

EFEITOS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL DO CERRADO SOBRE AS AVES EM DIFERENTES TIPOS DE MATRIZ

Bruna Alves da Silva^{*1, 2} (IC), Reile Ferreira Rossi² (PQ)

¹ silva.brunaalves1@gmail.com

² Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Quirinópolis. Quirinópolis, Goiás

Resumo: O Cerrado, apesar de possuir grande extensão e uma rica biodiversidade, vem sofrendo com perda e fragmentação de hábitat, causado pela expansão da agricultura e da pecuária. As aves são consideradas indicadores ecológicos para o ambiente terrestre, sendo que a análise das respostas das comunidades de aves à fragmentação de florestas proporciona uma forma de avaliar as condições desse ambiente e sua capacidade em manter a biodiversidade do local. Testamos a hipótese de que existe diferença na composição das comunidades de aves entre fragmentos com matriz pasto e cana-de-açúcar. Dados de aves foram obtidos por referência bibliográfica e redes de neblina em seis fragmentos florestais. Foram registradas 1.048 aves de 100 espécies, a maioria insetívoros, e 33 famílias. Apesar de fragmentos com matriz de pastagem terem apresentado maior abundância, riqueza e diversidade a diferença não foi significativa. Essas variações, podem ser explicadas pela qualidade dos ambientes, estado de fragmentação da paisagem e características das populações das diferentes regiões. Esses resultados podem indicar uma tendência de empobrecimento nas comunidades de aves nos remanescentes com matriz do tipo cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Paisagem. Pastagem. Cana-de-açúcar. Quirinópolis.

Introdução

O Cerrado, uma grande região que ocupa o centro da América do Sul, é a maior, a mais rica e possivelmente a savana mais ameaçada do mundo (SILVA; BATES, 2002), considerado um *hotspot* mundial de biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004) devido a presença de espécies endêmicas e grau de ameaça (MYERS et al., 2000). A riqueza do cerrado é grande, maior do que todas as outras savanas (FERNANDES et al., 2016), por exemplo, mais da metade das espécies de aves registradas no Brasil ocorrem no Cerrado, são 850 espécies (SILVA, 1995; SILVA; SANTOS, 2005), atrás apenas da Amazônia e Mata Atlântica (MARINI; GARCIA, 2005).

REALIZAÇÃO

PRO
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Apesar de sua grande extensão e importância apenas 6,5% da vegetação nativa do Cerrado é protegido (FRANÇOSO et al., 2015). A maior parte da área original do Cerrado foi transformada em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso, os remanescentes são insuficientes quando comparada com os principais usos da terra no Cerrado (KLINK; MACHADO, 2005). Esses diferentes usos do solo têm promovido perda e fragmentação de hábitat que é a principal ameaça para as aves brasileiras (MARINI; GARCIA, 2005). A fragmentação de hábitat é definida como um processo em que uma grande extensão de hábitat é transformada em vários fragmentos, isolados uns dos outros por uma matriz diferente do original (WILCOVE et al., 1986).

São muitos os efeitos negativos relacionados à fragmentação, perda de espécies é o principal deles. As aves são consideradas indicadores ecológicos para o ambiente terrestre (STOTZ et al., 1996). Assim, conhecer as respostas das aves à fragmentação é fundamental para entender esse processo e determinar a capacidade dos ambientes em manter a biodiversidade do local (GIMENES; ANJOS, 2003). A importância da matriz nas respostas das espécies à fragmentação varia dependendo das características estruturais da matriz e das características biológicas das espécies (ANTONGIOVANNI; METZGER, 2005).

No Brasil existem vários estudos sobre aves em paisagens fragmentadas, no entanto, a maioria dos estudos tem sido realizados na Amazônia e Mata Atlântica, poucos trabalhos foram realizados no Cerrado (CHRISTIENSEN; PITTER, 1997; MELO; MARINI, 1997; MACHADO, 2000; MARINI, 2001; ROMA, 2006; BORGES, 2008; ALQUEZAR, 2013; ROSSI, 2016).

A porção centro-sul do Cerrado teve uma ocupação precoce com supressão/fragmentação da vegetação nativa e implantação de pastagens, que a partir de 2004 tem sido substituída pela cultura da cana-de-açúcar (ROSSI, 2016). Assim, os fragmentos remanescentes nessa região possuem dois tipos principais de matriz, pasto e cana.

Esse é um dos primeiros trabalhos sobre efeito da fragmentação sobre aves no Cerrado que considera o tipo de matriz. O principal objetivo desse trabalho é verificar se existe diferença na composição das comunidades de aves presentes em

fragmentos florestais com diferentes tipos de matriz. Testamos a hipótese de que existe diferença na composição das comunidades de aves entre fragmentos com matriz pasto e cana-de-açúcar. Esperamos encontrar maior riqueza, abundância e diversidade de aves em fragmentos com matriz do tipo pasto.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em seis fragmentos de floresta estacional semidecidual localizados na porção centro-sul do Cerrado, microrregião Quirinópolis, estado de Goiás. As áreas de estudo foram divididas em dois grupos: três fragmentos com matriz do tipo pasto e três fragmentos com matriz composta por cana-de-açúcar (Tabela 1). A escolha das áreas foi realizada por meio de inspeções no programa *Google Earth* e visitas *in loco*, considerando áreas que apresentavam maior semelhança na estrutura da vegetação. A distância mínima entre os fragmentos do de 5 km.

Tabela 1. Relação das áreas estudadas no sul goiano, microrregião Quirinópolis, Goiás, Brasil.

Fragmento	Área (ha)	Coordenadas Geográficas	Tipo de Matriz
Fragmento 1	15	18°27'30.62"S / 50°30'45.22"O	Cana-de-açúcar
Fragmento 2	42	18°26'09.59"S / 50°37'38.74"O	Cana-de-açúcar
Fragmento 3	142,3	18°40'50.01"S / 50°27'17.87"O	Pastagem
Fragmento 4	84	18°30'16.84"S / 50°48'38.27"O	Pastagem
Fragmento 5	142	18°42'59.74"S / 50°24'32.04"O	Cana-de-açúcar
Fragmento 6	91.5	18°35'30.44"S / 50°27'17.58"O	Pastagem

Dados das espécies de aves foram obtidos a partir de levantamento bibliográfico e complementados por meio de capturas com uso de redes de neblina. Utilizamos 14 redes (12 x 2,5 m e malha de 25 mm) posicionadas em duas trilhas em cada fragmento, localizados a 30 e 200m da extremidade dos fragmentos. As redes



permaneceram abertas por 5 horas consecutivas, a partir do nascer do sol e cada área foi amostrada durante dois seguidos entre abril e julho de 2017. As redes foram monitoradas a cada 30 minutos e as aves capturadas foram identificadas e submetidas a biometria e soltas. Esse estudo possui licença do órgão ambiental para captura (SISBIO n.º 57737), da CEUA-UEG n. 004/2017 e dos proprietários das áreas.

Para testar se existe diferença na composição das comunidades de aves utilizamos o teste *t* para verificar diferenças nas médias de riqueza e abundância nos dois grupos de fragmentos. Para avaliar a similaridade das comunidades de aves entre fragmentos com matriz pasto e cana-de-açúcar, foi realizada uma análise de agrupamento (*Cluster*) usando o índice de Jaccard. Calculamos o índice de diversidade Shannon-Wiener (H') para cada área e posteriormente realizamos o teste *t* para comparar as médias entre os dois grupos. As análises estatísticas foram realizadas no *software* R (R CORE TEAM, 2015).

Resultados e Discussão

Foram registradas 1.048 aves, pertencentes a 100 espécies e 33 famílias. O hábito alimentar predominante foi insetívoro (41%). Encontramos a mesma quantidade de espécies específicas dos fragmentos em relação a cada tipo de matriz, 27 espécies (27%) são específicas de fragmentos com matriz de cana-de-açúcar e outras 27 específicas de fragmentos com matriz de pastagem e 46% ($n = 46$) foram registradas nos dois tipos de áreas.

A riqueza encontrada nos locais de estudo, corresponde a 11,7% das espécies de aves do Cerrado. A dominância de insetívoros menos especializados parece ser um padrão encontrado em paisagens fragmentadas do Brasil (MOTTA-JÚNIOR, 1990; MARINI, 2001; PIRATELLI; ANDRADE; LIMA, 2005)

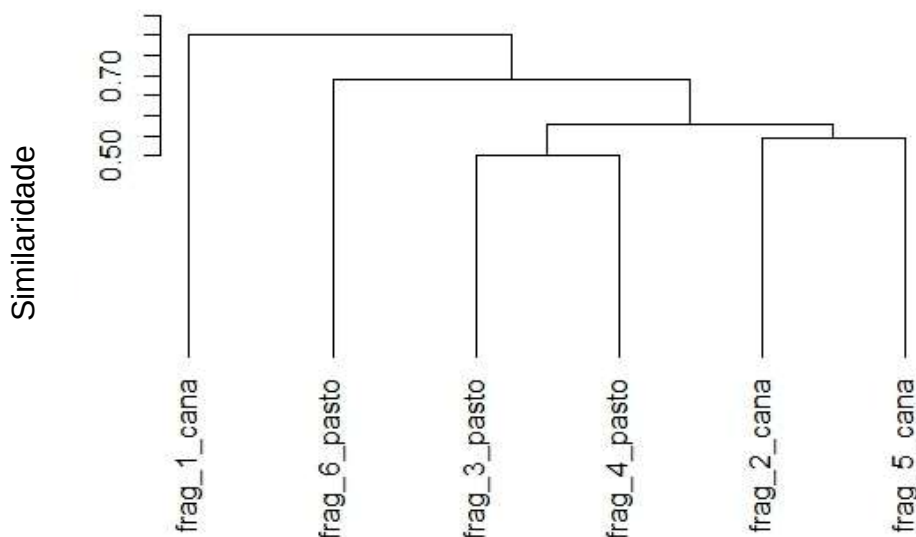
Através da análise de similaridade (Figura 1), utilizando o método de Jaccard, verificamos que dois fragmentos (1 e 6) apresentaram pequena similaridade em relação aos demais, esses fragmentos possuem matriz de cana-de-

açúcar e pasto respectivamente. Esses dados não mostra uma forte separação entre as comunidades presentes nos dois grupos de fragmentos.

De acordo com o agrupamento encontrado na análise de *Cluster*, onde encontramos similaridades entre dois dos três fragmentos de cada matriz, observa-se uma distribuição que pode estar sendo influenciada pelas características estruturais da vegetação das áreas amostrais (SILVEIRA; MACHADO, 2012).

Fragmentos com matriz do tipo pasto possuem maior índice de diversidade (média = 3.328) quando comparado com a diversidade registrada nos fragmentos com matriz cana-de-açúcar (média = 3.128), no entanto as diferenças não foram significativas ($t = -0,479$, $df = 4$, $p = 0,658$). Melo (2008) aponta três vantagens em utilizar índices de diversidade: a) concentra numa mesma medida dois atributos da comunidade; b) uso de uma estatística complexa para expressar um padrão; c) independência do esforço amostral.

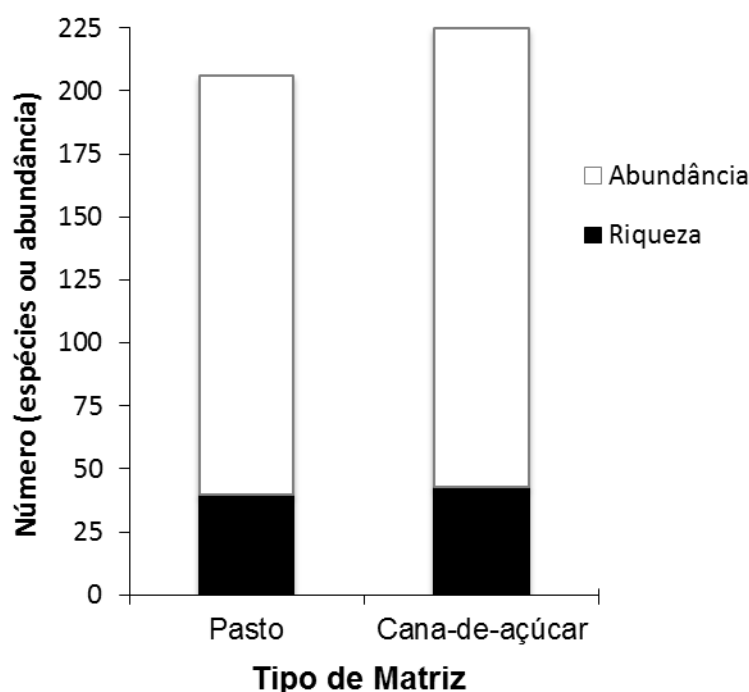
Figura 1. Dendograma da análise de agrupamento (UPGMA), usando o índice de similaridade de Jaccard, para composição da avifauna em fragmentos com matriz de cana-de-açúcar e pastagem.



Ao se analisar a riqueza e abundância dos seis fragmentos (Figura 2), assim como a média desses dados de acordo com as matrizes correspondentes ao fragmento, foi possível observar que as áreas que possuem matriz de pastagem

apresentaram valores maiores tanto para riqueza quanto para abundância de aves, quando comparada às áreas com matriz de cana-de-açúcar. Porém, não encontramos uma diferença significativa ($t = -0,241$, $df = 4$, $p = 0,820$ para riqueza; $t = -0,219$, $df = 4$, $p = 0,837$ para abundância). Essas variações, podem ser explicadas pela qualidade dos ambientes, estado de fragmentação da paisagem e características das populações das diferentes regiões (ROSSI, 2016).

Figura 2. Média da riqueza e abundância de aves registradas em seis fragmentos de floresta estacional semidecidual (três com matriz de pasto e três com matriz de cana-de-açúcar) localizados no centro-sul do Cerrado, mesorregião sul goiano.



A monocultura de cana-de-açúcar é relativamente recente no município de Quirinópolis, a primeira safra ocorreu em 2006 com área plantada de 3.418 ha. Os dados da última safra (2017/2018) mostram forte crescimento da área plantada, 85.555 ha (UNICA, 2017). Essas novas áreas têm ocupado, principalmente, áreas de pastagens antigas, por esse motivo acreditamos que a matriz do tipo cana-de-açúcar não dispõe do tempo necessário para causar alteração significativa nas comunidades de aves locais. Entretanto, as diferenças encontradas podem representar o início de mudanças nas comunidades de aves.



Os dados apresentados devem ser analisados com cautela, uma vez que outras métricas dos fragmentos e da paisagem também influenciam as comunidades de aves, por exemplo: tamanho (MARINI, 2001), borda (BANKS-LEITE et al., 2010) e índice de forma (ROSSI, 2016).

Considerações Finais

Fragmentos com matriz pasto apresentou maior riqueza, abundância e diversidade de aves, apesar das diferenças não serem fortes. Esses resultados podem indicar uma tendência de empobrecimento nas comunidades de aves nos remanescentes com matriz do tipo cana-de-açúcar. Pesquisas futuras podem responder melhor nossa pergunta.

Agradecimentos

Queremos agradecer aos proprietários das áreas que autorizaram a entrada e realização desse estudo e a UEG Câmpus Quirinópolis pela disponibilização de veículo para realizar algumas visitas em campo.

Referências

ALQUEZAR, R. D. *Efeitos da fragmentação de hábitat nas comunidades de aves do Cerrado*. Dissertação, Universidade de Brasília, 2013.

ANTONGIOVANNI, M.; METZGER, J. P. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation*, v. 122 p. 441–45, 2005.

BANKS-LEITE, C.; EWERS, R. M.; METZGER, J. P. Edge effects as the principal cause of area effects on birds in fragmented secondary forest. *Oikos*, v. 119, p. 918-926, 2010.

BORGES, F. J. A. *Efeitos da fragmentação sobre o sucesso reprodutivo de aves em uma região de cerrado no Distrito Federal*. Dissertação, Universidade de Brasília, 2008.

CHRISTIENSEN, M. M.; PITTER, E. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in Southeastern Brazil. *Biological Conservation*, v. 80, p. 23-32, 1997.

FERNANDES, G. W. et al. *Cerrado: em busca de soluções sustentáveis*. Rio de Janeiro: Vertentes produções artísticas, 2016.

FRANÇOSO, R. D.; BRANDÃO, R.; NOGUEIRA, C. C.; SALMONA, Y. B.; MACHADO, R. B.; COLLI, G. R. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. *Natureza & Conservação*, v. 13, p. 35-40, 2015.

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

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, 2005.

MACHADO, R. B. *A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna na região de Brasília-DF*. Tese, Universidade de Brasília, 2000.

MARINI, M. A. Effects of forest fragmentation on birds of the Cerrado region, Brazil. *Bird Conservation International*, v. 11, p. 13-5, 2001.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, p. 95-102, 2005.



MELO, A. S. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? *Biota Neotropica*, v. 8, p. 21-27, 2008.

MELO, C.; MARINI, M. A. Predação de ninhos artificiais em fragmentos de matas do Brasil Central. *Ornitologia Neotropical*, v. 8, p. 7-14, 1997.

MITTERMEIER, R. A. et al. *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered ecoregions*. México: Cemex; 2004.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

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

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; FILHO, M. L. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.* v. 95, p. 217-222, 2005.

R Core Team. *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015. Disponível a partir de: <http://www.R-project.org/> (accessado em dezembro de 2015)

ROMA, J. C. A fragmentação e seus efeitos sobre aves de fitofisionomias abertas do Cerrado. Tese de Doutorado em Ecologia. Universidade de Brasília. Brasília-DF. 2006.

ROSSI, R. F. *Respostas de comunidade de aves à fragmentação florestal no Cerrado*. 2016. 88 f. Dissertação - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.



SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioSci.* v. 52, n. 3, p.225–234, 2002.

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

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUSA SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília- DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 219-233.

SILVEIRA, M. H. B.; MACHADO, C. G. Estrutura da comunidade de aves em áreas de caatinga arbórea na Bacia do Rio Salitre, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 20, n. 3, p. 161-17, 2012.

STOTZ, D. F. *et al. Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇUCAR – ÚNICA. *Área cultivada com cana-de-açúcar*. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>> Acessado em: 30 jul. 2017

WILCOVE, D. S.; MCLELLAN, C. H.; DOBSON, A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: Soulé ME (ed) *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Ass., Sunderland, p. 237-256. 1986.