



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)**

**Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)**

**Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)**

**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)**

**MARCELO DE SOUSA E SILVA**

**OS EFEITOS DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE AS COMUNIDADES  
DE AVES NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS, PIAUÍ,  
BRASIL**

**TERESINA  
PIAUÍ - BRASIL  
2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)**

**Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)**

**Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)**

**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)**

**MARCELO DE SOUSA E SILVA**

**OS EFEITOS DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE AS COMUNIDADES  
DE AVES NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS, PIAUÍ,  
BRASIL**

**TERESINA  
PIAUÍ - BRASIL  
2009**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)

Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)

Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)

Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)

**MARCELO DE SOUSA E SILVA**

**OS EFEITOS DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE AS COMUNIDADES  
DE AVES NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS, PIAUÍ,  
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais. Área de Interesse: Ecologia e Zoologia

Orientador: Dr. Ricardo Bomfim Machado

TERESINA, 2009

**MARCELO DE SOUSA E SILVA**

**OS EFEITOS DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS SOBRE AS COMUNIDADES  
DE AVES NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE JOSÉ DE FREITAS, PIAUÍ,  
BRASIL**

Teresina, 14 de julho de 2009

---

Dr. Ricardo Bomfim Machado – Orientador  
Conservation International

---

Prof. Dr. Carlos Martinez Ruiz  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

---

Prof. Dr. José Machado Moita Neto  
Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI)

*Ao meu bom Deus, aos meus pais Antônio e Francisca, a minha esposa Paula e minhas filhas Lyra e Talita, as minhas irmãs Márcia e Marlane, aos meus irmãos em Cristo e aos meus orientadores Ricardo e Marcos.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Agradecer talvez seja um dos momentos mais difíceis e injustos de se fazer em um trabalho acadêmico, por que são tantos atores envolvidos, que as vezes não mantemos a lembrança de todos. Gostaria desde já, me desculpar por todos os que não foram citados, pois com certeza não foi por não merecimento, mas por descuido meu, e que por menor que seja sua participação sem ela essa dissertação não teria sido concluída.

Então vou começar pelo mais importante de todos, que com certeza foi o que me possibilitou produzir este trabalho, que é:

O meu bom Deus que me permitiu chegar até aqui e me deu força nos momentos difíceis. Por ter me dado paz nos momentos de dificuldade (que não foram poucos). Mostrou-me vários caminhos a seguir, colocando sempre em meu caminho pessoas para me guiar e me orientar. Por ter me mostrado a beleza e a importância de sua criação para os homens e a necessidade de cuidarmos desse presente.

Ao PRODEMA, TROPEN e demais instituições que são parte desse mestrado

A instituição DAAD, que sem a bolsa concedida ao MDMA e especialmente a mim, não poderia ter realizado este trabalho.

A meu orientador, Dr. Ricardo Bomfim Machado, que se mostrou um verdadeiro mineiro, tendo uma paciência que poucos teriam, me compreendendo nos momentos de dificuldade, se dispondo a sempre me ajudar nos momentos difíceis.

Ao professor Dr. Marcos Pérsio, que me inseriu na vida acadêmica, quando me aceitou no estágio do laboratório. Foi ele que me incentivou a fazer o mestrado, e se dispôs a me ajudar sendo meu co-orientador.

Não posso deixar de agradecer também ao MDMA e toda sua coordenação (em especial ao professor Dr. José Luis e a professora Dr. Roseli) pela oportunidade concedida de realização de uma pós-graduação e pelos conselhos cedidos nesta etapa final. Há também aqueles como Dona Maridete, Sr. Batista e o seu Riba que facilitaram e me ajudaram com os problemas burocráticos existentes no mestrado, de maneira nenhuma posso deixar de agradecê-los.

Aos meus pais Antônio e Francisca, que dedicaram suas vidas em minha criação, educação, me mostrando coisas excepcionalmente importantes para se ter uma vida feliz

e em paz; às minhas irmãs Márcia e Marlane, que me apoiaram nos momentos difíceis e se alegraram comigo nos momentos de alegria.

A minha amada esposa Paula, pelo amor, companheirismo incondicional, pela compreensão e pela força nos momentos de desânimo.

Às minhas filhas Talita e Lyra que com toda afeição me apoiaram, mesmo que com simples sorrisos.

Aos amigos, que na verdade são meus irmãos, Gilfran, Kátia, Sérgio, Sandra, Eduardo, Leonilson, Markinho, Vanderson e a todos que estão bem próximos a minha família e que me ajudaram sempre em minhas dificuldades.

A professora Janete Paranhos que me indicou para o estágio no laboratório de zoologia, dando início a minha jornada acadêmica.

Aos amigos do começo, do início que se tornaram importantes em todo o meu processo de formação e que hoje são colegas de profissão, Cleuton, Vitor, Wáldima, Douglas (*In Memoriam*), Crisalda, Sílvia, Gualberto, Adão, Francílio, Elinete, Humberto, Michelle, etc.

Aos amigos que adquiri do mestrado: Vitor, Anderson, Anézia, Carla, Hanna, Maura, Caroline, Rakuel, Roselane, Ligia e seu esposo (Juan) e filha (Talita), Guilhermina, Gracimar, Kerle, Fábio, Mara, Sâmmya, Eliciana e Helanny, pelo companheirismo e momentos de alegria e dificuldade.

Ao senhor Romão e sua família, que separou um pouco do seu corrido tempo para me auxiliar nas minhas tarefas de campo, assim como cuidou de toda logística básica para a realização do trabalho.

Ao Sr. João Freitas por ter cedido o local para nos hospedarmos e trabalharmos, e por todo apoio logístico.



*Para que serve uma casa se você não tiver  
um planeta para colocá-la?*

**Henry David Thoreau**

## RESUMO

A avifauna do Piauí é bastante desconhecida, pois o estado é um dos menos estudados no Nordeste brasileiro, principalmente em suas áreas de transição Cerrado – Caatinga. Os primeiros estudos com o grupo foram feitos no início do século 20 por vários naturalistas e entre eles se destaca Heinrich E. Snethlage, que coletou cerca de 270 exemplares entre o final de 1924 e início de 1925. Na região do médio Parnaíba houve apenas dois trabalhos realizados, sendo um deles um inventário básico de espécies de aves e o outro, mais abrangente, foi realizado por Olmos e Brito em 2007. O objetivo deste trabalho foi analisar a composição de espécies, riqueza, abundância e as principais guildas tróficas da avifauna no município de José de Freitas, Piauí. Foram estudadas duas localidades (denominadas área I - Nazareth Eco e área II - área antropizada) que possuem distintos estados de conservação da vegetação nativa. Dados sobre a estrutura das comunidades de aves foram coletados por meio de transeções de largura fixa (2 km de comprimento e 100 m de largura) conduzidas em cada um dos sítios de amostragem. Os trabalhos em campo foram desenvolvidos durante 40 dias entre os meses de agosto/2008 a janeiro/2009. Os resultados indicam a presença de 134 espécies, onde a espécie mais abundante foi *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811). A área I possui uma maior riqueza média de espécies (média de 50,2 espécies), quando comparada com a área II (média de 33,5) ( $t=13,15$ ,  $p<0.05$ ). Conforme o esperado, os insetívoros e os onívoros foram mais bem representados que as demais guildas tróficas (65 e 37 espécies, respectivamente). A riqueza de espécies pode ser associada com a estrutura da vegetação, sendo que os ambientes com maior densidade de espécies arbóreas são aqueles que tendem a possuir mais espécies ( $R=0,4240$ ,  $p<0,05$ ). Os impactos antrópicos são bastante evidentes na região e medidas de manejo ambiental são necessárias para a recuperação de ambientes mais degradados como forma de promover a preservação da avifauna local.

Palavras-chave: avifauna. Piauí, José de Freitas. Guilda trófica. Estrutura da vegetação

## ABSTRACT

Piauí is one of the less studied states in ornithological terms when compared to other Northeast states. This situation is especially critical on transitional areas between the Cerrado (woodland savanna) and Caatinga (dry scrub forest). The first studies on Piauí's avifauna occurred on the beginning of 20th century, when several naturalists investigated the region. One important study was conducted by Heinrich E. Sneath, who collected about 270 specimens between 1924 and 1925. In the medium Parnaíba region, located on the center of Piauí, there are just two studies, being a basic inventory and a more consistent research conducted by Olmos and Brito in 2007. The objective of this study was to analyze bird species composition, richness, abundance and composition of main trophic guilds in José de Freitas municipality, Piauí. Two different sites (named area I, more preserved, and area II, more degraded) were studied for 40 days from August 2008 to January, 2009. Two transects (2 km x 100 m) were established and all bird species present inside this range were recorded. A total of 134 species was registered, being *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811) the most abundant species. In average, area I holds more species than area II (50.2 and 33.2 species, respectively). This difference is bigger than one should expect by chance ( $t=13.15$ ,  $p<0.05$ ). Following the normal pattern in any Neotropical region, insectivores were more represented on the region (65 species), and followed by omnivores (37 species). Species richness is positively associated with vegetation structure, and there is expected to have more species in areas with more concentration of tree species ( $R=0.4240$ ,  $p<0.05$ ). Anthropogenic impacts on natural areas are pretty much evident on the region, and it is recommended to implement a program to manage and restore impacted natural areas in order to improve the local persistence of bird species.

Keywords: Bird species. Piauí. José de Freitas. Trophic guilds. Vegetation structure

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	- Censos realizados no município de José de Freitas entre os anos de 1991 e 200.....	<b>26</b>
<b>Figura 2</b>	- Diferença na população entre a zona urbana e rural no município de José de Freitas entre os censos de 2000 e 2007.....	<b>27</b>
<b>Figura 3</b>	- Diferença entre os sexos por zona no município de José de Freitas catalogadas pelo censo 2007.....	<b>28</b>
<b>Figura 4</b>	- Divisão áreas de estabelecimentos agropecuários no município de José de Freitas, Piauí.....	<b>28</b>
<b>Figura 5</b>	- Quantidade de cabeças por rebanho, no município de José de Freitas-Piauí.....	<b>29</b>
<b>Figura 6</b>	- Dados da Estação Climatológica de Teresina/PI, a mais próxima do Município de José de Freitas, PI. (a) precipitação total (mm) mensal entre os anos de 2002 e 2008 e (b) precipitação média mensal (mm) entre os anos de 2002 e 2008.....	<b>30</b>
<b>Figura 7</b>	- Média da temperatura anual entre os anos de 2002 e 2009 no município de José de Freitas-Piauí.....	<b>31</b>
<b>Figura 8</b>	- Mapa da área I (Nazareth Eco), localizada na zona rural do município de José de Freitas, Piauí.....	<b>32</b>
<b>Figura 9</b>	- Fitofisionomias da Área I. (a-c) áreas semi abertas, caracterizando áreas de vegetação secundária; (d) Um bando de A. albas sobrevoando a Barragem do Bezerro dentro dos limites da Área I; (e) Mata semidecídua e (f) pasto.....	<b>33</b>
<b>Figura 10</b>	- Imagem de satélite da área II, onde mostra a estrada onde foi realizada a transeção. Localizada na zona rural do município de José de Freitas PI.....	<b>34</b>
<b>Figura 11</b>	- Vegetação e fisionomia da Área II. (a) boiada passando na transeção (b) áreas com vegetação rala, onde se criam diversos animais doméstico; (d-e) Amostra da vegetação local e (e-f) áreas de pasto.....	<b>35</b>
<b>Figura 12</b>	- Metodologia de censo da avifauna, através do método de transeção de largura fixa. (a) Área II; (b) Área I.....	<b>36</b>

<b>Figura 13</b>	- (a) <i>Formicarius colma</i> ; (b) <i>Chiroxiphia pareola</i> ; (c) <i>Malacoptila striata</i> ; (d) <i>Anopetia gounelli</i> ; (e) <i>Saltator maximus</i> ; (f) <i>Campephilus melanoleucos</i> ; (g) <i>Myiobius barbatus</i> ; (h) <i>Sporophila albogularis</i> ; (i) <i>Jacana jacana</i> ; (j) <i>Hemitriccus striaticollis</i> ; l) <i>Nemosia pileata</i> ; (m) <i>Sittasomus griseicapillus</i> ; (n) <i>Formicivora grisea</i> ; (o) <i>Thamnophilus pelzelni</i> ; (p) <i>Atilla spadiceus</i> ; (q) <i>Taraba major</i> ; (r) <i>Glaucidium brasilianum</i> ; (s) <i>Cyclarhis gujanensis</i> ; (t) <i>Xiphothynchus guttatus</i> e (u) <i>Volatinia jacarina</i> .....	<b>49-50</b>
<b>Figura 14</b>	- Famílias mais representativas da comunidade de aves nas duas áreas estudadas. Zona rural do município de José de Freitas – PI.....	<b>51</b>
<b>Figura 15</b>	- Espécies de aves mais abundantes na área I (Nazareth Eco). Zona rural do município de José de Freitas - PI.....	<b>51</b>
<b>Figura 16</b>	- Espécies de aves mais abundantes na área II (área antropizada). Zona rural do município de José de Freitas – PI.....	<b>52</b>
<b>Figura 17</b>	- Comparação entre a riqueza da avifauna estimada e a observada utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem na área I (Nazareth Eco). Zona rural de município de José de Freitas – PI.....	<b>53</b>
<b>Figura 18</b>	- Comparação entre a riqueza da avifauna estimada e a observada utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem na área II (área antropizada). Zona rural de município de José de Freitas – PI.....	<b>53</b>
<b>Figura 19</b>	- Comparação entre as riquezas de aves estimadas na área I (Nazareth Eco) e área II (área antropizada). Zona rural do município de José de Freitas – PI.....	<b>54</b>
<b>Figura 20</b>	- Comparação entre as riquezas de aves observadas na área I (Nazareth Eco) e área II (área antropizada). Zona rural do município de José de Freitas – PI.....	<b>54</b>
<b>Figura 21</b>	- Guilda trófica da comunidade de aves que residem na região do município de José de Freitas - PI. Considerando todas as espécies registradas nas duas áreas.....	<b>58</b>
<b>Figura 22</b>	- Comparação entre as guildas tróficas existentes na área I (Nazareth Eco) e na área II (área antropizada) no município de José de Freitas - PI.....	<b>59</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas no município de José de Freitas – Piauí..... **29**
- Tabela 2** - . Lista de espécies de aves registradas nas Áreas I e II, localizadas na zona rural do município de José de Freitas – PI. Legendas. Presença da espécie na área: X; Guildas tróficas: preferência por artrópodes (A), carnívoros (C), frugívoros (F), granívoros (G), detritívoros (D), nectarívoros (N), onívoros (O), piscívoros (P), carnívoros/insetívoro (C/A), granívoros/frugívoros (G/F), frugívoros/insetívoro (F/A), onívoro/detritívoro (O/D)..... **40**
- Tabela 3** - Lista de espécies de aves que ocorreram preferencialmente na Área I, Legenda, Qui-quadrado:  $X^2$ ; preferência muito significativa:  $p<0,01$  e preferência significativa:  $p<0,05$ . A lista segue em ordem alfabética..... **55**
- Tabela 4** - Lista de espécies de aves que ocorreram preferencialmente na Área II, Legenda, Qui-quadrado:  $X^2$ ; preferência muito significativa:  $p<0,01$  e preferência significativa:  $p<0,05$ . A lista segue em ordem alfabética..... **56**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. A AVIFAUNA BRASILEIRA .....</b>	<b>19</b>
<b>3 CONHECIMENTO ORNITOLÓGICO NO ESTADO DO PIAUÍ .....</b>	<b>22</b>
<b>4 AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>23</b>
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
5.1 Área de estudo .....	26
5.1.1 Características sócioeconômicas e ecológicas da região de estudo.....	26
5.1.2 Área I – Nazareth Eco Resort (área conservada).....	31
5.1.3 Área II – Área degradada.....	33
5.2 Estimativa da riqueza e abundância.....	35
5.3 Análises estatísticas .....	37
5.4 Guilda trófica.....	38
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
6.1 Estimativa de riqueza e abundância.....	39
6.2 Guildas Tróficas .....	57
<b>7 DISCUSSÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>8 CONCLUSÕES.....</b>	<b>70</b>
<b>9 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A degradação crescente e descontrolada que vem ocorrendo nas florestas tropicais tem gerado verdadeiros mosaicos na vegetação, onde encontramos manchas de mata primária, ladeada por pastagens, áreas cultivadas e fragmentos de vegetação secundária. As florestas nativas constituem-se em um ecossistema extremamente complexo, cujo equilíbrio pode ser facilmente alterado caso haja perturbações expressivas ao meio (CORAIOLA et al., 2003). A degradação é um processo constante, as consequências das atividades antrópicas, como destruição de florestas, poluição, caça, etc. tem levado a perda também de muitas espécies de fauna e flora.

As alterações ou destruição dos habitats, particularmente nas florestas das regiões neotropicais, continuam sendo o principal fator de interesse para a conservação (STOTZ et al., 1996). As florestas tropicais são incrivelmente ricas em ecossistemas que desempenham um papel fundamental no funcionamento básico do planeta, são uma extensa biblioteca de recursos biológicos e genéticos. Além disso, florestas tropicais ajudam a manter o clima estabilizado, são regulamentadores de gases atmosféricos e estabilizadores de chuva, protegem contra a desertificação, e fornecem inúmeras outras funções ecológicas (MONGABAY, 2009).

À medida que várias formas de vida desaparecem, o ecossistema da Terra é alterado, diminuindo os serviços prestados pela natureza, como polinização, dispersão de sementes, controle de insetos e reciclagem de nutrientes. A parcela de aves, mamíferos e peixes vulneráveis ou em risco imediato de extinção é hoje medida em dois dígitos: 12% das quase 10.000 espécies de aves; 24% das 4.763 espécies de mamíferos e cerca de 30% de todas as 25.000 espécies de peixes (IUCN, 2000). Outro fator que causa grande impacto a biodiversidade, é o fogo. Normalmente intactas as florestas tropicais não queimam, ou seja, o fogo não se alastra, mas em áreas degradadas, o fogo consegue se espalhar destruindo toda a biota do ecossistema (BROWN, 2003).

Quanto mais queimam, mais vulneráveis ficam. O processo, que se alimenta de si mesmo, reforça a tendência do aquecimento global. À medida que as temperaturas mais altas,



causadas pela mudança climática, levam ao desaparecimento das florestas e mais queimadas, aumenta a emissão de carbono na atmosfera. Os níveis crescentes de dióxido de carbono atmosférico aceleram o processo do aquecimento global. As tendências das temperaturas em elevação e das queimadas das florestas começam a reforçar umas às outras (BROWN, 2003).

Outro problema que afeta de maneira negativa a biodiversidade é a fragmentação dos ecossistemas. Dois efeitos imediatos da fragmentação de um ambiente natural são a redução da área total do habitat original e a criação de área(s) de borda entre este habitat e a nova paisagem alterada, ou "efeito de borda" (HOLTCAMP, 1995). Tal efeito abrange modificações abióticas, bióticas diretas – devido às alterações físicas próximas à borda – e bióticas indiretas – resultado de mudanças na interação das espécies (MURCIA, 1995).

Os efeitos negativos da fragmentação de ecossistemas e as alterações na composição de espécies em comunidades naturais correspondem a uma das causas mais expressivas de perda de biodiversidade. Segundo uma avaliação das causas de ameaças para a biodiversidade realizada pela União para Conservação Mundial (BAILLE et al., 2004), a perda de habitat e a fragmentação de ecossistemas são apontadas como as principais fontes de ameaça para 86% das espécies de aves, 86% dos mamíferos e 88% de todos os anfíbios considerados ameaçados de extinção.

O Brasil do ponto de vista geográfico é o quinto maior país do mundo, ocupando cerca de 50% da superfície da América do Sul, sendo que somente o Brasil possui cerca de 10% a 20% de todas as espécies animais e vegetais do planeta (MITTERMEIER et al., 1997).

A diversidade biológica brasileira manifesta-se basicamente em treze unidades fitogeográficas que podem ser agrupadas nos principais biomas brasileiros (RIZZINI, 1997). São eles: Floresta Amazônica, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal do Mato Grosso e biomas costeiros e marítimos.

Essa diversidade está sendo depauperada no decorrer dos anos. No Brasil, não só a Amazônia e a Mata Atlântica (florestas tropicais) sofrem com o desmatamento e a degradação, mas também o Cerrado e a Caatinga.

O Cerrado vem sendo devastado de forma acelerada. Ocupava originalmente uma área de 1.800.000km<sup>2</sup> e hoje ocupa 350.000km<sup>2</sup> (20%) da área original (MITTERMEIER et al.,

1999), dos quais apenas 2,5% de seu território é protegido por unidades de conservação de proteção integral (KLINK; MACHADO, 2005).

A Caatinga foi descrita por muitos anos como um bioma pobre em espécies e com poucos endemismos (VANZOLINI et al., 1980; ANDRADE-LIMA, 1982 e PRANCE, 1987). Mas estudos recentes comprovaram a importância da conservação desse bioma brasileiro (LEAL et al., 2003). A Caatinga possui 932 espécies de plantas vasculares (GIULIETTI, 2004), possui 187 espécies de abelhas (ZANELLA; MARTINS, 2003), 240 espécies de peixes (ROSA et al., 2003), 167 espécies de répteis e anfíbios (RODRIGUES, 2003), 510 espécies de aves (SILVA et al., 2003) e 148 espécies de mamíferos (OLIVEIRA et al., 2003).

O Nordeste é a única região do país que possui em seus limites parcelas de todos os grandes biomas brasileiros (RIZZINI, 1997). No litoral atlântico, temos recifes, praias, manguezais e restingas. Um pouco mais para o interior, temos a exuberante Floresta Atlântica. No interior temos a Caatinga, o único bioma exclusivamente brasileiro, que é pontilhado por ilhas de floresta úmida (os brejos) nas áreas mais elevadas e por florestas estacionais nas áreas baixas sobre solos derivados de calcário (ANDRADE-LIMA, 1982). No sentido oeste, no Piauí, temos o Cerrado. Por fim, no Maranhão, temos a região dominada por babaçuais e o setor leste da Floresta Amazônica. De modo geral, o Nordeste brasileiro continua ainda pouco conhecido do ponto de vista biológico, apenas 10% do total de inventários faunísticos no Brasil são referentes ao Nordeste (LEWINSOHN; PRADO, 2002).

No Piauí não é diferente, os estudos zoológicos e botânicos estão concentrados em Unidades de Conservação (UCs), o que na prática não mostra a realidade da riqueza de espécies em diversas regiões.

No estado, os processos agrícolas utilizados degradam bastante a vegetação nativa e, conseqüentemente afetam a avifauna, principalmente nas pequenas propriedades onde os processos produtivos são mais intensos devido ao tamanho reduzido da área, sendo que normalmente esses processos se estendem por toda área da propriedade não deixando áreas de preservação.

As aves têm demonstrado ser um grupo ecológico bastante útil para o desenvolvimento de estudos sobre Ecologia de Comunidades em situações próximas ao natural. Vários aspectos apontam positivamente para a escolha das aves como um grupo indicador importante para

estudos dessa natureza e dentre essas destaca-se o fato das espécies serem facilmente identificáveis, serem espécies em sua maioria com atividade diurna, ser um grupo bastante diversificado com representantes em quase todos os níveis tróficos e também ao fato de existirem métodos bem desenvolvidos para o seu estudo (WIENS, 1994). Varias espécies de aves que vivem em florestas não conseguem transpor ambientes alterados (apesar de voarem), isto é, não possuem autonomia de voo (MMA, 2003).

O objetivo deste estudo foi caracterizar a comunidade de aves de duas áreas da zona rural do município de José de Freitas centro-norte do Piauí, analisar e comparar a estrutura da comunidade de aves das áreas por meio de dados de composição específica, riqueza e abundância. Avaliar as comunidades de aves presentes em duas áreas com diferentes estados de conservação a fim de entender os efeitos das atividades agrícolas de subsistência sobre a perda de espécies. Além disto, verificou-se a estrutura das comunidades por meio de guildas tróficas e também a presença de espécies endêmicas, raras e ou ameaçadas de extinção a nível nacional.

## **2. A AVIFAUNA BRASILEIRA**

Brown (2003), comenta que devido à sua visibilidade, as aves são um indicador útil da diversidade da vida. Das 9.946 espécies conhecidas, cerca de 70% delas sofre queda de seus números. Dessas, aproximadamente 1.183 espécies estão em perigo iminente de extinção. Perda de habitat e degradação afetam 85% de todas as espécies de aves ameaçadas de extinção.

O Brasil possui a segunda maior riqueza de aves do mundo, incluindo tanto as espécies que residem no país, ou seja, aves que se reproduzem aqui, quanto aves visitantes. O total de espécies registrado no país chega a 1.840 espécies (CBRO, 2008), o que corresponde a 17% de todas as espécies conhecidas no mundo (SICK, 1997) ou aproximadamente 57% das aves conhecidas na América do Sul (SILVA, 2007). Esse conjunto de espécies não está distribuída ao acaso, ao contrário, apresenta elevado grau de fidelidade a biomas e habitats específicos (STOTZ et al., 1996), os quais são de extrema importância para a manutenção de tão rica e heterogênea avifauna. A Mata Atlântica e Amazônia, os maiores biomas florestais brasileiros, apresentam 1.020 e 1.300 espécies de aves, sendo 188 e 263 endêmicos, respectivamente (MITTERMEIER et al., 2003; MARINI; GARCIA, 2005). Já o Cerrado e a Caatinga, biomas dominados por formações vegetacionais abertas ou campestres, possuem 837 (SILVA, 1995; SILVA; SANTOS, 2005) e 510 (SILVA et al., 2003) espécies de aves, sendo 22 e 34 endêmicas, respectivamente (SILVA, 1995; STOTZ et al., 1996).

Mesmo dentro dos biomas essa avifauna ainda apresenta um elevado grau de segregação ecológica, havendo espécies exclusivas de habitats específicos, o que denota um elevado índice de especialização da avifauna brasileira (STOTZ et al., 1996; SICK, 1997). Existe um conjunto de espécies típicas das matas de várzeas (ROSEMBERG, 1990), igapós (BORGES; CARVALHAES, 2004), campinas (ALVAREZ; WHITNEY, 2003), matas de galeria (SILVA, 1996), cerrados típicos (SANTOS, 2001) caatingas arbóreas e arbustivas (SANTOS, 2004), matas de altitude (BENCKE; KINDEL, 1999) e campos rupestres (MELO-JUNIOR et al., 2001), apenas para exemplificar alguns dos principais habitats encontrados nos biomas brasileiros. Essa alta fidelidade da avifauna a habitats específicos coloca esse grupo zoológico

como um dos principais indicadores de qualidade ambiental (THIOLLAY, 1997; WHITMAN et al., 1998; CANTERBURY et al., 2001). De fato, vários estudos têm demonstrado que as aves apresentam especializações únicas e aparentemente respondem de forma diferente dos outros grupos de vertebrados terrestres às mudanças na composição e estrutura do habitat (ALLEN; O'CONNOR, 2000). A mudança na paisagem provoca alterações na estrutura da vegetação e conseqüentemente alterações nas comunidades bióticas da área (CANADAY, 1997; CHAMBERLAIN; FULLER, 2000; GATES; DONALD, 2000). O uso do solo voltado para atividades econômicas tem convertido grandes extensões de áreas naturais em áreas voltadas para a produção agrícola e pecuária o que tem provocado alterações nas comunidades de aves que ocorrem nessas áreas. Allen e O'Connor (2000), afirmam que a substituição de florestas nativas por atividades agrícolas e por residências humanas, reduz, subdivide e isola habitats necessários para procriação de aves dependentes de florestas. A perda da vegetação primária resulta na formação de um novo habitat matriz que em muitos casos pode se tornar um problema com a invasão de outras espécies dominantes e que influenciam nos fragmentos adjacentes (GASCON, et al., 2001).

Muitos grupos pertencentes a fauna local sofrem com essa mudança de habitat, incluindo as aves, que são um grupo muito sensível a retirada da cobertura vegetal, principalmente as que residem no interior de florestas. Fragmentos de floresta são menores que a área arborizada original, contendo menos espécies e pequenas populações dessas espécies, diminuindo a probabilidade de persistência local e nível de paisagem (TABARELLI; GASCON, 2005, p. 736). Estas normalmente não conseguem se adaptar a matriz formada no ambiente antropizado. Por ser constituída por um mosaico de ecossistemas, nativos ou de origem antrópica, a matriz de paisagem pode apresentar diferentes dificuldades ao deslocamento dos indivíduos, oferecendo obstáculos ou regiões mais restritivas (MACHADO, 2000. p.132). As aves que se adaptam a nova paisagem, são espécies que toleram ou utilizam a matriz e que por serem generalistas, movimentam-se entre fragmentos explorando melhor os recursos neles disponíveis (GASCON et al., 1999; SEKERCIOGLU et al., 2002).

Apesar da relevância das informações anteriores sobre a avifauna brasileira, ainda há muito para se conhecer. No Cerrado, por exemplo, ainda existem grandes áreas sem qualquer

levantamento da comunidade de aves ou qualquer outro inventário faunístico (SILVA, 1995). Silva (1995) considerou que um inventário minimamente aceitável deveria ter pelo menos 80 indivíduos coletados ou 100 espécies registradas, com três a quatro dias de esforço intensivo de campo na região do Cerrado. Mas isso não ocorre somente no Cerrado, pois se considerarmos os esforços existentes para inventários, a situação da Caatinga é bem pior, pouco se conhece sobre a avifauna da Caatinga (MMA, 2003) e suas áreas limites com o Cerrado.

### 3 CONHECIMENTO ORNITOLÓGICO NO ESTADO DO PIAUÍ

Até o início do século XX, poucos estudos relacionados a avifauna foram realizados no estado do Piauí. Historicamente o estado teve sua primeira expedição ornitológica com Otmar Reiser, expedição esta que iniciou-se em 1903. Trabalhando ao longo do rio São Francisco e norte da Bahia a expedição entrou posteriormente no Piauí, através de Santa Rita e Parnaíba, dirigindo-se a Gilbués e Santa Filomena, seguindo pelo rio Parnaíba até sua foz (REISER, 1910). A região norte do estado do Piauí foi estudada por Heinrich E. Sneath no final de 1924 e início de 1925. Esse autor estudou as localidades de Deserto, Arara e Ibiapaba, na divisa dos estados do Piauí com o Ceará. A expedição reuniu uma coleção de cerca de 270 exemplares de aves e está atualmente depositada no Field Museum of Natural History, Chicago, Estados Unidos (HELLMAYR, 1929).

O Piauí é um dos estados menos estudados no que diz respeito à sua avifauna. Os poucos trabalhos, (Novaes, 1994; Santos, 2001 e 2004; Zaher, 2000 e 2001 e Olmos, 1993 e 2007) realizados nessas regiões provavelmente não refletem a riqueza e a diversidade de aves provavelmente existente.

Entre fevereiro de 1926 e julho de 1928, Emil Kaempfer esteve na região do médio Parnaíba, sul do Piauí, Ceará e em outros estados do nordeste brasileiro (NAUMBURG, 1935; PACHECO, 2000). Após estes trabalhos, há um longo período sem estudos com a avifauna do Piauí. Somente nas últimas décadas, houve um aumento nas pesquisas, principalmente aquelas realizadas nas unidades de conservação do estado.

Novaes (1992) publicou uma pequena lista de espécies registradas da Estação Ecológica de Uruçuí-Una, que em 2001 foi ampliada por Zaher (2000). Zaher, 2001 também inventariou o Parque Nacional da Serra das Confusões. Santos (2001) realizou estudo sobre a composição das comunidades de aves das Áreas de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga Chapada das Mangabeiras, no extremo sul do estado do Piauí e mais recentemente Olmos (2007) inventariou a região da Barragem de Boa Esperança, no médio rio Parnaíba.

Novos levantamentos são necessários para que se tenha uma real situação da diversidade do grupo no estado.

#### **4 AGRICULTURA FAMILIAR, AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE**

Evidências fósseis e estudos de culturas antigas sugerem que a forma humana atual povoa a Terra a mais de 60 mil anos. Até aproximadamente doze mil anos atrás, éramos na maioria caçadores e coletores que se moviam conforme a necessidade de encontrar alimento para a sobrevivência. Então a partir desse momento ocorreram três grandes mudanças culturais: primeiro a revolução agrícola, em seguida a revolução industrial – médica, e por último a revolução da informação e globalização (MILLER JR, 2007).

Essas importantes alterações mudaram nosso jeito de viver, passamos a ter à disposição muito mais energia e novas tecnologias para alterar e controlar o planeta visando atender nossas necessidades básicas e crescentes desejos. Mas com todo esse aparato tecnológico ao nosso dispor, também aumentamos a demanda por recursos naturais, poluição, degradação ambiental, ameaçando a sustentabilidade de populações futuras. Isso é o que foi chamado de desenvolvimento.

No contexto histórico que surgiu, a idéia de desenvolvimento implica a expiação e a reparação de desigualdades passadas, criando uma conexão capaz de preencher o abismo civilizatório entre as antigas nações metropolitanas e a sua antiga periferia colonial, entre as minorias ricas modernizadas e a maioria atrasada e exausta dos trabalhadores pobres (SACHS, 2004, p. 13).

Uma das ameaças mais evidentes com o desenvolvimento é a substituição da vegetação nativa por áreas agricultáveis. No Brasil, isto ocorre tanto em macro escala, como é o caso da produção de soja, e outros grãos para exportação, quanto aos de micro produção, onde estão a agricultura subsistência e a agricultura familiar. Sendo que as duas últimas são responsáveis por cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira e são produzidos por eles 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (GUANZIROLI; CARDIM, 2000).

A agricultura de subsistência é um sistema de produção agrícola que visa a sobrevivência do agricultor e de sua família. É caracterizada pela utilização de recursos técnicos pouco desenvolvidos. Os instrumentos agrícolas mais usados são: enxada, foice e arado. Raramente são utilizados tratores ou outro tipo de máquina. A produção é baixa em comparação às grandes propriedades rurais mecanizadas. Segundo Reijntjes et al. (1999), a agricultura de baixo uso de recursos com pouca utilização de insumos como fertilizantes e



agrotóxicos, em áreas não irrigadas é praticada em regiões de agricultores descapitalizados, caracterizando-se como complexas, diversificadas e sujeita a riscos.

A agricultura familiar não é diferente, mas está já produz para o mercado externo e com isso mantém a sua renda para sobrevivência. Os agricultores familiares, que mantêm um sistema de produção diversificado, com cultivos voltados para o autoconsumo e para o mercado interno, são classificados como tradicionais (ALMEIDA, 2001).

A agricultura familiar teve maior projeção no Brasil entre 1980 e 1990, como resultado de reivindicações de movimentos sociais, que colaboraram para a formação dessa nova categoria política, que foi legitimada pelo Estado a partir da criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1996 (LACERDA, 2005).

Segundo Gazolla (2004), apesar da expectativa de surgimento de novas atividades produtivas e econômicas a partir da criação desse programa, como, por exemplo, a garantia do estímulo à produção de alimentos para o consumo das famílias, verifica-se a manutenção dos sistemas produtivos que restringem a diversificação da economia local e intensificam o padrão tecnológico.

Salienta-se que mesmo sendo uma atividade ainda em fase de modernização, ela já se mostra insustentável, pois com o desenvolvimento de programas de aumento de produção, há uma necessidade de programas para o desenvolvimento sustentável, o que geralmente não ocorre simultaneamente.

A sustentabilidade é percebida como um instrumento de transformação com diferentes escalas temporais de acordo com diferentes concepções para os autores, ou seja, para muitos a sustentabilidade é tida como um caminho, um meio de se atingir outras formas de desenvolvimento, enquanto que para outros ela é considerada como um resultado, já formatado, de uma nova abordagem de desenvolvimento (FINATTO, 2007, p.32).

A agricultura no âmbito a agricultura familiar, tem se modernizado e utilizado novas tecnologias, mas apesar dos benefícios que a modernização e a tecnologia trouxeram, passaram a existir também outros problemas, entre eles o problema ambiental. O meio ambiente foi bastante afetado com essa modernização, especialmente pela perda de biodiversidade, resultante da abertura de novas áreas para agropecuária (BALSAN, 2006). Para que seja alcançado o desenvolvimento sustentável, é preciso que se passe por uma série de pressupostos. Segundo Sachs (2004, p.17),

a transição para o desenvolvimento sustentável começa com o gerenciamento de crises, que requer uma mudança imediata de paradigma, passando-se do crescimento financiado pelo influxo de recursos e pela acumulação de dívida externa para o do crescimento baseado na mobilização de recursos internos, pondo as pessoas para trabalhar em atividades com baixo conteúdo de importações e para aprender a “vivir con lo nuestro”.

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas para se alcançar a sustentabilidade chama-se agroecologia. Esta, como ciência ou disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade no curto, médio e longo prazos (ALTIERI, 1995). A agroecologia nos dias atuais, ganha bastante força, principalmente como forma de agricultura capaz de viabilizar a pequena produção de agricultores familiares e assentamentos rurais. “A ecologia de ciência antiga passa na atualidade de disciplina científica para movimento social e político” (SANTOS; SILVA, 2007). Desta forma, podemos dizer que a agricultura familiar pode encontrar a solução para os problemas ambientais que lhe são pertinentes. Mesmo a agricultura familiar tendo passado por transformações nos últimos anos, ainda possui uma característica importante para a sistematização de novas formas de desenvolvimento rural sustentável, que é a sua autonomia frente às grandes explorações (RIBEIRO; SALAMONI, 2008). A formação de agrossistemas é a melhor forma atualmente de praticarem uma agricultura sustentável.

Para a implementação do paradigma da agroecologia, a agricultura familiar tem sido revalorizada e reconhecida como um espaço privilegiado, uma vez que esse processo não pode ocorrer a partir de pacotes tecnológicos, devendo ser aplicado de forma descentralizada e através de uma gestão de terra e dos recursos dirigida por indivíduos que considerem a propriedade não apenas como uma fonte de lucros, mas uma fonte de vida e de conhecimento (CAMARGO et al., 2004). Considerar a agricultura familiar unicamente como instituição de fins puramente econômicos gera um paradoxo com a sustentabilidade. Não dá para se pensar em desenvolvimento sustentável sem pensar em meio ambiente e as dimensões sócio-culturais.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Área de estudo

#### 5.1.1 Características sócioeconômicas e ecológicas da região de estudo

O município de José de Freitas possui uma área total de 1.538 km<sup>2</sup> com uma população atual de 35.164 indivíduos. Houve um crescimento total de 5.713 pessoas entre os censos de 1991 e 2007. Mesmo havendo uma redução da população entre os censos de 1991 e 1996 (29.451 para 29.405) (Figura 1).

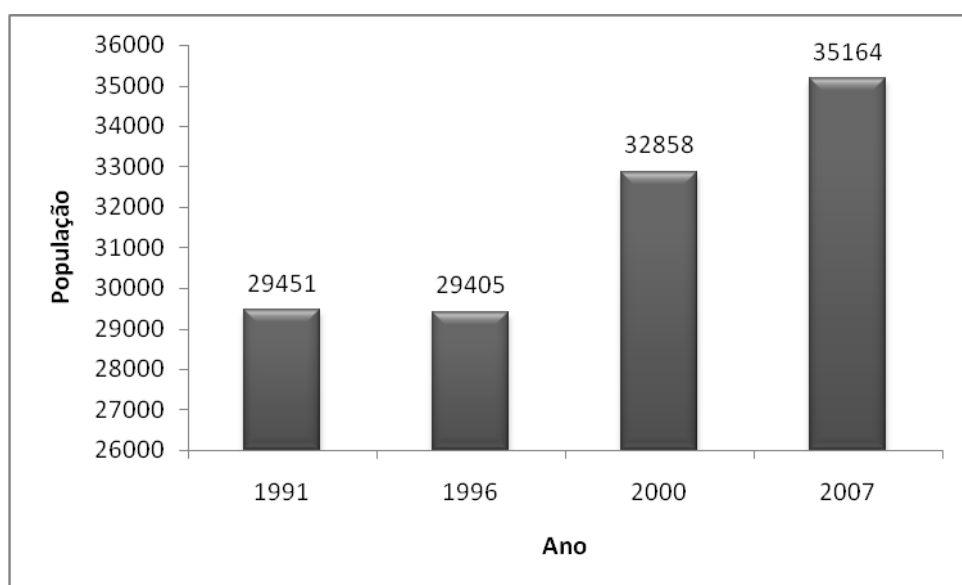


Figura 1: Censos realizados no município de José de Freitas entre os anos de 1991 e 2007.

(Adaptado)

Fonte: IBGE (1991, 1996, 2000, 2007)

A população do município segundo o censo de 2000 era 32.858, tendo uma diferença absoluta de 2.306 pessoas (7%), desta forma o município tem um crescimento de 29 indivíduos por mês. Sendo que entre os anos 2006 e 2007 houve um decréscimo de 212 indivíduos (IBGE, 2008).

A distribuição da população por sexo mostra uma população de 17.632 homens e 17.412 mulheres. Quanto a distribuição por zona, a população da zona rural se mostra menor

que a população urbana, sendo que esta possui 20.010 indivíduos e a população rural 15.154 indivíduos. A diferença entre o censo de 2000 e o censo de 2007 mostra um acréscimo de 1900 indivíduos na zona urbana e 406 na zona rural (Figura 2).

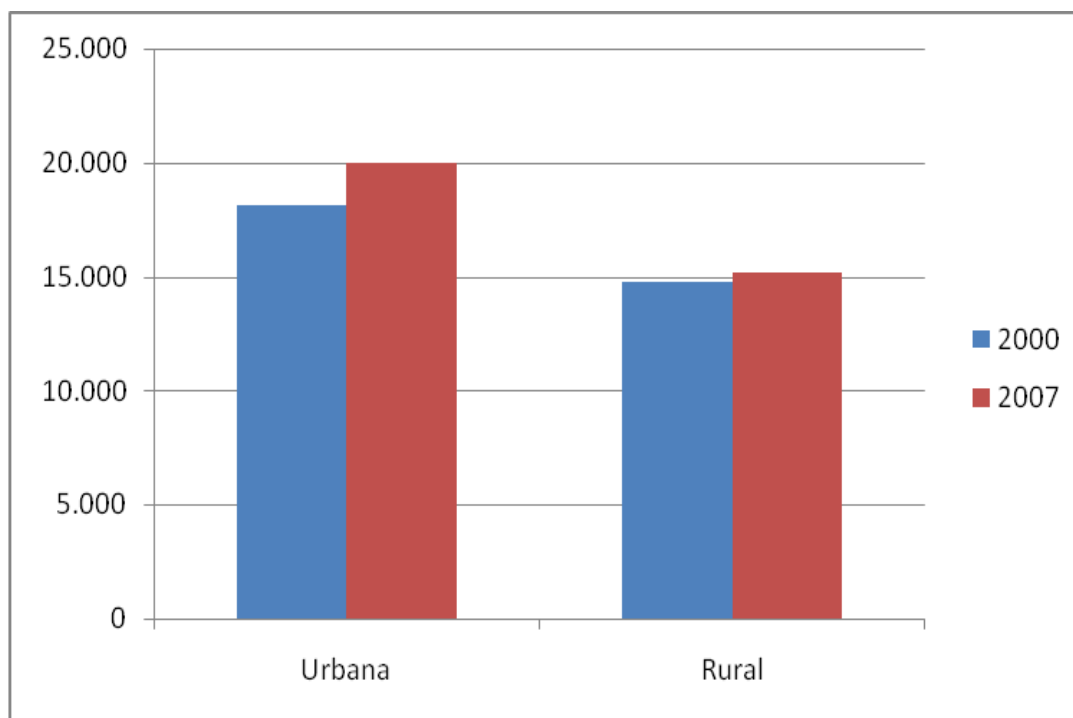


Figura 2: Diferença na população entre a zona urbana e rural no município de José de Freitas entre os censos de 2000 e 2007.

Fonte: IBGE (2008)

A distribuição sexo por zona mostra uma população urbana com 9.749 homens e 10.226 mulheres, na zona rural houve uma inversão onde se tem mais homens, com um total de 7.883 indivíduos e uma total de mulheres com 7.186 indivíduos (Figura 3).

A população rural é de 15.111 pessoas, correspondendo a 43,1% do total (IBGE, 2008). A estrutura fundiária agropecuária é composta por 2.462 estabelecimentos, sendo que o número de estabelecimentos com lavoura permanente é de 182 e o de estabelecimentos com lavoura temporária é de 1.823. A área de estabelecimentos com pastagens naturais é de 30.538 ha e com matas e florestas é de 29.204 há (Figura 4). A área total de estabelecimentos agropecuários é de 93.396 ha (IBGE, 2008).

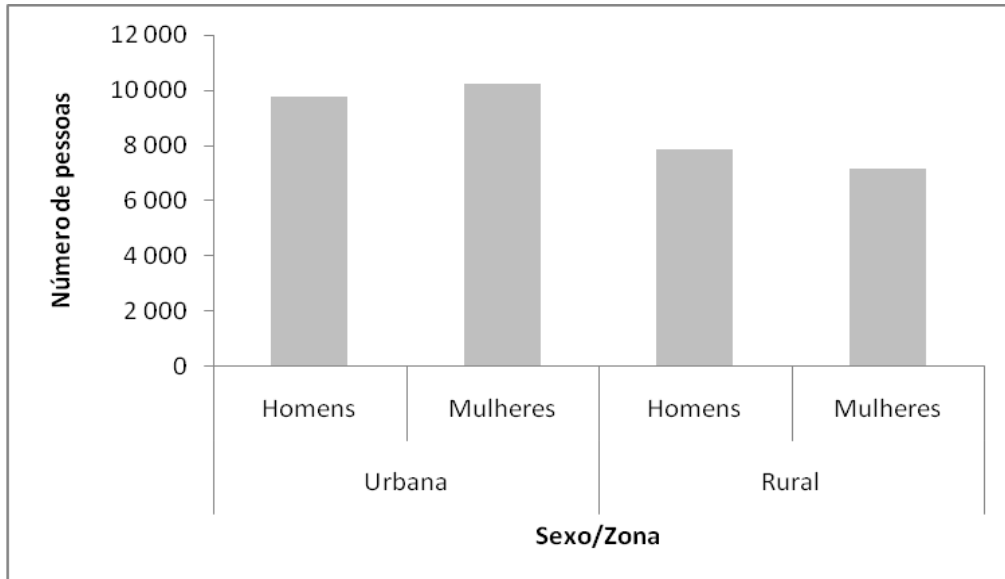


Figura 3: Diferença entre os sexos por zona no município de José de Freitas catalogadas pelo censo 2007. Fonte: IBGE (2008)

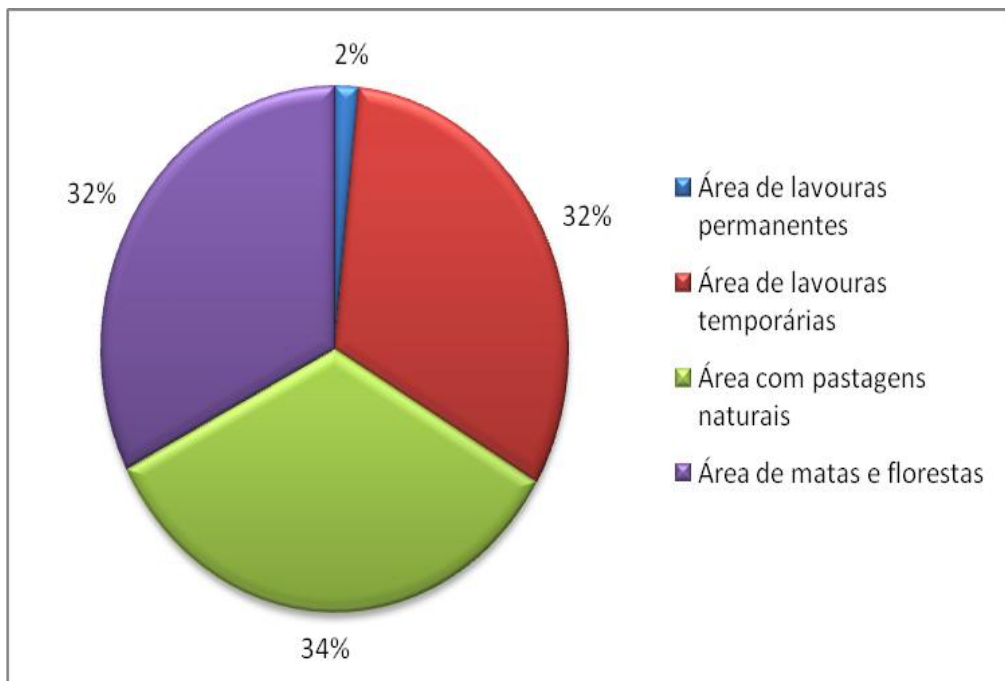


Figura 4: Divisão das áreas de estabelecimentos agropecuários no município de José de Freitas, Piauí. Fonte: IBGE (2008)

Os rebanhos da região do município são compostos por bovinos com 12.218 cabeças, caprinos com 23.919 cabeças, ovinos com 19.097 cabeças, suínos com 20.601 cabeças e aves com 93.243 cabeças (Figura 5) (IBGE, 2008).

Na produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas consta apenas três produtos que são arroz, milho e feijão (Tabela 1).

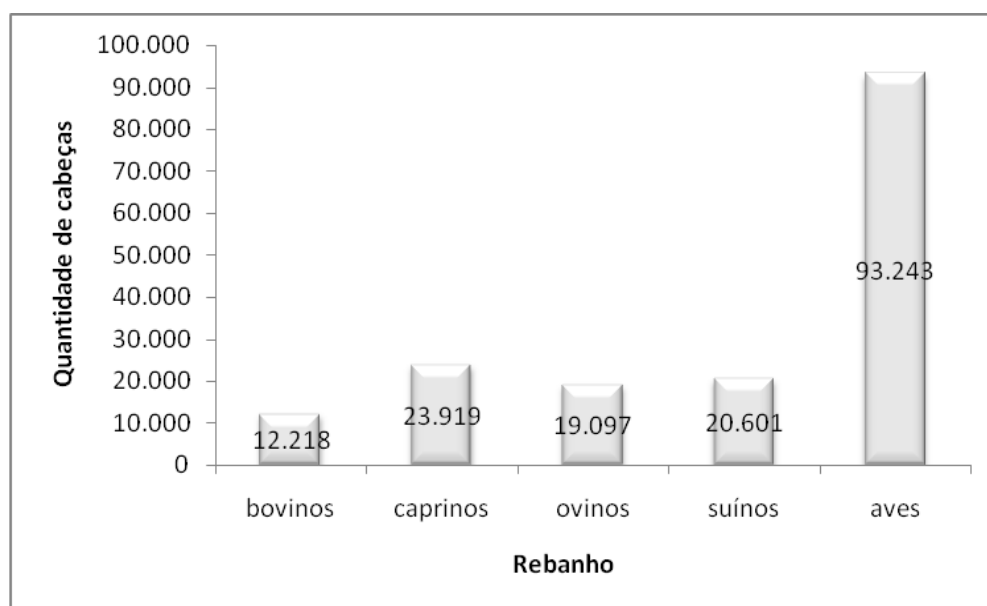


Figura 5: Quantidade de cabeças por rebanho, no município de José de Freitas-Piauí  
Fonte: IBGE (2008)

Tabela 1. Produção agrícola municipal de cereais, leguminosas e oleaginosas no município de José de Freitas – Piauí.

Produto	Quantidade produzida/ton	Área Plantada/ha	Área Colhida/ha	Rendimento médio da Produção-kg/ha
Arroz	998	499	1.512	1.512
Feijão	335	519	740	740
Milho	601	240	1.430	1.430

Fonte: IBGE (2008)

O município de José de Freitas se encontra na região de transição, onde ocorre cerrado-caatinga e matas semi-decíduas. Existe nessas áreas um padrão de distribuição em mosaico de vegetação, onde há a presença de fitofisionomias de caatinga e cerrado com manchas de

babaçuais (CASTRO, 2003). A região como um todo, possui várias roças e criações de gados e o fogo é um recurso bastante utilizado para limpeza dos pastos e áreas cultiváveis. A estrutura da paisagem na região de estudo é basicamente formada por áreas de transição cerrado-caatinga e matas semi-decíduas que junto com os babaçuais, que formam os fragmentos florestados. Entretanto floristicamente e fisionomicamente destaca-se a formação de cerrado, tendo como espécies mais comuns a lixeira (*Curatella americana* L. Dilleniaceae), o bacuri (*Platonia insignis* Mart. Clusiaceae), o murici (*Byrsonima crassifolia* L. Rich Malpighiaceae), o pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart. Vochysiaceae) e a macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. Bromeliaceae), além da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Arruda) Mart. Arecaceae) e tucum (*Astrocaryum sp.* Arecaceae), bastante comuns nas áreas estudadas. As áreas antropizadas são pastos, roças, estradas e áreas residenciais.

O clima é tropical semi-árido quente, com período seco de seis meses. O período chuvoso possui uma precipitação máxima de 500 mm nos meses chuvosos (janeiro a maio) e mínima de 8,1 mm nos meses secos (junho a dezembro) (Figura 6). A temperatura média anual varia de 26°C a 28°C, com máxima de 38°C e mínima de 22°C (Figura 07) (INMET, 2009).

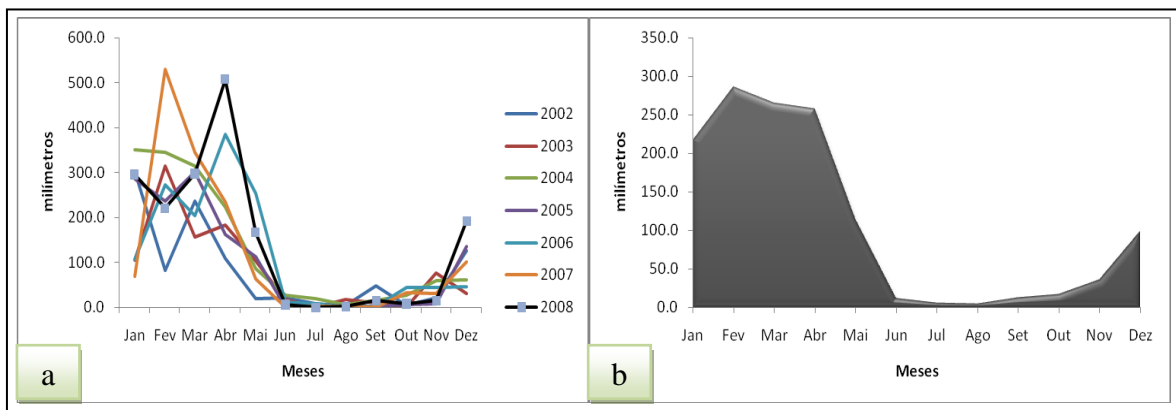


Figura 6: Gráficos representando dados da Estação Climatológica de Teresina/PI, a mais próxima do Município de José de Freitas, PI. (a) precipitação total (mm) mensal entre os anos de 2002 e 2008 e (b) precipitação média mensal (mm) entre os anos de 2002 e 2008.

Fonte: INMET (2009)

Como forma de avaliar o efeito do uso da terra sobre as comunidades de aves, foram escolhidas duas áreas de estudo com diferentes estados de conservação. Uma área possui pouco uso para fins agrícolas, apresentando porções de sua área com excelente grau de

conservação havendo extensas áreas de vegetação natural, enquanto a segunda área possui intenso uso da terra, voltado para agricultura e pastagem para rebanho caprino, ovino e bovino.

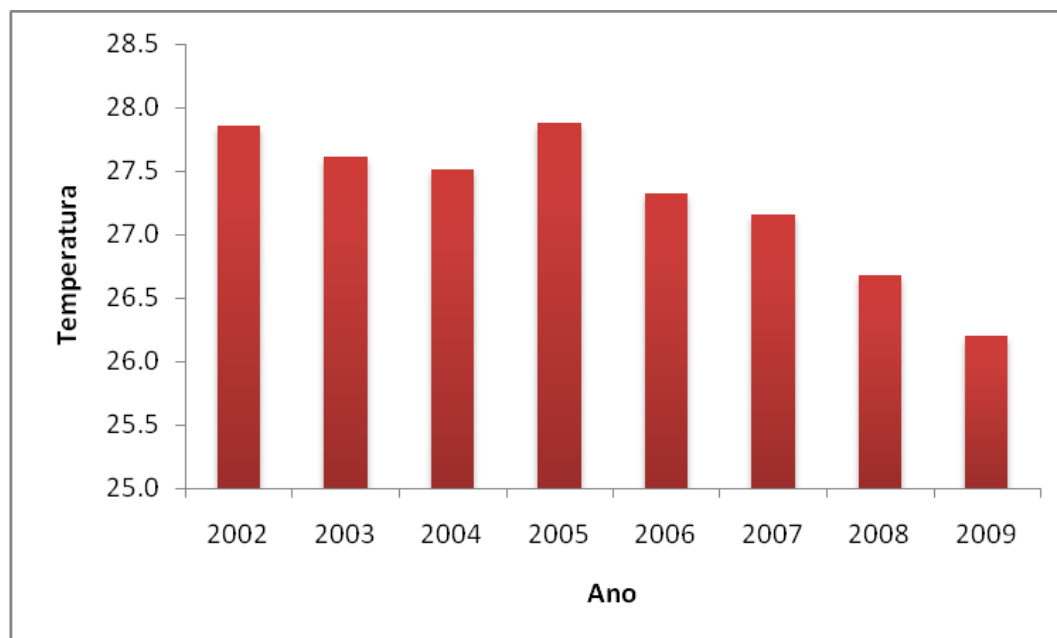


Figura 7: Média da temperatura anual entre os anos de 2002 e 2009 no município de José de Freitas-Piauí  
Fonte: INMET ( 2009)

Uma área possui pouco uso para fins agrícolas apresentando porções de sua área com excelente grau de conservação havendo extensas áreas de vegetação natural, enquanto a segunda área possui intenso uso da terra, voltada para agricultura e pastagem para rebanho caprino, ovino e bovino.

### 5.1.2 Área I – Nazareth Eco Resort Resort (área conservada)

O Nazareth Eco Resort Resort é uma área privada que possui 1.200 hectares, dos quais cerca de 600 a 700 hectares são cobertos por vegetação natural bem conservada. Está localizado a cerca de 7 quilômetros da cidade de José de Freitas ( 4°47'57,8" S e 42°36'49,0" W) (Figura 8 e 9), e possui como vegetação dominante as florestas semi-decíduais, manchas de cerrado *sensu strictu* além de babaçuais. Na área próxima a sede da fazenda há áreas de



pastagem para criação de equinos além de pomares com fruteiras. Existe ainda na região uma barragem que possui um espelho d'água de cerca de 500 hectares, denominado de Barragem do Bezerra, do qual uma parte se encontra dentro do limite da Fazenda.

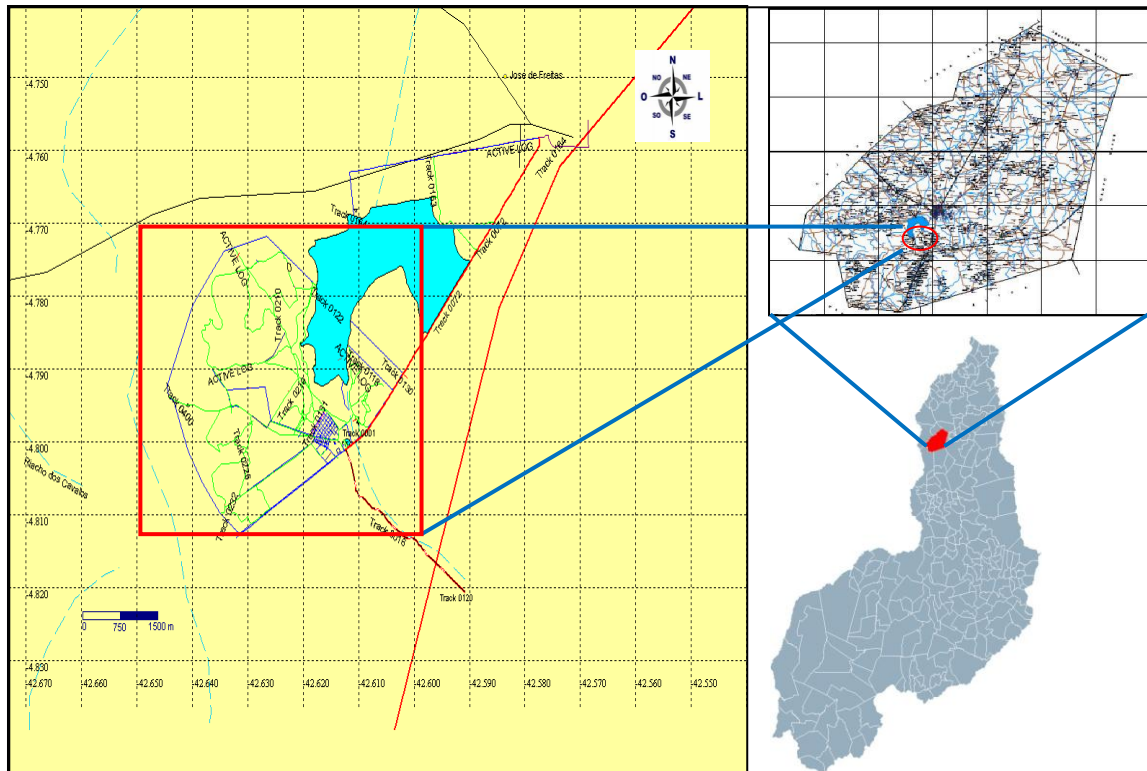


Figura 8: Mapa da área I (Nazareth Eco Resort ), localizada na zona rural do município de José de Freitas - PI.

Fonte: Autor, adaptada de Wikipédia, 2008

A transeção para coleta de dados na Área I ( $04^{\circ}47'56,9''$  S e  $042^{\circ}36'58,3''$  W), foi demarcado de modo a capturar as comunidades de aves presentes em vegetação natural da região, de modo a representar o que seria esperado para a avifauna da área sem atividades antrópicas.

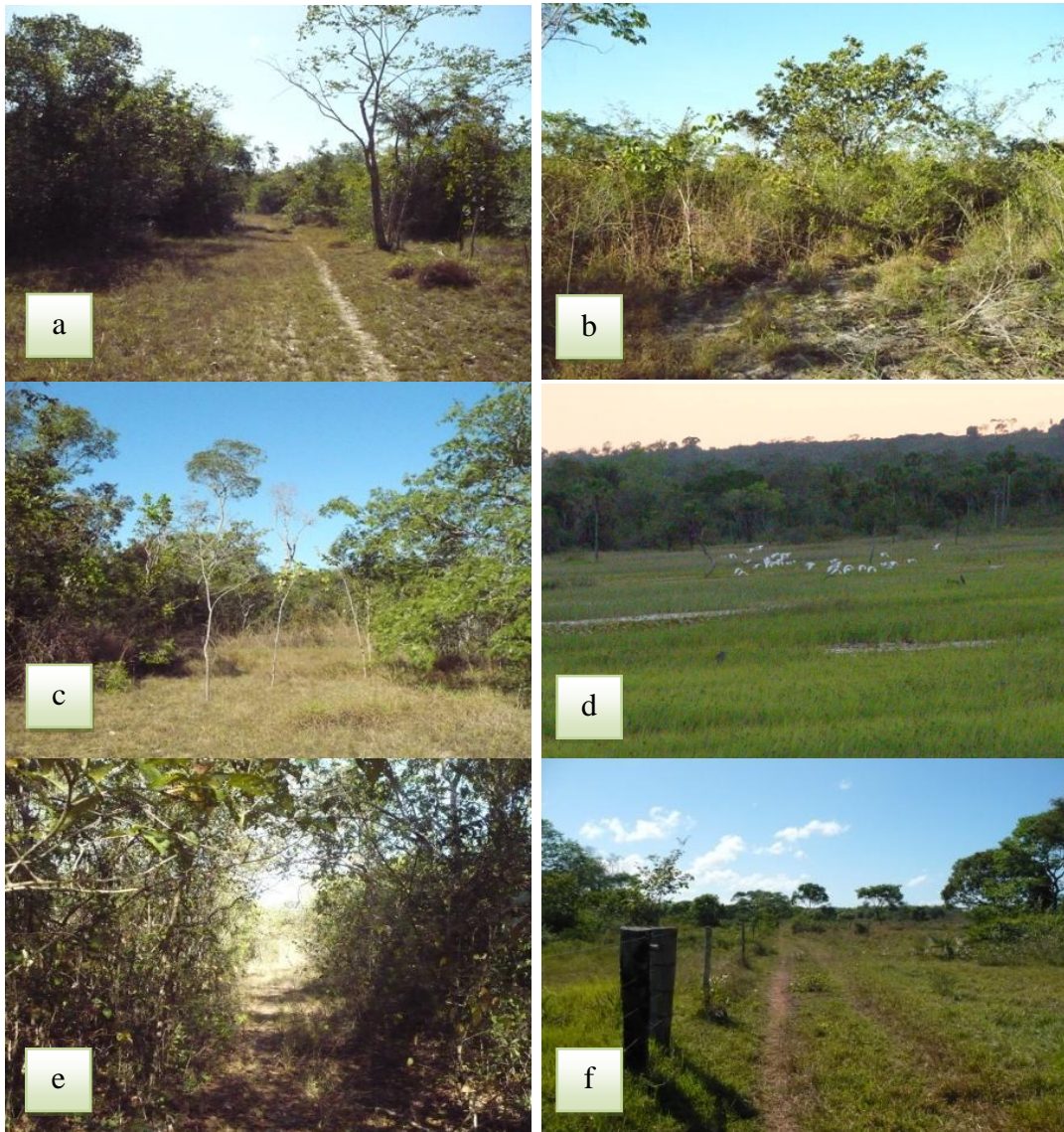


Figura 9: Fitofisionomias da Área I. (a-c) áreas semi abertas, caracterizando áreas de vegetação secundária; (d) Um bando de *Ardea alba* Linnaeus sobrevoando a Barragem do Bezerro dentro dos limites da Área I; (e) Mata semi-decídua e (f) pasto.  
Fonte: Autor

### 5.1.3 Área II – Área degradada

A área II está localizada ao longo de uma estrada de terra, que corta três fazendas, Segurança II, Dona Bilu e Santa Luzia (4°48'03,4" S e 42°36'43,4" W) (Figuras 10 e 11). Elas estão inseridas em áreas de mata semi-decídua secundária e transição cerrado-caatinga. A

estrada local é bastante utilizada pela população para os deslocamentos entre as comunidades locais, portanto bastante perturbada. Nessas fazendas predominam atividades agrícolas como criação de diversos animais domésticos, plantação de capim para gado, milho, mandioca e outras culturas para subsistência, com pouca vegetação natural remanescente.



Figura 10. Imagem de satélite da área II, onde mostra a estrada onde foi realizada a transeção. Localizada na zona rural do município de José de Freitas PI. Setas apontam a transeção. Fonte: Google Earth (2009) (Adaptada)

A transeção para coleta de dados na Área II foi demarcado de modo a capturar as comunidades de aves presentes em áreas dominadas por atividades agrícolas e antropizadas, a fim de se avaliar os possíveis impactos dessas atividades sobre as comunidades de aves na região.

As áreas I e II estão distantes cerca de 5 km uma da outra.



Figura 11: Vegetação e fisionomia da Área II. (a) boiada passando na transeção; (b) áreas com vegetação rala, onde se criam diversos animais doméstico. (d-e) amostra da vegetação local e (e-f) áreas de pasto.

Fonte: Autor

## 5.2 Estimativa da riqueza e abundância

O método utilizado para coleta de dados foi transeções de largura fixa. O método permite amostrar grandes áreas, quando comparados com outros métodos mais comuns como pontos de raio fixo ou variável e mapa de marcação (*spot map*) (MACHADO, 2000). Este método consiste em anotar todas as espécies observadas ou identificadas pela vocalização ao

longo de uma trilha em um determinado período de tempo, observando os pressupostos estabelecidos segundo Franzreb (1981 apud Machado, 2000, p. 11): (1) a distribuição dos indivíduos amostrados é homogênea ou aleatória ao longo da transeção; (2) a probabilidade de se observar um indivíduo, diminui com a distância da ave ao observador ou permanece constante até um determinado valor e depois decresce rapidamente; (3) a presença do observador não altera o comportamento das aves; (4) nenhum indivíduo será contado mais de uma vez na transeção (Figura 12).



Figura 12: Aplicação da Metodologia de censo da avifauna, através do método de transeção de largura fixa. (a) Área II; (b) Área I.

Fonte: Autor

Foi utilizada uma estrada pré existente em cada área, ambas em domínios de transição cerrado – caatinga. O comprimento utilizado de cada estrada foi de 2.000 m, com 100 m de largura. O esforço de amostragem realizado foi de 40 dias de observação, sendo estes realizados em agosto e setembro com 16 dias e dezembro com 16 dias, ambos em 2008 e janeiro com oito dias em 2009. Foram feitas vinte amostragens por área, mas foram consideradas apenas 18 por área devido a problemas climáticos. As atividades iniciavam-se entre 6:00h e 6:30h da manhã e tinham a duração aproximada de duas horas.

Todas as espécies visualizadas na região foram anotadas, mas somente as espécies registradas nas transeções foram consideradas para as análises estatísticas, sendo as demais utilizadas apenas para compor a lista de espécies.

A lista de espécies criada segue a nomenclatura e a ordem filogenética estabelecida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2008).

### 5.3 Análises estatísticas

As estimativas de riqueza total foram baseadas no acúmulo de espécies em relação ao aumento do esforço de coleta e na proporção das espécies raras ou pouco frequentes. Foi utilizado o estimador não-paramétrico de riqueza total Jackknife de primeira ordem (COLWELL; CODDINGTON, 1994; DIAS, 2004) escolhido por apresentar menor média de desvio padrão.

A determinação da preferência das espécies por ocorrerem na área mais conservada (Área I) ou na área mais perturbada (Área II) foi feita com o uso do teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ). Foram analisadas todas as espécies com mais de cinco registros nas transeções.

A diferença na riqueza média das espécies registradas nas transeções conduzidas nas áreas amostradas foi determinada por meio do teste t de Student. Em ambas as análises, as diferenças registradas foram consideradas estatisticamente significativas para  $p < 0,05$ .

Os programas utilizados para as análises estatísticas foram: EstimateS v.8.00 (COLWELL, 2006), PAST 1.82b (HAMMER. et al., 2008).

A determinação da influência da estrutura da vegetação sobre a avifauna observada na região foi feita por meio de uma análise de correlação múltipla. O método consiste na correlação entre duas matrizes de dados, sendo uma matriz composta por variáveis relativas à avifauna, e outra relativa à estruturação da vegetação. As variáveis que retrataram a avifauna foram a riqueza total e o número total de indivíduos observados nas transeções. Para análise sobre a estrutura da vegetação, utilizaram-se parcelas circulares com raio de três metros, instaladas em 18 pontos dentro de cada uma das transeções (faixa de 100m). As variáveis selecionadas para caracterizar a estrutura da vegetação foram a altura do dossel (estimada em metros), o diâmetro e a altura do peito para plantas com circunferência igual ou superior a três centímetros, o diâmetro ao nível do solo para plantas com circunferência igual ou superior a três centímetros e a conectividade do dossel, expressa em porcentagem, sendo 0 para um dossel totalmente desconectado (onde as copas das plantas do extrato superior não de tocam)

e 100 para um dossel totalmente conectado (onde todas as plantas do extrato superior se tocam).

Também foi feita uma análise de correlação simples para testar possíveis associações individuais. As variáveis foram avaliadas isoladamente (análise univariada) com o teste t de Student para verificar eventuais diferenças nas médias entre as transeções Área I e Área II. Todas as análises foram realizadas com o uso do programa Statística 6.1 (STATSOFT, 2003) e as diferenças observadas nas comparações dos valores das variáveis, foram consideradas estatisticamente significativas para  $p < 0,05$ .

Para as análises, foram consideradas apenas 19 partes do total de vinte subdivisões da transeção, pois o início de cada transeção era um pasto.

#### **5.4 Guilda trófica**

A classificação das espécies em guildas tróficas foi feita com base nas informações disponíveis em literatura especializada (MOOJEN et al., 1941; HEMPEL, 1949; SILVA; ONIKI, 1988; SICK, 1997; SANTOS, 2001; SILVA, 2003). As categorias utilizadas para a análise de composição das guildas tróficas foram: preferência por artrópodes (**A**), carnívoros (**C**), frugívoros (**F**), granívoros (**G**), detritívoros (**D**), nectarívoros (**N**), onívoros (**O**), piscívoros (**P**) e suas combinações, carnívoros/insetívoro (**C/A**), granívoros/frugívoros (**G/F**), frugívoros/insetívoro (**F/A**), onívoro/detritívoro (**O/D**). Todas as espécies registradas ao longo das transeções foram classificadas de acordo com essas categorias, sendo que as duas áreas de amostragem foram avaliadas utilizando-se das eventuais diferenças observadas nas guildas dos dois locais.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 Estimativa de riqueza e abundância

Nas duas áreas estudadas foi registrado um total de 156 espécies de aves, divididas em 45 famílias (Tabela 2, Figura 13). As famílias mais representativas foram: Tyrannidae Vigors, 1825 com 22 espécies, correspondendo a 14% do total de espécies, Thraupidae Cabanis, 1847 e Icteridae Vigors, 1825 com dez espécies cada e 12% do total, a família Picidae Leach, 1820 e Emberizidae Vigors, 1825 com oito e sete espécies respectivamente cada, somando 9% do total, Columbidae Leach, 1820, Ardeidae Leach, 1820 e Cuculidae Leach, 1820 com seis espécies cada atingido 12% e Falconidae Leach, 1820, Thamnophilidae Swainson, 1824, Dendrocolaptidae Gray, 1840 e Furnariidae Gray, 1840 com cinco espécies cada e chegando a 12% do total de espécies. As outras famílias somadas possuem 62 espécies e correspondem a 40% do total de espécies (Figura 14).

As espécies mais abundantes considerando-se as duas áreas foram: *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811), *Columbina squammata* (Lesson, 1831), *Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818), *Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766), *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766), *Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766), *Furnarius leucopus* (Swainson, 1838), *Cantorchilus longirostris* (Vieillot, 1819), *Ramphocelus carbo* (Pallas, 1764), *Coryphospingus pileatus* (Wied, 1821), *Cyclarhis gujanensis* (Gmelin, 1789), *Hemitriccus margaritaceiventer* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), *Myiozetetes similis* (Spix, 1825), *Myiozetetes cayanensis* (Linnaeus, 1766), *Leptotila rufaxilla* (Richard & Bernard, 1792), *Thamnophilus pelzelni* (Hellmayr, 1924), *Trogon curucui* (Linnaeus, 1766), *Nemosia pileata* (Boddaert, 1783), *Troglodytes musculus* (Naumann, 1823), *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758), *Psarocolius decumanus* (Pallas, 1769).

A maior riqueza de espécies foi registrada na área I com 152 espécies do total, sendo que desse total, 117 espécies foram registradas dentro da transeção. As espécies mais



**Tabela 02.** Lista de espécies de aves registradas nas Áreas I e II, localizadas na zona rural do município de José de Freitas – PI. Legendas. Presença da espécie na área: X; Guildas tróficas: preferência por artrópodes (A), carnívoros (C), frugívoros (F), granívoros (G), detritívoros (D), nectarívoros (N), onívoros (O), piscívoros (P), carnívoros/insetívoro (C/A), granívoros/frugívoros (G/F), frugívoros/insetívoro (F/A), onívoro/detritívoro (O/D).

<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Area I</b>	<b>Area II</b>	<b>Guilda Trófica</b>
<b>Tinamidae Gray, 1840</b>	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	X	X	O
	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	X		F
	<i>Nothura boraquira</i> (Spix, 1825)	codorna-do-nordeste	X	X	F/A
<b>Anatidae Leach, 1820</b>	<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	marreca	X		O
<b>Cracidae Rafinesque, 1815</b>	<i>Ortalis motmot</i> (Linnaeus, 1766)	aracuã-pequeno	X	X	F
<b>Ardeidae Leach, 1820</b>	<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi		X	P
	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	X		P
	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	X		P
	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	X	X	C/A
	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	X		P
	<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	X		C/A
	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	X		D
<b>Cathartidae Lafresnaye, 1839</b>	<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	X		D
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	X	X	D

Continuação...

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Area I</b>	<b>Area II</b>	<b>Guilda Trófica</b>
<b>Accipitridae Vigors, 1824</b>	<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	X		A
	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	X	X	C/A
	<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	gavião-belo	X		C
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X	X	C
<b>Falconidae Leach, 1820</b>	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	X		O
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	X	X	C/D
	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	X	X	C
	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	X		C
<b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>	<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	X		O
	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum	X		O
	<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	X		O
<b>Charadriidae Leach, 1820</b>	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	X	X	A
<b>Jacanidae Chenu &amp; Des Murs, 1854</b>	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	X		C/A
<b>Columbidae Leach, 1820</b>	<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	X	X	G
	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	sangue-de-boi	X	X	G
	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	X	X	G
	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	X		G/F
	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti	X	X	G/F

Continuação...

Famílias	Espécies	Nome Popular	Area I	Area II	Guilda Trófica
<b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	jutiti-gemedeira	X	X	G/F
	<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã-verdadeira	X	X	F
	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	X		F
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>	<i>Coccyua minuta</i> (Vieillot, 1817)	chincão-pequeno	X		A
	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	X	X	A
	<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	X		A
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	X	X	O
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	X	X	A
	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	X		A
	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	rasga-mortalha	X		C
<b>Strigidae Leach, 1820</b>	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	coruja-do-mato	X		C/A
	<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	X		C
	<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	Caburé	X	X	C
	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		X	C/A
<b>Caprimulgidae Vigors, 1825</b>	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	X		A
	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	X		A
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>	<i>Anopetia gounellei</i> (Boucard, 1891)	rabo-branco-de-cauda-larga	X		N
	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		X	N
	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	X	X	N

Continuação...

Famílias	Espécies	Nome Popular	Area I	Area II	Guilda Trófica
<b>Trogonidae Lesson, 1828</b>	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	X	X	N
	<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	surucuá-de-barriga-vermelha	X	X	O
<b>Alcedinidae Rafinesque, 1815</b>	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X		C
	<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	X		C
	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	X		C/A
<b>Galbulidae Vigors, 1825</b>	<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	bico-de-agulha	X	X	A
<b>Bucconidae Horsfield, 1821</b>	<i>Notharchus macrorhynchos</i> (Gmelin, 1788)	macuru-de-pescoço-branco	X		A
	<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	joão-besta	X		A
	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	X		A
<b>Ramphastidae Vigors, 1825</b>	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucano	X		F
<b>Picidae Leach, 1820</b>	<i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823)	pica-pau-anão-pintado	X	X	A
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco		X	A
	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão	X	X	A
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	X		A
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	X		A
	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarel	X	X	O
	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	X		O
	<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	X	X	A
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	X	X	A

Continuação...

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Area I</b>	<b>Area II</b>	<b>Guilda Trófica</b>	
<b>Formicariidae Gray, 1840</b>	<i>Thamnophilus capistratus</i> (Lesson, 1840)	choca-barrada-do-nordeste	X	X	A	
	<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	X	X	A	
	<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	X	X	A	
	<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	X		A	
	<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	X		A	
	<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	X		A
		<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	X	X	A
		<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-de-garganta-amarela	X		A
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	X	X	A
	<b>Furnariidae Gray, 1840</b>	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-beija-flor	X	X	A
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838		joão-de-barro	X	X	A	
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859		petrim	X		A	
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859		estrelinha-preta	X	X	A	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)		curutié	X		A	
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>	<i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824)	casaca-de-couro	X	X	A	
	<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	sebinho-rajado-amarelo	X	X	A	
	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	X	X	A	

Continuação...

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Area I</b>	<b>Area II</b>	<b>Guilda Trófica</b>
	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	X	X	A
	<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	X		A
	<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	X	X	A
	<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	X		A
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	X		A
	<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	X		A
	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	X		A
	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	X		A
	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	X	X	G
	<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X	X	A
	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	X	A
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	X	X	O
	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	X		O
	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	X	X	O
	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	X	X	A
	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	X	X	A
	<i>Casiornis fuscus</i> Sclater & Salvin, 1873	caneleiro-enxofre	X		A
	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	X	X	A
	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X		A

Continuação...

Famílias	Espécies	Nome Popular	Area I	Area II	Guilda Trófica
<b>Cotingidae Bonaparte, 1849</b>	<i>Attila spadiceus</i> (Gmelin, 1789)	capitão-de-saíra-amarelo	X		A
	<i>Procnias averano</i> (Hermann, 1783)	ferreiro	X		O
<b>Pipridae Rafinesque, 1815</b>	<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão	X		O
	<i>Chiroxiphia pareola</i> (Linnaeus, 1766)	tangará-falso	X		A
<b>Tityridae Gray, 1840</b>	<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	X		A
	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	X	X	A
<b>Vireonidae Swainson, 1837</b>	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	X	X	A
	<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara	X	X	A
<b>Corvidae Leach, 1820</b>	<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	cancão	X		O
<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		X	A
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	X		A
	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	X		A
<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	X	X	A
	<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	garrinchão-de-bico-grande	X	X	A
<b>Poliptilidae Baird, 1858</b>	<i>Poliptila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	X		A
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	X	X	O
	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	X	X	O
<b>Mimidae Bonaparte, 1853</b>	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	X		O

Continuação...

Famílias	Espécies	Nome Popular	Area I	Area II	Guildd Trófica
<b>Coerebidae d'Orbigny &amp; Lafresnaye, 1838</b> <b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	X	X	O
	<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	X		O
	<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-pimenta	X		O
	<i>Compothraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1819)	carretão	X		O
	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	X	X	O
	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	X	X	O
	<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	X		O
	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	X	X	O
	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	X	X	O
	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	X	X	O
	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	X		O
	<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	X	X	O
	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	X	X	O
	<b>Emberizidae Vigors, 1825</b>	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	X	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)		canário-do-campo	X		G
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)		tiziu	X	X	G
<i>Sporophila albogularis</i> (Spix, 1825)		golinho	X		G



Continuação...

Famílias	Espécies	Nome Popular	Area I	Area II	Guilda Trófica	
<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947</b>	<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	X		O	
	<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	X	X	G	
	<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	galo-de-campina	X		G	
	<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	canário-do-mato				
			X	X	A	
	<b>Icteridae Vigors, 1825</b>	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	recongo	X	X	F
		<i>Proccacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	X		F
		<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	X		F
		<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	encontro	X		F
		<i>Icterus jamaicaii</i> (Gmelin, 1788)	corrupião	X		F
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)		chico-preto	X		G/F	
<b>Fringillidae Leach, 1820</b>	<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	X	X	O	
	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	X		O	
	<i>Sturnella militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	X		F	
	<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	X		F	
	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	vinvin	X	X	O	



Figura 13: (a) *Formicarius colma*; (b) *Chiroxiphia. pareola*; (c) *Malacoptila striata*; (d) *Anoprtia gounelli*; (e) *Saltator maximus*; (f) *Campephilus melanoleucos*; (g) *Myiobius barbatus*; (h) *Sporophila albogularis*; (i) *Jacana jacana*; (j) *Hemitriccus striaticollis*.

Fonte: Autor

Continuação...



Figura 13: (l) *Nemosia pileata*; (m) *Sittasomus griseicapillus*; (n) *Formicivora grisea*; (o) *Thamnophilus pelzelni*; (p) *Atilla spadiceus*; (q) *Taraba major*; (r) *Glaucidium brasilianum*; (s) *Cyclarhis gujanensis*; (t) *Xiphothynchus guttatus* e (u) *Volatinia jacarina*.

Fonte: Autor

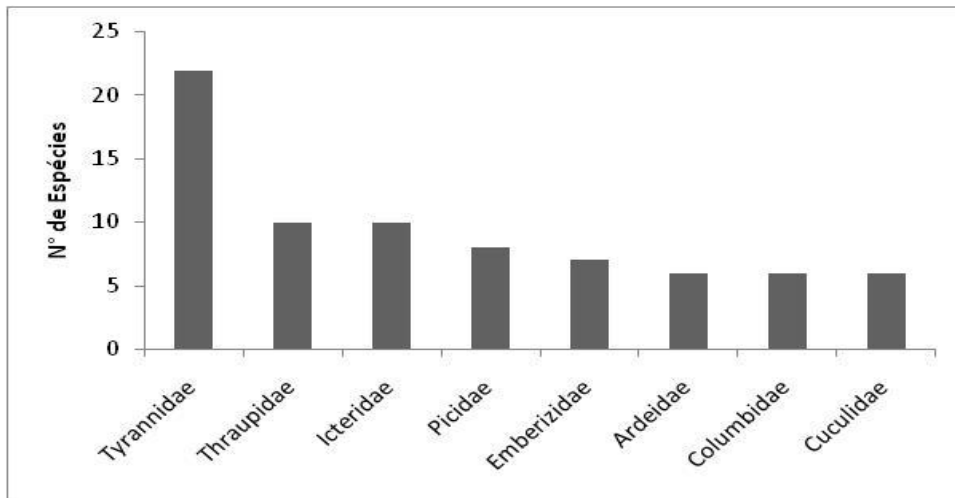


Figura 14: Famílias mais representativas da comunidade de aves nas duas áreas estudadas. Zona rural do município de José de Freitas - PI  
 Fonte: Pesquisa direta do autor,( 2009) .

abundantes foram: *Columbina squammata*, *Euphonia chlorotica*, *Coryphospingus pileatus*, *Cantorchilus longirostris*, *Hemitriccus margaritaceiventer*, *Thraupis sayaca*, *Thamnophilus pelzelni*, *Turdus leucomelas*, *Leptotila rufaxilla*, *Columbina talpacoti* e *Trogon curucui*, respectivamente (Figura 15).

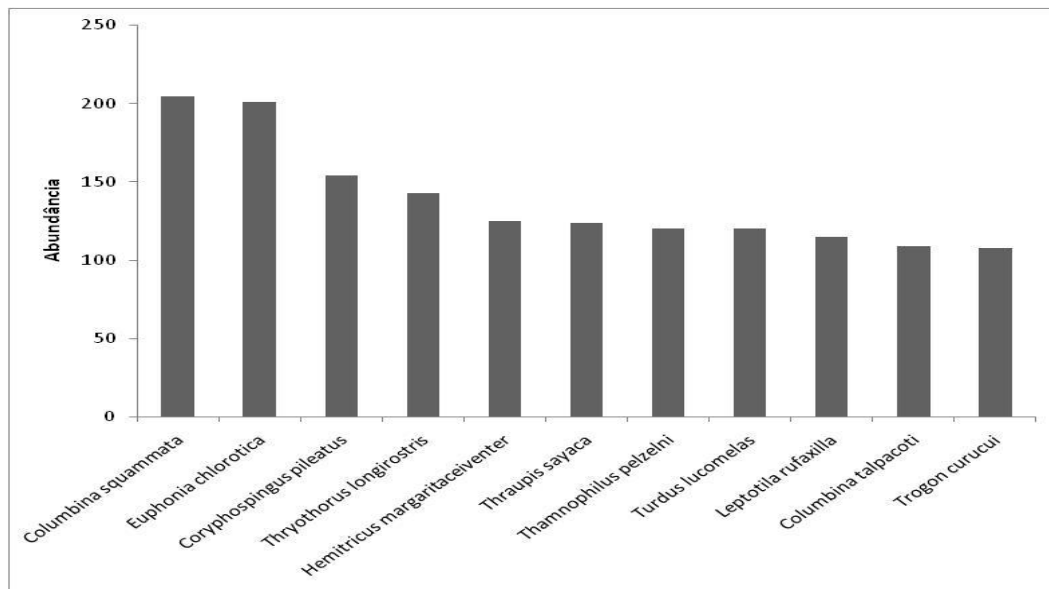


Figura 15: Espécies de aves mais abundantes na área I (Nazareth Eco Resort ). Zona rural do município de José de Freitas - PI.  
 Fonte: Pesquisa direta do autor (2009).

A área II possui uma riqueza de 76 espécies, sendo as mesmas encontradas na transeção. As espécies mais abundantes foram: *Columbina talpacoti*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus lucomelas*, *Furnarius leucopus*, *Thraupis sayaca*, *Columbina squammata* e *Ramphocelus carbo*, respectivamente (Figura 16).

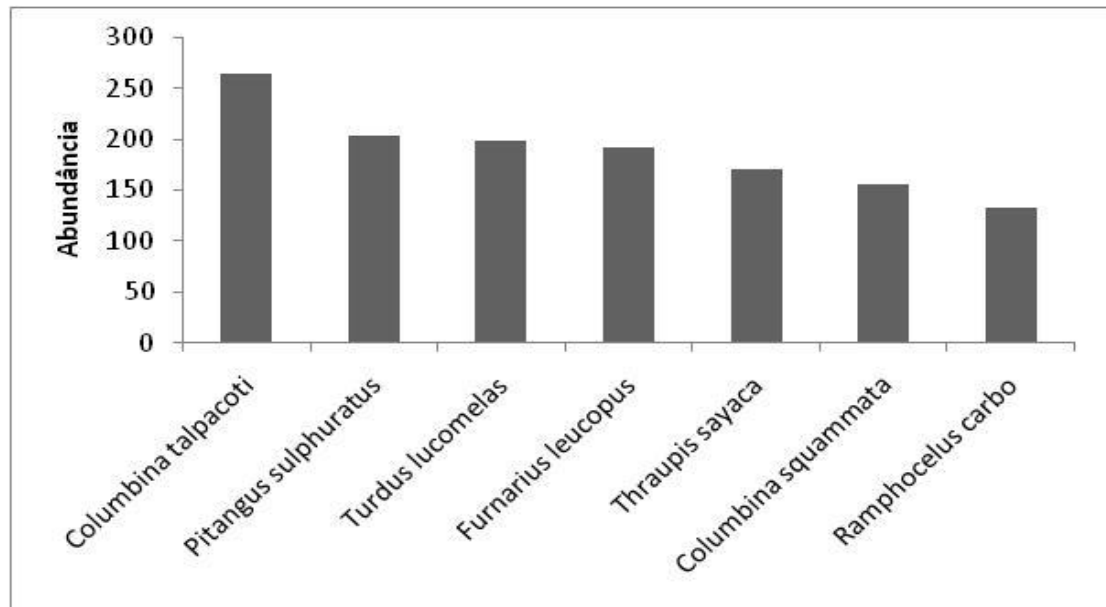


Figura 16: Espécies de aves mais abundantes na área II (área antropizada). Zona rural do município de José de Freitas – PI.

Fonte: Pesquisa direta do autor (2009)

O teste *t* comparou a riqueza de espécies entre as duas áreas, verificando se a riqueza observada difere entre as duas áreas. Na área I foi observado um maior número de espécies (média=59,39 espécies) em relação à área II (média=36,50 espécies) ( $t=13,15$ ,  $p<0,05$ ).

O esforço de coleta de dados, durante todo o trabalho, foi medido por uma curva de acumulação de espécies, que é referente ao acréscimo de espécies em função do tempo ou do número de amostras. Para a área I estima-se uma riqueza, segundo o estimador jackknife 1, de aproximadamente 126 espécies, ou seja, a riqueza observada correspondeu a 93% ou 9 espécies a menos da riqueza estimada (Figura 17).

Para a área II a estimativa de riqueza, usando o mesmo estimador, foi de aproximadamente 85 espécies, ou seja, 89% ou 9 espécies a menos da riqueza estimada para a área (Figura 18).

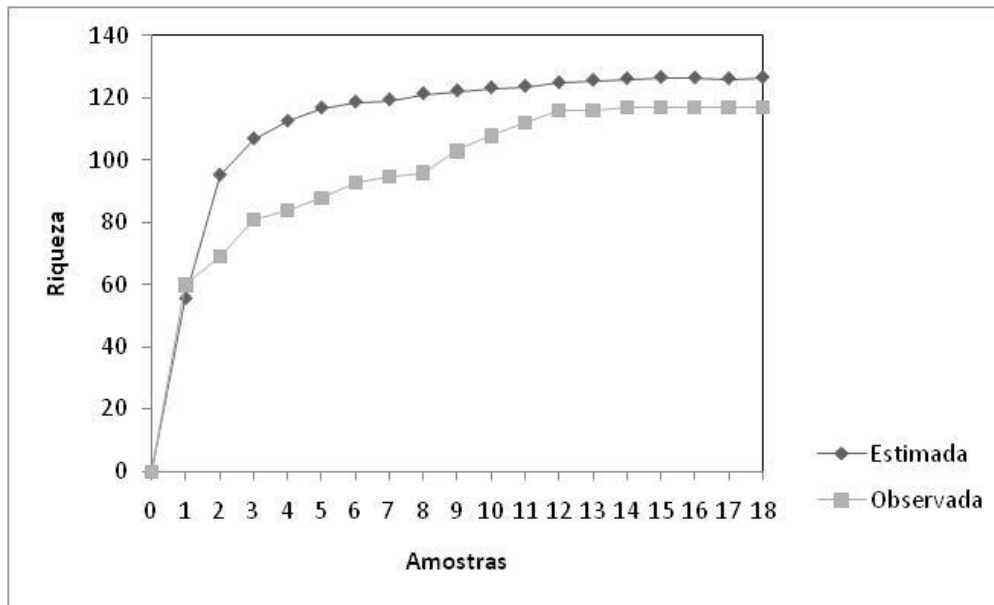


Figura 17: Comparação entre a riqueza da avifauna estimada e a observada utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem na área I (Nazareth Eco Resort ). Zona rural de município de José de Freitas – PI.

Fonte: Autor

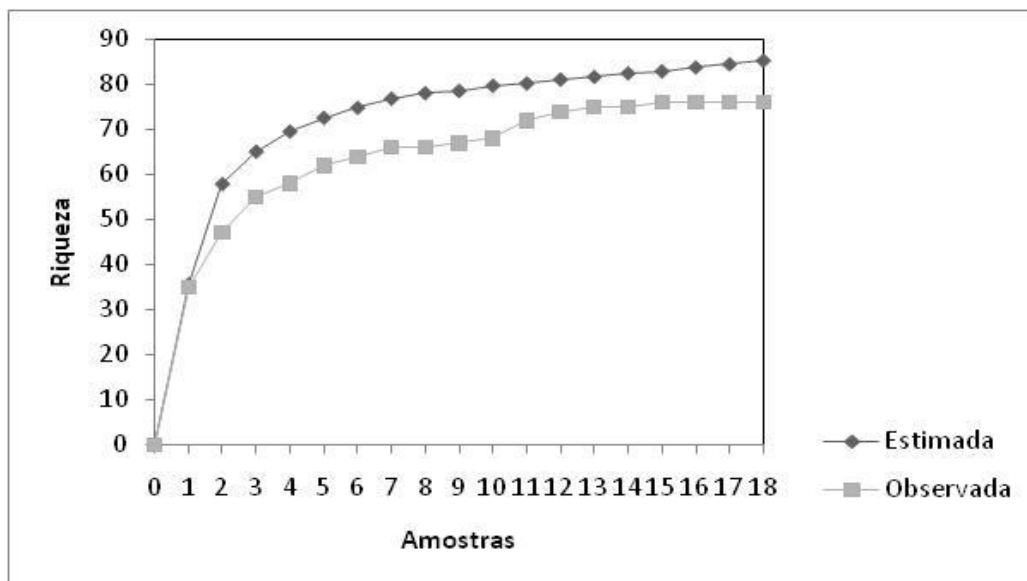


Figura 18: Comparação entre a riqueza da avifauna estimada e a observada utilizando o estimador Jackknife de primeira ordem na área II (área antropizada). Zona rural de município de José de Freitas – PI.

Fonte: Autor

A curva de acumulação da área I não mostrou ainda um indício de estabilização, estando ainda em sua ascendência, não atingindo a assíntota. A área II possui uma curva com uma maior tendência à estabilização, visto que na última amostra não houve nenhum acréscimo de

espécies, mostrando maior possibilidade de atingir a assíntota. As duas curvas plotadas juntas no gráfico mostram a diferença de riqueza entre as áreas (Figura 19).

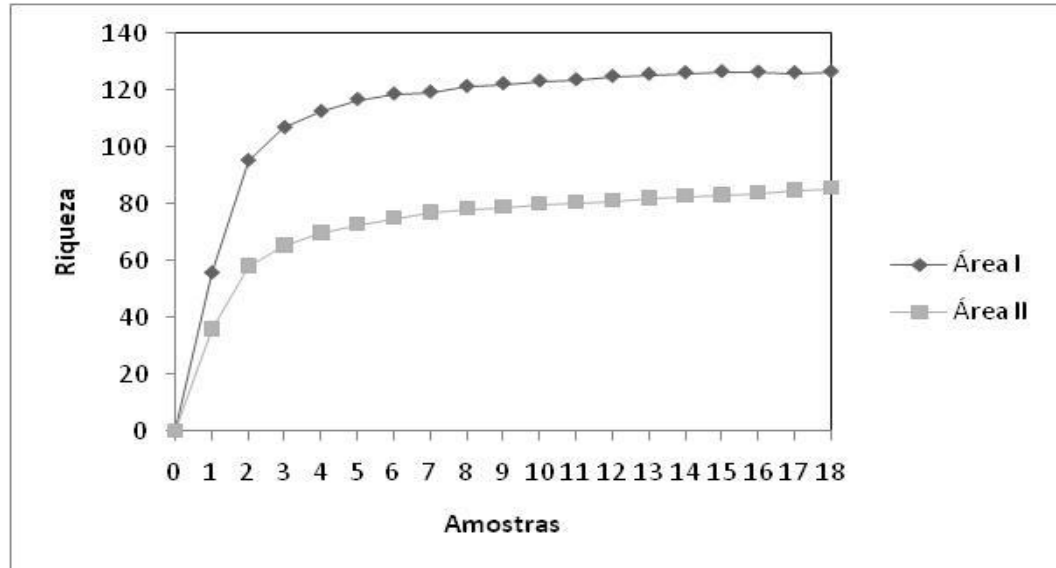


Figura 19: Comparação entre as riquezas de aves estimadas na área I (Nazareth Eco Resort ) e área II (área antropizada). Zona rural do município de José de Freitas – PI.

Fonte: Autor

As curvas de acumulação observadas plotadas juntas no gráfico demonstram também uma maior riqueza na área I (Figura 20).

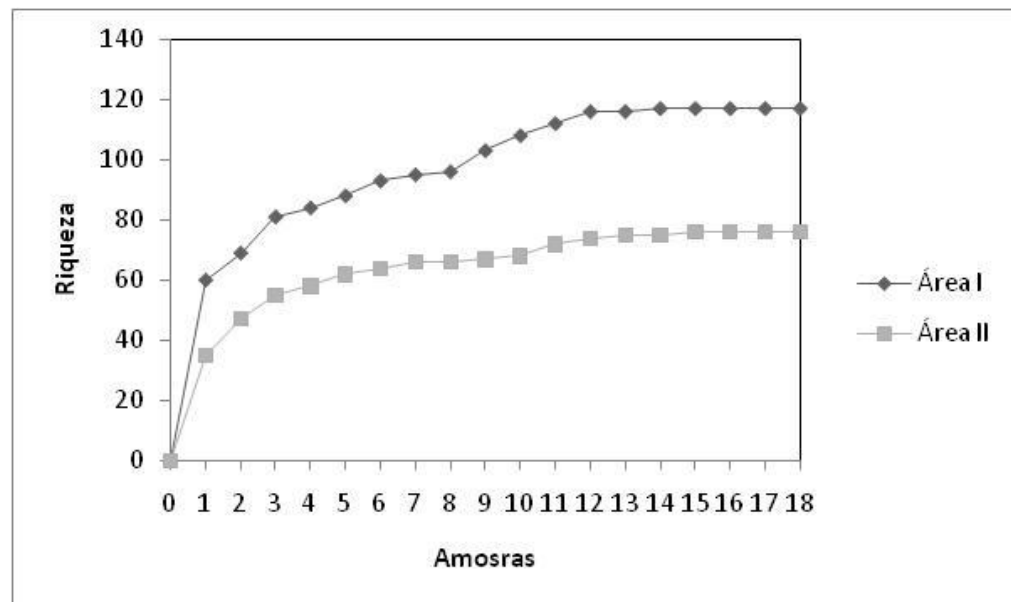


Figura 20: Comparação entre as riquezas de aves observadas na área I (Nazareth Eco Resort ) e área II (área antropizada). Zona rural do município de José de Freitas – PI.

Fonte: Autor

Entre as espécies que ocorreram preferencialmente na área I ( $P < 0,01$ ) foram: *Basileuterus flaveolus*, *Casiornis fusca*, *Coryphospingus pileatus*, *Euphonia chlorotica*, *Formicivora grisea*, *Hemitricus margaritaceiventer*, *Leptotila rufaxilla*, *Mimus saturninus*, *Myiarchus ferox*, *Poecilurus scutata*, *Saltator atricollis*, *Sporophila albogularis*, *Tangara cayana*, *Thamnophilus pelzelni*, *Thryothorus longirostris*, *Todirostrum cinereum* e *Trogon curucui* (Tabela 03).

As espécies que ocorreram preferencialmente na área II ( $p < 0,01$ ), foram: *Columbina talpacoti*, *Coragyps atratus*, *Furnarius leucopus*, *Guira guira*, *Pitangus sulphuratus*, *Ramphocelus carbo* e *Vanellus chilensis* (Tabela 4).

**Tabela 3.** Lista de espécies de aves que ocorreram preferencialmente na Área I, Legenda, Qui-quadrado:  $X^2$ ; preferência significativa:  $p < 0,01$  e preferência significativa:  $p < 0,05$ .

Espécies	Área I	Área II	Total	$X^2$	$p$
<i>Amazilia fimbriata</i>	35	15	50	4,00	$p < 0,05$
<i>Arremon taciturnus</i>	21	0	21	10,50	$p < 0,05$
<i>Basileuterus flaveolus</i>	58	4	62	23,52	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Caccicus solitarius</i>	15	0	15	7,50	$p < 0,05$
<i>Casiornis fusca</i>	32	0	32	16,00	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	13	1	14	5,14	$p < 0,05$
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	16	0	16	8,00	$p < 0,05$
<i>Coccyzcos melancoryphus</i>	8	0	8	4,00	$p < 0,05$
<i>Columbina minuta</i>	24	3	27	8,17	$p < 0,05$
<i>Coryphospingus pileatus</i>	154	36	190	36,64	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Crypturellus parvirostris</i>	17	0	17	8,50	$p < 0,05$
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	13	0	13	6,50	$p < 0,05$
<i>Euphonia chlorotica</i>	201	97	298	18,15	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Formicivora grisea</i>	87	6	93	35,27	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Formicivora rufa</i>	8	0	8	4,00	$p < 0,05$
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	54	28	82	4,12	$p < 0,05$
<i>Hemitricus margaritaceiventer</i>	125	46	171	18,25	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Leptotila rufaxilla</i>	115	31	146	24,16	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Leptotila verreauxi</i>	16	0	16	8,00	$p < 0,05$
<i>Mimus saturninus</i>	26	0	26	13,00	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Miodinastes maculatus</i>	8	0	8	4,00	$p < 0,05$
<i>Myiarchus ferox</i>	38	4	42	13,76	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	11	0	11	5,50	$p < 0,05$
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	96	61	157	3,90	$p < 0,05$
<i>Neopelma pallescens</i>	15	0	15	7,50	$p < 0,05$
<i>Nystalus maculatus</i>	17	0	17	8,50	$p < 0,05$



Continuação...

Espécies	Área I	Área II	Total	$X^2$	<i>p</i>
<i>Paroaria dominicana</i>	17	0	17	8,50	p<0,05
<i>Poecilurus scutata</i>	42	2	44	18,18	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Polioptila plumblea</i>	18	0	18	9,00	p<0,05
<i>Saltator atricollis</i>	43	0	43	21,50	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Saltator maximus</i>	19	0	19	9,50	p<0,05
<i>Sporophila albogularis</i>	62	0	62	31,00	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Synallaxis frontalis</i>	11	0	11	5,50	p<0,05
<i>Tachyphonus rufus</i>	17	0	17	8,50	p<0,05
<i>Tangara cayana</i>	30	0	30	15,00	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Tapera naevia</i>	21	3	24	6,75	p<0,05
<i>Thamnophilus doliatus</i>	23	2	25	8,82	p<0,05
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	120	24	144	32,00	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Thlypopsis sordida</i>	17	1	18	7,11	p<0,05
<i>Thryothorus longirostris</i>	143	63	206	15,53	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Todirostrum cinereum</i>	47	6	53	15,86	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	24	1	25	10,58	p<0,05
<i>Trogon curucui</i>	108	32	140	20,63	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Veniliornes passerinus</i>	24	7	31	4,66	p<0,05
<i>Vireo chivi</i>	17	2	19	5,92	p<0,05
<i>Volatinia jacarina</i>	25	5	30	6,67	p<0,05
<i>Xiphorhynchus picus</i>	24	5	29	6,22	p<0,05

Fonte: Autor

**Tabela 04.** Lista de espécies de aves que ocorreram preferencialmente na Área II, Legenda, Qui-quadrado:  $X^2$ ; preferência muito significativa: **p<0,01** e preferência significativa: **p<0,05**.

Espécies	Área II	Área I	Total	$X^2$	<i>p</i>
<i>Athene cuniculária</i>	20	0	20	10,00	p<0,05
<i>Columbina talpacoti</i>	264	109	373	32,21	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Coragyps atratus</i>	33	0	33	16,50	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Furnarius leucopus</i>	192	50	242	41,66	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Guira guira</i>	33	0	33	16,50	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Pitangus sulphuratus</i>	203	92	295	20,88	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Ramphocelus carbo</i>	132	65	197	11,39	<b>p&lt;0,01</b>
<i>Turdus lucomelas</i>	199	120	319	9,78	p<0,05
<i>Vanellus chilensis</i>	62	5	67	24,25	<b>p&lt;0,01</b>

Fonte: Autor

Quanto a análise da estrutura da vegetação, a variação na diversidade de aves entre as áreas que indicou um maior número de espécies e de indivíduos na área I, não pode ser explicada pela estrutura da vegetação, ou seja, não foi observada nenhuma relação significativa entre as variáveis que descrevem a comunidade de aves (riqueza e abundância) e as variáveis que descrevem a estrutura da vegetação (dossel, copa, dap1, dap2). O resultado da Análise Canônica indicou que os dados de biodiversidade não estão correlacionados com os dados da estrutura da vegetação das duas áreas amostradas ( $R_{\text{canônico}}=0,435$ ;  $X^2=12,129$ ;  $GL=8$ ;  $p>0,05$ ). Relacionando somente os dados da área I, também não encontramos uma associação significativa ( $R_{\text{canônico}}=0,650$ ;  $X^2=10,578$ ;  $GL=8$ ;  $p>0,05$ ), assim como a relação dos dados da área II ( $R_{\text{canônico}}=0,498$ ;  $X^2=6,442$ ;  $GL=8$ ;  $p>0,05$ ).

A análise de correlação simples mostrou uma única situação onde foi observada uma associação significativa, foi entre a riqueza e o dap2 (frequência de árvores com diâmetro acima do valor estipulado):  $R = 0,4042$ ;  $p=0,011$  (ou  $p<0,05$ ).

## 6.2 Guildas Tróficas

A análise da estrutura trófica das aves da região demonstrou que há uma maior quantidade de espécies que têm preferência por artrópodes, com 65 espécies (41%), em seguida os onívoros com 37 espécies (24%), depois os frugívoros com 12 espécies (8%), os granívoros com 10 espécies (6%), os carnívoros com nove espécies (6%), nectarívoros e piscívoros com quatro espécies cada (4%) dentritívoros com três espécies (2%). A associação alimentar C/A com sete espécies (4%), e as demais relações, G/F com três espécies (2%) e F/A e O/D, com uma espécie (1%) cada (Figura 21).

Na comparação entre as áreas na composição das guildas tróficas, pode-se observar que a área I possui uma maior quantidade de aves com preferência por artrópodes: 49 espécies (44%), seguida das onívoras com 31 espécies (27%). Os granívoros somam 10 espécies (10%), os frugívoros estão representados por apenas sete espécies (4%), os carnívoros com quatro e os nectarívoros com três espécies cada, correspondem a apenas 6% do total; a presença dos dentritívoros está representada por duas espécies (1%) do total. Nas associações os C/A com

quatro e G/F com três foram os com maior incidência, totalizando 6%, as outras associações C/D e F/A, somam duas espécies (2%) (Figura 22).

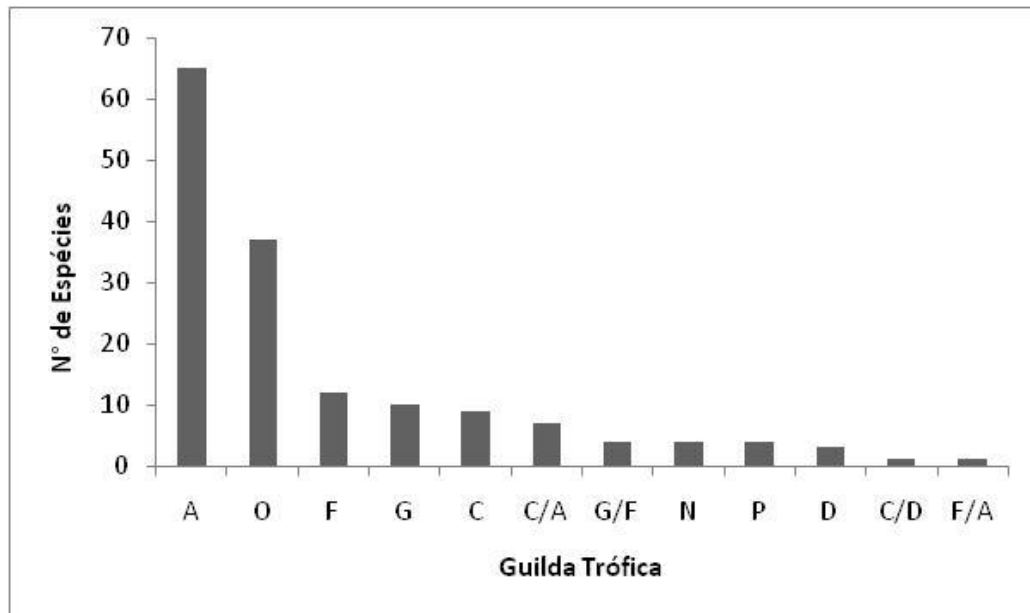


Figura 21: Guilda trófica da comunidade de aves que residem na região do município de José de Freitas - PI. Considerando todas as espécies registradas nas duas áreas.  
Fonte: Autor

Na comparação entre as áreas na composição das guildas tróficas, pode-se observar que a área I possui uma maior quantidade de aves com preferência por artrópodes: 49 espécies (44%), seguida das onívoras com 31 espécies (27%). Os granívoros somam 10 espécies (10%), os frugívoros estão representados por apenas sete espécies (4%), os carnívoros com quatro e os nectarívoros com três espécies cada, correspondem a apenas 6% do total; a presença dos dentritívoros está representada por duas espécies (1%) do total. Nas associações os C/A com quatro e G/F com três foram os com maior incidência, totalizando 6%, as outras associações C/D e F/A, somam duas espécies (2%) (Figura 22).

Na área II, a preferência por artrópodes também foi maioria, com 35 espécies, cerca de 46% do total para área. Os onívoros são a segunda categoria trófica com maior número, com 16 espécies ou aproximadamente 21% do total. Os granívoros estão representados por seis espécies, cerca de 8% do total. Os frugívoros e os carnívoros na área II estão representados por apenas quatro espécies cada, correspondendo as duas a 10% do total. Os carnívoros e nectarívoros possuem quatro e três espécies cada, aproximadamente 9% do total. Na

combinação C/A e G/F há a presença de três e duas espécies, respectivamente, correspondendo a 6% do total. Nas outras combinações foi registrada apenas uma espécie para cada guilda, o que representa cerca de 4% do total (Figura 22).

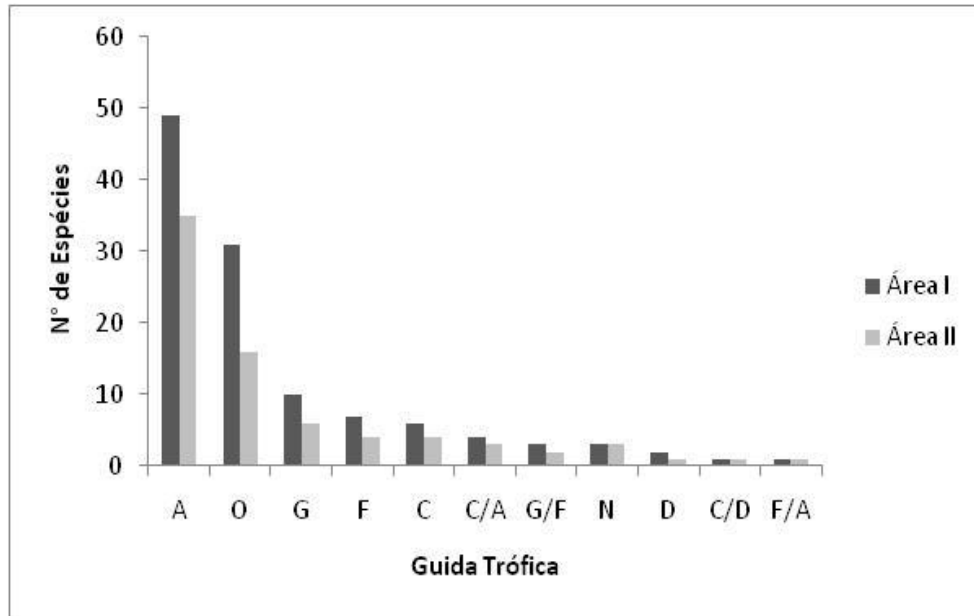


Figura 22: Comparação entre as guildas tróficas existentes na área I (Nazareth Eco Resort ) e na área II (área antropizada) no município de José de Freitas - PI.

Fonte: Autor

Das 22 espécies de aves consideradas como endêmicas do bioma Caatinga (PACHECO, 2000), três estão presentes nas área em estudo; são elas: *Anopetia gounellei*, (Boucard, 1891) (Trochilidae), *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758) (Emberizidae), *Picumnus pygmaeus* Lichtenstein, 1823 (Picidae) e *Thamnophilus capistratus* Lesson, 1840 (Thamnophilidae) (SANTOS, 2004) foram as espécies endêmicas da Caatinga encontradas na região.

## 7 DISCUSSÃO

O número total de espécies registradas nas duas áreas de estudo aproxima-se do esperado para esta região biogeográfica, que seria algo em torno de 150 a 250 espécies de aves. Cavalcanti (1999) analisando a riqueza de espécies de aves dentro do bioma Cerrado encontrou uma variação de 202 a 263 espécies, embora todos os sítios analisados estejam situados no sul do Bioma (MT e DF). Em localidades situadas no Piauí e Maranhão, foram realizados inventários de aves na estação Ecológica de Urucuí-Una (223 spp) (NOVAES, 1992; ZAHER 2001), Parque Nacional de Sete Cidades (192 spp) (SILVA, 2000), Parque Nacional da Serra da Capivara (208 spp) (OLMOS, 1993), Parque Nacional da Serra das Confusões (222 spp) (ZAHER, 2001), Parque Estadual do Mirador (198 spp) (BRAZ, 2003), e Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba (254 spp) (SANTOS, 2001). Esses dados sugerem que o levantamento realizado nas duas áreas de estudo no município de José de Freitas tenha registrado a maior parte das espécies de aves que possam ocorrer na área.

As famílias mais representativas encontradas nas áreas de estudo, foram a Tyrannidae e a Thraupidae. A primeira é a maior família do hemisfério ocidental; suas 413 espécies representam aproximadamente 18% dos Passeriformes da América do Sul (SICK, 1997). Machado et AL. (1998), afirma que a riqueza de espécies varia conforme a latitude e a longitude, e apenas as famílias e subfamílias Tyrannidae, Thraupidae, Emberezidae e Furnariidae seriam bem representadas em quaisquer regiões. Das 837 espécies conhecidas para a região do Cerrado, 122 (14,57%) são Tyrannidae (SILVA, 1995). Outro fator importante quanto à família Tyrannidae, é que esta é formada em sua maioria por espécies insetívoras.

Os estimadores de riqueza associados às curvas de acumulação de espécies são utilizados para propiciar uma melhor abordagem sobre a diversidade existente em uma área e seu uso pode ajudar a reduzir dificuldades de interpretação de resultados dos inventários (SANTOS, 2003). A área I possui uma riqueza de espécies que aparentemente está próximo à estabilização. Um dos fatores que pode explicar a não estabilização da curva seria o tipo de método empregado, visto que a riqueza está associada diretamente ao esforço amostral. Outro fator que poderíamos considerar seria o mosaico de fitofisionomias encontrados na área, o que levaria a

uma dificuldade de registrar espécies mais conspícuas, como as que vivem no interior de matas adjacentes a fitofisionomia dominante, vocalizam pouco e podem possuir uma população reduzida (DONATELLI et al., 2007). Outro fator está associado à sazonalidade, visto que as amostragens foram feitas em dois momentos distintos, uma no período seco (agosto) e outro no início do período chuvoso (dezembro) na região, mas não foram feitas associações com esta variável, portanto um acompanhamento mais completo da relação riqueza de espécies com a sazonalidade poderia responder melhor.

Com relação à estimativa de riqueza na área II, a curva de acumulação aparentemente também está próxima a estabilização. Mas neste caso a estimativa de riqueza está mais associada com o processo avançado de degradação da área, visto que em área mais degradadas teríamos uma menor riqueza de espécies. Outro seria, como foi mencionado anteriormente, a sazonalidade, que é um dos fatores responsáveis pelas flutuações de composição e abundância de espécies (BLAMIREs et al., 2008).

Como toda a região é composta por uma paisagem bastante heterogênea, as áreas mais preservadas ou resguardadas das atividades antrópicas, são mais ricas ou possuem a avifauna mais original da região, sendo que nas áreas mais degradadas, existiriam apenas partes ou subconjuntos dessa avifauna original. Dessa maneira, espécies mais especialistas não conseguiriam sobreviver em outros habitats que não fosse compatível com suas especialidades. Como exemplo registrados na região podemos citar *Anopetia gounelli*, *Malacoptila striata* (Spix, 1824), *Procnias averano* (Hermann, 1783) e *Myiobius barbatus* (Gmelin, 1789), todos presentes na área I e ausentes na área II. Seriam numerosas em seus habitats originais e não são amplamente distribuídas. Por outro lado, espécies mais generalistas ocupariam diversos habitats, teriam assim uma abundância relativamente baixa, mas seriam amplamente distribuídas (GASTON, 1994).

O principal motivo de ocorrer tamanha diferença na área I, é devido a existência de uma avifauna mais rica e abundante em espécies, se comparada com área II. A área I é protegida de atividades antrópicas intensas, havendo pontualmente áreas com algum tipo de manejo, ao contrário da área II, que é amplamente atingida pela intensa atividade humana.

Outro problema que ocorre na região que pode implicar negativamente na composição de espécies, é o uso do fogo, principalmente nos meses que vão de agosto a novembro. A prática é

bastante utilizada para queimar áreas utilizadas no plantio de roças e na formação de pastos. Em 2007, uma grande área de cerrado encontrado na área I foi queimada acidentalmente quando o fogo aplicado em uma propriedade vizinha invadiu a área, devastando mais de 50 ha de vegetação preservada. Na área II o fogo é mais constante, sendo aplicado nas pequenas propriedades para limpeza da área de pasto ou plantio.

Na região não há um estudo sobre o impacto do fogo sobre a avifauna, mas sabemos que áreas devastadas deste modo podem se recuperar. A incidência de queimadas em áreas de cerrado cria diferentes oportunidades para o restabelecimento da avifauna, à medida que há a recuperação das áreas atingidas (MACHADO, 2000). Mas o processo de restabelecimento das comunidades pode variar com o grau de incidência de fogo nessas áreas. Também é importante esclarecer que a persistência desse impacto pode provocar a perda de espécies permanentemente. Tal situação pode ter ocorrido na área II, onde a incidência de queimadas é constante.

Na análise de categorias alimentares ocupadas pela avifauna da área I e da área II, as aves com preferência alimentar por artrópodes são a maioria. Isto também foi constatado por Almeida (1982), Motta Junior (1990), Sick (1997), Krügel e Anjos (2000) e Santos (2001). A preferência por artrópodes possivelmente ocorre por causa da abundância destes na natureza (SANTOS, 2001). Três famílias que se destacam utilizando artrópodes na alimentação, são elas: *Thamnophilidae*, *Formicariidae* e *Tyrannidae* que somam juntas no território brasileiro 397 espécies (CBRO, 2008). No caso das áreas estudadas a família *Formicariidae*, não foi tão representativa, quanto a *Tyrannidae*. As espécies insetívoras também são indicadores ambientais em áreas fragmentadas. Sekercioglu et al., (2002) constatou que a população de insetívoros especializados tende a diminuir proporcionalmente com a diminuição do fragmento, em resposta à diminuição de invertebrados que fazem parte da dieta destas aves.

Os onívoros também são bem representados nas duas áreas, estes possuem uma dieta mais generalista, o que dependendo do estado de conservação da área estudada e da sazonalidade, são maioria devido à baixa seletividade da dieta. Apesar disso, os onívoros são as espécies dominantes em áreas preservadas e as espécies insetívoras são mais abundantes em áreas mais degradadas (ALMEIDA, 1982). Contudo, é possível que a maior presença das espécies onívoras se deva à existência de uma maior disponibilidade de recursos alimentares,

conforme sugerido por Donatelli et al. (2007). No caso da área I, a presença de mais espécies onívoras em relação às outras guildas (exceto insetívoras) está no fato da amostragem ter ocorrido numa área aberta cobertas por vegetação secundária. Na área II, o provável motivo está na falta de controle no desmatamento e conversão de áreas com mata nativa em áreas cultiváveis e pastos, visto que essas atividades são bem observadas na região.

Por se tratar de áreas abertas, com presença de bastantes gramíneas, é possível esperar uma maior representatividade de espécies granívoras. Estas são formadas por duas famílias que ocorreram nas áreas estudadas (Emberezidae e Columbidae). No caso da área I e a área II, as espécies *Columbina talpacoti* e *Columbina squammata*, são as espécies mais abundantes e adaptadas aos ambientes antropizados. Em áreas fragmentadas há uma maior disponibilidade de alimentos para granívoros, que geralmente ocupam áreas abertas e as bordas de áreas fragmentadas (ANJOS, 1998; TELLINO-JUNIOR, 2005).

Na área I ocorre a presença de pastos abandonados com vegetação secundária arbustiva com muitas gramíneas, adjacentes a fragmentos de mata, o que favorece a presença de granívoros. Na área II os granívoros, ocorrem em áreas totalmente desmatadas, pastos e roças, próximas a matas secundárias. A sazonalidade também pode influenciar na oferta de grãos para as espécies granívoras, mas isso não foi avaliado neste estudo.

Os frugívoros são a categoria trófica que apresentou baixa representatividade. Silva et al. (2003), por exemplo, encontraram 13 espécies de frugívoros para toda área I. Os fatores sazonais relacionados à vegetação, como frutificação podem influenciar a composição e abundância de espécies frugívoras. Algumas espécies como *Cacicus cela* Linnaeus, 1758, *Icterus cayanensis* Linnaeus, 1766 e *Ramphastos toco* Statius Muller, 1776, apareceram ocasionalmente durante o período de estudo, para forragearem nas árvores frutíferas da área I.

No caso das áreas estudadas, no último período de amostragem, havia uma grande oferta de frutos como manga (*Mangifera indica* L. Anacardiaceae) e caju (*Anacardium occidentale* L. Anacardiaceae), o que propiciou um aumento na riqueza de espécies pertencente a essa guilda e também o aumento de espécies onívoras. Mas, para a manutenção das espécies frugívoras é necessário que haja diversas plantas com produção de frutos durante o ano (TELLINO-JUNIOR et al., 2005). Outro exemplo que corrobora com a hipótese de que a sazonalidade influencia na riqueza de espécies frugívoras para a região, foi o aumento da abundância da



espécie *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) no período de frutificação do murici (*Byrsonima crassifolia*), que ocorre no período de chuva na região (fevereiro), foram encontrados bandos com mais de 100 indivíduos.

Os carnívoros estão representados com seis espécies na área I e quatro na área II, representando três famílias (Acciptridae, Falconidae e Strigidae). Silva et al. (2003) registraram 15 espécies de carnívoros na área I, o resultado incluiu as espécies aquáticas encontradas no açude, que os autores consideraram como carnívoras, mas que neste estudo não foram amostradas. Na área I e na área II a espécie *Rupornis magnirostris* (Gmelin, 1788) foi a mais abundante entre os carnívoros. Esta espécie mostrou-se bastante adaptada a área de estudo, forrageando em áreas abertas, principalmente na área I.

As espécies carnívoras são muito importantes para o ambiente em que residem, são predadores normalmente no topo de cadeia trófica, também necessitando de grandes áreas para forragear e são prejudicados com a degradação e pela alteração da abundância de suas presas (ALEIXO, 1999). Donatelli et al. (2007) em um estudo de duas áreas de floresta remanescentes em São Paulo, não encontraram em nenhuma das áreas espécies carnívoras como o esperado, levando a crer que na área houve possivelmente extinções locais devido ao pequeno tamanho das áreas preservadas.

Os nectarívoros estão pouco representados, com apenas três espécies. São representados basicamente por espécies da família Trochilidae. Estes utilizam flores nativas e exóticas para se alimentarem na região, tanto em áreas degradadas como em áreas mais conservadas. É importante informar que Donatelli et al (2007), em um estudo sobre guilda trófica em São Paulo, também não encontraram muita representatividade nos nectarívoros, pois segundo tais autores, as áreas preservadas não tinham o tamanho necessário para suprir as necessidades de forrageamento dos mesmos. Provavelmente foi o que ocorreu nas áreas estudadas.

Quanto a influência da estrutura da vegetação sobre a comunidade de aves, sabemos que a composição da avifauna local está amplamente associada à estrutura e complexibilidade da vegetação. Foi o que ocorreu no trabalho de Tizianel (2008), onde a composição da comunidade de aves variou no gradiente de complexibilidade da vegetação, indicando que tipos diferentes de fitofisionomias, com diferentes complexibilidades, mantêm uma composição de avifauna distinta na paisagem.

De maneira geral, a estrutura da vegetação é um dos fatores mais importantes na determinação da riqueza e abundância da avifauna local (KARR; ROTH, 1971; TERBORGH, 1984; ALEIXO, 1999; MARINI, 2000). Segundo Donatelli (2004), as alterações na estrutura da vegetação podem tornar a área imprópria para abrigar aves que necessitam de condições específicas para sobreviver. Desta maneira, nota-se a grande importância do estudo da estrutura da vegetação. Skowno e Bond (2003), afirmam que a estrutura da vegetação quando alterada, por exemplo, com a invasão de plantas arbustivas, causam mudanças na estrutura da comunidade de aves.

Porém, no caso das áreas de estudo, a análise canônica da estrutura da vegetação não respondeu as diferenças de riqueza e abundância entre as mesmas. Somente através da análise da correlação simples é que se obteve a associação entre riqueza e dap2 (diâmetro na altura do peito- área II). O que se pode inferir diante dos resultados é que correlação sugere que a diferença entre a riqueza da avifauna observada na área I em relação à área II pode ser explicada pela maior estrutura da vegetação (maior densidade de árvores de pequeno ou grande porte) (MACARTHUR, 1964; PALOMARES, 2001; NAIDOO, 2004) corroborando com a idéia que áreas mais conservadas suportam uma maior riqueza de espécies, pois mais nichos estão disponíveis para as espécies. A área II é mais impactada pelas ações antrópicas, contribuindo para o desaparecimento de espécies locais que foram registradas para a área I, mas estão ausentes nesta, como *Arremon taciturnus*, *Casiornis fusca*, *Crypturellus parvirostris* ou *Neopelma pallescens*.

Apesar da implicação relacionada a essa associação é possível que somente ela não seja suficiente para caracterizar a composição da avifauna com base na estrutura da vegetação da região. Possivelmente com a substituição ou inclusão de novas variáveis (*p.e.* espaçamento entre árvores, nível de perturbação como a incidência de incêndios, penetração de animais domésticos ou outras variáveis que caracterizam perturbações na vegetação poderiam explicar melhor), tenhamos um resultado mais completo.

As áreas como já foi mencionado também são bastante susceptíveis ao fogo, o que pode causar danos a vegetação anualmente, no caso da área I, há riscos de incêndio em toda área limítrofe com propriedades vizinhas, que nos meses mais secos incendiam boa parte de suas propriedades, para plantio e criação de pastagens. Na área II, devido as plantações e pastos, o

fogo é bem mais comum. Durante a última expedição à área II, houve uma grande queimada em uma área a menos de 50 metros da transeção. O motivo da utilização do fogo foi à necessidade de limpeza da área para criação de uma roça. O fogo, segundo Haugaasen et al. (2003) destrói toda a camada superficial do solo afetando a comunidade de insetos que vivem sob as folhagens e conseqüentemente a população de aves que forrageiam neste tipo de substrato.

Sanaiotti e Magnusson (1995), também corroboram com Haugaasen et al. (2003), pois no seu estudo as espécies vegetais utilizadas por aves frugívoras, que mais sofreram com o fogo foram às plantas frutíferas arbustivas e herbáceas, que num incêndio algumas espécies chegam a perder 95% de indivíduos. As aves de sub-bosque, normalmente é que mais sofrem com as queimadas, devido aos fatores citados. Segundo Ramos e Miranda (2003) o estrato herbáceo-subarbusivo constitui o combustível das queimadas do Cerrado.

Outro problema que também ocorre na região que causa diferenças de riqueza e abundância de espécies é a criação de animais domésticos pelos habitantes, principalmente na área II, onde caprinos, bovinos, equinos, suínos são criados soltos, invadindo diversos ambientes. Também existem os cães e gatos dos moradores, que eventualmente caçam animais silvestres na região. Isto acontecendo aumenta a competição entre os mesmos e conseqüentemente afasta os predadores naturais das aves inserindo no lugar mesopredadores (podem ser os mesmos cães e gatos domésticos) que competem com outros animais na captura de aves e outros animais (CROOKS; SOÚLE, 1999).

Um fator que está contribuindo para a essas diferenças, pode residir no manejo das áreas. A área I é apenas uma propriedade, com aproximadamente 1.200 ha, sendo que deste total, apenas 400 ha são amplamente utilizados para exploração. Esta exploração é basicamente a criação de equinos de raça em duas áreas de pastagens e ecoturismo na área de babaçual e próximo a barragem. Os outros 800 ha são áreas de preservação permanente, áreas de floresta semidecíduas intactas e antigos pastos abandonados a mais de cinco anos, sendo que estas áreas vão fazer parte da RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) que está sendo criada na Área I. Creio que só este fator já contribui para uma manutenção e estabilização ambiental de biodiversidade da fazenda, diferenciando positivamente a riqueza e abundância de espécies em relação à área II. Woltmann (2003), no principio de seu estudo encontrou uma maior riqueza

nas áreas alteradas, mas no decorrer dos estudos observou que a menor riqueza de espécies, era basicamente a falta de estudos nas áreas intactas que por possuir mais áreas florestadas não permitiu um fácil acesso a avifauna local. Colli (2003) também afirma que em fragmentos antropizados recentes, a riqueza de lagartos é maior que em áreas de fragmentos naturais, mas que no decorrer do tempo essa riqueza tende a diminuir devido aos efeitos demográficos, genéticos e estocásticos. Não foi o caso da região em questão, que desde o início do trabalho, encontramos diferenças significativas entre as comunidades de aves, sendo que essa diferença foi se acentuando no decorrer do estudo.

A área II corresponde a um conjunto de propriedades, que são bem menores que a área I, mas com várias atividades agrícolas, que exploram praticamente toda a propriedade. As pequenas propriedades na região podem ser exploradas de forma a se extrair o suficiente para a subsistência da família, e para a comercialização no mercado local. Seus proprietários não podem se permitir um investimento a longo prazo na conservação e no melhoramento do solo, ou em implementos para elevar a produtividade.

A expansão e intensificação do uso da terra criam habitats para espécies não nativas, onívoros e granívoros nativos, capazes de explorar recursos associados a bordas de floresta e ambientes antrópicos (MILLS et al., 1989; BLAIR, 1996 In: ALLEN; O'CONNOR, 2000). O manejo feito desse modo na região causa maiores danos à paisagem, que o manejo de apenas uma grande propriedade, pois os diversos tipos de exploração criam fragmentos pequenos que na maioria das vezes não sustenta nenhum tipo de comunidade de aves mais especialistas (BORGHESIO, 2008). Araújo et al. (2007) afirma que grandes proprietários, que mantêm ou melhoram seu bem-estar, simplesmente pela concentração de recursos, precisam de uma taxa de uso da terra menor e mais facilmente sustentável.

A criação de animais domésticos e cultivo de roças aumentam a perturbação e a área desmatada, aumentando a fragilidade e a fragmentação, prejudicando toda a biota local, inclusive as comunidades de aves. Borghesio (2008), em seu estudo sobre o efeito das atividades humanas de subsistência sobre a avifauna no Kênia, mostra que em áreas onde as atividades ocorrem com manejo adequado e baixo impacto, promove um incremento na diversidade estrutural da vegetação, favorecendo o aparecimento certas espécies de sub-bosque,

contribuindo para a diversificação da avifauna local. Isso é o que ocorre basicamente na área I, onde há atividades de baixo impacto e de maneira mais sustentável.

Quanto à consciência sobre o uso da terra, é bastante evidente na região o conhecimento da população sobre a necessidade de se preservar o que ainda resta, principalmente pela vizinhança com o Nazareth Eco Resort que promove sempre atividades de educação ambiental. Mas apesar desse conhecimento, ainda faltam políticas públicas que auxiliem os moradores locais na preservação e da necessidade de se conservar parte da biodiversidade presente em suas propriedades.

A falta de assistência por parte do poderes públicos gera defeitos no modo de manejo da terra prejudicando o meio ambiente a aos próprios moradores. Na região não há praticamente rotação de culturas e não há plantio direto como me informou um morador local, o que em muitos casos leva a prejudicar o solo. Podendo-se destacar a redução do período de pousio, a fertilização insuficiente ou excessiva e a irrigação inadequada contribuem acentuando seu desgaste devido ao seu uso intensivo (ARAÚJO et al., 2007). O cultivo em excesso, sem um manejo voltado à preservação do solo, contribui para a alteração de sua estrutura, perda de nutrientes e erosão. Geralmente, os nutrientes perdidos são suplementados com o uso de adubos e fertilizantes, que, em demasia, podem ser prejudiciais à lavoura e ao meio ambiente, contribuindo para um maior despejo de nutrientes por lixiviação nos mananciais (VALENTE et al., 1997).

A agroecologia seria uma alternativa viável e sustentável para a agricultura familiar e de subsistência na região de estudo. A agroecologia busca otimizar a disponibilidade e o equilíbrio do fluxo de nutrientes, a proteção e a conservação da superfície do solo; a utilização eficiente dos recursos de água, luz e solo; a manutenção de um nível alto de fitomassa total e residual; a exploração da adaptabilidade, diversidade e complementaridade no uso de recursos genéticos animais e vegetais; a preservação e integração da biodiversidade (CAMARGO et al., 2004). Cuidar de toda a biota local através de implementações sustentáveis seria o primeiro passo para a conservação de aves em áreas rurais com agricultura familiar e de subsistência.

Ações bem orientadas de recuperação e proteção da área II poderiam favorecer o aumento das espécies de aves na área pela recolonização de espécies que atualmente não ocorrem na

mesma. Essa recolonização seria resultado do efeito resgate de indivíduos, que ocorrem na área I e só não se mantêm na área II devido ao pequeno estado de conservação da área.

## 8 CONCLUSÕES

Os dados indicam que há diferença na riqueza e abundância entre as comunidades de aves da Área I e II, sendo a primeira mais diversificada que a segunda.

Estas diferenças são implicadas a vários problemas causados pela atividade humana, principalmente na área II. Agricultura familiar insustentável e criação de animais domésticos são os mais comuns, mas também existem outros problemas como os da caça, do fogo e das estradas que cortam a área II.

Na área II ainda há atividades antrópicas intensas e estas continuam a fragmentar os habitats, contribuindo para um decréscimo na riqueza e abundância de espécies;

Quando comparadas as áreas em relação às guildas, tem-se uma perda de riqueza e abundância na área II, principalmente dos insetívoros mostrando sua sensibilidade ambiental a atividades antrópicas.

A análise correlação múltipla da estrutura da vegetação com as variáveis selecionadas, não respondeu as diferenças de riqueza e abundância de aves entre as áreas, mais a correlação simples mostrou uma associação entre riqueza e o diâmetro na altura do peito na área II.

Os diversos tipos de manejo e uso da terra nas diferentes propriedades na área II, certamente corroboram para degradação ambiental na região em maior escala, que o manejo em uma única propriedade, como é o caso da área I.

A área I é uma área com maior estabilidade ambiental, por possuir uma maior riqueza e abundância de aves. Essa afirmação é fortalecida pela preocupação do proprietário em preservar a área e mantendo assim uma avifauna mais original possível.

## 9 REFERÊNCIAS

ALEIXO, A. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. **The Condor**, v. 101: 537-548. 1999.

ALLEN, A.P.; O'CONNOR, R.J. Interactive effects of land use and other factors on regional bird distributions. **Journal of Biogeography**. v.27p. 889–900. 2000.

ALMEIDA, A.F. Análise das categorias de nicho trófico das aves de Anhembi, estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, (16A),v. 3, (1787-1795), 1982.

ALMEIDA, S. G. Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola. **AS-PTA** Rio de Janeiro: 2001.

ALTIERI, M. A. El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural em América Latina. In: CADENAS MARÍN, A. (ed.). **Agricultura y desarrollo sostenible**. Madrid: MAPA, p.151-203. 1995.

ALVAREZ, J. e WHITNEY.B.M. New distributional records of birds from whit-sand forests of the northern Peruvian Amazon, with implications for biogeography of northern south America. **The Condor**, Lawrence, v.105 p 552-566. 2003.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 4, p. 149-153, 1982.

ANJOS, L. dos. Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. IPEF, **Piracicaba**, v 12 n. 32 p 87-94. 1998.

ARAÚJO, G.H.S.; ALMEIDA, J.R.; GUERRA, A.J.T. **Gestão Ambiental de áreas degradadas**. 2º ed. Rio de Janeiro: **Bertrand** Brasil. 2007.

BAILLE, J.E.M.; HILTON-TAYLOR, C. e STUART, S.N. 2004 **IUCN Red List of Threatened Species: a Global Species Assessment**. IUCN – The World Conservation União. Cambridge, UK, 217 pp. 2004.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-Território**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BENCKE, G.A. e KINDEL, A. . Bird counts along an altitudinal gradient of Atlantic forest in northeastern Rio Grande do Sul, Brazil. **Ararajuba**, v. 7, p. 91-107, 1999.



- BLAIR, R.B. Land use and avian diversity along an urban gradient. p. 890. In: ALLEN, A.P.; O'CONNOR, R.J. Interactive effects of land use and other factors on regional bird distributions. **Journal of Biogeography**. v 27, 889–900. 2000.
- BLAMIRE, D.; OLIVEIRA, G., BARRETO, B.S.; DINIZ-FILHO, J.A.F. Habitat use and deconstruction of richness patterns in Cerrado birds. **Acta Oecologica** v.33: 97-104.2008.
- BORGES, S.H. e CARVALHAES, A. Bird species of black water inundation forests in the Jaú National Park (Amazonas state, Brazil): their contribution to regional species richness. **Biodiversity and Conservation**. v.9 n 2 p 201-214. 2004.
- BORGHESIO, L. Effects of human subsistence activities on Forest birds in Northern Kenya. **Conservation Biology** v.22 n 2 p 384-394. 2008.
- BRAZ, V. S. e CAVALCANTI, R. B. 2001. A representatividade de áreas protegidas do Distrito Federal na conservação da avifauna do Cerrado. **Ararajuba** v. 9 n.1 p.61-69
- BROWN, LESTER R. **Eco-Economia: construindo uma economia para a terra** / Lester R. Brown. - Salvador: UMA. 368 p. 2003.
- CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. **Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92**. 2. ed. São Paulo: Estação Liberdade; Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004.
- CANADAY, C. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. **Biological Conservation**, v.77, n. 63-77. 1997.
- CANTERBURY G.E.; MARTIN T.E.; PETIT, D.R.; PETIT, L.J.; and BRADFORD, D.F. Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators of Forest Condition in Regional Monitoring. **Conservation Biology**, v. 14 n. 2 p. 544-558.1997.
- CASTRO, A.A.J.F. Survey of the vegetation in the state of Piauí. In: GAISER, T., KROL, M., FRISCHKORN, H. & ARAÚJO, J.C. (Eds.) **Global change and regional impacts: water availability and vulnerability of ecosystems and society in the semiarid northeast of Brazil**. Springer-Verlag, New York, NY, pp. 117-123. 2003.
- CAVALCANTI, R. B. Bird species richness and conservation in the cerrado region of Central Brazil. **Studies In Avian Biology**, v. 19, p. 244-249, 1999.
- CBRO. 2008. Lista de Aves do Brasil. 7ª edição (outubro de 2008). **Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia**. Disponível online em <<http://www.cbro.org.br>>. Acessada em: [09/12/2008].

- CHAMBERLAIN, D.E. e FULLER, R.J. local extinction, and changes in species richness of lowland farmland birds in England and Wales in relation to recent changes in agricultural land – use. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.78, p.1–17. 2000.
- COLLI, G. R. Estrutura de taxocenoses de lagartos em fragmentos naturais e antrópicos de Cerrado. In: CLAUDINO-SALES, V. (Org.) **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão gráfica e editor. p. 171-178. 2003.
- COLWELL, R.K. e CODDINGTON, J.A.. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical transactions of the Royal Society (Series B)**, v.345, p. 101-118. 1994.
- COLWELL, R.K.. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 8.00. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 2006.
- CORAIOLA, M. e NETTO, S. P. Levantamento da composição florística de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v.1, n.1, p. 11-21. 2003.
- CROOKS, K. R. e SOULÉ, M. E. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. **Nature**, v. 400. p. 563-566. 1999.
- DIAS, S.C.. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. Maringá. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.26 n. 4 p. 373-379. 2004.
- DONATELLI, R. J.; COSTA, T.V.V. FERREIRA, C.D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.21 n. 1: 97-114. 2004.
- DONATELLI, R.J.; FERREIRA, C.D.; DALBETO, A.C.POSSO, S.R. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia** v.24 n. 2, p. 362-375. 2007.
- DUCKE, A. e BLACK, G.A. Phytogeographical notes on the Brazilian Amazon. **Anais Academia Brasileira Ciências**. v.25, p. 1-46. 1953.
- EMPERAIRE, L. Végétation del'État du Piauí (Brésil). **Compte Rendu Sommaire des Seances. Societe de Biogeographie**.. v.60, p. 151-163. 1985.
- FINATTO, R. A.. Agricultura familiar e Agroecologia: Perfil da Produção de Base Agroecológica no município de Pelotas/RS. 2007. 95 f. **Trabalho de conclusão de curso** (Monografia) – Licenciatura em Geografia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- FRANZREB, K.E. The determination of avian densities using the variable-strip and fixedwidth transect surveying methods In: MACHADO, R.B. **A fragmentação do cerrado e efeitos sobre**

- a Avifauna na região de Brasília-DF.** Brasília, 2000. 171 f. Tese (Doutoramento em Ecologia/Ecologia de Comunidades) – Programa de Pós-Graduação da UNB, Universidade de Brasília.
- GASCON, C.; LAURENCE, W.F. e LOVEJOY, T.E. Fragmentação florestal e Biodiversidade na Amazônia Central. In: GARAY, I.; DIAS, B. (Org.) **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento.** Ed. Vozes. Petrópolis –RJ. p. 112-127. 2001.
- GASCON, C.; LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD Jr, R.O.; MALCOLM, J.R.; STOUFFER, C.; VASCONCELOS, H.L.; LAURANCE, W.F.; ZIMMERMAM, B.; TOCHER, M. e BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biology Conservation.** v.91, p. 223-229. 1999.
- GASTON, K.J. **Rarity. Populations and communities biology series 13.** Chapman & Hall. New York. 1994.
- GATES, S. e DONALD, P. F. Local extinction of British farmland birds and the prediction of further loss. **Journal of Applied Ecology.** v.37, p.806-820. 2000.
- GAZOLLA, M. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: uma análise a partir da produção de autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS.** Porto Alegre, 2004. 296 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GIULIETTI, A. M., Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. P. 48–90 In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. e LINS, L. (Eds). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.
- GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. DE C.S. (Coord.). **Novo retrato da agricultura brasileira: o Brasil redescoberto.** Brasília: INCRA/FAO, 74p.2000.
- HAMMER, O.; HAPPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia eletronica** v.4(1): 9pp. 2001.
- HAUGAASEN, T.; BARLOW. J.; PERES, C.A. Effects of surface fires on understory insectivorous birds and terrestrial arthropods in central Brazilian Amazonia. **Animal Conservation,** London 6, p. 299–306.2003.
- HELLMAYR, C.E. A contribution to the ornithology of northeastern Brazil. **Field Museum. Nature. Hist. Zool. Ser.** v.12, n. 18, p.235-505. 1929.
- HEMPEL, A. Estudo da alimentação natural das aves silvestres do Brasil. **Arq. Inst. Biol. S. Paulo.** v.19, p. 237-268. 1949.

HOLTCAMP, W. Tropical Rainforest: Habitat fragmentation. *Ecolink*, v.8, p.1-7. 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População Residente (pessoas): Censo Demográfico**. 1991.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro Central de Empresas 2006; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006 - Resultados Preliminares, José de Freitas – PI**. 2006

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística do Registro Civil de 2007; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População Residente (pessoas): Contagem Populacional**. 1996.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População Residente (pessoas): Censo Demográfico**. 2000.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População Residente (pessoas): Contagem Populacional 2007**.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População: Contagem da População**. 2007

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2007; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2007; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2007; Malha municipal digital do Brasil: situação em 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IUCN. **Species Survival Commission, Red List of Threatened Species** (Gland Suíça, e Cambridge, RU: World Conservation Union-IUCN, 2000).

KARR, J.R. e ROTH, R.R. Vegetation structure and and avian diversity in several new world areas. Chicago. **The American Naturalist**, v.105, p. 423-435. 1971.

KLINK, C. e MACHADO R. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology** v.19, n.3, p. 707-713. 2005.

KRÜGUEL, M.M. e ANJOS, L. DOS. Bird communities in Forest remnants in the city of Maringá, Paraná state, southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v.11, p. 315-330. 2000.

LACERDA, T. F. N. **A unidade familiar e as novas funções atribuídas à agricultura: o caso dos agricultores ecológicos do território da Encosta da Serra Geral**. Porto Alegre, 2005. 170 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LEAL, I. R., TABARELLI, M, e SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo, Editora Contexto, 2002.
- MACARTHUR, R.H. Environmental factors affecting bird species diversity. **Am.Nat. The American Naturalist** **XCVIII**, v.903, p. 387-397. 1964.
- MACHADO, R. B. **A fragmentação do cerrado e efeitos sobre a Avifauna na região de Brasília-DF**. Brasília, 2000. 171 f. Tese (Doutoramento em Ecologia/Ecologia de Comunidades) – Programa de pós-graduação da UNB, Universidade de Brasília.
- MACHADO, R.B., L.M.S. AGUIAR, C.A. BIANCHI, R.L. VIANNA, A.J.B. SANTOS, C.H. SAITO & J.F. TIMMERS. 1998. Áreas de risco no entorno de unidades de conservação: estudo de caso da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. Pp. 64-78. In: MARINHO-FILHO, J., F.RODRIGUES & M. GUIMARÃES (eds.). **Vertebrados da Estação de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central**. Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal. Brasília, DF. 1998.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity And Its Measurement**. Princeton University Press, New Jersey, 179p. 1988.
- MARINI, M. Â. Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais. In: SANTOS-AVES, M.A.; SILVA, J.M.C.; VAN SLUYS, M.; BERGALLO, G.; ROCHA, C.F.D. (Eds). **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. Ed. Universidade Federal do Rio da Janeiro, Rio de Janeiro, p. 41-54. 2000.
- MARINI, M.A. e GARCIA, F.I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v.1 n. 1, p.95-102.2005.
- MELO-JÚNIOR, T.A.; VASCONCELOS, M. F; FERNANDES, G.W. and MARINI, M. Â. Bird species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. **Bird Conservation International**, v.11, n.3, p.189-204. 2001.
- MILLER JR, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo. CENGAGE Learning. 2008.
- MILLS, G.S., DUNNING, J.B. e BATES, J.M. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. p. 890. In: ALLEN, A.P.; O'CONNOR, R.J. Interactive effects of land use and other factors on regional bird distributions. **Journal of Biogeography**. v.27, p. 889–900. 2000.
- MITTERMEIER, R.A.; GIL, C.G. e MITTERMEIER, C. G. (Eds) **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. Mexico. Cemex. 1997.
- MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER C.G.; BROOKS, T.M.; PILGRIM, J.D.; KONSTANT, W.R., FONSECA, G.A.B. e KORMOS, C. Wilderness and biodiversity conservation. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 100, p. 10309-10313.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2003.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; GIL, P.R.; MITTERMEIER, C.G. **Hot Spots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Mexico, Cemex and Conservation International. 430p. 1999.

MMA (.Ministério do Meio Ambiente). **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações para políticas públicas**. Biodiversidade Vol. 6, Brasília - DF. 100 pp. 2003.

\_\_\_\_\_. **Lista da Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Instrução normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 03/2003, Diário Oficial da União nº 101, Seção 1, páginas 88-97, 28.05.2003.

MONGABAY. **Perigo: As Forças atrás da perda da Floresta**  
<http://pt.mongabay.com/rainforests/0801.htm> < acessado dia 21/06/2009>.

MOOJEN, J.; CARVALHO, J.C.M. e LOPES, H.S. Observação sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.36, n.3, p. 405-444. 1941.

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

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: Implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v.10, p.58-62. 1995.

NAIDOO, R. Species richness and community composition of songbirds in a tropical forest-agricultural landscape. **Animal Conservation**, v.7, n.1, p. 93-105. 2004.

NAUMBURG, E.M.B. Gazetteer and maps showing stations visited by Emil Kaempfer in eastern Brazil and Paraguay. **Bulletin. American. Museum. Natural. History**, v. 68, n.6, p.449-469, 2 maps. 1935.

NOVAES, F.C. Bird observations in the State of Piauí, Brazil. **Goeldiana Zoologia**, v.17 5p. 1992.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R. e BONVICINO, C. R. Mamíferos da Caatinga. P. 275–333 In LEAL, I. R., TABARELLI, M. e SILVA, J. M. C., (Eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

OLMOS, F e BRITO, G. R. R. Aves da região da Barragem de Boa Esperança, médio rio Parnaíba, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 1, p. 37-52. 2007.

\_\_\_\_\_, F. Birds of Serra da Capivara National Park, in the “caatinga” of north-eastern Brazil. **Bird Conservation International**, v. 3, p. 21-36. 1993.

PACHECO, J. F. A ornitologia descobre o sertão: um balanço do conhecimento da avifauna da Caatinga dos primórdios aos anos 1950, p. 11-70. In: STRAUBE F. C., ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. e CÂNDIDO-JR, J. F. (Eds.) **Ornitologia Brasileira no século XX**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ornitologia. 2000.

PALOMARES, F. Vegetation structure and prey abundance requirements of the Iberian lynx: implications for the design of reserves and corridors. **Journal of Applied Ecology**, v.38, n. 1, p. 9-18. 2001.

PRANCE, G. T. Vegetation. p. 28–45 In: WHITMORE, T. C. and PRANCE, G. T., (Eds). **Biogeography and Quaternary history in tropical America**. Oxford Science Publications, Oxford, United Kingdom. 1987.

RAMOS, A.E. e MIRANDA, H.S. Impacto de queimadas prescritas na reprodução de Mimosa lanuginosa Glaz. ex Burkart (Mimosaceae). **Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil**, Fortaleza, v. 1. p. 366. 2003.

REIJNTJES, C; HAVERKORT, B; BAYER-WATERS, A. **Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos**. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leusden, Holanda: ILEIA, 1999.

REISER. O. Liste der Vogelarten, welche auf der von der Kaiserl. Akademie der wissenschaften 1903 nach Nordostbrasilien entsendeten Expedition unter Leitung des Hofrates Dr. F. Steindachner gesammelt wurden. **Denkschriften der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften**. V.(76): 1-46. 1910.

RIBEIRO, V. S. ; RIBEIRO, L. S. ; RIBEIRO, A. S. . Agroecologia e Agroecossistemas: em busca de um desenvolvimento rural sustentável. In: **Seminário Internacional de Educação e Pesquisa em Ecologia**: EDUCAT, p. 6-9. 2007.

RIBEIRO, V. S. ; SALAMONI, G. . A Agricultura Familiar de Base Agroecológica como Estratégia de Desenvolvimento Local e Regional. In: XXVIII Encontro Estadual de Geografia - A Geografia em Transformação, 2008, Bento Gonçalves - RS. XXVIII Encontro Estadual de Geografia- A geografia em transformação. Porto Alegre : AGB - POA, p. 2-8. 2008.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia** , v.25, p. 3-65. 1963.

\_\_\_\_\_, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda, 747p. 1997.

- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. p. 181–236 In: LEAL, I. R., TABARELLI, M. e SILVA, J. M. C., (Eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.
- ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI H. A.; COSTA, W. J. E. M. e GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. P. 135–180 in LEAL, I. R., TABARELLI, M. e SILVA, J. M. C., (eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.
- ROSENBERG, G.H. Habitat Specialization and Foraging Behavior by Birds of Amazonian River Islands in Northeastern Peru, **Condor**, v.92, p.427-443. 1990.
- SACHS, I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 151p.2004.
- SANAIOTTI, T. M; MAGNUSSON, W. E. Effects of Annual Fires on the Production of Fleshy Fruits Eaten by Birds in a Brazilian Amazonian Savanna. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, n. 1. p. 53-65. 1995.
- SANTOS, A. J. Estimativas de Riqueza em espécies; pp. 19-41. In: CULLER Jr, L., RUDRAN, R. e VALLADARES-PÁDUA, C. (orgs.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Ed. da Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2003.
- SANTOS, A. S. N. e SILVA, C. D. **Agroecologia no contexto da agricultura familiar, um estudo de caso no assentamento Dandara dos Palmares, Campo dos Goytacazes-RJ**. Fórum Ambiental da Alta Paulista. V. 3. 2007
- SANTOS, M.P.D. Composição da avifauna das Áreas de Proteção Ambiental Serra da Tabatinga e Chapada das Mangabeiras, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, ser. Zool.**, v.17, n.1, p. 43-67. 2001.
- \_\_\_\_\_, M.P.D.. As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil. **Ararajuba**, v.12, p. 113-123. 2004.
- SEKERCIOGLU, C.H.; EHRLICH, P.R.; DAILY, G.C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D. e SANDI, R.F. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings National Academy Sciences**, v.99, p.263-267. 2002.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 862p.il. 1997.
- SILVA, J. M. C., M. A. SOUZA, A. G. D. BIEBER, e C. J. CARLOS. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. p. 237– 273 In:LEAL, I. R., TABARELLI, M. e SILVA, J. M. C., (Eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.



SILVA, J.M.C e SANTOS, M.P.D. **A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros**, p.220-233. In: SCARIOT A. O; SILVA, J. M. C. e FELFILI, J. M. (eds.) Biodiversidade: Ecologia e Conservação do Cerrado. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado Region South America. **Steenstrupia**, v.21: 69-92. 1995.

SILVA, J.M.C. Distribution of Amazonian and Atlantic Birds in Gallery Forests of the Cerrado region, South America. **Ornitologia Neotropica** v.7, 1-18. 1996.

SILVA, J.M.C.; SOUZA, M.A.; BIEBER, A.G.D. e CARLOS, C.J. Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M. e SILVA, J.M.C. (Eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. p. 237-273. **Editora Universitária**, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003.

SILVA, J.M.C.e ONIKI, Y. Lista Preliminar da Avifauna da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, série. Zoologia, v. 4, n. 2. 1988.

SILVA, M. **Aspectos ecológicos de Herpsilochmus (Passeriformes, Thamnophilidae) no domínio da mata atlântica no Rio Grande do Norte**. 2007 Natal [RN], 2007.62 f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SILVA, M. S.; RODRIGUES, E. B.; SOUSA, D. D. S. ; SILVA, A. P. ; PRADO, N. O. ; CORREIA, R. S. ; SANTOS, M. P. D. Levantamento da Avifauna do Eco Resort Nazareth. In: **XI Congresso Brasileiro de Ornitologia**. Feira de Santana, Bahia. 2003.

SILVA, S, A ; SANTOS, M P D ; RODRIGUES, E. B. ; PARANHOS, J D N . Avifauna do Parque Nacional de Sete Cidades,Piauí.. In: **VIII Congresso Brasileiro de Ornitologia**, 2000, Florianópolis. 2000.

SKOWNO, A.L.e BOND, W.J. Bird community composition in an actively managed savanna reserve, importance of vegetation structure and vegetation composition. **Biodiversity and Conservation**, v.12, p. 2279–2294, 2003.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T. A.; MOSCOVITS, D.K. **Neotropical Birds: Ecology and Conservation**. The University of Chicago Press. 478p. 1996.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lessons from Fragmentation Research: Improving Management and Policy Guidelines for Biodiversity Conservation. **Conservation Biology**. v. 19, n. 3, p. 733-739. 2005.

- TELINO-JÚNIOR, W.R.; M.M. DIAS; S.M. JÚNIOR; R.M. LYRA-NEVES e M.E.L. LARRAZÁBAL. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22 , n. 4, p. 962-973. 2005.
- TERBORGH, J. Habitat selection in Amazonia birds. In: CODY, M.L. **Habitat selection in birds**. Orlando, Academy Press. p. 311-338. 1984.
- THIOLLAY, J. M. Disturbance, selective logging and bird diversity: a neotropical forest study. **Biodiversity and Conservation**, v. 6, p.1155-1173. 1997.
- TIZIANEL, F.A.T. **Efeito da complexibilidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul**. Campo Grande – MS, 2008. 54 f. Dissertação (Mestrando em Ecologia/ Ecologia e Conservação) – Programa de Pós- Graduação em Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.
- VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M.; SILVA, A. M. M. Contribuição da cidade de Botucatu-SP com nutrientes (fósforo e nitrogênio) na eutrofização da represa de Barra Bonita. **Eclética Química**, v. 22, p. 31-48, 1997.
- VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M. e VITT, L. J. **Répteis das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1980.
- WHITMAN, A. A.; HAGAN, J. M. and BROKAW, N. V. L. Effects of selection logging on birds in northern Belize. **Biotropica**, v. 30, p. 449-457. 1998.
- WIENS, J. Habitat fragmentation: island v. landscape perspectives on bird conservation. **Ibis** v.137, p. 97-104. 1994.
- WOLTMANN, S. Bird community responses to disturbance in a forestry concession in lowland Bolivia. **Biodiversity and Conservation**, v. 12, p. 1921–1936, 2003.
- ZAHER, H. E. D. **Diversidade de vertebrados terrestres da estação ecológica de Uruçui-Una, Piauí**. CD-ROM. 2000.
- ZAHER, H. E. D. Relatório sobre o levantamento preliminar da fauna de vertebrados terrestres do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí. **Relatório não publicado apresentado ao IBAMA – PI**. p. 45-60. 2001
- ZANELLA, F. C. V. e MARTINS C. F.. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. P. 75–134 In: LEAL, I. R., TABARELLI, M. e SILVA, J. M. C., (Eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)