



AVIFAUNA EM REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS - SE

MAGALHÃES, Juliana Silva¹; FERNANDES, Milton Marques²;
AGUILAR, Juan Manuel Ruiz Esparza³; CRISCUOLO, André Ricardo de Souza Almeida⁴,
FERNANDES, Márcia Rodrigues de Moura⁵, FERREIRA², Róberio Anastácio

RESUMO - (AVIFAUNA EM REFLORESTAMENTO NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS - SE) - O presente trabalho objetivou usar a avifauna como indicadora além de algumas métricas da paisagem, como área, total de bordas, densidade de bordas e índice de circularidade, para avaliar uma área de reflorestamento com 11 anos, usando como comparativo um fragmento florestal no município de Laranjeiras – SE. O reflorestamento apresentou uma maior riqueza e diversidade que o fragmento florestal, resultando em uma baixa similaridade. O reflorestamento e o fragmento florestal apresentaram grande percentual de insetívoros indicando baixa resiliência. O fragmento florestal apresenta uma cadeia trófica mais estruturada com maior percentual de carnívoros.

Palavras chaves: Aves, indicadores ecológicos, Mata Atlântica.

ABSTRACT - (BIRDS IN REFORESTATION IN LARANJEIRAS COUNTY - SE) - This study objectified to use the birds as an indicator plus some landscape metrics, such as area, full of edges, edge density and circularity index to evaluate a reforestation area with 11 years, using as comparison a forest fragment in the city of Laranjeiras - SE. The reforestation had a greater richness and diversity to the forest fragment influenced by the larger area, resulting in a low similarity. Regarding food groups reforestation and forest fragment showed large percentage of insectivorous indicating low resilience. However the forest fragment has a trophic chain more structured with higher percentage of carnivores.

Keywords: Birds, ecological indicators, Atlantic Forest.

¹ Estudante de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe - juli.magalhaes@hotmail.com

² Professor, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe - miltonmf@gmail.com

³ Pós doutorando, Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Sergipe - juancolorado21@hotmail.com

⁴ Estudante de Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Sergipe -ecomana@hotmail.com.br

⁵ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais - Universidade Federal do Espírito Santo - marciarmfe@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre a diversidade, estrutura trófica e identificação de grupos e espécies bioindicadoras de qualidade ambiental das comunidades de aves são importantes para a detecção e avaliação de perturbações ocorrentes no ambiente, sejam elas naturais ou antrópicas, uma vez que as comunidades de aves são fortemente influenciadas pela complexidade da vegetação (TELINO-JUNIOR *et al.*, 2005).

A fauna é também um bioindicador do estado de conservação dos fragmentos florestais e outros ecossistemas. As aves silvestres são muito utilizadas como bioindicadores por ser um dos grupos taxonômicos mais bem estudados no país, com conhecimento sobre a biologia e a ecologia da maioria das espécies, além da facilidade de reconhecimento destas em campo, o que significa também economia de tempo e recursos financeiros. Grande parte delas é facilmente visualizada ou ouvida durante o dia e ocupam tanto ecossistemas terrestres quanto aquáticos e também todos os estratos de uma floresta (MARCELINO; MARTINS; FIGUEIREDO FILHO., 2014).

A avifauna é um indicador das alterações na qualidade dos ecossistemas, com potencial para apontar a resiliência de

uma dada área degradada, aqui entendida com a capacidade de auto-recuperação (PADOVEZI; RODRIGUES; HORBAC., 2014). O sucesso no processo de restauração e manutenção da dinâmica de um ecossistema é extremamente dependente da capacidade das espécies em promover interações interespecíficas entre as diversas formas de vida. Estas interações criam um cenário favorável à restauração ecológica de ecossistemas degradados (CAMPOS *et al.*, 2012).

A redução do tamanho e da forma de um fragmento florestal é prejudicial ao processo sucessional, bem como a sua colonização por espécies animais, principalmente a avifauna, conseqüentemente, processos ecológicos que deveriam ser desempenhados pela fauna, como dispersão e polinização, passam a não ser efetivos para a recuperação desses habitats (VIDOLIN; BIONDI; WANDEMBRUCK., 2011).

Neste contexto, este trabalho objetivou usar a avifauna como indicadora além de algumas métricas da paisagem, como área, total de bordas, densidade de bordas e índice de circularidade, para avaliar uma área de reflorestamento com 11 anos, usando como comparativo um fragmento florestal no município de Laranjeiras – SE.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de estudo localizam-se no município de Laranjeiras - SE, situada na latitude 10°48'22" e longitude 37°10'18" e uma altitude de 20 m. O clima da região de estudo é classificado como Megatérmico Seco e Sub-Úmido. A temperatura média é de 25,2°C e precipitação média anual de

1279,3 mm (BONFIM; COSTA; BENVENUTI., 2002).

Para o estudo foram selecionadas duas áreas, sendo uma área de reflorestamento com 31 espécies nativas e com 9 anos de implantação, e como testemunha foi utilizado um fragmento classificado como uma Floresta Estacional Semidecidual no âmbito da Mata Atlântica (Figura 1).

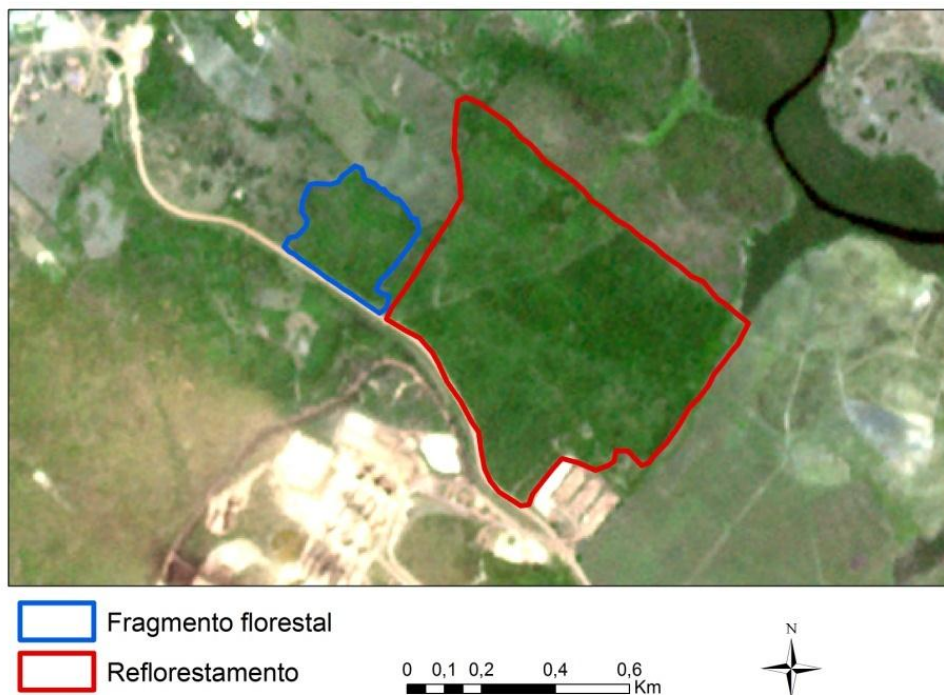


Figura 1. Áreas de estudo do fragmento florestal e do reflorestamento.

Para a quantificação das métricas foi utilizada uma imagem do satélite Landsat do sensor *Operational Land Imager* (OLI), do ano de 2013 com resolução espacial de 30 metros. As imagens do Landsat foram georreferenciadas utilizando o sistema de

coordenadas UTM, Zona 24 Sul, *Datum* WGS-84 em software específico. As imagens foram submetidas à classificação supervisionada por máxima verossimilhança.

Para descrever o nível de fragmentação das áreas foi utilizado o

software Fragstats® versão 4.2 (MCGARIGAL, 2013). Foram determinadas as seguintes métricas de fragmentação: Total de bordas (TE), Densidade de bordas (ED) e Índice de circularidade (IC) e área total.

A avifauna do reflorestamento e do fragmento florestal foram estudadas nos períodos de novembro de 2014 e janeiro de 2015. Foram realizadas visitas mensais (uma por área) ao nascer do sol, tendo uma duração de 6 horas para cada, totalizando 12 horas de observação por área.

Realizou-se caminhadas nas trilhas existentes nas duas áreas, utilizando-se registros visuais (binóculo) e/ou acústicos (vocalizações) das aves presentes. A identificação foi efetuada utilizando bibliografia especializada (SIGRIST, 2007) e de acordo com nomenclatura e ordem taxonômica adotadas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Na classificação da avifauna em guildas alimentares utilizou-se observações de campo, informações da literatura (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; PIRATELLI e PEREIRA, 2002; NASCIMENTO *et al.*, 2005).

Com base nas frequências observadas da avifauna foi calculada a frequência relativa de cada espécie. Para analisar a diversidade foi utilizado o índice

de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J') e a riqueza de espécies da avifauna das duas áreas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que o reflorestamento apresenta uma área superior ao fragmento florestal, o que pode ser favorável para a avifauna, favorecendo algumas características biológicas, em particular de seus requerimentos em termos de área de vida, alimentação, abrigo ou reprodução (METZER, 2001). Os resultados demonstram que o reflorestamento apresenta um maior efeito de borda, pois apresenta valores superiores de bordas (TE) e densidade de bordas (DE). As duas áreas apresentam praticamente o mesmo índice de circularidade (IC) (Tabela 1).

Tabela 1: Métricas das áreas de reflorestamento e fragmento florestal

	Área (ha)	TE (ha)	ED (m.ha ⁻¹)	IC
Reflorestamento	54,70	2170	39,66	0,65
Fragmento	7,83	16,2	2,06	0,66

TE (Total de bordas); ED (Densidade de bordas); IC (Índice de circularidade).

Foram levantados 47 indivíduos em 15 espécies da avifauna no reflorestamento. A espécie *Tangara palmarum* apresentou maior percentual

com 17,02, seguido da espécie *Todirostrum cinereum* com 12,77%. As espécies *Nemosia pileata* e *Elaenia cristata* apresentaram o mesmo percentual com 8,51% (Tabela 2).

A família Tyrannidae foi a que obteve maior número de espécies no reflorestamento, indicando que este ambiente favorece mais as espécies generalistas em detrimento das especialistas, que exigem um ambiente mais complexo e com maior diversidade (Tabela 2). De acordo com Martins - Oliveira et al. (2012) a avifauna da família Tyrannidae podem ocorrer em variados ambientes, devido a sua plasticidade comportamental que favorece aos aspectos generalistas, favorecendo a sua sobrevivência.

No fragmento florestal foram observados um total de 60 indivíduos em 10 espécies da avifauna. No reflorestamento foi observado um maior número de espécies devido provavelmente a sua maior área (Tabela 2). Farias et al.

(2007) avaliando a avifauna em cinco fragmentos de diferentes tamanhos na Mata Atlântica em Pernambuco, registrou maior número de espécies no fragmento de maior tamanho.

A espécie *Crotophaga ani* foi a que apresentou maior percentual no fragmento florestal. O *Crotophaga ani* é uma espécie de carnívoro, sobretudo de gafanhotos associados a presença de gado (SICK, 2001). O fragmento florestal faz fronteira com áreas de pastagens, o que pode está influenciando na composição da avifauna, numa análise de paisagem a matriz possui o papel dominante no funcionamento da paisagem (FORMAN & GODRON, 1986).

A espécie *Eupsittula aurea* apresentou o segundo maior percentual com 15%. As espécies *Forpus xanthopterygius*, *Polioptila plumbea*, *Thamnophilu spelzelni* e *Pheugopedius genibarbis* apresentaram o mesmo percentual com 10% dentre as espécies da avifauna no fragmento florestal (Tabela 2).

Tabela 2: Espécies de aves registradas nas áreas de reflorestamento e fragmento florestal no município de Laranjeiras – SE

Família/Espécie	Reflorestamento		Fragmento	
	Número	%	Número	%
Accipitridae/ <i>Rupornis magnirostris</i>	2	4,26	0	0,00
Columbidae/ <i>Columbina squammata</i>	2	4,26	0	0,00
Cuculidae/ <i>Crotophaga ani</i>	0	0,00	15	25,00
Fringillidae/ <i>Euphonia chlorotica</i>	0	0,00	3	5,00
Psittacidae/ <i>Eupsittula aurea</i>	0	0,00	9	15,00

Continua...

Continuação da tabela 2

Psittacidae/ <i>Forpus xanthopterygius</i>	0	0,00	6	10,00
Poliptilidae/ <i>Poliptila plumbea</i>	0	0,00	6	10,00
Rhynchocyclidae/ <i>Todirostrum cinereum</i>	6	12,77	3	5,00
Thamnophilidae/ <i>Thamnophilus pelzelni</i>	1	2,13	6	10,00
Thraupidae/ <i>Coereba flaveola</i>	3	6,38	0	0,00
Thraupidae/ <i>Nemosia pileata</i>	4	8,51	0	0,00
Thraupidae/ <i>Tangara cayana</i>	2	4,26	0	0,00
Thraupidae/ <i>Tangara palmarum</i>	8	17,02	0	0,00
Trochilidae/ <i>Phaethornis ruber</i>	2	4,26	0	0,00
Troglodytidae/ <i>Pheugopedius genibarbis</i>	0	0,00	6	10,00
Troglodytidae/ <i>Troglodytes musculus</i>	0	0,00	3	5,00
Tyrannidae/ <i>Elaenia cristata</i>	4	8,51	0	0,00
Tyrannidae/ <i>Machetornis rixosa</i>	3	6,38	0	0,00
Tyrannidae/ <i>Myiozetetes similis</i>	2	4,26	0	0,00
Tyrannidae/ <i>Pitangussul phuratus</i>	3	6,38	3	5,00
Tyrannidae/ <i>Tyrannus melancholicus</i>	2	4,26	0	0,00
Vireonidae/ <i>Cyclarhis gujanensis</i>	3	6,38	0	0,00
Total	47	100,00	60	100,00

As espécies onívoras foram as que tiveram maior representação, seguidas das espécies insetívoras e dos frugívoros no reflorestamento. Nunes & Machado (2012) observaram um grande percentual de onívoros em uma Caatinga no estado da Bahia, onde isto ocorreu devido a uma maior disponibilidade de recursos

alimentares não especializados, devido a alterações ambientais como forte sazonalidade e atividade antrópicas. Os grupos alimentares dos granívoros, nectarívoros e carnívoros apresentaram o mesmo percentual com valores baixos (Figura 2).

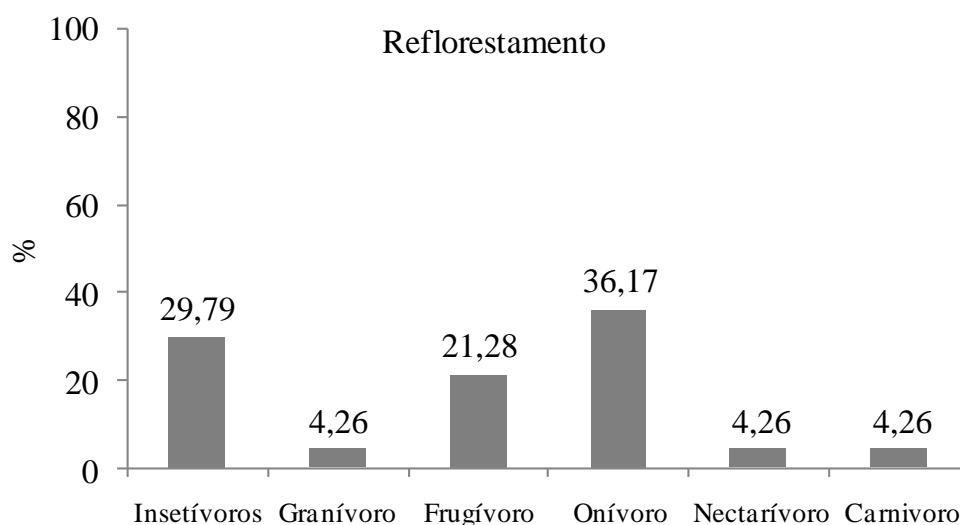


Figura 2: Grupos alimentares da avifauna no reflorestamento.

O grupo alimentar dos insetívoros foi o que teve o maior percentual no fragmento florestal com 40%. A grande presença de espécies de insetívoros é indicador de áreas mais alteradas. O grupo alimentar frugívoro apresentou 30%, e os carnívoros apresentaram um percentual de 25% (Figura 3). O fragmento florestal

apresentou maior percentual de carnívoros que o reflorestamento. Os carnívoros são predadores que estão no topo da cadeia alimentar, desta forma observa-se que reflorestamento não apresenta uma cadeia alimentar complexa e estruturada como o fragmento florestal (Figuras 2 e 3).

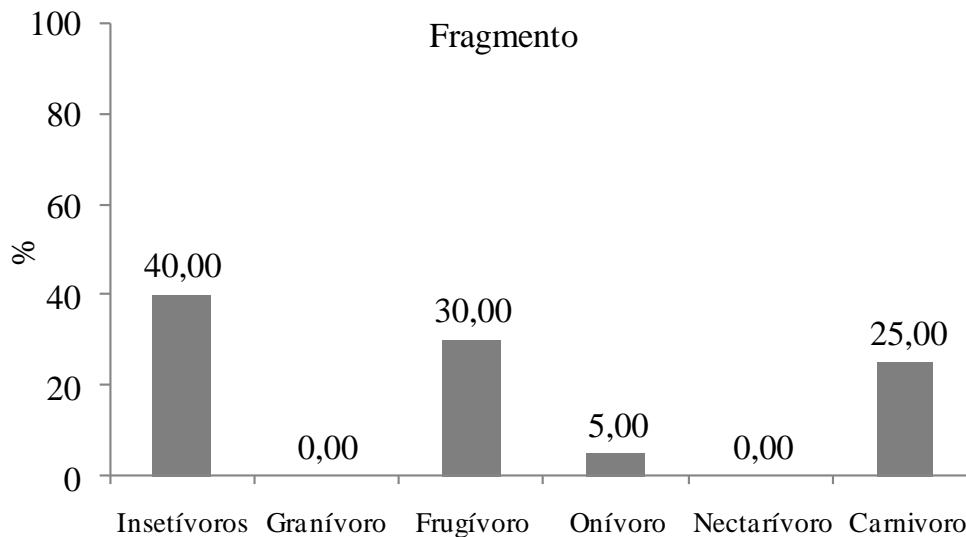


Figura 3. Grupos alimentares da avifauna no fragmento florestal.

O reflorestamento apresentou uma maior riqueza de espécies da avifauna do que o fragmento florestal. O valor do índice de diversidade Shannon teve diferença significativa entre a área de reflorestamento ($H' = 2,57$) e o fragmento ($H' = 2,15$; $t = 5,25$; $gl = 106,52$; $P < 0,05$) (Figura 4). A maior área do reflorestamento foi determinante em uma maior diversidade de Shannon. Marcelino & Martins (2014) afirmam que fragmentos

maiores possuem também maior núcleo florestal, isto é, uma área no centro do fragmento livre de efeito de borda, com maior possibilidade de abrigar espécies exigentes em termos de habitat.

A riqueza de aves não necessariamente significa um bom estado de conservação da área, pois alguns levantamentos em áreas de Mata Atlântica nordestina mostram uma descaracterização das avifaunas (MOREIRA *et al.*, 2014;

RUIZ-ESPARZA *et al.*, 2015). Uma das características da avifauna da Mata Atlântica é que a maioria das aves são florestais e altamente especializadas, devido a esses fatores, raramente ocorre em outros habitats (STOTZ *et al.* 1996). Os registros de maior número de indivíduos de *Thamnophilus pelzelni* e *Pheugopedius genibarbis* no fragmento mostram como algumas espécies, embora mais generalistas, porém com preferência de habitat de galeria, podem ser bons

indicadores da recuperação da área de reflorestamento.

O fragmento florestal obteve uma equabilidade de Pielou semelhante ao reflorestamento, demonstrando não haver a dominância de uma determinada espécie da avifauna (Figura 4). Entretanto a similaridade de Jaccard entre o reflorestamento e o fragmento foi baixo de 0,136, demonstrando uma baixa similaridade de espécies entre as duas áreas.

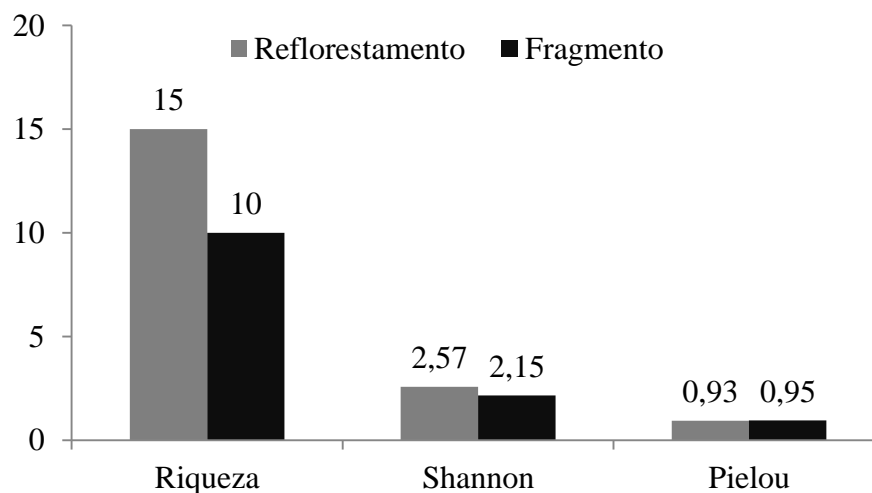


Figura 4: Riqueza, diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou no reflorestamento e fragmento florestal.

Embora fossem registradas baixas riquezas de aves nas áreas amostradas, devido provavelmente ao tamanho da área. Outros levantamentos em áreas de Mata Atlântica em Sergipe mostram riquezas maiores, foram encontradas 72 e 129 espécies de aves na APA do morro do urubu/Aracaju (68 ha) e na Mata do

Junco/Capela (900 ha) respectivamente (MOREIRA *et al.*, 2014; RUIZ-ESPARZA *et al.*, 2015).

4. CONCLUSÃO

O reflorestamento apresentou uma maior riqueza e diversidade que o fragmento

florestal influenciado pela maior área, resultando em uma baixa similaridade.

Em relação aos grupos alimentares o reflorestamento e o fragmento florestal apresentaram grande percentual de insetívoros indicando baixa resiliência. Entretanto o fragmento florestal apresenta uma cadeia trófica mais estruturada com maior percentual de carnívoros.

5. REFERÊNCIAS

- BONFIM, L.F.C.; COSTA, I.V.G.; BENVENUTI, S.M.P. Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe. **Diagnóstico do Município de Laranjeiras**, Aracaju, 2002. 25p.
- CAMPOS, W.H.; MIRANDA NETO, A.; PEIXOTO, H.J.C.; GODINHO, L.B.; SILVA, E. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.32, n.72, p:429-440, 2012.
- FARIAS, G.B.; ALVES, A.G.C.; SILVA, A.C.B.L. Riqueza de aves em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil, **Revista Biotemas**, v.20, n.4, 2007.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. Wiley & Sons Ed., New York. 1986.
- MARCELINO, V.R.; MARTINS, K.G. Avifauna em Quatro Fazendas Madeireiras de Irati-PR: Análise para Certificação Florestal. **Floresta e Ambiente**, v.21, n.2, p:127-139, 2014.
- MARCELINO, V.R.; MARTINS, K.G.; FIGUEIREDO FILHO, A. Avifauna em pequenas propriedades que visam o manejo florestal no Município de Fernandes Pinheiro, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.34, n.77, p.73-89, 2014.
- MARTINS-OLIVEIRA, L.; LEAL-MARQUES, L.; NUNES, C.H.; FRANCHIN, A.G.; MARÇAL JÚNIOR, O. Forrageamento de *Pitangus sulphuratus* e de *Tyrannus melancholicus* (aves: Tyrannidae) em habitats urbanos. **Bioscience Journal**, v.28, n.6, p:1038-1050, 2012.
- MCGARIGAL, K. Fragstats: Fragstats help - versão 4.2. Computer software program produced by the author at the University of Massachusetts, Amherst, 2013. 182p.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotrópica**, Campinas, v. 1, n. 1/2, p: 1-9, 2001.
- MOREIRA, A.L.O.; MACHADO, C.G. Descaracterização da avifauna no ultimo remanescente de Mata Atlântica de Aracaju, capital de Sergipe, Brasil. **Atualidades ornitológicas**, v.178, p 33-38. 2014.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três ambientes terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, v.1, p: 65-71, 1990.
- NASCIMENTO, J.L.X.; JUNIOR, L.G.S.; SOUSA, A.E.B.; MINNS, J. Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. **Ornitologia Revista do Centro Nacional de Pesquisa para Conservação de Aves Silvestres**, João Pessoa, v.1, n.1, p: 33-42, 2005.

NUNES, C.E.C.; MACHADO, C.G.
Avifauna de duas áreas de caatinga em diferentes estados de conservação no Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v.20, n.3, p.215-229, 2012.

PIACENTINI, V.Q.; A. ALEIXO, C.E.; AGNE, G.N.; MAURÍCIO, J.F.; PACHECO, G.A.; BRAVO, G.R.R.; BRITO, L.N.; NAKA, F.; OLMOS, S.; POSSO, L.F.; SILVEIRA, G.S.; BETINI, E.; CARRANO, I.; FRANZ, A.C.; LEES, L.M.; LIMA, D.; PIOLI, F.; SCHUNCK, F.R.; AMARAL, G.A.; BENCKE, M.; COHN-HAFT, L.F.A. FIGUEIREDO, F.C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.23, n.2, p: 91–298, 2015.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation, **Biological Conservation**, v.142, p: 1141-1153, 2009.

RUIZ-ESPARZA, J.; SILVA, C.; ALVES, M.; RUIZ-ESPARZA, D.P.B.; ROCHA, P.A.; BELTRÃO-MENDES, R.; FERRARI, S.F. Diversity of birds in the Mata do Junco State Wild life Refuge, a remnant of the Atlantic Forest of Northeastern Brazil, **CheckList**, v.11, n.3, p:1647-1658, 2015.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 912p.

SIGRIST, T. **Guia de campo, aves do Brasil Oriental**. 1ª ed. São Paulo, Avis brasiliis, 2007. 448p.

STOTZ, D.F.; FITZPATRICK, J.W.; PARKER III, T.A.; MOSKOVITS, D.K. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: The University of Chicago Press. 1996.

TELINO - JÚNIOR, W.R.; DIAS M.M.; JÚNIOR, S.M.A.; LIRA-NEVES, R. M.; LARRAZÁBAL, M.E.L. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual do Gurjau, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n.4, p: 962-973, 2005.

PADOVEZI, A.; RODRIGUES, R.R.; HORBAC, M.A. Avifauna como possível indicador da resiliência de áreas degradadas. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v.1, n.1, p.11-17, 2014.

PIRATELLI, A.; PEREIRA, M.R. Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil, **Ararajuba**, Seropédica, v.10, n.2, p: 131 - 139, 2002.

VIDOLIN, G.P.; BIONDI, D.; WANDEMBRUCK, A. Análise da estrutura da paisagem de um remanescente de floresta com araucária, Paraná, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 515- 525, 2011.