de interesse para a conservação da Caatinga, apenas dois não estão representados nas demais áreas. A região da Serra da Capivara, embora apresente alta riqueza de táxons endêmicos e ameaçados, possui apenas uma espécie restrita. E a área Guanambi, com 13 táxons, também possui apenas um táxon não representado nas demais áreas prioritárias.





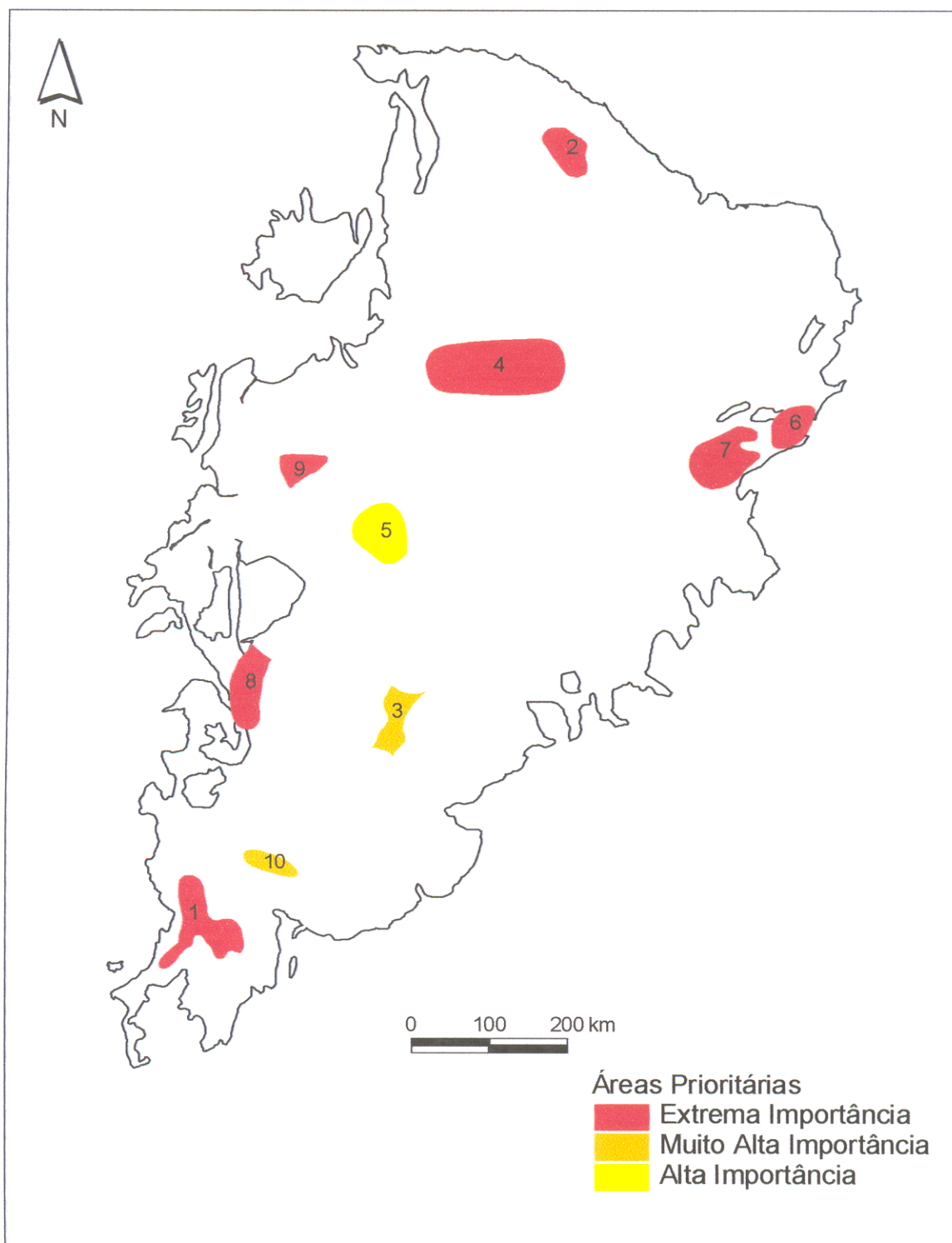


Figura 27. Mapa das Áreas Prioritárias mais importantes para a conservação das espécies endêmicas e ameaçadas da Caatinga. 1- Peruaçu/Jaíba; 2- Serra de Baturité; 3- Bonito; 4- Chapada do Araripe; 5- Sento Sé; 6- Caruaru; 7- Buíque/Vale do Ipojuca; 8- Ibotirama; 9- Parque Nacional da Serra da Capivara; 10- Guanambi.

#### 4. DISCUSSÃO

**Como as espécies de aves passeriformes utilizam os habitats na Caatinga?  
Qual o papel dos enclaves de floresta na manutenção da diversidade de  
espécies de aves passeriformes na região?**

A maioria das aves passeriformes da Caatinga apresenta alguma dependência das formações florestais existentes na região. Esperava-se que encontrar um maior número de espécies independentes de floresta, visto que a maior parte da Caatinga é ocupada por vegetação aberta. Assim, os enclaves de vegetação úmida e de matas secas da Caatinga abrigam, pelo menos, 66% das espécies da região apesar destas cobrirem menos de 15% da região (IBGE, 1993).

A importância dos enclaves de florestas úmidas e secas no processo de manutenção da diversidade de espécies na Caatinga tem sido registrada também para mamíferos, pois Mares *et al.* (1985), Willig & Mares (1989) e Fonseca *et al.* (2000) retrataram as espécies da Caatinga como pouco adaptada às condições de semi-áridas da região, estando a maioria das espécies associada de alguma forma a ambientes florestais.

Espécies “versáteis”, que utilizam tanto as florestas como as vegetações abertas, representam menos de 25% da riqueza de aves passeriformes na Caatinga. Este resultado contradiz o que foi proposto tanto para répteis (Vanzolini, 1976) como para mamíferos (Fonseca *et al.*, 2000), onde as espécies “versáteis” representam a grande maioria. Fonseca *et al.* (2000) sugeriram que a

fauna de vertebrados de toda a 'diagonal de formações abertas' seria composta principalmente de espécies "versáteis".

Espécies dependentes e semi-dependentes de florestas compõem também a maioria das espécies de aves no Cerrado (Silva, 1995). Neste bioma, 60% das espécies residentes de aves do bioma é dependente de ambientes florestais, mesmo apesar de que estes ambientes cobrem menos de 10% da região. Tanto na Caatinga como no Cerrado, os ambientes florestais têm um papel fundamental para manter a diversidade regional de espécies. Além de abrigar uma porção significativa das espécies, as florestas destes dois biomas são essenciais para garantir a manutenção de populações de espécies de aves semi-dependentes, que durante os períodos mais secos destas regiões se movimentam sazonalmente para áreas com maior umidade e maior abundância de recursos (Silva *et al.*, 2003). Tanto na Caatinga como no Cerrado, estes movimentos podem variar quanto à distância percorrida. Existem as movimentações migratórias de longa distância, onde os indivíduos se locomovem para outras regiões e as movimentações locais, que são de curta e média distância e podem ser observadas em toda a região durante a estação seca (Silva, 1995). De modo geral, uma grande parte das espécies da Caatinga e Cerrado somente mantém populações viáveis nestas regiões porque elas usam a grande diversidade de habitats existentes nas duas regiões através de um grande número de estratégias de deslocamentos sazonais.

**As espécies de aves passeriformes dependentes de floresta apresentam menor extensão de ocorrência do que as espécies independentes e semi-dependentes?**

Apesar das espécies dependentes de floresta representarem grande parte da diversidade de espécies de aves passeriformes na Caatinga, elas possuem, em média, menores extensões de ocorrência do que as aves semi-dependentes e independentes. De modo geral, as espécies dependentes de floresta possuem distribuições mais restritas e descontínuas dentro da Caatinga do que as espécies semi-dependentes e independentes.

Este padrão de distribuição segue aproximadamente a ocorrência das principais manchas de floresta na região da Caatinga. Uma hipótese derivada do padrão encontrado é que, em média, a similaridade da composição da avifauna de trechos de florestas na região da Caatinga será menor do que a similaridade da avifauna de trechos de formações vegetacionais abertas e semi-abertas.

No Cerrado, o *turnover* de espécies de mamíferos e aves entre florestas de galeria é muito maior do que o observado entre formações abertas (Alho, 1981; Marinho-Filho & Reis, 1989, Cavalcanti, 1999; Silva & Santos, no prelo).

**Como as espécies de aves passeriformes se distribuem na região da Caatinga? Onde estão localizadas as regiões com alta diversidade de espécies na região?**

O mapa de riqueza de espécies de aves da Caatinga mostra claramente cinco regiões que abrigam um maior número de táxons. Estas regiões concentram aproximadamente 50% do total de passeriformes encontrados no bioma.

De modo geral, a riqueza de passeriformes na Caatinga parece estar relacionada com a diversidade de habitats da região, assim como foi observado por Wiens (1992). Resultados semelhantes também são encontrados quando outros ecossistemas são analisados, estudos anteriores também ressaltaram a importância da diversidade de habitats na riqueza de espécies de aves, Gillespie & Walter (2001) encontraram uma relação positiva entre riqueza de aves e composição e diversidade florística e estrutura vegetacional das florestas tropicais secas da América do Norte. Resultado semelhante foi encontrado por MacNally (1990) e James & Wamer (1982) na Austrália e Snow & Snow (1971) em uma floresta tropical de Trinidad e Tobago.

Para a região da Caatinga, pode-se afirmar que as áreas de maior riqueza de passeriformes estão também relacionadas com regiões topograficamente diversa, com áreas de planaltos e encostas. Uma vez que o relevo é o principal determinante da vegetação no bioma.

Na Caatinga ocorrem predominantemente as formações vegetacionais do tipo arbóreas e arbustivas decíduas, no entanto quando a região é analisada de acordo com a variação do relevo, pode-se observar que as áreas de depressões apresentam as florestas secas e a "caatinga", um tipo de vegetação bastante

variável em estrutura e composição florística. As vegetações florestais estão associadas a áreas com altitudes mais elevadas, nas regiões de planalto podem ser encontradas as florestas semidecíduais nas encostas (Cole, 1986). As florestas úmidas ou perenes são observadas nas encostas mais elevadas, podendo ainda ser encontrado vegetação do tipo Cerrado no topo de chapadas ou planaltos tabulares (Andrade-Lima, 1982).

Em linhas gerais, a riqueza de passeriformes é maior ao sul da Caatinga, na região que abrange a Chapada Diamantina e as florestas decíduais do vale do rio São Francisco, onde 47% dos táxons registrados para o bioma estão presentes. Foram identificadas também outras áreas com elevada riqueza de táxons na porção setentrional da Caatinga. Uma dessas áreas é a região próxima à Chapada do Araripe, no Ceará, outra é a área situada entre a Serra das Confusões e a Serra da Capivara, no sudoeste do Piauí, e por fim, uma terceira área está localizada na porção mais oriental da Caatinga, em Pernambuco, que abriga 117 táxons. Estas áreas, de acordo com o mapa de vegetação do IBGE (1993), possuem uma grande variedade de formações vegetacionais.

A Chapada Diamantina é formada por um complexo mosaico de paisagens, apresentando vegetações de caatinga (savana estépica), campos cerrados, campos rupestres, matas de galeria e florestas semidecíduais. De modo semelhante, o vale do rio São Francisco apresenta, principalmente, florestas decíduas, que, mesmo sendo um dos ecossistemas menos conhecidos do ponto de vista científico, é um dos mais ameaçados. No sudoeste do Piauí ocorre, além da savana estépica, as florestas decíduais e savana florestada, também conhecida como caatinga arbórea. A região a leste da Caatinga caracteriza-se por apresentar a

savana estépica como vegetação predominante, sendo também observada floresta estacional semidecidual em menor porção.

Quando são comparadas as categorias de uso do habitat, observa-se que a distribuição de áreas com maior riqueza de táxons na região varia, demonstrando a importância de serem consideradas, ao menos em análises macroecológicas, as diferenças ecológicas das espécies estudadas.

A região do vale do rio São Francisco abriga grande parte dos táxons de passeriformes independentes e semi-dependentes de floresta, sendo observada apenas uma pequena extensão com alta riqueza de táxons dependentes, e localizada na porção mais ao sul da região. A Chapada Diamantina, ao contrário, é um importante centro de riqueza de táxons dependentes e semi-dependentes de floresta, não apresentando um número elevado de táxons independentes.

**Como as espécies de aves passeriformes endêmicas se distribuem na região da Caatinga? Onde estão localizadas as regiões com alta diversidade de espécies endêmicas na região?**

A análise de riqueza de táxons endêmicos demonstrou um padrão de similar ao de riqueza de passeriformes. Quase todos os táxons endêmicos à região foram registrados na área mais ao sul da Caatinga, no vale do rio São Francisco, sendo 16% restritos a estas áreas.

Pôde-se observar ainda que a área de grande riqueza de táxons endêmicos localizada no norte da Caatinga apresentou uma extensão maior, quando comparada ao mapa de riqueza de passeriformes. Esta região de alta riqueza apresenta como vegetação predominante a savana estépica (IBGE, 1993), que é um tipo de formação aberta, no entanto, podem ser observadas ainda áreas de tensão ecológica e floresta ombrófila densa, ambas localizadas na região da Chapada do Araripe.

A área localizada no sudoeste do estado do Piauí é mais extensa quando comparada ao mapa de riqueza total de passeriformes da Caatinga. Esta região possui uma enorme variedade de formações vegetacionais, podendo ser identificadas claramente quatro tipos de vegetação. A savana estépica ocupa uma maior área, seguida de áreas de tensão ecológica, florestas estacionais semidecíduais e floresta estacional decidual.

A região do vale do rio São Francisco abriga, sem dúvida, a maior diversidade de tipos de vegetação. Foram identificadas cinco formações diferentes e

a área de tensão ecológica é a maior em extensão, seguida da floresta estacional decidual, savana estépica (ou caatinga), savana e floresta ombrófila densa.

Além das áreas identificadas com alta riqueza de táxons quando o total de passeriformes foi analisado, foi verificada a existência de uma região com alta riqueza de táxons endêmicos na porção central da Caatinga. Esta área, assim como as demais, apresenta diferentes tipos vegetacionais, podendo ser identificadas as áreas de tensão ecológica, savana e savana estépica, sendo esta última em maior extensão. Esta área, embora apresente um elevado grau de endemismo, está presente em uma das poucas ilhas da Caatinga que ainda não foram alteradas pela ação antrópica.

**Como as espécies de interesse de conservação (endêmicas e/ou ameaçadas de extinção) estão representadas no atual sistema de unidades de conservação? Quais são as espécies lacunas? Onde novas unidades de conservação poderiam ser criadas?**

As unidades de conservação além de cobrirem apenas uma pequena extensão da região da Caatinga, não representam bem os táxons endêmicos e ameaçados do bioma. Dos 44 táxons analisados, 12, por não estarem representados dentro do atual sistema de unidades de conservação da Caatinga, foram classificados como espécies lacunas. Dentre estes 12 táxons, cinco estão classificados como ameaçados, três são endêmicos e quatro são endêmicos e ameaçados.

A situação torna-se ainda mais grave quando são analisadas as unidades de uso sustentável separadamente das de proteção integral. Para cada categoria das unidades de conservação, foi observado que 18 táxons não apresentam nenhuma área de sua extensão de ocorrência protegida.

Dos 18 táxons não representados dentro das unidades de conservação de uso sustentável, seis estão na categoria de ameaçados, seis são táxons endêmicos e seis são endêmicos e ameaçados. Para as unidades de conservação de proteção integral, dos 18 táxons não representados no sistema, cinco estão na categoria de ameaçados, seis são endêmicos e sete são endêmicos e ameaçados.

Analisando o critério utilizado para que os táxons fossem considerados como bem protegidos, dentre os 44 táxons utilizados na análise de lacunas, todos

apresentaram área protegida inferior ao necessário para que fossem consideradas como bem protegidas.

O que significa que o sistema de proteção da Caatinga não representa bem a riqueza de táxons endêmicos e ameaçados de passeriformes da região, ao menos quando é analisada a avifauna regional. Podendo ser sugerida a criação de novas unidades de conservação em áreas onde existe uma maior concentração de táxons endêmicos e ameaçados na Caatinga.

De modo geral, um sistema eficiente de conservação para a Caatinga deve incluir toda a heterogeneidade paisagística existente na região, dando prioridade para unidades de conservação nas áreas compostas pelos encraves florestais e caatingas adjacentes. Como o vale do rio São Francisco, a região entre as Serras da Capivara e das Confusões, e a região ao norte da Caatinga, no estado do Ceará, principalmente.

**Entre as áreas prioritárias para a conservação identificadas pelo workshop “Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga”, qual o subconjunto que melhor captura a diversidade de espécies de aves passeriformes endêmicas e/ou ameaçadas de extinção?**

Foram identificadas 10 áreas prioritárias mais importantes para a conservação das espécies endêmicas e/ou ameaçadas da Caatinga. Estas áreas, previamente determinadas pelo PROBIO, capturam, juntas, todas as espécies de interesse para a conservação.

A área do Peruaçu abriga a principal população de *Xiphocolaptes falcirostris franciscanus* da Caatinga, um táxon endêmico do médio São Francisco que possui uma extensão de ocorrência muito limitada. Podendo ainda ser encontradas na região populações de *Lepidocolaptes wagleri* e *Phylloscartes roquettei*, táxons endêmicos e ameaçados da Caatinga.

A área de Bonito, além de apresentar uma elevada riqueza de táxons de interesse para a conservação, é de grande importância na manutenção das populações de aves residentes e migratórias.

A Chapada do Araripe é uma região extremamente rica em espécies de passeriformes, apresentando uma espécie altamente endêmica, a *Antilophia bokermanni*, que embora tenha sido descrita recentemente, já está considerada como ameaçada de extinção.

A área da Serra da Capivara, embora só apresente uma espécie de ave não representada anteriormente nas outras áreas, *Oryzoborus maximiliani*,

possui uma alta riqueza de aves, endêmicas ou não, além de vários táxons *ameaçados* de extinção.

As áreas de Sento Sé, Caruaru, Buíque/Vale do Ipojuca, Ibotirama e Guanambi, embora não tenham sido identificadas como prioritárias pelo grupo de aves do PROBIO, apresenta uma alta riqueza de táxons endêmicos e ameaçados, sendo de grande importância para a preservação dos táxons de interesse para a conservação, devendo ser reavaliadas e incluídas dentre as áreas prioritárias para a conservação da avifauna regional.

Os resultados aqui apresentados, de acordo com a presença/ausência das espécies de interesse para a conservação, podem ser utilizados na priorização da implementação dessas áreas, ou seja, as áreas que abrigam um maior número de táxons endêmicos e/ou ameaçados são mais importantes para a conservação e devem ser estabelecidas em curto prazo.

## 5. CONCLUSÕES

- A maioria das espécies registradas para a Caatinga é dependente de floresta, demonstrando a importância das vegetações florestais na manutenção da avifauna regional;
- Os táxons dependentes de floresta apresentaram, em média, uma área de extensão de ocorrência reduzida quando comparados aos táxons independentes e semi-dependentes;
- A riqueza de passeriformes da Caatinga está diretamente relacionada com a diversidade de habitats;
- A área do vale do rio São Francisco apresenta uma elevada riqueza de passeriformes;
- As unidades de conservação da Caatinga são ineficientes na conservação dos passeriformes endêmicos e ameaçados do bioma;
- Foram identificadas 10 áreas mais importantes, dentre as do PROBIO, para a conservação de táxons endêmicos e ameaçados da Caatinga;

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. *Geomorfologia* 20: 1-26.
- AB'SÁBER, A.N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. *Geomorfologia* 43: 1-39.
- AB'SÁBER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. *Geomorfologia* 52: 1-21.
- AGUIRRE, A.C & ALDRIGHI, A.D. 1983. Catálogo das aves do Museu da Fauna: segunda parte. Rio de Janeiro, IBDF.
- ALHO, C.J.R. 1981. Small mammal population of Brazilian cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. *Revista Brasileira de Biologia* 41: 223-230.
- ANDERSON, R.P., GÓMEZ-LAVERDE, M. & PETERSON, A.T. 2002. Geographical distributions of spiny pocket mice in South America: insights from predictive models. *Global Ecology Biogeography* 11: 131-141.
- ANDERSON, R.P., LEW, D. & PETERSON, A.T. 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling* 162: 211-232.
- ANDRADE, G.O. 1972. Os climas. In: *Brasil: a Terra e o homem*. Azevedo, A. (ed.). São Paulo, Editora Nacional. p. 397-462.
- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149-153.

- ANDRADE-LIMA, D. 1982. Present-day Forest refuges in northeastern Brazil. In: Biological diversification in the tropics. Prance, G.T. (ed.). New York, Columbia University Press. p. 245-251.
- ARAGÃO, M.B. 1961. Sobre a vegetação de zonas úmidas do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 21: 317-324.
- ARAÚJO, F.S., MARTINS, F.R. & SHEPHERD, G.J. 1999. Variações estruturais e florísticas do carrasco no Planalto da Ibiapaba, Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 663-678.
- AUSTIN, M.P., NICHOLLS, A.O. & MARGULES, C.R. 1990. Measurement of the realized qualitative niche: environmental niches of five *Eucalyptus* species. *Ecological Monographs* 60: 161-177.
- AYRES, M., AYRES JR., M. AYRES, D.L. & SANTOS, S.S. 2003. *BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém, Sociedade Civil de Mamirauá. 298p.
- AZEVEDO-JÚNIOR, S.M., NASCIMENTO, J.L.X. & NASCIMENTO, I.L.S. 2000. Novos registros de ocorrência da *Antilophia bokermanni* Coelho & Silva, 1999 na Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. *Ararajuba* 8(2): 133-134.
- BOONE & KROHN 2000. Predicting broad-scale occurrences of vertebrates in patchy environments. *Landscape Ecology* 15(1): 63-74.
- BRASIL. 1998. Primeiro relatório para a Conservação sobre Diversidade Biológica. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.
- BURLEY, F.W. 1988. Monitoring biological diversity for setting priorities in conservation. Washington, DC. National Academy Press.

- CARLOS, C.J. 2000. Padrões de distribuição das espécies das famílias Furnariidae, Dendrocolaptidae e Formicariidae (Aves, Passeriformes) na Região da Caatinga. Monografia de Graduação, Universidade federal de Pernambuco, Recife.
- CASTELLETTI, C.H.M, SILVA, J.M.C., TABARELLI, M. & SANTOS, A.M.M. 2003. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: Ecologia e Conservação da Caatinga. Leal, I. R., Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (eds.). Recife, Editora Universitária. p. 719-734.
- CAVALCANTI, R.B. 1999. Bird species richness and conservation in the cerrado region of Central Brazil. *Studies In Avian Biology*, 19: 244-249.
- CEBALLOS, G. 1995. Vertebrate diversity, ecology and conservation in neotropical dry forests. In: *Seasonally dry forests*. Bullock, S.H., Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.). Cambridge, Cambridge University Press. p. 195-220.
- COELHO, A.G.M. & SILVA, W.G. 1998. A new species of *Antilophia* (Passeriformes: Pipridae) from Chapada do Araripe, Ceará, Brazil. *Ararajuba* 6: 81-84.
- COLE, M.M. 1986. *The Savannas, biogeography and geobotany*. London, academic Press,
- CORSI, F. DUPRÉ, E. & BOITANI, L. 1999. A large-scale model of wolf distribution in Italy for conservation planning. *Conservation Biology* 13: 150-159.
- CORY, C.B. 1916. Description of apparently new South American birds, with notes on some little known species. *Field Museum of Natural History, Ornithological Series* 1: 337-346.
- CORY, C.B. 1919. Descriptions of new birds from South America. *Auk* 36: 88-89.
- CORY, C.B. & HELLMAYR, C.E. 1925. *Catalogue of birds of the Americas*. Field Museum of Natural History, *Zoological Series* 13(4): 1-390.

- D'ANGELO NETO, S. 2000. Ocorrência de *Molothrus rufoaxillaris* (Passeriformes: Emberizidae) na região de Francisco de Sá, Norte de Minas Gerais. *Melopsittacus*, 3(3): 134-136.
- DAVIS, F.W., STOMS, D.M., ESTES, J.E., SEEPAN, J. & SCOTT, J.M. 1990. An information systems approach to the preservation of biological diversity. *International Journal of Geographical Information Systems* 4(1): 55-78.
- EITEN, 1982. G. Brazilian Savannas. In: Ecology of tropical savannas. *Ecological Studies* 42. Huntley, B.J. & B.H., Walker (eds.). New York, Springer-Verlag. p. 25-47.
- EMBRAPA. 2000. ZANE digital – Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil. EMBRAPA.
- ESRI. 2002. ARCVIEW GIS 3.2. ESRI, United States.
- FERRI, M.G. 1980. A vegetação brasileira. São Paulo, EDUSP, 1980.
- FONSECA, G.B., HERMANN, G. LEITE, Y.R.L., MITTERMEIER, R.A., RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 4: 1-38.
- FONSECA, G.B., HERMANN, G. & LEITE, Y.R.L. 2000. Macrogeography of Brazilian mammals. In: *Mammals of the neotropics, the central neotropics*. Eisenberg, J.F. & K.H. Redford (eds.). Chicago, Chicago University Press. p. 549-561.
- GARDA, E.C. 1996. Atlas do meio ambiente do Brasil. Brasília, Editora Terra Viva.
- GILLESPIE, T.W. & WALTER, H. 2001. Distribution of birds species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. *Journal of Biogeography*, 28: 651-662.

- GONZAGA, L.P. & PACHECO, J.F. 1995. A new species of *Phylloscartes* (Tyrannidae) from the mountains of southern Bahia, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 115: 88-97.
- GRINNEL, J. 1917. Field tests of theories concerning distributional control. *American Naturalist* 51: 115-128.
- HELLMAYR, C.E. 1909. Three new species and subspecies of South American birds. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 23: 65-67.
- HELLMAYR, C.E. 1929. A contribution to the ornithology of Northeastern Brazil. *Field Museum of Natural History, Zoological Series* 12(18): 235-500.
- IBGE. 1977. *Geografia do Brasil: região Nordeste*. Rio de Janeiro, IBGE.
- IBGE. 1993. *Mapa da vegetação brasileira*, Rio de Janeiro, IBGE.
- ISLER, M.L., ISLER, P.R. & WHITNEY, B.M. 1997. Biogeography and systematics of the *Thamnohilus punctatus* (Thamnophilidae) complex. *Ornithological Monographs* 48: 57-69.
- IVERSON, L.R. & PRASAD, A.M. 1998. Predicting abundance of 80 tree species following climate change in the eastern United States. *Ecological Monographs* 68: 465-485.
- JAMES, F.C. & WAMER, N.O. 1982. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecology* 63: 159-171.
- JENNINGS, M.D. 2000. Gap analysis: concepts, methods, and results. *Landscape ecology* 15: 5-20.
- KIRWANN, G.M., BARNETT, J.M. & MINNS, J. 2001. Significant ornithological observations from the Rio São Francisco valley, Minas Gerais, Brazil. *Ararajuba* 9(2): 145-161.

- LANYON, W.E. 1978. Revision of the *Myiarchus* flycatchers of South America. Bulletin of the American Museum of Natural History 161(4): 431-627.
- LENCIONI NETO, F. 1996. Uma nova subespécie de *Knipolegus* (Aves, Tyrannidae) do estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 56(2): 197-201.
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2002. Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo, Contexto Acadêmica. 176p.
- LIM, B.K., PETERSON, A.T. & ENGSTROM, M.D. 2002. Robustness of ecological niche modeling algorithms for mammals in Guyana. Biodiversity and Conservation 11: 1237-1246.
- LIMA, J.L. 1920. Aves coligadas nos estados de São Paulo, Mato Grosso e Bahia com algumas formas novas. Revista do Museu Paulista 12: 91-106.
- LOBO, J.M. 2000. ¿Es posible predecir la distribución geográfica de las especies basándonos en variables ambientales? In: Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica. F. Martín-Piera, J. J. Morrone & A. Melic (eds.). Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa. p. 55-68.
- MACNALLY, R.C. 1990. Modelling distributional patterns of woodland birds along a continental gradient. Ecology 71(1): 360-374.
- MARES, M.A., WILLIG, M.R., STREILEIN, K.E. & LACHER JR, T.E. 1981. The mammals of northeastern Brazil: a preliminary assessment. Annals of the Carnegie Museum 50: 81-137.
- MARES, M.A. & WILLIG, M.R. 1985. The Brazilian Caatinga in South America zoogeography: tropical mammals in a dry region. Journal of Biogeography 12: 57-69.
-

- MARGULES, C.R. & PRESSEY, R.L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243-253.
- MARINHO-FILHO, J. & REIS, M.L. 1989. A fauna de mamíferos associada às matas de galeria. Simpósio sobre Matas de Galeria. Campinas, SP: 45-60.
- MITCHELL, N.D. 1991. The derivation of climate surfaces for New Zealand, and their application to the bioclimatic analysis of the distribution of kauri (*Agathis australis*). *Journal of the Royal Society of New Zealand* 21: 13-24.
- MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R. & MITTERMEIER, C.G. 1997. Megadiversity: Earth's biologically wealthiest nations. Ciudad Mexico, CEMEX, Conservation International, Agrupacion Sierra Madre.
- MMA. 1998. Primeiro relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília, MMA.
- MMA. 2002. Biodiversidade brasileira - Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília, MMA/SBF.
- NASCIMENTO, J.L.X., NASCIMENTO, I.L.S., & AZEVEDO JR, S.M. 2000. Aves da Chapada do Araripe (Brasil): biologia e conservação. *Ararajuba* 8(2): 115-125.
- NIMER, E. 1972. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução à climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia* 34: 3-51.
- NIMER, E. 1979. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro, Supren.
- Nix, H.A. 1986. A biogeographic analysis of Australian elapid snakes. In: Atlas of elapid snakes of Australia. R. Longmore (ed.). Canberra, Australian Government Publishing Service. p. 4-15.

- NOSS, R.F., O'CONNELL, M.A. & MURPHY, D.D. 1997. The science of conservation planning: habitat conservation under the Endangered Species. Washington D.C., Act. Island Press.
- OLIVEIRA, J. A., GONÇALVES, P.R. & BONVICINO, C.R. 2003. Mamíferos da Caatinga. In: Ecologia e Conservação da Caatinga. I. R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Recife, Editora Universitária. p. 271-336.
- OLMOS, F. 1993. Birds of Serra da Capivara National Park, in the caatinga of north-eastern Brazil. *Bird Conservation International* 3: 21-36.
- PACHECO, J.F. & GONZAGA, L.P. 1995. A new species of *Synallaxis* of the *ruficapilla/infuscata* complex from eastern Brazil (Passeriformes, Furnariidae). *Ararajuba* 3: 3-11.
- PARRINI, R., RAPOSO, M.A., J. F. PACHECO, CARVALHAES, A.M.P., MELO, T.A., FONSECA, P.S.M. & MINNS, J.C. 1999. Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Cotinga* 11: 86-95.
- PAYNTER, R.A. & TRAYLOR, M.A. 1991. *Ornithological Gazetteer of Brazil*. Cambridge, Museum of Comparative Zoology. Vol. 1 e 2.
- PETERSON, A.T. 2001. Predicting species' geographic distributions based on ecological niche modeling. *Condor* 103: 599-605.
- PETERSON, A.T. & COHOON, K.P. 1999. Sensitivity of distributional prediction algorithms to geographic data completeness. *Ecological Modelling* 117: 159-164.
- PETERSON, A.T., SOBERÓN, J. & SÁNCHEZ-CORDERO, V. 1999. Conservatism of ecological niches in evolutionary time. *Science* 285: 1265-1267.

- PETERSON, A.T., EGBERT, S.L., SÁNCHEZ-CORDERO, V. & PRICE, K.P. 2000. Geographic analysis of conservation priority: endemic birds and mammals in Veracruz, Mexico. *Biological Conservation* 93: 85-94.
- PETERSON, A.T., BALL, L.G. & COHOON, K.P. 2002. Predicting distributions of tropical birds. *Íbis*, 144: E27-E32.
- PINTO, O.M.O. 1938. Catálogo de aves do Brasil e lista de exemplares existentes que as representam no Museu Paulista, 1a parte. *Revista do Museu Paulista* 22: 1-566.
- PINTO, O.M.O. 1940. Aves de Pernambuco. Breve ensaio retrospectivo com lista de exemplares coligidos e descrição de algumas formas novas, *Arq. Zool. São Paulo* 1(5): 219-282.
- PINTO, O.M.O. 1944. Catálogo das aves do Brasil, 2a parte: Ordem Passeriformes (continuação); Superfamília Tyrannoidea e Subordem Passeres. São Paulo, Secretaria de Agricultura.
- PINTO, O.M.O. 1954. Resultados ornitológicos de duas viagens científicas ao Estado de Alagoas. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, São Paulo* 12: 1-97.
- PINTO, O.M.O. 1978. Novo catálogo das aves do Brasil. São Paulo, Editora Gráfica dos Tribunais. 446p.
- PINTO, O.M.O. & CAMARGO, E.A. 1957. Sobre uma coleção de aves da região de Cachimbo (sul do estado do Pará). *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, São Paulo* 13: 51-69.
- PINTO, O.M.O. & CAMARGO, E.A. 1961. Resultados ornitológicos de quatro recentes expedições do Departamento de Zoologia ao nordeste do Brasil, com a descrição de seis novas subespécies. *Arquivos de Zoologia, São Paulo* 13: 51-69.

- PRADO, D.E. 2003. As Caatingas da América do Sul. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. I. R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Recife, Editora Universitária. p. 3-74.
- PURVIS, A., GITTLEMAN, J.L., COWLISHAW, G., & MACE, G.M. 2000. Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the Royal Society of London Series B- Biological Sciences* 267: 1947-1952.
- RAIKOW, R.J. & BLEDSOE, A.H. 2000. Phylogeny and evolution of the Passerine Birds. *BioScience* 50(6): 487-499.
- REIS, A.C. 1976. Clima da Caatinga. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 48: 325-335.
- REISER, O. 1926. Liste der Vogelarten welche auf der von Kaiserl. Akademie der Wissenschaften 1903 nach Nordostbrasilien entsendeten Expedition unter Leitug des Herrn Hofrates Dr F. Steindachner gesammelt wurden. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. - Naturwiss* 76: 55-100 and 107-252.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1989. *The birds of South America: the oscines passerines: jays and swallows, wrens, trushes, and allies, vireos, and wood-warblers, tanagers, icterids, and finches*. Austin, University of Texas Press. 516p.
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1994. *The birds of South America: the suboscines passerines: ovenbirds and woodcreepers, antbirds, gnateaters, and tapaculos tyrant flycatchers, manakins and cotingas*. Austin, University of Texas Press. 814p.
- RIZZINI, C.T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia* 25: 3-64.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Rio de Janeiro, Editora âmbito cultural LTDA.

- RODRIGUES, M.T. 1984. Uma nova espécie brasileira de *Tropidurus* com crista dorsal (Sauria, Iguanidae). *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia, São Paulo* 35: 361-366.
- RODRIGUES, M.T. 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao sul do rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo* 31: 105-203.
- RODRIGUES, M.T. 1988. Distribution of lizards of the genus *Tropidurus* in Brazil (Sauria, Iguanidae). In: *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. W.R. Heyer & P.E. Vanzolini (eds.). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil: 305-315.
- RODRIGUES, M.T. 1996. Lizards, snakes and amphisbaenians from the Quaternary sand dunes of the Middle Rio São Francisco: Bahia: Brazil. *Journal of Herpetology* 30: 513-523.
- RODRIGUES, A.S.L., ANDELMAN, S.J., BAKARR, M.I., BOITANI, L., BROOKS, T.M., COWLING, R.M., FISHPOOL, L.D.C., FONSECA, G.A.B., GASTON, K.J., HOFFMANN, M., LONG, J., MARGUET, P.A., PILGRIM, J.D., PRESSEY, R.L., SCHIPPER, J., SECHREST, W. STUART, S.N., UNDERHILL, L.G., WALKER, R.W., WATTS, M.E.J. & YAN, X. 2003. *Global Gap Analysis: towards a representative network of protected areas*. Washington D.C., Conservation International.
- SAMPAIO, E.V.S.B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. In: *Seasonally dry forests*. Bullock, S.H., Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.),. Cambridge University Press, London. p. 35-58.

- SANTOS, M.P.D. 2001. Análise Biogeográfica da Avifauna de uma área de Transição Cerrado-Caatinga no centro-sul do Piauí, Brasil. Departamento de Zoologia. Belém, Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi. p. 103.
- SCOTT, J.M., CSUTI, B. & ESTES, J.E. 1987. Species richness: a geographic approach to protecting future biological diversity. *BioScience* 37: 782-788.
- SCOTT, J.M., CSUTI, B., JACOBI, J.J., ESTES, J.E. & ANDERSON, H. 1989. Status assessment of biodiversity protection. *Conservation Biology* 3: 85-87.
- SCOTT, J.M., CSUTI, B., SMITH, K., ESTES, J.E. & CAICCO, S. 1991. Gap analysis of species richness and vegetation cover: an integrated biodiversity conservation strategy. In: *Balancing on the brink of extinction: the Endangered species Act and Lessons for the future*. K. Kohm. Washington D. C., Islands Press: 282-297.
- SCOTT, J.M., DAVIS, F., CSUTI, B., NOSS, R., BUTTERFIELD, B., GROVES, C., ANDERSON, H., CAICCO, S., D'ERCHIA, F., EDWARDS JR., T.C., ULLIMAN, J. & WRIGHT, R.G. 1993. Gap Analysis: A Geographic Approach to Protection of Biological Diversity. *Wildlife monographs* 123:1-41.
- SIBLEY, C.G. & ALQUIST, J. 1990. *Phylogeny and Classification of Birds: A Study in Molecular Evolution*. Yale University Press, New Haven and London. 976p.
- SIBLEY, C.G. & MONROE, B.L. 1990 *Distribution and Taxonomy of Birds of the World*. Yale University Press, New Haven and London. 1111p.
- SICK, H. 1965. A fauna do Cerrado. *Arq. Zool.*, São Paulo 12: 233-335.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.
- SICK, H., GONZAGA, L.P. & TEIXEIRA, D.M. 1987. A arara-azul-de-Lear, *Andorhynchus leari* Bonaparte, 1856. *Revista Brasileira de Zoologia* 3(7): 441-463.

- SILVA, J.M.C. 1995a. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92.
- SILVA, J.M.C. 1995b. Biogeographic analysis of the South American cerrado avifauna. *Steenstrupia* 21: 49-67.
- SILVA, J.M.C. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical* 7(1): 1-18.
- 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. & OREN, D.C. 1992. Notes on *Knipolegus franciscanus* Sneath, 1928 (Aves: Tyrannidae), an endemism of central Brazilian dry forests. *Goeldiana Zoologia* 16: 1-9.
- SILVA, J.M.C. & STRAUBE, F.C. 1996. Systematics and biogeography of scaled woodcreepers (Aves: Dendrocolaptidae). *Studies Neotropical Fauna and Environment* 31: 3-10.
- SILVA, J.M.C. & OREN, D.C. 1997. Geographic variation and conservation of the Moustached Woodcreeper (*Xiphocolaptes falcirostris*), an endemic and threatened species of northeastern Brazil. *Bird Conservation International* 7: 263-274.
- SILVA, J.M.C., SOUZA, M.A., BIEBER, A.G.D. & CARLOS, C.J. 2003. Aves da Caatinga: Status, uso do hábitat e sensibilidade. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. I. R. Leal, M. Tabarelli and J. M. C. Silva. Recife, Editora Universitária: 237-273.
- SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. No prelo. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas

- brasileiros. In: Ecologia e biodiversidade do Cerrado. A. Scariot, J.M. Felili & J.C. Sousa-Silva (eds.).
- SNETHLAGE, E. 1925. Novas espécies de aves do N. E. do Brasil. Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro 1: 407-412.
- SNETHLAGE, E. 1927. Uma nova espécie de Dendrocolaptídeo do interior do Brasil, *Xiphocolaptes franciscanus* sp nova. Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro 3(3): 59-60.
- SNOW, B.K. & SNOW, D.W. 1971. The feeding ecology of tanagers and honey creepers in Trinidad. The Auk 88: 291-322.
- SOUZA, M.A. 2000. Padrões de distribuição da família Tyrannidae (Aves, Passeriformes) na Região da Caatinga. Monografia de Graduação, Universidade federal de Pernambuco, Recife.
- STOCKWELL, D.R.B. & NOBLE, I.R. 1992. Induction of sets of rules from animal distribution data: a robust and informative method of data analysis. Mathematics and Computers in Simulation 33: 385-390.
- STOCKWELL, D.R.B. & PETERS, D. 1999. The GARP modeling system: problems and solutions to automated spatial prediction. International Journal of Geographical Information Science 32: 143-158.
- STOCKWELL, D.R.B. & PETERSON, A.T. 2002. Effects of sample size on accuracy of species distribution models. Ecological Modelling 148: 1-13.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T. & MOSKOVITZ, D.K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago, Chicago University Press.

- TABARELLI, M., & SILVA, J.M.C. 2003. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. I. R. Leal, M. Tabarelli and J. M. C. Silva. Recife, Editora Universitária: 777-796.
- VANZOLINI, P.E. 1974. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, north-eastern Brasil (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 28: 61-90.
- VANZOLINI, P. E. 1976. On the lizards of Cerrado - Caatinga contact: evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 29: 111-119.
- VANZOLINI, P.E. 1992a. A supplement to the Ornithological Gazzeter of Brazil. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.
- VANZOLINI, P.E. 1992b. Itinerary of the Austrian expedition to Northeastern Brazil in 1903. *An. Acad. Bras. Ci.* 64(4): 397-405.
- VAURIE, C. 1980. Classification of the ovenbirds (Furnariidae). London, H. F. & G. Whitney LTD.
- WHITNEY, B.M., PACHECO, J.F., ISLER, P.R. & ISLER, M.L. 1995. *Hylopezus nattereri* (PINTO, 1937) is a valid species (Passeriformes: Formicariidae). *Ararajuba* 3: 37-42.
- WHITNEY, B.M., PACHECO, J.F., BUZZETTI, D.R.C. & PARRINI, R. 2000. Systematic revision and biogeography of the *Herpsilochmus* complex, with description of a new species from northeastern Brazil. *Auk* 117: 869-891.
- WIENS, J.A. 1992. The ecology of birds communities: foundations and patterns. Cambridge, Cambridge University Press. 539p.

WILLIG, M.M. & MARES, M.A. 1989. Mammals from the Caatinga: an updated list and summary of recent research. *Revista Brasileira de Biologia* 49(2): 361-367.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1991. Avifaunal transects across the open zones of northern Minas Gerais, Brazil. *Ararajuba* 2: 41-58.

**Apêndice:** Lista dos táxons de aves registradas para a região da Caatinga, com caracterização do status, uso de hábitat e sensibilidade. Convenções: **Status:** RE = Espécies residentes; VN = Espécies migrantes do norte; VS = Espécies migrantes do sul; DE = Espécies com status desconhecido; IN = Espécie introduzida. **Uso do hábitat:** 1 = independentes, espécies associadas apenas a vegetações abertas; 2 = semi-dependentes, espécies que ocorrem nos mosaicos formados pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semi-abertas; 3 = dependentes, espécies que só ocorrem em ambientes florestais.

Grupo Taxonômico	Espécie	Status	Uso do Hábitat
<b>Suboscines</b>			
<b>Família Dendrocolaptidae</b>		<b>16</b>	
	<i>Sittasomus griseicapillus olivaceus</i>	RE	3
	<i>Sittasomus griseicapillus reiseri</i>	RE	3
	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	RE	3
	<i>Xiphocolaptes albicollis villanovae</i>	RE	3
	<i>Xiphocolaptes falcistrostris falcistrostris</i>	RE	3
	<i>Xiphocolaptes falcistrostris franciscanus</i>	RE	3
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	RE	3
	<i>Xiphorhynchus picus</i>	RE	2
	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	RE	3
	<i>Lepidocolaptes angustirostris bahiae</i>	RE	1
	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	RE	3
	<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	RE	3
	<i>Lepidocolaptes wagleri</i>	RE	3
	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	RE	3
	<i>Campylorhamphus trochilirostris falcularius</i>	RE	3
	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	RE	3
<b>Família Furnariidae</b>		<b>22</b>	
	<i>Furnarius figulus</i>	RE	1
	<i>Furnarius leucopus</i>	RE	2
	<i>Furnarius rufus</i>	RE	1
	<i>Schoeniophylax phryganophila petersi</i>	RE	1
	<i>Synallaxis cinerea</i>	RE	3
	<i>Synallaxis frontalis</i>	RE	3
	<i>Synallaxis albescens</i>	RE	1
	<i>Synallaxis spixi</i>	RE	3
	<i>Gyalophylax hellmayri</i>	RE	1
	<i>Synallaxis scutata</i>	RE	2
	<i>Cranioleuca semicinerea</i>	RE	2
	<i>Cranioleuca vulpina reiseri</i>	RE	1
	<i>Certhiaxis cinnamomea cearensis</i>	RE	1
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	RE	2
	<i>Phacellodomus ruber</i>	RE	2
	<i>Lochmias nematura</i>	RE	3
	<i>Pseudoseisura cristata</i>	RE	2
	<i>Hylocryptus rectirostris</i>	RE	3
	<i>Sclerurus scansor cearensis</i>	RE	3
	<i>Sclerurus caudacutus</i>	RE	3
	<i>Xenops rutilans</i>	RE	3
	<i>Megaxenops parnaguae</i>	RE	3
<b>Família Thamnophilidae</b>		<b>24</b>	
	<i>Taraba major</i>	RE	2

	<i>Sakesphorus cristatus</i>	RE	2
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	RE	2
	<i>Thamnophilus pelzeni</i>	RE	3
	<i>Thamnophilus caerulescens cearensis</i>	RE	3
	<i>Thamnophilus caerulescens albonotatus</i>	RE	3
	<i>Thamnophilus caerulescens pernambucensis</i>	RE	3
	<i>Thamnophilus torquatus</i>	RE	1
	<i>Dysithamnus mentalis</i>	RE	3
	<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	RE	2
	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	RE	3
	<i>Herpsilochmus pectoralis</i>	RE	2
	<i>Herpsilochmus longirostris</i>	RE	3
	<i>Herpsilochmus sellowi</i>	RE	2
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	RE	3
	<i>Formicivora iheringi</i>	RE	2
	<i>Formicivora grisea</i>	RE	2
	<i>Formicivora melanogaster</i>	RE	2
	<i>Formicivora rufa</i>	RE	1
	<i>Drymophila ochropyga</i>	RE	3
	<i>Pyriglena leuconota pernambucensis</i>	RE	3
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	RE	3
	<i>Rhopornis ardesiaca</i>	RE	2
	<i>Myrmeciza loricata</i>	RE	3
<b>Família</b>	<b>Formicariidae</b>	<b>3</b>	
	<i>Formicarius colma</i>	RE	3
	<i>Chamaeza campanisona</i>	RE	3
	<i>Hylopezus ochroleucus</i>	RE	3
<b>Família</b>	<b>Conopophagidae</b>	<b>3</b>	
	<i>Conopophaga lineata lineata.</i>	RE	3
	<i>Conopophaga lineata subsp.</i>	RE	3
	<i>Conopophaga cearae</i>	RE	3
<b>Família</b>	<b>Rhinocryptidae</b>	<b>1</b>	
	<i>Melanopareia torquata</i>	RE	1
<b>Família</b>	<b>Cotingidae</b>	<b>4</b>	
	<i>Phibalura flavirostris</i>	RE	2
	<i>Pyroderus scutatus</i>	RE	3
	<i>Procnias averano</i>	RE	3
	<i>Procnias nudicollis</i>	RE	3
<b>Família</b>	<b>Pipridae</b>	<b>6</b>	
	<i>Pipra rubrocapilla</i>	RE	3
	<i>Pipra fasciicauda</i>	RE	3
	<i>Antilophia bokermanni</i>	RE	3
	<i>Chiroxiphia pareola</i>	RE	3
	<i>Manacus manacus</i>	RE	3
	<i>Neopelma pallescens</i>	RE	3
<b>Família</b>	<b>Tyrannidae</b>	<b>84</b>	
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	RE	3
	<i>Hemitriccus diops</i>	RE	3
	<i>Hemitriccus striaticollis</i>	RE	2
	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	RE	2

<i>Hemitriccus margaritaceiventer wuchereri</i>	RE	2
<i>Hemitriccus mirandae</i>	RE	3
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	RE	3
<i>Todirostrum fumifrons</i>	RE	2
<i>Todirostrum cinereum</i>	RE	2
<i>Corythopsis delalandi</i>	RE	3
<i>Phyllomyias fasciatus cearae</i>	RE	2
<i>Phyllomyias reiseri</i>	RE	3
<i>Zimmerius gracilipes</i>	RE	3
<i>Camptostoma obsoletum</i>	RE	1
<i>Phaeomyias murina</i>	RE	1
<i>Capsiempis flaveola</i>	RE	3
<i>Sublegatus modestus</i>	RE	2
<i>Suiriri suiriri bahiae</i>	RE	1
<i>Myiopagis caniceps</i>	RE	3
<i>Myiopagis viridicata</i>	RE	3
<i>Elaenia flavogaster</i>	RE	2
<i>Elaenia spectabilis</i>	DE	3
<i>Elaenia albiceps</i>	VS	1
<i>Elaenia parvirostris</i>	VS	1
<i>Elaenia mesoleuca</i>	VS	3
<i>Elaenia cristata</i>	RE	1
<i>Elaenia chiriquensis</i>	RE	1
<i>Elaenia obscura</i>	VS	3
<i>Serpophaga subcristata</i>	RE	2
<i>Stigmatura napensis bahiae</i>	RE	1
<i>Stigmatura budytoides gracilis</i>	RE	1
<i>Polystictus superciliaris</i>	RE	1
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	RE	2
<i>Euscarthmus rufomarginatus</i>	RE	1
<i>Phylloscartes roquettei</i>	RE	3
<i>Phylloscartes beckeri</i>	RE	3
<i>Myiornis auricularis</i>	RE	3
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	RE	3
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	RE	3
<i>Platyrrinchus mystaceus niveigularis</i>	RE	3
<i>Platyrrinchus mystaceus cancromus</i>	RE	3
<i>Myiophobus fasciatus</i>	RE	1
<i>Myiobius barbatus</i>	RE	3
<i>Myiobius atricaudus</i>	RE	3
<i>Hirundinea ferruginea</i>	RE	2
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	RE	3
<i>Lathrotriccus euleri</i>	RE	3
<i>Contopus cinereus</i>	RE	3
<i>Xolmis cinerea</i>	RE	1
<i>Xolmis velata</i>	VS	1
<i>Xolmis irupero nivea</i>	RE	1
<i>Knipolegus franciscanus</i>	RE	3
<i>Knipolegus nigerrimus hoflingi</i>	RE	2
<i>Fluvicola pica</i>	RE	1
<i>Fluvicola nengeta</i>	RE	1

<i>Arundinicola leucocephala</i>	RE	1
<i>Satrapa icterophrys</i>	DE	1
<i>Colonia colonus</i>	RE	3
<i>Machetornis rixosus</i>	RE	1
<i>Casiornis fusca</i>	RE	3
<i>Sirystes sibilator</i>	RE	3
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	RE	3
<i>Myiarchus swainsoni</i>	RE	1
<i>Myiarchus ferox</i>	RE	2
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	RE	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	RE	1
<i>Tyrannus savana</i>	VS	1
<i>Empidonomus varius</i>	RE	2
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	VS	2
<i>Megarhynchus pitangua</i>	RE	2
<i>Myiodynastes maculatus</i>	RE	3
<i>Myiozetetes similis</i>	RE	2
<i>Legatus leucophaeus</i>	RE	2
<i>Pitangus lictor</i>	RE	3
<i>Pitangus sulphuratus</i>	RE	1
<i>Schiffornis virescens</i>	RE	3
<i>Xenopsaris albinucha</i>	RE	1
<i>Pachyramphus viridis</i>	RE	2
<i>Pachyramphus castaneus</i>	RE	3
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	RE	2
<i>Pachyramphus marginatus</i>	RE	3
<i>Pachyramphus validus</i>	RE	3
<i>Tityra cayana</i>	RE	3
<i>Tityra inquisitor</i>	RE	3
<hr/>		
<b>Oscines</b>		
<b>Familia</b>	<b>Corvidae</b>	<b>2</b>
	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	RE 1
	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	RE 2
<b>Familia</b>	<b>Vireonidae</b>	<b>5</b>
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	RE 2
	<i>Vireo chivi</i>	RE 3
	<i>Hylophilus poicilotis</i>	RE 3
	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	RE 3
	<i>Hylophilus pectoralis</i>	RE 3
<b>Familia</b>	<b>Turdidae</b>	<b>5</b>
	<i>Platycichla flavipes</i>	RE 3
	<i>Turdus rufiventris</i>	RE 1
	<i>Turdus leucomelas</i>	RE 2
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	DE 2
	<i>Turdus albicollis</i>	RE 3
<b>Familia</b>	<b>Mimidae</b>	<b>2</b>
	<i>Mimus gilvus</i>	RE 1
	<i>Mimus saturninus</i>	RE 1
<b>Familia</b>	<b>Troglodytidae</b>	<b>5</b>
	<i>Donacobius atricapillus</i>	RE 1
	<i>Thryothorus genibarbis</i>	RE 3
	<i>Thryothorus leucotis</i>	RE 2

	<i>Thryothorus longirostris</i>	RE	3
	<i>Troglodytes aedon</i>	RE	1
<b>Familia</b>	<b>Sylviidae</b>	<b>2</b>	
	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	RE	3
	<i>Polioptila plumbea</i>	RE	2
<b>Familia</b>	<b>Hirundinidae</b>	<b>9</b>	
	<i>Tachycineta albiventer</i>	RE	1
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	DE	1
	<i>Progne tapera</i>	RE	1
	<i>Progne subis</i>	VN	1
	<i>Progne chalybea</i>	RE	1
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	RE	1
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	RE	1
	<i>Riparia riparia</i>	VN	1
	<i>Hirundo rustica</i>	VN	1
<b>Familia</b>	<b>Motacillidae</b>	<b>1</b>	
	<i>Anthus lutescens</i>	RE	1
<b>Familia</b>	<b>Fringilidae</b>	<b>3</b>	
	<i>Carduelis yarrellii</i>	RE	3
	<i>Carduelis magellanica</i>	RE	1
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	RE	2
	<i>Coryphospingus cucullatus</i>		
<b>Familia</b>	<b>Parulidae</b>	<b>5</b>	
	<i>Parula pitayumi</i>	RE	3
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	RE	1
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	RE	3
	<i>Basileuterus leucophrys</i>	RE	3
	<i>Basileuterus flaveolus</i>	RE	3
<b>Familia</b>	<b>Coerebidae</b>	<b>1</b>	
	<i>Coereba flaveola</i>	RE	2
<b>Familia</b>	<b>Thraupidae</b>	<b>26</b>	
	<i>Conirostrum speciosum</i>	RE	3
	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	RE	1
	<i>Schistochlamys melanopsis</i>	RE	1
	<i>Neothraupis fasciata</i>	RE	1
	<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	RE	1
	<i>Compsothraupis loricata</i>	RE	2
	<i>Thlypopsis sordida</i>	RE	2
	<i>Hemithraupis guira</i>	RE	3
	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	RE	3
	<i>Nemosia pileata</i>	RE	3
	<i>Tachyphonus rufus</i>	RE	3
	<i>Trichothraupis melanops</i>	RE	3
	<i>Piranga flava</i>	RE	1
	<i>Ramphocelus carbo</i>	RE	2
	<i>Ramphocelus bresilius</i>	RE	3
	<i>Thraupis sayaca</i>	RE	2
	<i>Thraupis palmarum</i>	RE	2
	<i>Euphonia chlorotica</i>	RE	2
	<i>Euphonia violacea</i>	RE	3
	<i>Tangara fastuosa</i>	RE	3
	<i>Tangara cyanocephala cearensis</i>	RE	3

	<i>Tangara cyanocephala corallina</i>	RE	3
	<i>Tangara cyanoventris</i>	RE	3
	<i>Tangara cayana</i>	RE	1
	<i>Dacnis cayana</i>	RE	2
	<i>Tersina viridis</i>	RE	3
<b>Familia</b>	<b>Emberizidae</b>	<b>21</b>	
	<i>Zonotrichia capensis</i>	RE	1
	<i>Ammodramus humeralis</i>	RE	1
	<i>Arremon taciturnus</i>	RE	3
	<i>Arremon franciscanus</i>	RE	3
	<i>Paroaria dominicana</i>	RE	1
	<i>Sicalis citrina</i>	RE	1
	<i>Sicalis columbiana</i>	RE	1
	<i>Sicalis flaveola</i>	RE	1
	<i>Sicalis luteola</i>	RE	1
	<i>Emberizoides herbicola</i>	RE	1
	<i>Embernagra longicauda</i>	RE	1
	<i>Volatinia jacarina</i>	RE	1
	<i>Sporophila plumbea</i>	RE	1
	<i>Sporophila lineola</i>	RE	1
	<i>Sporophila nigricollis</i>	RE	1
	<i>Sporophila albogularis</i>	RE	1
	<i>Sporophila leucoptera</i>	RE	1
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	RE	1
	<i>Sporophila hypoxantha</i>	RE	1
	<i>Oryzoborus maximiliani</i>	RE	1
	<i>Oryzoborus angolensis</i>	RE	1
<b>Familia</b>	<b>Cardinalidae</b>	<b>6</b>	
	<i>Saltator maximus</i>	RE	3
	<i>Saltator similis</i>	RE	2
	<i>Saltator coerulescens superciliaris</i>	RE	2
	<i>Saltator atricollis</i>	RE	1
	<i>Passerina brissonii</i>	RE	3
	<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	RE	1
<b>Familia</b>	<b>Icteridae</b>	<b>15</b>	
	<i>Psarocolius decumanus</i>	RE	3
	<i>Cacicus cela</i>	RE	2
	<i>Cacicus haemorrhous</i>	RE	2
	<i>Cacicus solitarius</i>	RE	2
	<i>Icterus cayanensis</i>	RE	2
	<i>Icterus jamacaii</i>	RE	2
	<i>Agelaius cyanopus</i>	RE	1
	<i>Agelaius ruficapillus</i>	RE	1
	<i>Leistes militaris</i>	RE	1
	<i>Sturnella superciliaris</i>	RE	1
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	RE	1
	<i>Molothrus badius fringillarius</i>	RE	1
	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	RE	1
	<i>Molothrus bonariensis</i>	RE	1
	<i>Scaphidura oryzivora</i>	RE	1
<b>Familia</b>	<b>Passeridae</b>	<b>1</b>	
	<i>Passer domesticus</i>	IN	1

---

<b>Familia</b>	<b>Estrildidae</b>	<b>1</b>	
	<i>Estrilda astrild</i>	IN	1

---