

Riqueza de aves em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil

Gilmar Beserra de Farias^{1, 2 *}
Ângelo Giuseppe Chaves Alves³
Ana Carolina Borges Lins e Silva³

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Núcleo de Biologia
Rua Alto do Reservatório, s/n, CEP 55.608-680, Vitória de Santo Antão – PE, Brasil

²Observadores de Aves de Pernambuco - OAP, Av. Agamenon Magalhães, 28, QC-13
CEP 53.423-440, Paulista – PE, Brasil

³Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP 52.171-900, Recife – PE, Brasil

* Autor para correspondência
gilmarfarias@br.inter.net

Submetido em 29/06/2007

Aceito para publicação em 30/08/2007

Resumo

Na Região Nordeste do Brasil, diversos fragmentos relativamente conservados de Mata Atlântica encontram-se em propriedades particulares em áreas pertencentes a usinas de cana-de-açúcar, sobretudo nos Estados de Alagoas e Pernambuco. A Usina São José (USJ), em Igarassu (PE), possui 106 fragmentos de florestas que totalizam uma área de 6.660ha. O objetivo deste trabalho foi determinar a riqueza de espécies em cinco fragmentos florestais de propriedade da USJ. Em cinco fragmentos de mata, foram realizadas 77 horas de observação e gravação das vocalizações das aves, utilizando-se, respectivamente, binóculo e gravador equipado com microfone unidirecional. Foram registradas 184 espécies, entre elas, 15 ameaçadas de extinção, como: *Cercomacra laeta sabinoi*, *Pyriglena leuconota pernambucensis* e *Myrmeciza ruficauda soror*. **Algumas espécies observadas e coletadas para esta região na década de 1940 como *Ramphastos vitellinus*, *Pteroglossus aracari* e *Lipaugus vociferans* não foram observadas durante o período de estudo.**

Unitermos: aves, Pernambuco, Mata Atlântica, fragmentação, cana-de-açúcar, usina

Abstract

Avian diversity in five fragments of Atlantic Rainforest at Usina São José, Igarassu, Northern Pernambuco State, Brazil. In northeastern Brazil, most well-preserved Atlantic Rainforest fragments are situated within privately-owned lands or sugarcane properties, mainly in the states of Alagoas and Pernambuco. On the lands of São José Sugar Mill (USJ), in Igarassu (Pernambuco), there are 106 forest patches totaling 6,660ha, surrounded by sugarcane fields. The main goal of this study was to determine the species richness in five forest remnants within the USJ property. We completed 77 hours of observation and recording of bird voices, using binoculars and a tape recorder with a unidirectional microphone. A total of 184 bird species were registered, among which 15 were under risk of extinction, (e.g.) *Cercomacra laeta sabinoi*, *Pyriglena leuconota pernambucensis* and *Myrmeciza ruficauda soror*. **Some species that were observed and collected in the same region in the 1940s, such as *Ramphastos vitellinus*, *Pteroglossus aracari* and *Lipaugus vociferans*, were not registered during the study period.**

Key words: birds, Pernambuco, Atlantic Forest, fragmentation, sugarcane, sugar mill

Introdução

A Mata Atlântica ainda abriga uma parcela importante da diversidade biológica do Brasil, apesar da diminuição expressiva de hábitat (Pinto et al., 2006). Atualmente, ao norte do Rio São Francisco, principalmente nos Estados de Alagoas e Pernambuco, parte dos fragmentos relativamente conservados de Mata Atlântica encontra-se em propriedades particulares, sobretudo em áreas pertencentes a usinas de cana-de-açúcar e álcool (Tabarelli e Roda, 2005). As áreas sob propriedade das usinas de cana-de-açúcar são importantes para conservação das espécies de aves endêmicas e/ou ameaçadas de extinção da Mata Atlântica. Conseqüentemente, o estabelecimento de metas para conservação é necessário e urgente diante da velocidade de degradação dos recursos naturais (Scarano, 2006). Embora a monocultura de cana-de-açúcar seja historicamente responsável por uma parte significativa da redução de hábitat na Mata Atlântica (Dean, 1996), recentemente, tem havido uma maior atenção por parte do setor sucroalcooleiro em relação à conservação dos recursos naturais (Roda, 2005). Neste contexto, os programas de pesquisa e desenvolvimento visando à conservação da biodiversidade assumem importância crescente, pois, recentemente, novos incentivos governamentais têm ensejado um incremento da participação dos bio-combustíveis na matriz energética brasileira (Brasil, 2006).

Ao norte do Rio São Francisco, existem mais espécies de aves ameaçadas de extinção em remanescentes florestais pertencentes às usinas do que nas Unidades de Conservação (Tabarelli e Roda, 2005). Especificamente na Zona da Mata Norte de Pernambuco (*sensu* Andrade-Lima, 1960), são poucos os trabalhos exclusivos de inventários de aves, sendo a maioria destes levantamentos, principalmente os mais recentes, realizada também em Unidades de Conservação (e.g. Roda e Carlos, 2004; Farias e Castilho, 2006).

Entre os anos de 1944 e 1945, o naturalista Herbert Berla realizou coletas e observações de aves na Zona da Mata pernambucana (Pacheco, 2000), incluindo as matas da Usina São José (USJ), município de Igarassu e elaborou uma lista com 53 espécies para o local (Berla, 1946). Entre 1943 e 1947, Donald W.

Lamm realizou trabalhos de campo relativos à observação e coleta de aves na Zona da Mata de Pernambuco e da Paraíba (Pacheco, 2000). Em seu trabalho, Lamm (1948) apresentou algumas espécies registradas para as “densas florestas” do município de Goiana, no limite com a USJ, no município de Igarassu.

As terras da USJ detêm um conjunto de remanescentes florestais bastante representativos na Zona da Mata Norte do estado de Pernambuco. São 106 fragmentos, aproximadamente 6.660ha (Trindade et al., 2007) em uma única propriedade privada, cuja área total é de aproximadamente 24.700ha, sendo assim um sítio importante para o conhecimento e a conservação da diversidade local das aves. A realização de inventários de aves neste local é de extrema importância para se detectar quais são as espécies ameaçadas de extinção que ocupam os fragmentos florestais, subsidiando políticas para a conservação regional deste bioma. Desta forma, objetiva-se neste trabalho determinar a riqueza de espécies de aves em cinco fragmentos florestais de propriedade da USJ.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido nas matas da USJ, município de Igarassu, Região Metropolitana do Recife, Zona da Mata Norte de Pernambuco, durante 16 excursões de campo realizadas de julho de 2005 a abril de 2006. As matas da USJ são do tipo Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992) e, em sua maioria, estão localizadas nas encostas e possuem áreas ripárias (*sensu* Naiman et al., 1998) em seu interior. O clima local é classificado como As' de Köppen (quente e úmido), com precipitação média anual de 1.689mm, com moderada deficiência hídrica no verão, e temperatura média anual de 24,9°C (dados coletados no Posto Meteorológico USJ, de 1998 a 2003).

Fotografias aéreas (1975) estão disponíveis para a área na escala de 1:30.000 (FIDEM, 1987) e imagens do satélite Ikonos II obtidas em 2005, com resolução de 4x4 m, que tornaram possível caracterizar a distância entre os fragmentos. O inventário das aves foi realizado em cinco fragmentos florestais classificados como grandes (> 100ha, segundo Trindade et al., 2007) e circundados

por uma matriz constituída por plantações de cana-de-açúcar: Piedade (305,79ha; 07°48'58"S, 34°59'24"W), Macacos (356,93ha; 07°45'48"S, 34°59'14"W), Córrego da Mina (322ha; 07°45'11"S, 35°00'34"W), Palmeira (500ha; 07°43'52"S, 34°59'30"W) e Zambana (387,85ha; 07°42'47"S, 34°59'26"W). Todos são fragmentos recentes, com poucas décadas de existência. A partir de análises cartográficas, os dois primeiros fragmentos já estavam formados em 1975, portanto com mais de 30 anos, e os três últimos foram formados na década de 1980. Todos os fragmentos estudados se encontram a menos de 350 m de distância de outro fragmento florestal, apresentando um arranjo de paisagem que, segundo Metzger (2001), facilita fluxos biológicos pela proximidade entre as matas. Esta distância é considerada por Ranta et al. (1998) como máxima para permitir a travessia da maioria dos organismos com menor mobilidade.

A riqueza de espécies foi definida como o número de táxons registrados para cada fragmento (Townsend et al., 2006). A identificação e registros das espécies nos respectivos fragmentos e no seu entorno foi realizada utilizando-se binóculos (7-12x50 e 8x40) e gravadores Sony TCM (200 e 5000), equipados com microfone unidirecional Sennheiser ME66. Para cada espécie, foram anotados os seguintes critérios de identificação e registros utilizados: visualização com binóculo (Vb), audição da vocalização (Av) e gravação da vocalização (Gv). A nomenclatura científica lineana utilizada seguiu a *Lista das Aves do Brasil*, estabelecida pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2006).

Resultados e Discussão

Foram registradas 184 espécies de aves no interior e entorno dos cinco fragmentos selecionados, durante 77 horas de trabalho de campo. Destas, 15 espécies são consideradas ameaçadas de extinção (MMA, 2003) (ver Anexo). Entre os táxons ameaçados, *Penelope superciliaris alagoensis*, *Cercomacra laeta sabinoi*, *Iodopleura pipra leucopygia*, *Momotus momota marcgraviana*, *Picumnus exilis pernambucensis* e *Pyriglena leuconota pernambucensis* foram registradas raramente, especial-

mente em Zambana. *Automolus leucophthalmus lammi* e *Thamnophilus caerulescens* foram frequentes nos fragmentos estudados, sobretudo em Córrego da Mina, Palmeira e Zambana. *A. leucophthalmus lammi* foi observado principalmente nas encostas das áreas ripárias no interior dos fragmentos. *Tangara fastuosa*, *Tangara cyanocephala corallina*, *Xiphorhynchus fuscus atlanticus*, *Xenops minutus alagoanus* e *Platyrinchus mystaceus niveigularis*, aves relativamente comum na Mata Atlântica pernambucana (observação pessoal de G. B. Farias), foram raramente observadas nos fragmentos. Já *Myrmeciza ruficauda soror*, formicariídeo comum de áreas sombreadas no interior das matas, foi anotado somente nos fragmentos que guardam maior proximidade entre si (Córrego da Mina, Palmeira e Zambana). *Curaeus forbesi* foi registrado uma única vez, entre a mata de Macacos e a matriz de cana-de-açúcar.

O fragmento com maior riqueza foi Zambana (N = 140; com 18 horas de esforço amostral), seguido de Córrego da Mina (N = 127; com 13 horas de esforço amostral), Palmeira (N = 125; com 15 horas de esforço amostral), Piedade (N = 120; com 15 horas de esforço amostral) e Macacos (N = 94; com 16 horas de esforço amostral). É possível que o maior número de espécies registradas para Zambana esteja relacionado não somente a um maior esforço amostral, mas também a características como tamanho e, principalmente, a forma mais regular deste fragmento e seu histórico de isolamento. Na Zona da Mata pernambucana, em passado recente, o processo de fragmentação florestal aconteceu de forma intensa entre os anos de 1975 e 1989, como consequência do avanço das áreas de cultivo de cana-de-açúcar incentivado pelo Proálcool¹. O fragmento Zambana, em 1975, fazia parte de uma grande mancha com cerca de 5.000ha, sendo o único que ficou com forma mais regular entre os três fragmentos isolados posteriormente a esta data (M. B. Trindade, comunicação pessoal). Pesquisas têm mostrado que

1 Proálcool ou Programa Nacional do Álcool foi instituído pelo Decreto nº 76.593, de 14 de novembro de 1975, e tinha o objetivo de ampliar a produção do álcool para atender as necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos (Brasil, 1975).

pode ocorrer um tempo de acomodação transcorrido entre o isolamento de fragmentos e a extinção local de espécies (Brooks et al., 1999).

A progressiva redução do número de novos registros de aves atesta a eficiência do inventário, tendo sido poucos os acréscimos obtidos após 60 horas de observação (Figura 1). Ainda assim, novas ocorrências foram registradas em todas as excursões, de forma que a riqueza encontrada em cada fragmento pode ser um pouco maior do que a encontrada até o presente momento.

Comparando-se com informações obtidas na década de 1940, trinta espécies indicadas por Berla (1946) não foram registradas pelos autores deste trabalho. Entre elas: *Celeus flavescens* (Picidae), *Dendrocincla fuliginosa taunayi*, *Dendrocolaptes certhia medius*, *Xiphorhynchus guttatus* (Dendrocolaptidae), *Thamnophilus aethiops distans* (Thamnophilidae) e *Formicarius colma* (Formicariidae), todas insetívoras, portanto mais sensíveis ao processo de fragmentação (Aleixo e Vielliard, 1995); igualmente, as escaladoras de troncos e galhos, como os arapaçus (Dendrocolaptidae) e pica-paus (Picidae) (Willis, 1979); além de outras dependentes de mata que tendem também ao desaparecimento (Anjos, 1998).

Espécies frugívoras mais especializadas tendem a desaparecer com a fragmentação das florestas (Willis, 1979; Aleixo e Vielliard, 1995). Nas matas da USJ, alguns frugívoros de grande porte, importantes dispersores de sementes, foram provavelmente extintos em nível local como *Ramphastos vitellinus* e *Pteroglossus aracari* (Ramphastidae), não observados nos fragmentos estudados. Indivíduos de *R. vitellinus* foram observados por Berla (1946) como “comuns nos capoeirões da Usina São José”, assim como *Lipaugus vociferans*, outra importante espécie frugívora registrada por Berla (1946). Outras espécies como *Tinamus solitarius*, *Crypturellus strigulosus* e *Turdus albicollis* foram coletadas e tiveram os seus primeiros registros para Pernambuco no trabalho publicado por Berla (1946), constituindo-se atualmente em registros raros e/ou únicos destas espécies para o estado (ver Farias et al., 2002 e Dantas et al., 2007). No município vizinho de Goiana, Lamm (1948) registrou a ocorrência de algumas espécies nas áreas de florestas, das quais cinco não foram anotadas por Berla, em 1946, e nem durante as atividades de campo dos autores deste trabalho. Foram coletados por Lamm *Harpagus bidentatus*, *Xipholena atropurpurea* e *Caryothraustes canadensis* e apenas observados *Myiobius atricaudus* e *Tyrannus savana*, espécies registradas recentemente para Pernambuco (ver Farias et al., 2002).

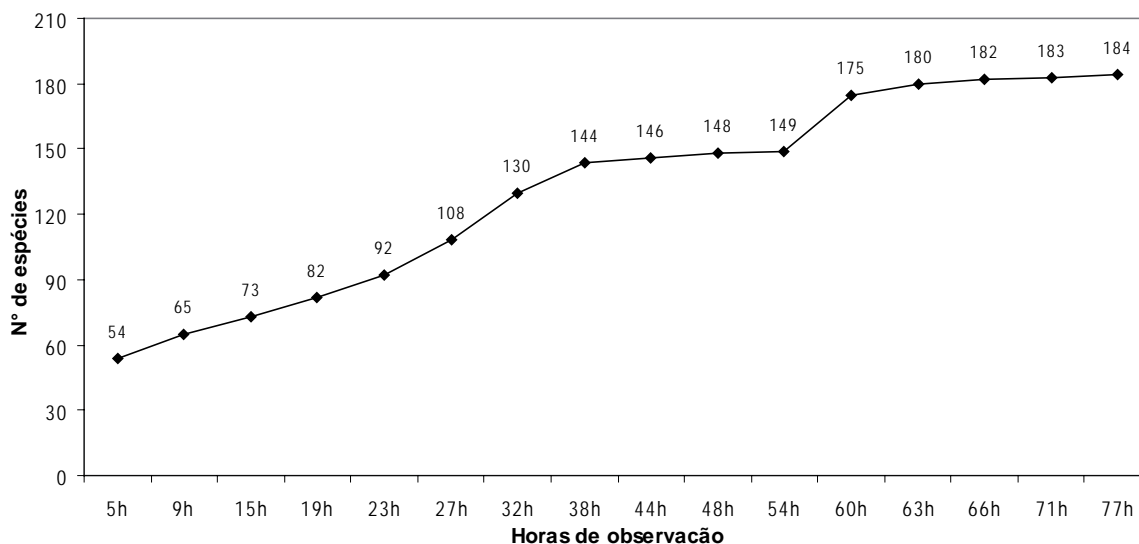


FIGURA 1: Relação entre número de ocorrências de espécies de aves e horas de observação em cinco fragmentos de mata na Usina São José, Igarassu (Pernambuco), entre julho de 2005 e Abril de 2006.

O processo de fragmentação pode ser considerado como uma das principais causas da extinção, principalmente por submeter pequenas populações ao isolamento (Metzger, 2003). Nos casos das aves, alterações em seu ambientes podem levar espécies mais generalistas a ocupar áreas no interior das florestas tendendo a competir com as espécies mais especialistas (Regalado e Silva, 1997). Outros efeitos negativos da fragmentação podem ser: a diminuição do número de espécies de aves, aumento na taxa de predação nos ninhos, aumento dos níveis de infestação por ectoparasitas e a ampliação do efeito de borda (Marini, 2000). O efeito de borda caracteriza-se pela perda de hábitat de áreas fragmentadas que resulta em um aumento da quantidade de hábitat de borda de floresta em relação ao de interior (Marini, 2000), modificando os níveis de luz, temperatura, umidade e vento (Primack e Rodrigues, 2001), bem como a estrutura da vegetação (Harper et al., 2005). Deste modo, a não observação de algumas espécies de aves mais exigentes e dependentes de microhábitats especializados nas matas da USJ deve estar relacionada principalmente ao processo de fragmentação florestal associado à expansão das áreas de cultivo de cana-de-açúcar, aumentando a área de borda e criando amplas zonas de contato entre o hábitat original e os hábitats alterados ao seu redor (Pires et al., 2006).

Nas terras da USJ, a matriz constituída principalmente por plantações de cana-de-açúcar representa um possível filtro seletivo para a dispersão dos indivíduos, não se sabendo ainda qual o seu grau de permeabilidade à passagem de aves com diferentes habilidades de vôo e dependência de ambientes florestais. A capacidade de deslocamento das aves através de paisagens fragmentadas ainda é pouco conhecida devido, principalmente, a dificuldade de realizar abordagens experimentais (Castellón e Sieving, 2006). É consenso, porém, que nessas paisagens a riqueza e a abundância de aves pode ser o resultado da combinação dos efeitos do tamanho, forma, grau e tempo de isolamento dos fragmentos, associados ao tipo de matriz e à biologia das espécies. Como continuidade a este inventário recente e preliminar, é sugerida a realização de estudos que determinem e comparem a riqueza, abundância e diversidade de aves em fragmentos florestais com diferentes características para verificar os efeitos dessas

variáveis espaço-temporais, com vistas a uma melhor compreensão dos efeitos locais da fragmentação.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa ao autor principal no Programa de Ciência e Tecnologia para a Mata Atlântica/ Cooperação Científica Brasil – Alemanha, Fase I, financiado pelo CNPq e BMBF; à Usina São José/ Grupo Cavalcanti Petribú, pela autorização e apoio na realização de pesquisa nas áreas florestais de sua propriedade; à Bióloga Michelle B. Trindade, por informações sobre os fragmentos florestais; e especialmente ao ornitólogo Glauco Pereira pela companhia e ajuda durante algumas excursões de campo. Aos revisores anônimos, pela leitura crítica e sugestões deste artigo.

Referências

- Aleixo, A.; Vielliard, J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **12** (3): 493-511.
- Andrade-Lima, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco**, **5**: 305-341.
- Anjos, L. 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, **12** (32): 87-94.
- Berla, H. F. 1946. Lista das aves colecionadas em Pernambuco, com descrição de uma subespécie n., de um alótipo f. e notas de campo. **Boletim do Museu Nacional, Série Zoologia**, **65**: 1-35.
- Brasil. 1975. Decreto-lei n. 76.593, de 14 de novembro de 1975. Institui o Programa Nacional do Alcool e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Brasil, 14 de novembro de 1975.
- Brasil. 2006. Decreto-lei n. 5.793, de 29 de maio de 2006. Altera dispositivos sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho Nacional de Política Energética. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Brasil, 30 de maio 2006.
- Brooks, T. M.; Pimm, S. L.; Oyugi, J. O. 1999. Time lag between deforestation and bird extinction in tropical forest fragments. **Conservation Biology**, **13** (5): 1140-1150.
- Castellón, T. D.; Sieving, K. E. 2006. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. **Conservation Biology**, **20** (1): 135-145
- CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2006. **Lista das aves do Brasil**. Versão 10/2/2006. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 25 de abril de 2007.
- Dantas, S. M.; Pereira, G. A.; Farias, G. B.; Brito, M. T.; Periquito,

- M. C.; Pacheco, G. L.; Siqueira Filho, J. A. 2007. Registros relevantes de aves para o estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, **15** (1): 21-23.
- Dean, W. 1996. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo, Brasil, 488pp.
- Farias, G. B., Brito, M. T.; Pacheco, G. L. 2002. **Registros Ornitológicos de Pernambuco**. Recife: Observadores de Aves de Pernambuco, 55pp.
- Farias, G. B.; Castilho, C. J. M. 2006. Observação de aves e ecoturismo em Itamaracá (PE): instrumentos para o desenvolvimento sustentável. **Sociedade & Natureza**, **18** (35): 35-53.
- FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife. 1987. **Reservas Ecológicas**. FIDEM, Recife, Brasil, 108pp.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil, 91pp.
- Harper, K. A.; MacDonald, S. E.; Burton, P. J.; Chen, J.; Broszofsky, K. D.; Saunders, S. C.; Euskirchen, E. S.; Roberts, D.; Jaiteh, M. S.; Esseen, A. P. A. 2005. Edge influence on Forest Structure and Composition in Fragmented Landscapes. **Conservation Biology**, **19** (3): 768-782.
- Lamm, D. W. 1948. Notes on the birds of the states of Pernambuco and Paraíba, Brazil. **Auk**, **65** (2): 261-283.
- Marini, M. A. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves em Minas Gerais. In: Alves, M. A. S.; Silva, J. M. C.; Van Sluys, M.; Bergallo, H. G. & Rocha, C. F. D. (orgs). **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. EDUERJ, Rio de Janeiro, Brasil, p.41-54.
- Metzger, J. P. 2001. O que é Ecologia de Paisagens? **Biota Neotropica**, **1** (1 e 2): 1-9. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt>>
- Metzger, J. P. 2003. Estratégias de conservação baseadas em múltiplas espécies guarda-chuva: uma análise crítica. In: Claudina-Sales (org.). **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação**. Expressão Gráfica Editora, Fortaleza, Brasil, p.25-30.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2003. Instrução Normativa nº. 3 de 27 de maio de 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Brasil, 28 de maio de 2003.
- Naiman, R. J.; Fetherston, K. L.; McKay, S. J.; Chen, J. 1998. Riparian forests. In: Naiman, R. J. & Bilby, R. E. (eds). **River ecology and management: Lessons from the Pacific Coastal Ecoregion**. Springer-Verlag, New York, USA, p.289-323.
- Pacheco, J. F. 2000. A ornitologia descobre o sertão: um balanço do conhecimento da avifauna da caatinga dos primórdios aos anos 1950. In: Straube, F. C.; Argel-de-Oliveira, M. M. & Cândido-Júnior, J. F. (eds). **Ornitologia brasileira no século XX**. UNISUL/SOB, Curitiba, Brasil, p.11-70.
- Pinto, L. P. S.; Bede, L. C.; Paese, A.; Fonseca, M.; Paglia, A. P.; Lamas, I. 2006. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M. & Alves, M. A. S. (orgs). **Biologia da conservação: essências**. RiMa, São Carlos, Brasil, p.91-118.
- Pires, A. S.; Fernandez, F. A. S.; Barros, C. S. 2006. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M. & Alves, M. A. S. (orgs). **Biologia da conservação: essências**. RiMa, São Carlos, Brasil, p.231-260.
- Primack, R. B.; Rodrigues, E. 2001. **Biologia da conservação**. Rodrigues, Londrina, Brasil, 328pp.
- Ranta, P. R.; Blom, T.; Niemelä, J.; Joensuu, E.; Siitonen, M.; 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, **7** (3): 385-403.
- Regalado, L. B.; Silva, C. 1997. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. **Revista Brasileira de Ecologia**, **1** (1): 81-83.
- Roda, S. A. 2005. **Distribuição de aves endêmicas e ameaçadas em usinas de açúcar e Unidades de Conservação do Centro Pernambuco**. Relatório Técnico, Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste/ CEPAN, Recife, Brasil, 41pp.
- Roda, S. A.; Carlos, C. J. 2004 Composição e sensibilidade da avifauna dos Brejos de Altitude do Estado de Pernambuco. In: Porto, K. C.; Cabral, J. J. P. & Tabarelli, M. (eds). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Brasil, p.211-228.
- Scarano, F. R. 2006. Prioridades para conservação: a linha tênue que separa teorias e dogmas. In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M. & Alves, M. A. S. (orgs). **Biologia da conservação: essências**. RiMa, São Carlos, Brasil, p.23-39.
- Tabarelli, M.; Roda, S. A. 2005. Uma oportunidade para o Centro de Endemismo Pernambuco. **Natureza & Conservação**, **3** (2): 22-28.
- Townsend, C. R.; Begon, M.; Harper, J. L. 2006. Fundamentos em Ecologia**. Artmed, Porto Alegre, Brasil, 592pp.
- Trindade, M. B.; Silva, H. P.; Lins e Silva, A. C. B.; Schessl, M. 2007. Utilização de sensoriamento remoto na análise da fragmentação da Mata Atlântica no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, p.1907-1914.
- Willis, E. O. 1979. The composition on avian communities in remanent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, **33** (1): 1-25.

Anexo: Espécies de aves registradas nas matas de Piedade (Pie), Macacos (Mac), Córrego da Mina (Cor), Palmeira (Pal) e Zambana (Zam), Usina São José, Igarassu, Pernambuco. A nomenclatura e a ordem sistemática das espécies estão de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2006); Tipo de registro: Vb = Visualização com binóculo; Av = Audição da vocalização; Gv = Gravação da vocalização. AM = Ameaçado de extinção (MMA, 2003).

Táxon	Registro	Local	AM
FAMÍLIA TINAMIDAE			
<i>Crypturellus soui</i>	Av, Gv	Cor, Zam	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Crypturellus tataupa</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Vb	Pal	
FAMÍLIA ANATIDAE			
<i>Dendrocygna viduata</i>	Vb, Av	Pie	
FAMÍLIA CRACIDAE			
<i>Ortalis guttata</i>	Vb, Av	Zam	
<i>Penelope superciliaris alagoensis</i>	Vb	Zam	MMA
FAMÍLIA ODONTOPHORIDAE			
FAMÍLIA PODICIPEDIDAE			
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Vb	Cor	
FAMÍLIA ARDEIDAE			
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vb, Av, Gv	Cor	
<i>Butorides striatus</i>	Vb	Cor	
<i>Bubulcus ibis</i>	Vb	Cor	
<i>Ardea alba</i>	Vb	Pal, Cor	
FAMÍLIA CATHARTIDAE			
<i>Cathartes aura</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Cathartes burrovianus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Coragyps atratus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA ACCIPITRIDAE			
<i>Elanus leucurus</i>	Vb	Pie	
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Vb	Pal	
<i>Rupornis magnirostris</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Buteo albicaudatus</i>	Vb	Zam	
<i>Buteo nitidus</i>	Vb	Pal	
<i>Buteo brachyurus</i>	Vb	Cor, Pal, Zam	
<i>Buteo albonotatus</i>	Vb	Zam	
FAMÍLIA FALCONIDAE			
<i>Caracara plancus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Milvago chimachima</i>	Vb	Pie, Pal	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Falco sparverius</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal	
FAMÍLIA RALLIDAE			
<i>Aramides cajanea</i>	Vb, Av	Cor, Pal, Zam	
<i>Laterallus melanophaius</i>	Vb, Av	Cor, Zam	

Táxon	Registro	Local	AM
<i>Gallinula chloropus</i>	Vb	Pal	
FAMÍLIA JACANIDAE			
<i>Jacana jacana</i>	Vb	Pal	
FAMÍLIA CHARADRIIDAE			
<i>Vanellus chilensis</i>	Vb, Av	Pie, Zam	
FAMÍLIA COLUMBIDAE			
<i>Columbina passerina</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Columbina minuta</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Columbina talpacoti</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Columbina squammata</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Gv, Av	Cor, Pal, Zam	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA PSITTACIDAE			
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Touit surdus</i>	Vb	Pie, Zam	
FAMÍLIA CUCULIDAE			
<i>Piaya cayana</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Crotophaga ani</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Guira guira</i>	Vb, Av	Pie, Mac	
<i>Tapera naevia</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA TYTONIDAE			
<i>Tyto alba</i>	Av	Mac	
FAMÍLIA STRIGIDAE			
<i>Megascops choliba</i>	Av	Mac	
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Av	Mac	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Av	Pie	
FAMÍLIA NYCTIBIIDAE			
<i>Nyctibius griseus</i>	Av	Pal	
FAMÍLIA CAPRIMULGIDAE			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Av	Pal	
<i>Caprimulgus rufus</i>	Av	Pal	
<i>Hydropsalis torquata</i>	Vb	Mac	
FAMÍLIA APODIDAE			
<i>Tachornis squamata</i>	Vb, Av	Zam	
<i>Panyptila cayennensis</i>	Vb	Cor, Zam	
FAMÍLIA TROCHILIDAE			
<i>Phaethornis ruber</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Phaethornis pretrei</i>	Vb	Cor	
<i>Eupetomena macroura</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Florisuga fusca</i>	Vb	Cor, Pal, Zam	
<i>Hylocharis sapphirina</i>	Vb	Zam	
<i>Hylocharis cyanus</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Amazilia versicolor</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	

Táxon	Registro	Local	AM
FAMÍLIA TROGONIDAE			
<i>Trogon curucui</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA ALCEDINIDAE			
<i>Ceryle torquatus</i>	Vb, Av	Pie, Zam	
FAMÍLIA MOMOTIDAE			
<i>Momotus momota marcgraviana</i>	Av	Cor, Zam	MMA
FAMÍLIA GALBULIDAE			
<i>Galbula ruficauda</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA BUCCONIDAE			
<i>Nystalus maculatus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA RAMPHASTIDAE			
FAMÍLIA PICIDAE			
<i>Picumnus exilis pernambucensis</i>	Av	Pie	MMA
<i>Picumnus cirratus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Veniliornis passerinus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Veniliornis affinis</i>	Vb	Zam	
<i>Dryocopus lineatus</i>	Vb, Av	Pie, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA THAMNOPHILIDAE			
<i>Taraba major</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Thamnophilus palliatus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	MMA
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Vb, Av, Gv	Cor, Pal, Zam	
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Vb, Av	Cor, Pal, Zam	
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Formicivora grisea</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Cercomacra laeta sabinoi</i>	Av, Gv	Zam	MMA
<i>Pyriglena leuconota pernambucensis</i>	Vb, Av	Pie, Zam	MMA
<i>Myrmeciza ruficauda soror</i>	Vb, Av, Gv	Cor, Pal, Zam	MMA
FAMÍLIA FORMICARIIDAE			
FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE			
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Xiphorhynchus fuscus atlanticus</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	MMA
FAMÍLIA FURNARIIDAE			
<i>Furnarius figulus</i>	Vb, Av	Pie	
<i>Synallaxis frontalis</i>	Av	Cor, Zam	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Vb, Av	Pie	
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Vb, Av	Pie	
<i>Automolus leucophthalmus lammi</i>	Vb, Gv, Av	Pie, Cor, Pal, Zam	MMA
<i>Xenops minutus alagoanus</i>	Vb	Cor	MMA
<i>Xenops rutilans</i>	Vb, Gv, Av	Pie, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA TYRANNIDAE			
<i>Mionectes oleagineus</i>	Vb	Zam	

Táxon	Registro	Local	AM
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Vb, Av	Cor, Pal, Zam	
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Poecilotriccus fumifrons</i>	Vb, Av	Cor	
<i>Todirostrum cinereum</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Av	Zam	
<i>Elaenia flavogaster</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Elaenia spectabilis</i>	Av	Cor	
<i>Ornithion inerme</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Zam	
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Serpophaga subcristata</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Phaeomyias murina</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Capsiempis flaveola</i>	Av	Cor, Pal, Zam	
<i>Zimmerius gracilipes</i>	Av	Cor, Zam	
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Platyrinchus mystaceus niveigularis</i>	Vb, Av, Gv	Pal	MMA
<i>Fluvicola nengeta</i>	Vb, Av	Pie, Cor, Pal	
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Vb	Cor, Pal, Zam	
<i>Machetornis rixosa</i>	Vb	Pie	
<i>Legatus leucophaius</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Myiozetetes similis</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Megarynchus pitangua</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Empidonomus varius</i>	Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Rhytipterna simplex</i>	Vb, Av	Pie, Pal, Zam	
<i>Myiarchus ferox</i>	Vb, Av	Zam	
FAMÍLIA COTINGIDAE			
FAMÍLIA PIPRIDAE			
<i>Neopelma pallescens</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Manacus manacus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Chiroxiphia pareola</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Pipra rubrocapilla</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA TITYRIDAE			
<i>Iodopleura pipra leucopygia</i>	Av	Zam	MMA
<i>Pachyramphus viridis</i>	Av	Pie, Cor, Pal, Zam	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Vb, Av	Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA VIREONIDAE			
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Vireo olivaceus</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vb, Av, Gv	Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA HIRUNDINIDAE			
<i>Tachycineta albiventer</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	
<i>Progne tapera</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	

Táxon	Registro	Local	AM
<i>Progne chalybea</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Vb		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA TROGLODYTIDAE			
<i>Thryothorus genibarbis</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Troglodytes musculus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Donacobius atricapilla</i>	Vb, Av	Zam	
FAMÍLIA POLIOPTILIDAE			
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Polioptila plúmbea</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA TURDIDAE			
<i>Turdus rufiventris</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Turdus leucomelas</i>	Vb, Av, Gv,	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Turdus albicollis</i>	Vb	Zam	
FAMÍLIA MIMIDAE			
<i>Mimus saturninus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA MOTACILLIDAE			
<i>Anthus lutescens</i>	Av	Pie	
FAMÍLIA COEREBIDAE			
<i>Coereba flaveola</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA THRAUPIDAE			
<i>Thlypopsis sordida</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Vb	Pie	
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	Vb	Zam	
<i>Nemosia pileata</i>	Vb	Cor, Pal, Zam	
<i>Tachyphonus cristatus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Tachyphonus rufus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Ramphocelus bresilius</i>	Vb	Pal	
<i>Thraupis sayaca</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Thraupis palmarum</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Tangara fastuosa</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	MMA
<i>Tangara cyanocephala corallina</i>	Vb	Cor	MMA
<i>Tangara cayana</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Tangara velia</i>	Vb	Pie	
<i>Dacnis cayana</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Chlorophanes spiza</i>	Vb	Pie	
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA EMBERIZIDAE			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Volatinia jacarina</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Sporophila nigricollis</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Sporophila albogularis</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Sporophila leucoptera</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Sporophila bouvreuil</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	

Táxon	Registro	Local	AM
<i>Tiaris fuliginosus</i>	Vb	Pie, Mac	
<i>Arremon taciturnus</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA CARDINALIDAE			
<i>Saltator fuliginosus</i>	Av	Pie, Zam	
<i>Saltator maximus</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA PARULIDAE			
<i>Basileuterus flaveolus</i>	Vb, Av, Gv	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA ICTERIDAE			
<i>Cacicus cela</i>	Vb	Zam	
<i>Cacicus solitarius</i>	Vb, Av	Pal, Zam	
<i>Icterus cayanensis</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Icterus jamacaii</i>	Vb	Zam	
<i>Sturnella superciliaris</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Curaeus forbesi</i>	Vb	Mac	MMA
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vb	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA FRINGILLIDAE			
<i>Euphonia chlorotica</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
<i>Euphonia violacea</i>	Vb, Av	Pie, Mac, Cor, Pal, Zam	
FAMÍLIA PASSERIDAE			
<i>Passer domesticus</i>	Vb, Av	Pie, Mac	
FAMÍLIA ESTRILDIDAE			
<i>Estrilda astrild</i>	Vb	Pie, Cor, Pal, Zam	