



Faculdade de Ciências da Educação e Saúde - FACES  
Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas

ELLEN CAROLINE OLIVEIRA E SILVA

Orientador: Prof. Raphael Igor Dias

**A influência da estrutura da vegetação em parâmetros ecológicos de  
comunidades de aves no Cerrado brasileiro.**

Brasília

2013

## **A influência da estrutura da vegetação em parâmetros ecológicos de comunidades de aves no Cerrado brasileiro.**

**Ellen Caroline Oliveira e Silva<sup>1</sup>**  
**Raphael Igor da Silva Corrêa Dias<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Destaca-se a importância do estudo das aves por conta de sua essencial função ecológica e da utilidade desses estudos para sua conservação. Dados de riqueza e abundância são elementares, pois aumentam o conhecimento a respeito da área favorecendo planos de conservação mais eficazes. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da estrutura do ambiente e do tempo na abundância de aves em uma área de Cerrado. Adicionalmente foi estimada a densidade, a riqueza de espécies e foi avaliada a diversidade dos ambientes. O estudo foi conduzido na Reserva Ecológica do IBGE e o método de amostragem utilizado foi o censo por ponto em duas categorias ambientais: ambientes abertos e ambientes florestais. Foram observados 287 indivíduos de 46 espécies diferentes. As estimativas de diversidade utilizadas revelaram que ambientes florestais apresentaram diversidade superior a observada em ambientes abertos. Estes resultados justificam-se pelo fato de áreas florestais oferecerem proteção maior contra predadores, além de maior quantidade de recursos alimentares. Estes dados são de grande importância no âmbito da conservação de aves, pois geram a possibilidade de conservação da avifauna destes locais.

**Palavras-Chave:** Aves; Riqueza; Abundância; Diversidade; Cerrado.

### *The influence of vegetation structure on ecological parameters of bird communities in Brazilian Cerrado*

### **ABSTRACT**

The study of birds is so important because of their essential ecological function and usefulness of these studies to their conservation. Richness and abundance data are elementary, as they increase the knowledge about the area fostering more effective conservation plans. This study aimed to evaluate the influence of the structure of the environment and the time on the abundance of birds in an area of Cerrado. Additionally, the density, species richness and environmental diversity was estimated. The study was conducted at the Reserva Ecológica do IBGE and the sampling method used was the census point in two different environmental categories: open and forest environments. 287 individuals of 46 different species were observed. The diversity estimated revealed that forest environments showed bigger results than the observed in open environments. These results are justified by the fact that forest areas offer greater protection against predators and larger amount of food resources. These data have great importance for conservation, as they create possibilities of preservation of these local avifauna.

**Key Words:** Birds; Richness; Abundance; Cerrado.

---

<sup>1</sup> Bacharelada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

<sup>2</sup> Doutor em Ecologia pela Universidade de Brasília- UnB e Professor do Centro Universitário de Brasília- UniCEUB.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre os grupos animais, o grupo das aves é o que se tem mais registro em pesquisa, porém ainda carece de estudos quanto a sua ocupação em regiões brasileiras (SICK, 2001).

Em média, 57% das espécies de aves registradas na América do Sul são encontradas no Brasil. Embora haja um grande esforço por parte da comunidade ornitológica brasileira para proporcionar boa estrutura e organização para o desenvolvimento de pesquisas, ainda existem grandes obstáculos a serem enfrentados. O maior deles é a falta de informação a respeito da biologia de espécies raras, além do elevado e progressivo número de espécies ameaçadas (MARINI; GARCIA, 2005).

Apesar das dificuldades encontradas relacionadas à conservação de espécies raras, o estudo da biologia dessas espécies facilita muito esse trabalho. As listas de espécies ameaçadas são cruciais para a definição de prioridades para conservação. Dados de riqueza e abundância são elementares neste âmbito, pois aumentam o conhecimento a respeito da área favorecendo a confecção de planos de conservação mais eficazes (MARINI; GARCIA, 2005; METZGER, 2006).

É sabido que geralmente a presença de aves em um ambiente mantém-se estável, mas é influenciada pela ocorrência de diversos fatores, como por exemplo, a existência de recursos apropriados (tanto em quantidade quanto em qualidade) para sua sobrevivência assim como de sua prole, a estrutura do *habitat*, o clima e até mesmo a ação antrópica no ambiente (TUBELIS; CAVALCANTI, 2001; SICK, 2001).

Existem vários fatores que podem afetar diretamente a densidade da avifauna local assim como no surgimento de novos indivíduos neste ambiente. Dentre eles, tem-se a disponibilidade de alimentos, migração e também as mudanças das estações do ano (NEGRET, 1988).

Em aves, recursos limitados têm ingerência direta na reprodução, podendo causar redução na formação de ovos, diminuição no desenvolvimento dos ninhos, além do aumento na mortalidade de jovens e adultos (HOGSTEDT, 1981).

De acordo com Tubelis e Cavalcanti (2001), a compreensão das relações existentes entre esses animais e o ambiente onde vivem fornece maiores informações a respeito das condições do habitat, especialmente quando se trata de regiões com intensa exploração.

O Cerrado é um bioma que apresenta uma sazonalidade climática característica, expressando duas estações bem definidas: estação seca nos meses de maio a setembro e estação chuvosa nos meses de outubro a abril (EITEN, 1972; RIBEIRO; WALTER, 1998). A presença ou ausência de insetos e frutos ao longo do ano é resultado desta sazonalidade, principalmente por fatores pluviométricos, havendo, muitas vezes, uma relação direta entre precipitação e disponibilidade de recursos alimentares (BATALHA; MANTOVANI, 2000).

Eiten (1972) apresenta o Cerrado como um bioma com um conjunto de fisionomias, onde cada uma delas apresenta formações vegetais características. Silva e Bates (2002) descrevem a respeito da biodiversidade avifaunística do Cerrado, catalogando cerca de 850 espécies.

Sick (2001) aponta o quão relevante ao ambiente é a presença de aves, já que também funcionam como bioindicadores de poluição, contribuindo diretamente para a manutenção do ecossistema. Além disso, também são interessantes ao ambiente desenvolvendo funções ecológicas dentro de suas relações intra e interespecíficas.

Desta forma, fica claro que é essencialmente relevante o estudo da ecologia e evolução desse grupo, principalmente, devido às suas diversas formas de atuação no ambiente (GILL, 2007).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da estrutura do ambiente (florestal vs aberto) e tempo (período de coleta dos dados) na abundância de aves em uma área de Cerrado. Adicionalmente foi estimada a densidade de aves, a riqueza de espécies, além de ser avaliada a diferença de diversidade entre os ambientes.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo**

O estudo foi conduzido na Reserva Ecológica do IBGE – RECOR, a qual está localizada 26 quilômetros ao sul de Brasília e apresenta uma área total de 1.300 ha. Fundada no ano de 1975, está incorporada a Área de Proteção Ambiental (APA) Distrital Gama-Cabeça-de-Veados e é uma das Áreas Núcleo da Reserva de Biosfera do Cerrado, criada pela UNESCO, em 1993 no Distrito Federal; o que totaliza 10.000 ha de área de proteção (RECOR, 2013).

A reserva é composta pelas diferentes fitofisionomias que caracterizam o bioma Cerrado, que incluem campo sujo, campo limpo, mata de galeria, cerrado denso, vereda e cerrado típico. O espaço que abrange a reserva é repleto em sua flora e fauna, compreendendo espécies ameaçadas de extinção, raras e até mesmo endêmicas (RECOR, 2013).

### **2.2 Amostragem**

#### **2.2.1 Censo por ponto**

A partir de uma imagem aérea da reserva foram estabelecidas as localizações de 16 transectos, separados por uma distância mínima de 200m, inseridos em duas categorias ambientais: ambientes abertos (e.g. campo sujo, cerrado típico) e ambientes florestais (e.g. mata de galeria, cerradão) (Fig. 1). Cada transecto possuía uma extensão de 100m e foram delimitados com fitas a cada 20m (um total de seis pontos foi estabelecido por transecto). Foram registradas as coordenadas geográficas de cada um dos pontos dos 16 transectos.

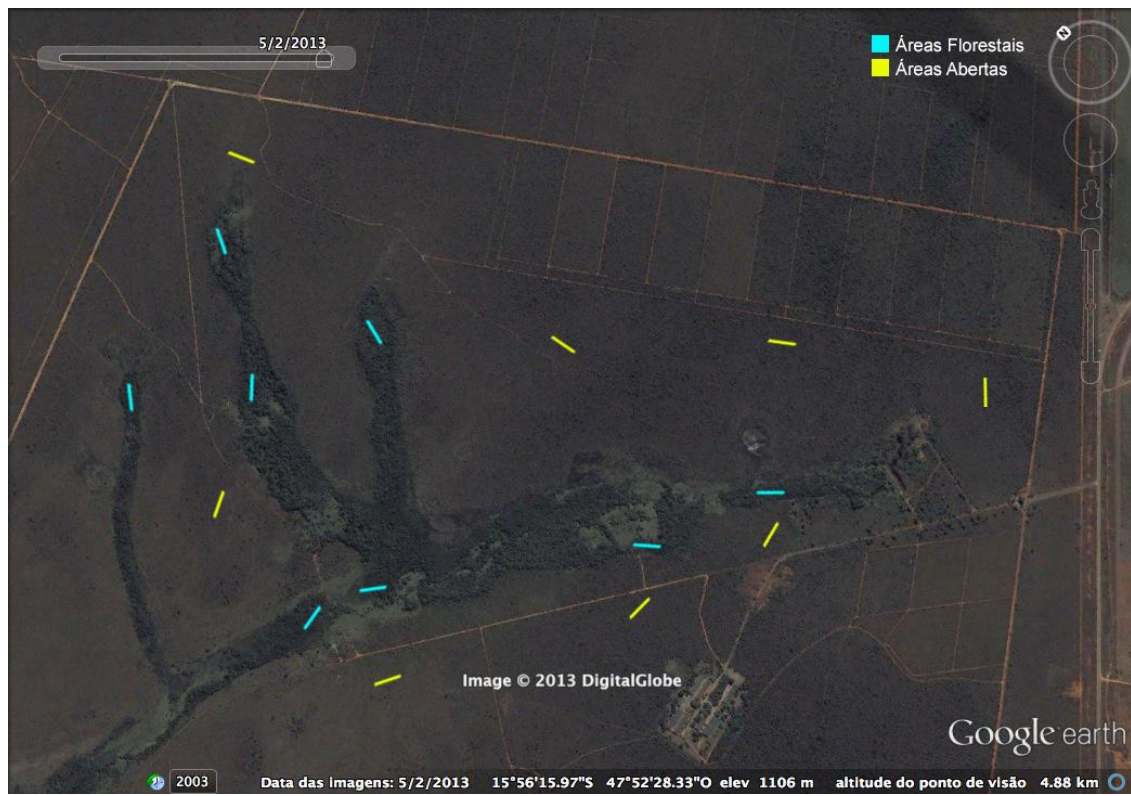


Figura 1 – Marcação dos dezesseis transectos utilizados para a amostragem na Reserva Ecológica do IBGE – RECOR.

O método de amostragem foi o censo por ponto, o qual consistiu no registro das espécies, do número de indivíduos e da distância do indivíduo perpendicularmente ao transecto. O registro da distância do indivíduo até o transecto foi feito com uma trena depois de finalizado o censo. A duração da observação por ponto foi de dez minutos, resultando em observações de 60 minutos por transecto. Cada um deles foi visitado por duas vezes, em dias diferentes. As atividades de campo foram realizadas entre os meses de agosto e outubro de 2013.

### 2.2.2 Análises estatísticas

Todas as análises foram conduzidas no programa livre R (versão 3.0.1 R Development Core Team 2013). As estimativas de riqueza e acumulação de espécies foram realizadas utilizando o pacote “vegan” (PROVETE *et al.*, 2011).

A curva de acumulação média de espécies foi realizada com para estimar o número médio de espécies acumuladas em cada amostra.

Para avaliar o efeito das variáveis – estrutura do ambiente e tempo – na abundância de espécies, foi utilizado o pacote *unmarked* para seleção de modelos utilizando o Critério de Informação de Akaike (AKAIKE, 1973) (Tabela 2). Nesse caso, dado um grupo de modelos propostos, o modelo escolhido é aquele com menor valor de AIC (PROVETE *et al.*, 2011).

Após a seleção do modelo com maior nível explicativo, estimou-se a densidade para os ambientes florestais e abertos separadamente.

Para a avaliação da diversidade, foram considerados dois índices: o índice de Shannon-Weiner e o índice de Inverso de Simpson. O índice de Shannon-Weiner ( $H'$ ) é baseado na seguinte equação:

$$H' = - \sum p_i * \text{Log} (p_i)$$

onde  $p_i$  é dado como uma proporção entre padrões de uma espécie  $i$  selecionada pelo pesquisador (GARCIA; LOBO-FARIA, 2007).

O índice de Simpson ( $D$ ) consiste na seguinte equação:

$$D = \frac{\sum n_i * (n_i - 1)}{N * (N - 1)}$$

sendo  $n_i$ , número de indivíduos pertencentes à espécie em questão ( $i$ );  $N$ , número total de indivíduos dos quais se obteve registro (GARCIA; LOBO-FARIA, 2007).

Desta forma, o Inverso de Simpson resulta da equação que segue:

$$ISimp = 1 - D \text{ (GARCIA; LOBO-FARIA, 2007).}$$

Tanto o índice de Shannon-Weiner quanto o índice do Inverso de Simpson consistem em calcular a probabilidade de coletar dois indivíduos de espécies diferentes, dentro de uma mesma comunidade, de maneira aleatória (BROWER; ZAR, 1984; MAGURRAN, 2004); porém, optou-se por realizar ambos os índices aumentar a confiabilidade na interpretação dos resultados.

Para aferir a equabilidade dos dados executou-se o índice de equitabilidade de Pielou que consiste em dividir a diversidade atingida pela diversidade máxima ( $H'_{max}$ ), a qual só é provável caso todas as espécies tivessem o mesmo grau de abundância. Este

valor de equabilidade oscila entre 0 e 1, sendo 1 o valor indicativo de uma situação onde todas as espécies em questão são igualmente abundantes (BARROS, 2007).

### 3. RESULTADOS

Um total de 287 indivíduos foi observado durante o período do estudo, dos quais foi possível identificar 46 espécies de aves pertencentes a 18 famílias (Tabela 1). Para os transectos localizados em ambientes abertos, observou-se em média de  $6,06 \pm 4,4$  indivíduos por transecto, enquanto que para ambientes florestais a média foi de  $11,87 \pm 5,57$  indivíduos observados por transecto.

Tabela 1 - Lista de espécies observadas.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>
<b>Psittacidae</b>	<i>Alipiopsitta xathops</i>
	<i>Ara ararauna</i>
	<i>Aratiga leucophthalma</i>
	<i>Brotogeris chiriri</i>
	<i>Forpus xanthopterygius</i>
<b>Trochilidae</b>	<i>Amazilia versicolor</i>
	<i>Colibri serrirostris</i>
	<i>Phaethoris pretrei</i>
	<i>Polytmus guainumbi</i>
<b>Pipridae</b>	<i>Antilophia galeata</i>
<b>Emberezidae</b>	<i>Arremon flavirostris</i>
	<i>Volatinia jacarina</i>
	<i>Zonotrichia capensis</i>
<b>Parulidae</b>	<i>Basileuterus flaveolus</i>
	<i>Basileuterus leucophrys</i>
<b>Strigidae</b>	<i>Bubo virginianus</i>
<b>Tyranidae</b>	<i>Camptostoma obsoletum</i>
	<i>Colonia colonus</i>
	<i>Elaenia cristata</i>
	<i>Elaenia flavogaster</i>
	<i>Elaenia pavirostris</i>
	<i>Megarynchus pitangá</i>
	<i>Myiarchus swainsoni</i>
<i>Sublegatus modestus</i>	



---

<b>Thraupidae</b>	<i>Coryphospingus cucullatus</i> <i>Dacnis cayana</i> <i>Saltator similis</i> <i>Tachyphonus rufus</i> <i>Tangara cayana</i> <i>Tangara sayaca</i>
<b>Rhynchocyclidae</b>	<i>Corythopis delalandi</i>
<b>Corvidae</b>	<i>Cyanocorax cristatellus</i>
<b>Picidae</b>	<i>Dryocopus lineatus</i> <i>Picumnus albosquamatus</i>
<b>Furnariidae</b>	<i>Furnarius rufus</i> <i>Syndactyla dimidiata</i>
<b>Icteridae</b>	<i>Gnorimopsar chopi</i> <i>Molothrus bonariensis</i>
<b>Dendrocolaptidae</b>	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> <i>Sittasomus griseicapillus</i>
<b>Tityridae</b>	<i>Pachyramphus polychopterus</i>
<b>Columbidae</b>	<i>Patagioenas plúmbea</i>
<b>Ramphastidae</b>	<i>Ramphastos toco</i> <i>Ramphastos vitellinus</i>
<b>Turdidae</b>	<i>Turdus leucomelas</i> <i>Turdus rufiventris</i>

---

As estimativas de diversidade utilizadas revelaram que ambientes florestais, tanto de acordo com o índice de Shannon-Weiner ( $H' = 3,47$ ), quanto pelo Inverso de Simpson ( $ISimp = 25,83$ ) apresentaram diversidade superior a observada em ambientes abertos ( $H' = 2,60$ ) e  $ISimp = 9,70$ ; Shannon-Weiner e Inverso de Simpson, respectivamente.

A avaliação do nível de equitabilidade dos ambientes através do índice de Pielou indicou maior equitabilidade para ambientes florestais (0,94), sugerindo maior uniformidade nestes ambientes em comparação a ambientes abertos (0,88).

Em relação à riqueza de espécies encontrada nos ambientes investigados, observou-se que tanto a curva do coletor (Fig.2), quanto a curva de acumulação média de espécies (Fig. 3) indicou uma maior riqueza de espécies para ambientes florestais.

De acordo com o número de espécies encontradas em função do número amostral, é possível concluir que ainda existe grande potencial para amostrar espécies não observadas, uma vez que as curvas não demonstra uma tendência à estabilidade (Fig.3).

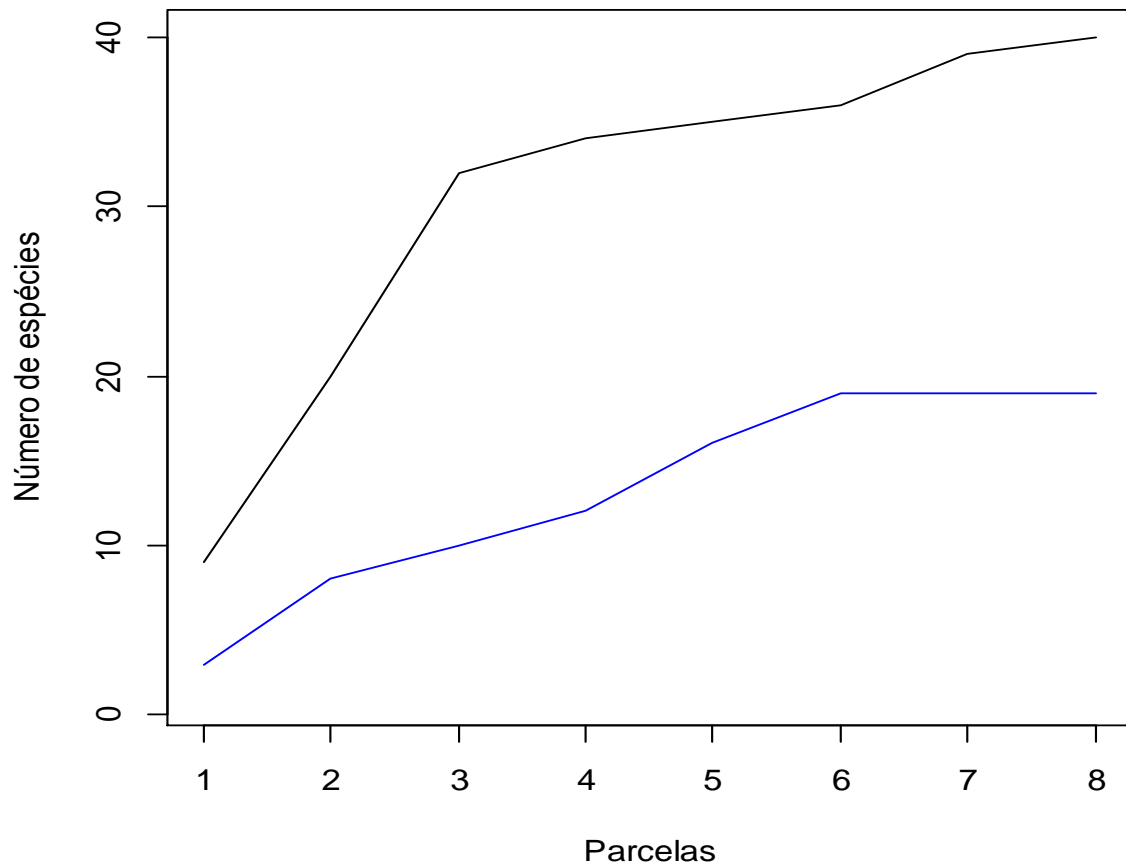


Figura 2 – Curva do Coletor indicando riqueza maior em ambientes florestais (curva em preto) em relação a ambientes abertos (curva em azul) de áreas de Cerrado da RECOR.

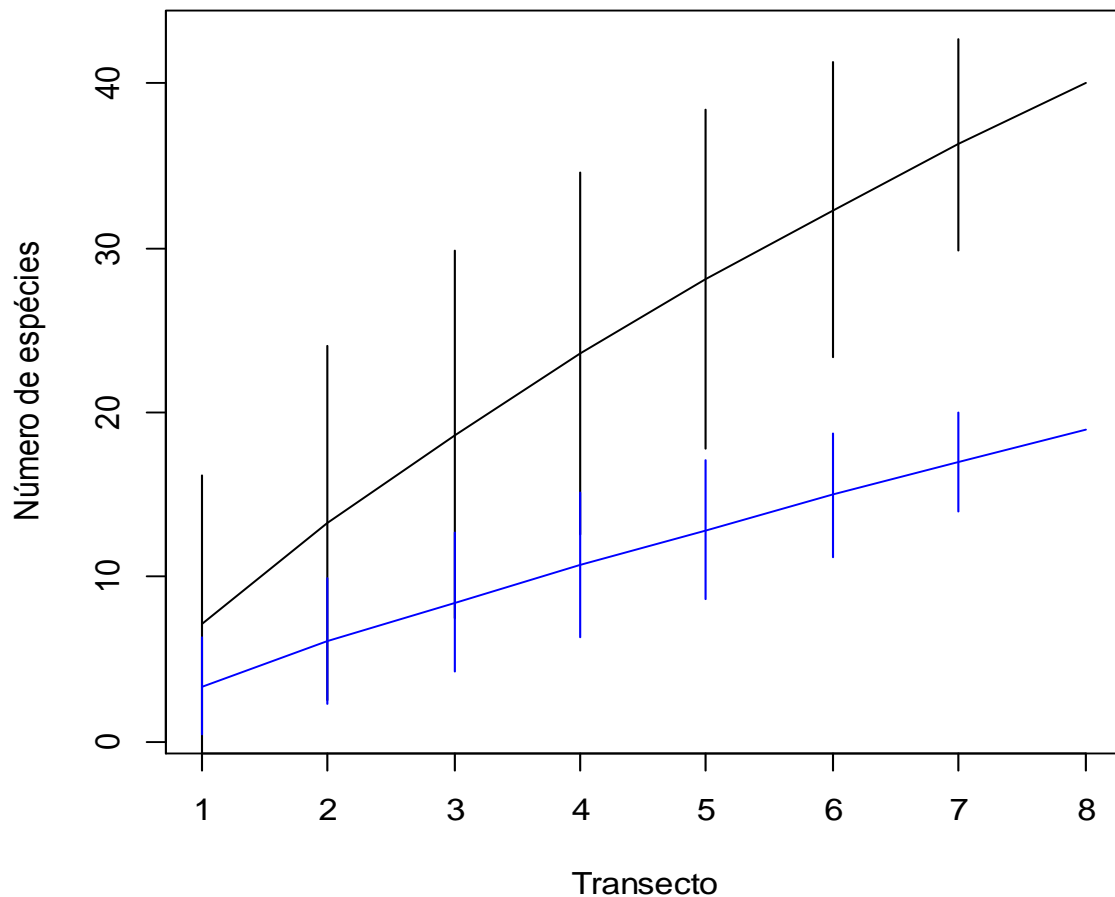


Figura 3 – Curva de acumulação média de espécies. Riqueza maior em ambientes florestais (curva em preto) em relação a ambientes abertos (curva em azul) de áreas de Cerrado da RECOR.

Ao avaliar a variação na abundância a partir da seleção de modelos feita com base no Critério de Informação de Akaike (Tabela 2), observou-se que o modelo que melhor explicou esta variação foi o modelo que apresentou apenas a variável estrutura do ambiente, variável a qual apresentou um efeito significativo na variação da abundância ( $Z = -3,69$ ;  $p < 0,001$ ). Com ambientes florestais (5166,07) apresentando abundância superior ao encontrado em ambientes abertos (3306,28).

Tabela 2. Resultado da seleção de modelos para estimar os efeitos na abundância de espécies.

<b>Modelo</b>	<b>AIC</b>	<b><math>\Delta</math>AIC</b>	<b>Valor de w</b>
Modelo Nulo	597,83	11,94	0,0
Modelo Estrutura do Ambiente	585,88	0	1,0
Modelo Dia	598,74	12,85	0,0
Modelo Dia/Transecto	701,11	115,22	0,0

#### **4. DISCUSSÃO**

Dentro do total das 46 espécies encontradas, existem aves que são potenciais dispersoras de sementes, endêmicas, ameaçadas de extinção ou mesmo migratórias (MARINI; GARCIA, 2005; MEDEIROS; MARINI, 2007; MERCIVAL; GALETTI, 2001; SILVA, 2008).

Ambientes florestais apresentaram valores maiores de diversidade em comparação a ambientes abertos, segundo os índices de diversidade de Shannon-Weiner e Inverso de Simpson. De acordo com Gabelli et al. (2004), isto já é considerado uma consequência prevista, pois as ambientes florestais apresentam complexidade estrutural maior, proporcionando habitats mais satisfatórios em questão de recursos alimentares e abrigos fato que, de acordo com Blake e Karr (1987), proporciona a coexistência de várias espécies nestes ambientes.

Sabe-se que ao serem realizadas análises comparativas envolvendo formações vegetacionais diferentes, é esperado que haja disparidade nos dados de abundância, riqueza e composição das espécies (MOHR, 2012) e que o estabelecimento de uma população de aves em determinado local depende de condições básicas para sua sobrevivência, dentre elas alimentos e abrigos contra predadores. Tendo isto em vista, além do fato da abundância ter sido maior em ambientes florestais, entende-se que estes

elementos podem afetar a abundância do local em questão (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1996) corroborando com o resultado encontrado no presente estudo.

Conforme evidenciado por Ricklefs (2010), escolher local para forrageamento é uma tarefa árdua que envolve a exposição do indivíduo à predação, estabelecimento de tempo de forrageamento, além de avaliar a recompensa e os fatores de risco. Portanto, forragear em ambientes que gerem maior proteção contra predadores aumenta a chance de sobrevivência do indivíduo, justificando o fato da maior densidade de aves estar localizada em ambientes florestais.

Algumas aves que estão presentes em ambientes florestais também utilizam ambientes abertos. Apesar deste fato, a riqueza de ambientes abertos é normalmente menor, ao ser comparada com a riqueza de ambientes florestais (TUBELIS; CAVALCANTI, 2001). Isto pôde ser visto neste trabalho, já que foram observados valores maiores de visualização média de indivíduos por dia, riqueza e abundância para ambientes florestais em relação a ambientes abertos.

Um dos fatores que tem ação na riqueza da avifauna de áreas florestais é o tamanho da área amostral. Estudos realizados em ambientes florestais fragmentados que tinham ambientes de campo aberto ao seu redor demonstraram aumento no número de espécies de aves conforme crescia o tamanho do território onde eram obtidos recursos e, a diminuição deste território, devido à fragmentação da área, ocasionou a consequente redução no número de aves e na composição das espécies presentes (GIMENES; ANJOS, 2003).

Negret (1983) também apontou a disponibilidade de recursos como fator de extrema relevância tanto para a riqueza quanto para a abundância de aves. Ainda ressaltou a proporcionalidade direta entre a abundância e riqueza de frutos e insetos com abundância e riqueza da avifauna.

Além disso, a sazonalidade é um elemento importante na determinação de riqueza e abundância de aves. O trabalho foi realizado durante os meses de agosto a outubro, que são caracterizados por altas temperaturas e baixa umidade do ar, com posterior início do período de chuvas. Durante o período de estiagem há tendência do

declínio de populações de aves de ambientes abertos e aumento nas populações de aves de ambientes florestais (NEGRET, 1983).

Outro elemento determinante para caracterização do grau de riqueza e da distribuição de aves em um ambiente é a composição florística do mesmo, em virtude de cada espécie de ave responder diferentemente ao uso do *habitat* e ao forrageamento no mesmo. O aumento na variedade da flora implica no aumento da riqueza da avifauna local (KARR, 1990a; HOLMES, 1990a *apud* GIMENES; ANJOS, 2003).

## 5. CONCLUSÃO

Existem diversas variáveis determinantes para o aumento ou diminuição da densidade de populações. A riqueza e abundância dos ambientes estão sujeitas ao resultado da combinação dos efeitos, do grau, tamanho e forma das paisagens em que as populações estão inseridas.

A riqueza de aves encontrada neste trabalho pode indicar uma complexidade ambiental presente na RECOR. A fauna da reserva é diversificada e podem ser encontrados grupos característicos do bioma Cerrado.

Dos ambientes avaliados dentro da reserva, observou-se maior abundância, riqueza e equitabilidade para ambientes florestais. Esses dados são de grande importância no âmbito da conservação de aves, consolidando informações a respeito da área de distribuição e fatores que influenciam a ocorrência de aves em determinados ambientes. Podendo ser considerada a possibilidade de conservação de ambientes com essas características, tendo a finalidade de preservação da avifauna destes locais.

## REFERÊNCIAS

AKAIKE, H. (1973). **Information theory and an extension of the maximum likelihood principle**. In B. N. Petrov and F. Csaki (Eds.), *Second international symposium on information theory* (pp. 267-281). Budapest: Akademiai Kiado

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Aves Urbanas. In: VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, M. L.; SILVA, W. R. (Ed.). *Anais do V Congresso Brasileiro de Ornitologia*. Campinas: UNICAMP, 1996. p. 151-162. ASSAD.

BARROS, R. S. M. **Medidas de Diversidade Biológica**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG: 2007.

BATALHA, M. A., & MANTOVANI, W. 2000. **Reproductive phenological patterns of Cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras**. *Revista Brasileira de Biologia* 60:129-145.

BLAKE, J.G., KARR, J.R., 1987. **Breeding birds of isolated woodlots: area and habitat relationships**. *Ecology* 68(6), 1724-1734.

BORGES, S.H.; GUILHERME, E. **Comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Manaus, Amazonas, Brasil**. Ararajuba. n°8. p. 17-23. 2000.

BROWER, J.E. & ZAR, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 1984. 2 ed. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 226p.

EITEN, G. **The Cerrado vegetation of Brazil**. *The Botanical Review*, New York, v.38, p. 201-341, 1972.

GABELLI, F. M. *et al.* **Range contraction in the pampas meadowlark *Sturnella defilippii* in the southern pampas grasslands of Argentina**. 2004. *Oryx*, 38 (2): 164-170.

GARCIA, F.I.; MARINI, M.A. **Conservação de Aves no Brasil**. Megadiversidade, Londrina, n°1, p. 95-102, 2005.

GARCIA, P.O.; LOBO-FARIA, P.C. **Metodologias para Levantamentos da Biodiversidade Brasileira**. 2007, p. 14-18. Universidade Federal de Juiz de Fora.

GILL, J. A. (2007) **Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds**. *Ibis*. 149 (Suppl. 1): 9-14.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. 2003. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves.** Acta Scientiarum, Biological Sciences. v. 25. n. 2. p. 391-402.

HOGSTEDT, G. 1981. **Effect of additional food on reproductive success in the Magpie (*Pica pica*).** Journal of Animal Ecology 50:219-229.

MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity.** Blackwell Science Ltd.

MOHR, L.R.S. **Distribuição da avifauna em ambientes fragmentados de floresta ombrófila mista na bacia hidrográfica do Rio Forqueta, RS, Brasil.** Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento. UNIVATES. Lajeado, RS: 2012.

NEGRET, A. (1983) **Diversidade e Abundância da Avifauna da Reserva Ecológica do IBGE, Brasília-DF.** Tese de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília.

PROVETE, D.B.; SILVA, F.R.; SOUZA, T.G. **Estatística aplicada à ecologia usando o R.** Programa de Pós-Graduação Biologia Animal Estatística. Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto, SP: 2011.

R Development Core Team (2013). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. 1998. **Fitofisionomia do Bioma Cerrado.** In: Sano, S.M.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza;** [tradutor Pedro P. de Lima-e-Silva; revisora técnica e coordenadora de tradução Cecília Bueni], - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SILVA, M.T.M. **Riqueza e abundância relativa de aves de dois fragmentos de Cerrado na região central do Estado de São Paulo.** Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, 2008.

TUBELIS, D.P.; CAVALCANTI, R.B. **Community Similarity and Abundance of Birds Species in Open Habitats of a Central Brazilian Cerrado.** Ornitologia Neotropical 12: 57–73, 2001.

TUBELIS, D.P. in: **Reserva Ecológica do IBGE / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.** Capítulo 25. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.