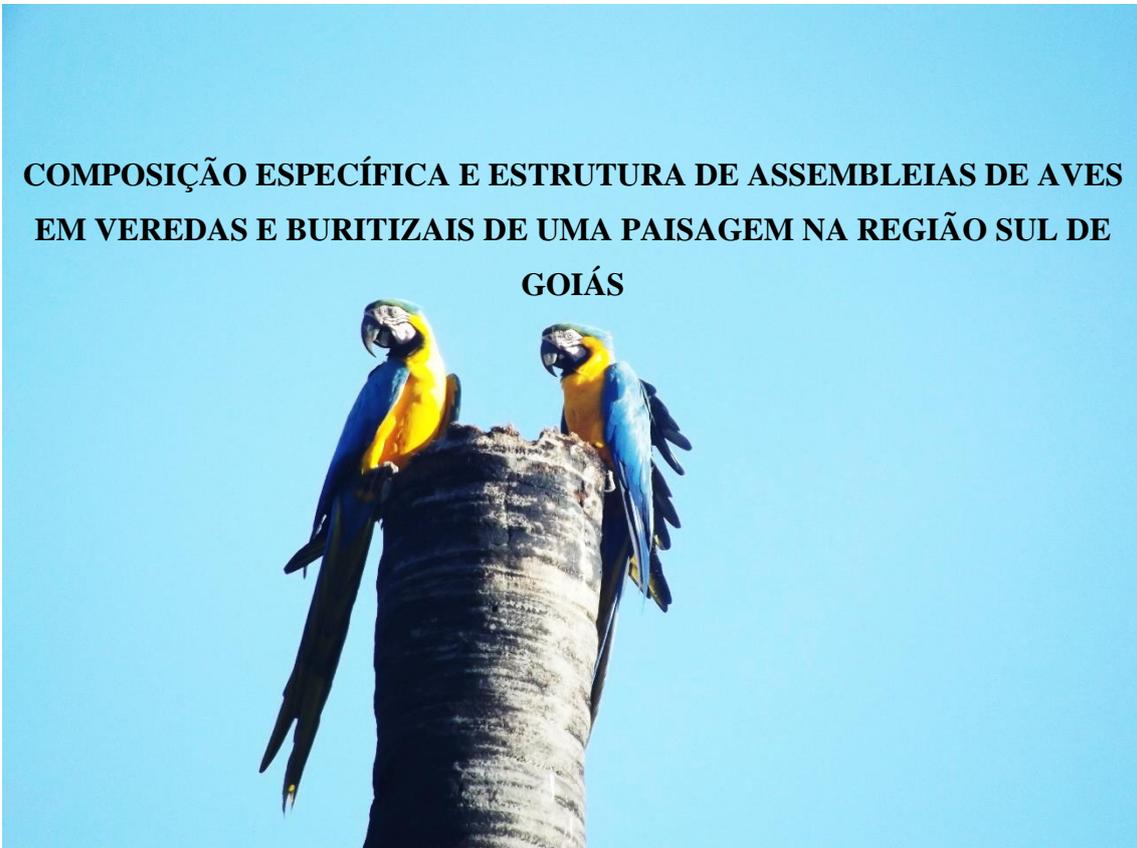


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MORRINHOS

**PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM AMBIENTE E SOCIEDADE NÍVEL
MESTRADO**

**COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE AVES
EM VEREDAS E BURITIZAIS DE UMA PAISAGEM NA REGIÃO SUL DE
GOIÁS**



Jovair Vieira Silva

Morrinhos

2019

JOVAIR VIEIRA SILVA

COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE AVES EM
VEREDAS E BURITIZAIS DE UMA PAISAGEM NA REGIÃO SUL DE GOIÁS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Ambiente e Sociedade, da Universidade Estadual de Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Sociedade, sob a orientação do Prof. Dr. Daniel Blamires. Linha de pesquisa: Análise da biodiversidade em paisagens naturais e antropogênicas.

Morrinhos

2019

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

sc

silva, jovair

COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE
AVES EM VEREDAS E BURITIZAIS DE UMA PAISAGEM NA
REGIÃO SUL DE GOIÁS / jovair silva; orientador Daniel Blamires. --
Goiatuba, .
63 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico
em Ambiente e Sociedade) -- Câmpus-Morrinhos, Universidade
Estadual de Goiás, .

1. Ecologia de Aves. I. Blamires, Daniel , orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, e por todas as bênçãos recebidas todos os dias, principalmente pela vontade de aprender e evoluir.

A minha família, a minha irmã Mileni, ao meu cunhado/irmão Jeffter, a minha Madrinha Lidis Lenes, ao meu pai Jovair e ao meu anjinho/sobrinho Heitor pelo amor incondicional, apoio, paciência, por serem fonte de refazimento e meu porto seguro.

Em especial a minha mãe Carmem que sempre foi a minha maior incentivadora, e que mesmo passando por um momento delicado de saúde, nesses últimos anos, nunca deixou de me apoiar. Obrigado Pai, obrigado meu Mestre Jesus e a Nossa Senhora pela graça recebida!

Aos meus amigos, Rosely, Vinícius e Gustavo, que sempre apoiaram e torceram por mim, e que mesmo a ausência, devido distância e a tantos compromissos pessoais e profissionais, a nossa parceria segue forte e a amizade verdadeira.

A todos os meus amigos do mestrado, os quais convivi durante esses anos, Ana Paula, Daniela, Denise, Raphael, Ritielly, Sinara, Suelen, Wesley e William, em especial a Renata pela amizade e incentivo para ingressar no PPGAS e ao Warly pela amizade e parceria em vários trabalhos acadêmicos.

Aos funcionários da UEG pelos serviços prestados, em especial, ao Túlio, secretário do PPGAS, que sempre nos ajudaram quando precisávamos.

A todos os professores do PPGAS pela contribuição na minha vida acadêmica em especial a Prof. Dra. Isa Lúcia por ter me recebido no programa, mesmo não sendo possível, nesse momento, desenvolvermos o trabalho em parceria.

Ao prof. Dr. Rafael Juliano pela participação no exame de qualificação, e a Prof^a Dr^a Lorena Dall'ara Guimarães pela participação na defesa final da dissertação, ao Prof. Dr. Marcos Pesquero que participou no exame de qualificação e, também, na defesa final do trabalho, todos trouxeram brilhantes contribuições que permitiram chegar ao fim deste trabalho

Em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Daniel Blamires, que tive a honra de desenvolver essa pesquisa e que com muita paciência, sentido prático, atenção e objetividade dedicou do seu valioso tempo para me orientar em cada passo deste trabalho. Agradeço imensamente pela parceria, companheirismo, confiança e incentivo constante!

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Marthin Luther King)

SILVA, J. V. Composição específica de assembleias de aves em veredas e buritizais de uma paisagem na região sul de Goiás. 2019. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sociedade) – Universidade Estadual de Goiás, Morrinhos, 2019.

RESUMO

Veredas e buritizais, duas fisionomias que se desenvolvem em solos hidromórficos de Cerrado, são extremamente importantes para garantir a sobrevivência e reprodução de várias espécies animais, bem como a conectividade entre suas populações. Entretanto, estas fisionomias estão em risco com o impacto humano no Brasil Central, apesar de serem protegidas por lei. Considerando que a composição das aves sofre variações mediante modificações ambientais, o estudo avifaunístico pode ser uma importante alternativa para analisar o impacto ambiental nestas fisionomias, mas atualmente nada foi desenvolvido em Goiás, no centro do Cerrado, com aves em veredas e buritizais. Assim, o propósito deste estudo foi avaliar assembleias de aves em dois fragmentos de vereda e três de buritizais em uma paisagem na região sul de Goiás, a partir de análises qualitativas e quantitativas. No primeiro capítulo foi analisada a composição da avifauna em cada fragmento, e inspecionado se a riqueza obtida foi significativa em relação à riqueza esperada, sendo as espécies também distintas em categorias de status de ocorrência, dependência de habitats florestais, sensibilidade e guildas tróficas, além de discutidas as espécies com maiores valores de abundância relativa em cada fragmento. No segundo capítulo foram analisados os padrões de abundância relativa, diversidade e similaridade das aves ao longo dos cinco fragmentos, sendo a riqueza total confrontada a variáveis climáticas para inspecionar o efeito da sazonalidade.

Palavras-chave: Mesorregião do Sul Goiano, Ornitologia, Composição Específica, Ecologia de Comunidades.

SILVA, J. V. **Specific composition and bird's assemblage structure in *veredas* and *buritizais* at a landscape from southern region of Goiás.** 63 f. Dissertation (Master of Science in Environment and Society) - State University of Goiás, Morrinhos, 2017.

ABSTRACT

Veredas and buritizais, two physiognomies that develop in Cerrado hydromorphic soils, are extremely important to guarantee the survival and reproduction of several animal species, as well as the connectivity among their populations. However, these physiognomies are at risk with the human impact in Central Brazil, despite of being protected by Brazilian law. Considering that the composition of the birds undergoes changes through environmental modifications, the study of the avifauna can be an important alternative to analyze the environmental impact in these physiognomies, nonetheless, nothing has been currently developed with birds in veredas and buritizais in the Brazilian state of Goiás, which is located in the center of Cerrado. Therefore, the purpose of this study was to evaluate bird assemblages in two veredas and three buritizais in a landscape of a southern region of Goiás, based on qualitative and quantitative analyzes. In the first chapter, the composition of the avifauna was analyzed in each fragment, and it was inspected whether the obtained richness was as significant as it was expected, as the species were also different in categories of occurrence status, dependence on forest habitats, sensitivity and trophic guilds. In addition, it was discussed about the species with the highest values of relative abundance in each fragment. In the second chapter, the patterns of relative abundance, diversity and similarity of the birds were analyzed along the five fragments, thus, the total richness was confronted with climatic variables to inspect the effect of seasonality.

Keywords: Southern Goiás Mesoregion, Ornithology, Specific Composition, Community Ecology.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.1.** Riqueza de espécies obtida (S), estimada segundo Jackknife1, proporção em relação à riqueza esperada(S/Jackknife1), para os fragmentos de vereda e buritizal em Morrinhos e Goiatuba, no sul goiano, para o total de dados e cada fragmento separadamente.....24
- Tabela 1.2.** Totais de espécies agrupados por categorias de dependência de habitats florestais (1=independente, 2=semidependente, 3= dependente) e respectivas proporções entre parênteses, para o total de dados (TD) e cada fragmento de vereda ou buritizal separadamente em Goiatuba e Morrinhos, no sul goiano. **S:** riqueza; **p:** probabilidade de erro tipo I do cálculo de χ^226
- Tabela 1.3.** Totais de espécies agrupados por categorias de sensibilidade (S, B=baixa, M=média, A=alta) e respectivas proporções entre parênteses, para o total de dados (TD) dos fragmentos de veredas em Goiatuba e Morrinhos, no sul goiano, e cada um dos cinco fragmentos separadamente. **S:** riqueza; **p:** probabilidade de erro tipo I do cálculo de χ^227
- Tabela 1.4.** Totais de espécies agrupados por guildas tróficas e respectivas proporções entre parênteses, para o total de dados (TD) e cada um dos cinco fragmentos separadamente, em Goiatuba e Morrinhos, região sul de Goiás. **S:** riqueza; **p:** probabilidade de erro tipo I do cálculo de χ^228
- Tabela 2.1.** Riqueza (S), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') com estimador de Bootstrapping (IC= 95%, 9999 iterações), e equitabilidade (E) para os fragmentos de vereda em Goiatuba e Morrinhos, sul do estado de Goiás.....45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1. Localização geográfica dos municípios de Goiatuba e Morrinhos, estado de Goiás (A); localização da área de estudo (B).....	20
Figura 1.2. Casal de mutum-de-penacho <i>Crax fasciolata</i> (WA 2952378) no fragmento 3.....	23
Figura 1. 3. Riqueza acumulada dos cinco fragmentos de vereda e buritizal nos municípios de Goiatuba e Morrinhos, sul do estado de Goiás. A: para todos os dados; B: para cada fragmento separadamente.....	24
Figura 1.4. Casal de arara-canindé <i>Ara arana</i> (WA2891088) no fragmento 2.....	29
Figura 2. 1. Distribuição de frequência para os dados de abundância relativa das espécies nos fragmentos de vereda 1 (A: $G1=1,3$) e 2 (B: $G1=1,5$) em paisagem no sul goiano.....	42
Figura 2. 2. Distribuição de frequência para os dados de abundância relativa das espécies nos fragmentos de vereda 3 (A: $G1=2,0$) e 4 (B: $G1=1,1$) em paisagem no sul goiano.....	43
Figura 2. 3. Distribuição de frequência para os dados de abundância relativa das espécies no fragmento de vereda 5 ($G1=2,3$) em paisagem no sul goiano.....	44
Figura 2.4. Padrão de agrupamento dos fragmentos de vereda nos municípios de Goiatuba e Morrinhos no sul do estado de Goiás, em função da similaridade avifaunística, segundo o Índice de Dice e o Estimador UPGMA.....	46

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	10
REFERÊNCIAS	12
CAPÍTULO 1 – COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, RIQUEZA E CATEGORIAS DE ASSEMBLEIAS DE AVES EM VEREDAS E BURITIZAIS NO SUL GOIANO. .	16
1.1. INTRODUÇÃO	18
1.2. MATERIAL E MÉTODOS	19
1.2.1. Área de estudo	19
1.2.2. Métodos	20
1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
1.4. CONCLUSÕES	29
1.5. REFERÊNCIAS.....	30
CAPÍTULO 2 – ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE AVES EM CINCO FRAGMENTOS DE VEREDA NO SUL GOIANO.	35
2.1. INTRODUÇÃO	37
2.2. Materiais e Métodos	38
2.2.1. Área de estudo.....	38
2.2.2. Métodos.....	39
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
2.4. CONCLUSÕES.....	46
2.5. REFERÊNCIAS	47
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
APÊNDICE - Avifauna registrada em cinco fragmentos de veredas nos municípios de Goiatuba e Morrinhos, sul do estado de Goiás.....	53

INTRODUÇÃO GERAL

Fragmentação ambiental é a separação de um todo em partes, denominadas fragmentos, ou a divisão de uma unidade do ambiente em fragmentos sujeitos a condições ambientais distintas em seu entorno (VANDERMEER et al., 2001; CERQUEIRA et al., 2003). Em geral, a fragmentação pode referir-se a alterações no habitat original, terrestre ou aquático, sendo um processo onde um habitat contínuo é dividido em manchas, ou fragmentos mais ou menos isolados (CERQUEIRA et al., 2003). Tais alterações prejudicam processos ecológicos como dispersão de sementes, deslocamento de animais, polinização e ciclo de nutrientes, principalmente em consequência das alterações físicas e ecológicas provenientes do isolamento. (BIERREGAARD et al., 1992; HANADA, 2004). Segundo Colli et al. (2005) a união de pequenos fragmentos conectados diminui os prejuízos, pois resguardam certa capacidade de manutenção da biodiversidade, servindo como ponto de parada para alimentação da fauna e também circulação entre os grandes fragmentos. Em relação à forma e dimensão, os fragmentos grandes, principalmente os de formas circulares, são mais propícios à conservação da biodiversidade, porque diminuem o efeito de borda e a ação dos ventos (CARNEIRO, 2012).

Esses aspectos devem ser considerados para estudos desenvolvidos em domínios como o Cerrado no Brasil Central, a maior savana tropical da América do Sul, com aproximadamente 1,8 milhão de km², correspondendo a 23% do território brasileiro (SILVA; SANTOS, 2005), e uma das zonas mundiais de tensão da biodiversidade (MYERS et al., 2000), com mais da metade do seu território perdido para atividades agropastoris (KLINK; MACHADO, 2005; MARRIS, 2005). Importante ressaltar que as informações disponíveis sobre a biodiversidade do Cerrado não têm sido suficientes, e sua destruição total provavelmente ocorrerá até o ano de 2030, caso o impacto nas paisagens nativas continue (MACHADO et al., 2004).

As veredas, fisionomias ripárias distribuídas nas paisagens em mosaico do Cerrado, caracterizam-se pela presença de palmeiras-buriti *Mauritia flexuosa* L.F, denso estrato herbáceo e ampla variedade de arbustos e árvores (EITEN, 1993; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Os buritizais, por outro lado, são palmeirais que se desenvolvem em terrenos mal drenados, com dossel descontínuo, sem vegetação arbustiva-herbácea associada

(http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_51_911200585234.html). Além do significado ecológico, estas fisionomias são importantes do ponto de vista socioeconômico, estético e paisagístico (FERREIRA 2008; RESENDE et al., 2013).

As veredas, mesmo protegidas por lei, uma vez que são áreas de preservação permanente, ficam vulneráveis com a fragmentação da vegetação nativa em seu entorno, tornando-as mais suscetíveis a alterações antropogênicas (RIZZO; PEIXOTO, 1973; BRASIL, 2012), e em alguns casos a alteração torna-se irreversível, devido principalmente à baixa capacidade de regeneração (CARVALHO, 1991). A exploração insustentável de *M. flexuosa* também é outro conflito de conservação nas veredas, já que o buriti é fonte de alimento, local de abrigo e reprodução para diversos elementos da fauna, podendo ser considerada uma espécie-chave nestas fisionomias (ALMEIDA et al., 1998, FELFILI et al., 2004). Várias espécies de aves utilizam *M. flexuosa* para nidificação, sendo os frutos bastante apreciados por diversos psitacídeos, como a arara-canindé *Ara ararauna* (KUNIY et al., 2001).

Denominam-se corredores ecológicos aos ecossistemas naturais ou seminaturais que garantem a manutenção das populações biológicas e a conectividade entre as áreas protegidas. (ARRUDA, 2004). Neste contexto, as veredas e os buritizais são considerados importantes corredores ecológicos, sendo áreas de deslocamento, abrigo e dispersão de espécies vegetais e animais, entre as diferentes fisionomias do Cerrado (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002; ARRUDA, 2004; TUBELIS, 2009).

Com relação às aves, a composição da avifauna sofre variações mediante modificações ambientais, tanto de origens naturais quanto antropogênicas, as quais afetam diretamente a estrutura das suas populações (POZZA, PIREZ, 2003; DARIO, 2008). A esse respeito, o Cerrado apresenta uma rica diversidade de aves, com 864 espécies descritas nos últimos anos, trinta (3,8%) das quais endêmicas, sendo assim o terceiro domínio mais rico em espécies do país, com cerca de 47% das aves registradas no Brasil (MARINI; GARCIA, 2005; SILVA; SANTOS, 2005; PINHEIRO; DORNAS, 2009; PIACENTINI et al., 2015). Contudo, o Cerrado ainda é o domínio menos estudado em relação à avifauna (LYRA-NEVES et al. 2004; RIBON et al. 2004), com extensas paisagens que ainda não tiveram suas aves amostradas de maneira satisfatória (SILVA; SANTOS, 2005; LOPES et al. 2009). Segundo Tubelis (2009), um total de 261 espécies de aves foi registrado em veredas no Cerrado, pertencentes a 18 ordens e 53 famílias.

O estado de Goiás situa-se no centro do Cerrado, e sua fauna é bem representativa para este domínio, mas sua avifauna ainda é muito pouco conhecida fora das

proximidades da capital, Goiânia (SILVA, 1995; BAGNO; RODRIGUES, 1998). Nos últimos anos, foram desenvolvidos poucos estudos ecológicos com aves neste estado (BLAMIREs et al., 2001, 2002 a, b; CURCINO et al. 2007; SILVA; BLAMIREs, 2007; LARANJEIRAS et al. 2012; SOUZA; BLAMIREs, 2017; MAGALHÃES et al. 2018). Entretanto, atualmente nenhum estudo foi desenvolvido com aves em veredas e buritizais no estado de Goiás.

Assim, o propósito deste estudo foi analisar assembleias de aves em dois fragmentos de vereda e três de buritizais em uma paisagem na região no sul de Goiás, entre os municípios de Goiatuba e Morrinhos. No primeiro capítulo foi analisada a composição da avifauna de cada fragmento, e inspecionado se a riqueza obtida foi significativa em relação à riqueza esperada. As espécies também foram distintas em relação às categorias de status de ocorrência, dependência de habitats florestais, sensibilidade e guildas tróficas. Foram também discutidas as espécies com maiores valores de abundância relativa em cada fragmento.

No segundo capítulo foram analisados os padrões de abundância relativa, diversidade e similaridade das aves ao longo dos cinco fragmentos. A riqueza total também foi confrontada a variáveis climáticas, com o propósito de inspecionar o efeito da sazonalidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: **EMBRAPA-CPAC**, 464 p, 1998.
- ARRUDA, M. B. **Corredores ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil**. ARRUDA, M. B.; SÁ, L. F. N. (Org.). Brasília: Edições IBAMA, 2004.
- BAGNO, M. A.; RODRIGUES, F. H. G. Novos registros de espécies de aves para o estado de Goiás, Brasil. **Ararajuba**, V.6: 64-65, 1998.
- BIERREGAAD, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOs, V.; SANTOS, A. A. dos; HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioSciences**, v. 42, p. 859-866, dez. 1992.
- BLAMIREs, D.; VALGAS, A. B.; BISPO, P. C. Estrutura da comunidade de aves da Fazenda Bonsucesso, município de Caldazinha, Goiás, Brasil. **Tangara**, v. 1, p. 101-113, 2001.

BLAMIRE, D.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; SANT'ANNA, C. E. R.; VALGAS, A. B. Relação entre abundância e tamanho do corpo em uma comunidade de aves no Brasil Central. **Ararajuba**, v. 10, p. 1-14, 2002.

BRASIL. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **Lei nº 12.651**: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências, Brasília: DOU, 2012.

CARNEIRO, G. T. **Processo de fragmentação e caracterização dos remanescentes de Cerrado: Análise ecológica do remanescente da bacia do rio dos peixes (GO)**. Goiânia. 136 p. Tese (Pós-Graduação stricto sensu em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Goiás, campus Goiânia, 2012.

CARVALHO, P. G. S. As veredas e sua importância no domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário**, v. 168, p. 47-54, 1991.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Org.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, p.43-63, 2003.

COLLI, G. R.; ACCACIO, G. M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E.V.; LAPS, R. R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M.V.; WIEDERHECKER, H.C. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: Uma síntese In: **Fragmentação de ecossistemas: causas e efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília- DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 46-63.

CURCINO, A.; SANT'ANA, C. E. R.; HEMING, N. M. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. **Rev. Bras. Ornitol**, v. 15, n. 4, p. 574-584, 2007.

DARIO, F. R. Estrutura trófica da avifauna em fragmentos florestais na Amazônia Oriental. **ConScientiae Saúde**, v. 7, n. 2, p. 69-179, 2008.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M. N. **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Universidade de Brasília, Brasília, p. 17-73. 1993.

FELFILI, J.M.; RIBEIRO, J.F.; BORGES-FILHO, H.C.; VALE, A.T. Potencial econômico da biodiversidade do cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. In: AGUIAR, L.M.S.; CAMARGO, A.J.A. **Cerrado: ecologia e caracterização**. EMBRAPA, Brasília, 2004. p. 177-220.

FERREIRA, I. M. Paisagens do Cerrado: aspectos conceituais sobre veredas. In: **Anais do IX Simpósio Nacional do Cerrado; Anais do II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais**. Brasília, 2008.

HANADA, L.C. **Mudanças do uso da cobertura do solo na fronteira agrícola da Amazonia ocidental, bacia do Ji-Paraná – Rondônia.** 2004. 98 p. (Mestrado na área de ecologia de ecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP, 2004.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KUNIY, A. A.; YAMASHITA, C.; GOMES, E. P. C. Estudo do aproveitamento de frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) por *Anadorhynchus hyacinthinus*, A. learie Ara ararauna. **Ararajuba**, v. 9, n. 2, p. 19-123, 2001.

LARANJEIRAS, T. O.; MOURA, N. G.; VIEIRA, L. C. G.; ANGELINI, R.; CARVALHO, A. R. Bird communities in different phytophysognomies in the Cerrado biome. **Studies of neotropical fauna and environment** v. 1, p. 1-11, 2012.

LOPES L. E. et al. Aves da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil: uma síntese histórica do conhecimento. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 47, 2009.

LYRA-NEVES, R. M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M. TELINO-JUNIOR, W. R.; DIAS, M. M. Comunidade de aves da Reserva Estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 581-592, 2004.

MACHADO, R.B.; RAMOS-NETO, M.B.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K.; STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International do Brasil**, Brasília.

MAGALHÃES, I. B.; MARTINS, R. H. S.; BLAMIRE, D. Assembléias de aves em áreas antropizadas na fazenda escola do Instituto Federal Goiano em Iporá, Brasil. **Ornithologia**, v. 10, n. 1, p. 17-29, 2018.

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

MARRIS, E. The forgotten ecosystem. **Nature**, v. 437, p. 944 - 945, 2005.

MYERS, N. R. A; MITTERMEIER, C. G.; MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G. A. B; J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. v. 403. p -853-858, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: OLIVIERA, P.S; MARQUIS, E. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna.** Columbia University Press, New York, p. 91-120, 2002.

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA,

L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. S. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, 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. 90-298, 2015.

PINHEIRO, R.T.; DORNAS, T. Novos registros ornitológicos para o Parque Estadual do Cantão: distribuição e conservação da avifauna do ecótono Amazônia-Cerrado. **Ararajuba** (Rio de Janeiro), v. 17, p. 73-76, 2009.

POZZA, D.D.; PIRES, J.S.R. Bird communities in two fragments semideciduous forest in rural São Paulo state. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 2, p. 307-319, 2003.

RESENDE, I. L. M.; CHAVES, L. J.; RIZZO, J. A. Floristic and phytosociological analysis of palm swamps in the central part of the Brazilian savanna. **Acta Bot. Bras.**, v. 27, n. 1. 2013.

RIBON, R.; LAMAS, I. R.; GOMES, H. B. Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais: Municípios de Goiana e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora. **Revista Árvore**, v. 28, n 2, p. 291- 305, 2004.

RIZZO, J.A.; PEIXOTO, A.B.F. Plano de coleção da flora do município de Goiânia. **Revista Goiana de Medicina**, v. 19, n. 1-2, p. 37-61, 1973.

SILVA, F. D.; BLAMIREs, D. Avifauna urbana no Lago Pôr do Sol, Iporá, Goiás, Brasil. **Lundiana**, v. 8, n. 1, p. 17-26, 2007.

SILVA, J. M. C. Birds of the cerrado region, South America. **Steenstrupia**, v. 21, n. 1, 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.; SOUZA-FILHO, J. C.; FELFILI, J. M. (Eds.) **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Ministério do Meio ambiente, 2005. p. 224-233

SOUZA, M. F.; BLAMIREs, D. Comunidade de aves em áreas antropizadas da Fazenda Macaco no município de Iporá/GO. In: SANTOS, F. R. (Ed.). **Capitalismo, degradação ambiental e sustentabilidade: diversidades e adversidades contemporâneas no estado de Goiás**. Curitiba: Appris, p. 161-180, 2017.

TUBELIS, D. P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. **Biota Neotrop**, v. 9 n. 14. p. 363-374, 2009.

VANDERMEER et al. Effect of habitat fragmentation on gypsy moth (*lymantria dispar* L.) Dispersal: The Quality of Matrix. **The American midland naturalist**, v. 145, p. 188-193, 2001.

CAPÍTULO 1 – COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA, RIQUEZA E CATEGORIAS DE ASSEMBLEIAS DE AVES EM VEREDAS E BURITIZAIS NO SUL GOIANO.

RESUMO. Poucos estudos foram desenvolvidos com aves em veredas e buritizais no Cerrado, sendo escassos estudos com aves destas fisionomias no estado de Goiás. Assim, este estudo analisou assembleias de aves em dois fragmentos de veredas e três de buritizais de uma paisagem entre os municípios de Goiatuba e Morrinhos, no sul goiano, entre julho de 2017 e julho de 2018, (150h/campo), sendo o método das listas de *Mackinnon* empregado para o inventário avifaunístico. Foi registrado um total de 107 espécies, de 39 famílias e 17 ordens. *Herpsilochmus longirostris* (Pelzeln, 1868), espécie endêmica do Cerrado, foi registrada em três fragmentos, assim como o mutum-de-penacho *Crax fasciolata* (Spix, 1825), espécie vulnerável à extinção (VU), em quatro dos fragmentos estudados. A riqueza estimada segundo *Jackknife1* demonstrou que os dados foram satisfatoriamente obtidos, mas as curvas de riqueza acumulada continuam crescendo. Predominaram as espécies independentes e semi-dependentes de habitats florestais, para todos os dados e cada fragmento separadamente, talvez devido à estreita faixa ripária das fisionomias de veredas e escassa estratificação vertical típica destas fisionomias. A maioria das espécies é de baixa e média sensibilidade. Predominaram as espécies onívoras e insetívoras, devido provavelmente à significativa antropogeneização da paisagem, e água na superfície que favorece maiores populações de insetos, respectivamente. *Ara arana* (Linnaeus, 1758), apresentou alta abundância relativa em quase todos os fragmentos, devido talvez ao uso da árvore *Mauritia flexuosa* L para sobrevivência e reprodução. Estes fragmentos devem se manter livres de desmatamento e pisoteamento pelo gado, para garantir a permanência das aves. Estudos futuros certamente ampliarão o conhecimento avifaunístico em veredas e buritizais, tanto em Goiás como em todo o Cerrado.

Palavras-chave: Brasil Central, Ornitologia, Mesorregião sul de Goiás, Fragmentos.

ABSTRACT. Specific composition, richness, and bird's assemblage categories in veredas and buritizais at the southern of Goiás.

Few studies have been carried out with birds in veredas and buritizais in Cerrado, being scarce studies with birds of these physiognomies in the state of Goiás, Brazil. Therefore, this work has analyzed bird assemblages in two fragments of veredas and three buritizais of a landscape between the municipalities of Goiatuba and Morrinhos, in southern Goiás, between July 2017 and July 2018, (150 hours in the field), for which, the method of the Mackinnon lists was used in order to make an avifauna inventory. A total of 107 species of 39 families and 17 orders were registered. *Herpsilochmus longirostris* (Pelzeln, 1868), an endemic species of Cerrado, was recorded in three fragments, as well as the *mutum-de-penacho*, *Crax fasciolata* (Spix, 1825), species vulnerable to extinction (VE), in four of the fragments studied. The richness estimated by Jackknife1 showed that the data were satisfactorily obtained, but the accumulated richness curves continue to grow. The independent and semi-dependent species of forest habitats prevailed, for all data and each fragment separately, perhaps due to the narrow riparian strip of the pathological features and little vertical stratification typical of these physiognomies. Most species are of low and medium sensitivity. Predominant omnivorous and insectivorous species, probably due to the significant anthropogenization of the landscape, and water on the surface that favors larger populations of insects, respectively. *Ara arauna* (Linnaeus, 1758), showed high relative abundance in almost all fragments, possibly due to the use of the *Mauritia flexuosa* L tree, for surviving and reproducing. These fragments should be kept clear of deforestation and trampling by cattle, to ensure the permanence of the birds. Future studies, will certainly, broaden avifauna knowledge in veredas and buritizais, both, in Goiás and in all the territory of Cerrado.

Keywords: Central Brazil, Ornithology, Southern Goiás Mesoregion, Fragments.

1.1. Introdução

O domínio do Cerrado possui vegetação composta por fisionomias savânicas, florestais e palustres (EITEN, 1977; RIBEIRO et al., 1983; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Dentre estas, as veredas contribuem de forma destacada para a heterogeneidade ambiental do Cerrado, através da disponibilidade de habitats e nichos ecológicos singulares para as comunidades faunísticas (DORNAS; CROZARIOL, 2012). Entretanto, as veredas foram severamente modificadas pelas atividades humanas, estando frequentemente inseridas em paisagens agrícolas sujeitas a agroquímicos de plantações exóticas de soja e algodão, entre outras (TUBELIS, 2009). Meirelles et al. (2004), salienta que a queima da vegetação e o pisoteio do gado na camada da vegetação campestre são ameaças que impactam diretamente a biodiversidade das veredas.

Com relação às aves, existem cerca de 10567 espécies descritas no mundo (IOC, 2015), sendo 3200 registradas na América do Sul, e 1919 no Brasil (PIACENTINI et al., 2015). O Cerrado é o domínio com maior extensão de savana do continente sul-americano, sendo considerado um *hotspot* mundial de biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004), com 864 espécies de aves (PINHEIRO; DORNAS, 2009), das quais 30 são endêmicas (SILVA; SANTOS, 2005), sendo assim o terceiro domínio mais rico em aves do país (MARINI; GARCIA, 2005). As aves, por estarem presentes em todos os domínios e ocuparem uma grande diversidade de nichos ecológicos, são consideradas excelentes indicadoras de diversidade dos ecossistemas, tendo uma taxonomia bem estabelecida e um comportamento relativamente conspícuo, permitindo a identificação em campo sem necessidade de captura (RIBON, 2010). De modo geral, poucos estudos avifaunísticos foram desenvolvidos em veredas de Cerrado, sendo uma síntese e seu uso por aves elaborado por Tubelis (2009). Outro estudo sobre aves em veredas foi desenvolvido em uma estação ecológica no estado do Tocantins (DORNAS; CROZARIOL, 2012).

Segundo Silva (1995a), o sul de Goiás é uma área prioritária para inventário avifaunístico, devido a ausência de amostragens e alto nível de modificação dos habitats. Entretanto, até o momento apenas um estudo foi recentemente desenvolvido nesta área meridional de Goiás (JULIANO et al., 2012). Assim, este estudo amplia o conhecimento avifaunístico no sul goiano, com base na inspeção das aves de veredas e buritizais em uma paisagem entre os municípios de Goiatuba e Morrinhos, a partir do estudo da composição específica, do cálculo do estimador específico, além da análise de categorias de status de ocorrência no Brasil, dependência de habitats florestais, sensibilidade e

tróficas. Também foram inspecionadas as espécies com maiores valores de abundância relativa nos fragmentos.

1.2. Material e métodos

1.2.1. Área de estudo

Cinco fragmentos, sendo 3 de buritizal e 2 de vereda, foram estudados entre os municípios de Goiatuba e Morrinhos, na região sul de Goiás (Figura 1.1). O município de Goiatuba (17°46'48"S ; 49°10'00"O) ocupa uma área total de 2475107km², e altitude entre de 400 a 850m, com população estimada entre 34312 habitantes em 2017 (IBGE, 2017). O município de Morrinhos (17°43'52"S; 49°05'58"O) distancia-se 50km de Goiatuba, ocupando uma área total de 2846199km², com altitudes entre 600 a 900m, e população estimada em 45382 habitantes em 2017 (IBGE, 2017). Segundo a Classificação Climática de *Köppen e Geiger*, o clima nessa região é *Aw*, sendo caracterizado por um período frio de maio a agosto, quente de setembro a abril, e chuvas intensas de novembro a março, reduzidas de maio a agosto e intermediárias em abril, setembro e outubro (PESQUERO; TEIXEIRA-FILHO; JUNQUEIRA, 2012). A seguir detalhes de cada um dos fragmentos, sendo a descrição da cobertura vegetal nativa conforme Oliveira-Filho; Ratter (2002).

Fragmento 1 (17°59'230"S; 49°21',091"O). Buritizal de 3,5ha com dossel, no município de Goiatuba, conectado a outras fisionomias como pastagem exótica de capim Braquiária *Brachiaria* spp., cerradão e floresta de galeria. Uma cerca mantém este fragmento protegido do pisoteamento pelo gado.

Fragmento 2 (17°57'916"S; 49°21',679"O). Vereda de 0,4ha sem dossel em Goiatuba, circundada por pastagem para criação de gado bovino, poços de piscicultura, lavouras de soja *Glycine max* L. Merrill e milho *Zea mays* L., além de formações florestais de cerradão e cerrado *sensu stricto*. Há pisoteamento pelo gado neste fragmento.

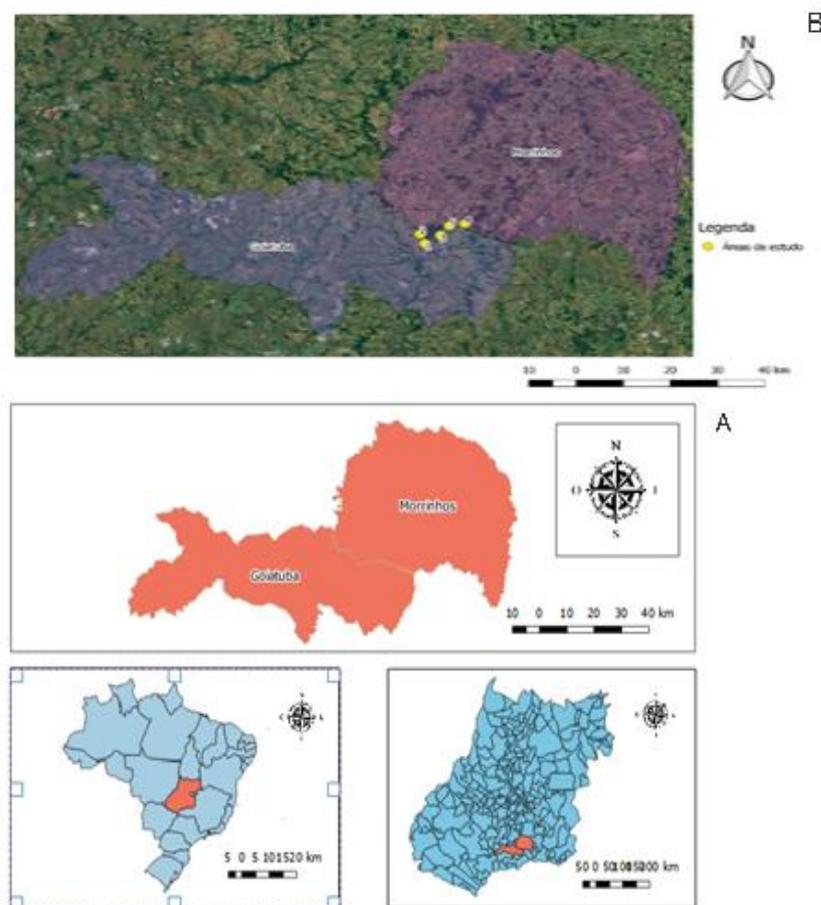
Fragmento 3 (17°58'070"S; 49°19',215"O). Buritizal de 11,7ha com dossel em Goiatuba, circundada por pastagem exótica de capim Braquiária *Brachiaria* spp e espécies arbóreas como barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.), Ipê-roxo *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.), e agricultura intensiva de soja *Glycine max* L. Merrill. Foi observado pisoteamento pelo gado neste fragmento.

Fragmento 4 (17°56'458"S; 49°16',273"O). Buritizal de aproximadamente 5,8ha com dossel no município de Morrinhos, circundada por cobertura vegetal exótica de

capim Braquiária *Brachiaria* spp. e espécies arbóreas como Embaúba *Cecropia* sp., além de culturas temporárias em seu entorno de soja *G. max*, algodão *Gossypium* sp. e cana-de-açúcar *Saccharum* sp. Este fragmento está próximo a uma usina sucroalcooleira, distancia-se 3,8km da BR-153 e possui ligação com o cerrado *sensu stricto*.

Fragmento 5 (17°56'753"S; 49°18',135"O). Vereda de aproximadamente 2,2ha sem dossel, localizado entre Goiatuba e Morrinhos. Encontra-se cercada por pastagens para gado bovino, além de lavouras de soja *G. max*, milho *Z. mays*, sorgo *Sorghum bicolor* L., Moench., e não sofre pisoteamento pelo gado.

Figura 1. 1. Localização geográfica dos municípios de Goiatuba e Morrinhos, estado de Goiás (A); localização da área de estudo (B)



Fonte: Google® Earth Pro 7.1.5, 2017, Google Inc.

1.2.2. Métodos

O trabalho de campo foi desenvolvido entre 06h30 e 11h30, com visitas aproximadamente bimestrais entre julho de 2017 e julho de 2018, (seis visitas/fragmento), e cerca de 150h/campo. Sempre que possível, os indivíduos foram

documentados com câmera fotográfica digital *Fujifilm Finepix S2950/zoom* óptico 18x e 14 megapixels, e gravador digital *Sony ICD-PX312F*, sendo os registros documentados depositados no acervo Wikiaves (<http://www.wikiaves.com.br/>). A identificação das espécies seguiu Sick (1997), Gwynne et al. (2010), e Sigrist (2014). O método das listas de 10 espécies de Mackinnon (BIBBY et al., 2000, HERZOG; KESSLER; CAHILL, 2002; RIBON, 2010; NUNES; MACHADO, 2012) foi empregado para o inventário da avifauna. Embora Mackinnon (1991) tenha proposto originalmente o método da lista de 20 espécies, Herzog *et al.* (2002) propõe o uso de listas de 10 espécies, aumentando assim o número por unidades amostrais para uma mesma área, e diminuindo o risco de marcar a mesma espécie em uma lista (RIBON, 2010).

Inicialmente foram verificados registros de espécies endêmicas do Cerrado (MACEDO, 2002), e ameaçadas de extinção segundo BirdlifeInternational (<http://datazone.birdlife.org/species/search>). Para estimar a riqueza de espécies nas veredas, para a totalidade dos dados e em cada área separadamente, foi utilizado o método *Jackknife1*, calculado com o programa *EstimateS 9.1.0* (COLWELL, 2013), com inspeção da curva de acumulação. Importante salientar que o *Jackknife1* demonstra melhor acurácia dos dados entre os oito estimadores mais recomendados pela literatura (HORTAL; BORGES; GASPAR, 2006). As espécies foram agrupadas nas categorias de *status* de ocorrência no Brasil (PIACENTINI *et al.* 2015):

Residente (R): evidências de reprodução no país disponíveis;

Visitante do Sul (VS): visitante sazonal oriundo do sul do continente;

Visitante do Norte (VN): visitante sazonal oriundo de áreas do hemisfério norte;

Visitante do Oeste (VO): visitante sazonal oriundo de áreas a oeste do território brasileiro;

Vagante (VA): espécie de ocorrência aparentemente irregular no Brasil;

Status desconhecido (D).

A seguir as espécies foram distintas com base nas categorias de dependência de habitats florestais de Cerrado, para o total de dados e cada fragmento separadamente, conforme Silva (1995):

Independentes (1): espécies que ocorrem em vegetações abertas como brejos, campos e cerrado *sensu stricto*;

Semi-dependentes (2): espécies que ocorrem tanto em vegetações abertas quanto florestais;

Dependentes (3): espécies que normalmente são registradas em habitats florestais.

As espécies também foram distintas conforme a sensibilidade aos impactos antropogênicos (PARKER III; STOTZ; FITZPATRICK, 1996), para todos os dados e cada fragmento separadamente, conforme as seguintes categorias: alta (A), média (M) e baixa (B). As espécies também foram agrupadas em categorias tróficas, a partir de informações sobre hábitos alimentares disponíveis em Willis (1979), Motta-Junior (1990), Sick (1997), Nascimento (2000) e Sigrist (2014), para a totalidade dos dados e cada fragmento separadamente, da seguinte forma: insetívoros (INS), onívoros (ONI), frugívoros (FRU), granívoros (GRA), nectarívoros (NEC), e carnívoros (CAR). Testes de χ^2 foram empregados para verificar se as categorias de *status* de ocorrência, dependência de habitats florestais, sensibilidade e tróficas diferiram significativamente em relação ao que seria esperado por acaso. A abundância relativa (AR) em cada fragmento provém do número de listas em que cada espécie ocorre (ou sua frequência na lista), obtendo-se o índice de sua abundância relativa, calculada através da equação (NUNES; MACHADO 2012):

$$AR = \frac{n_i}{N} 100$$

Sendo n_i o número de registros da espécie “i” nas listas de 10 espécies, e N o número total de listas, sendo discutidas as espécies mais abundantes para cada fragmento estudado, respectivamente.

1.3. Resultados e Discussão

Foi registrado um total de 107 espécies, de 39 famílias e 17 ordens (Apêndice), em 103 listas e 1030 detecções. O total registrado neste estudo equivale a 42% das 261 espécies registradas nas veredas do Cerrado segundo Tubelis (2009). Dornas; Crozariol (2012) registraram 156 espécies em sete áreas na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, uma área de proteção ambiental distinta da paisagem estudada neste trabalho.

Importante salientar o registro do chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris* (Pelzeln, 1868), espécie endêmica do Cerrado (MACEDO, 2002), nos fragmentos 1, 3 e 4. Apenas 30 espécies de aves (3,8%) são endêmicas do Cerrado (SILVA; SANTOS 2005), sendo a maioria independente de habitats florestais (MACEDO, 2002). Registros desta espécie também foram obtidos por Franchin; Marçal

Jr. (2004) e Valadão et al. (2006) em veredas de parques urbanos no sudeste do Cerrado. Destacamos também o registro do mutum-de-penacho *Crax fasciolata* (Spix, 1825), espécie considerada vulnerável à extinção (VU, *sensu* BirdLifeInternational 2018), cujos indivíduos só não foram registrados na área 2, estando sempre aos casais. *C. fasciolata* é fonte alimentar de populações humanas em pequenas comunidades florestais na América do Sul, principalmente na Amazônia (SICK, 1997), com sérias ameaças às suas populações (SCHERER-NETO et al. 2011). A riqueza estimada segundo *Jackknife1*, para todos os dados e cada uma das cinco veredas separadamente, demonstrou que os dados foram satisfatoriamente obtidos (Tabela 1.1), e as curvas aproximaram-se do padrão assintótico de porcentagem (Figura 1.2).

Figura 1.2. Casal de mutum-de-penacho *Crax fasciolata* (WA2952378) no fragmento 3



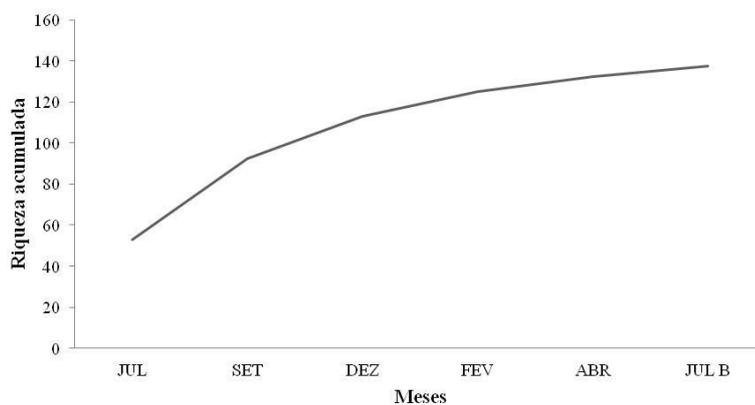
Fonte: Autor (2017)

Tabela 1.1. Riqueza de espécies obtida (S), estimada segundo *Jackknife1*, proporção em relação à riqueza esperada ($S/Jackknife1$), para os fragmentos de vereda e buritizal em Morrinhos e Goiatuba, no sul goiano, para o total de dados e cada fragmento separadamente.

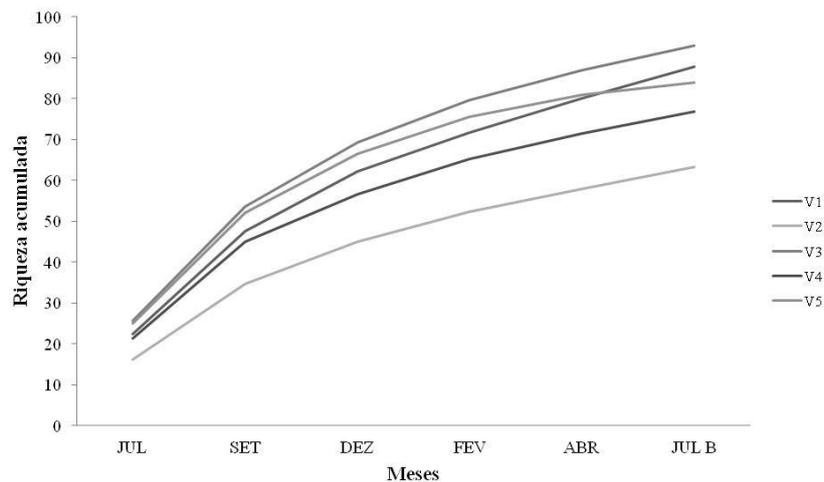
	S	<i>Jackknife1</i>	%
TOTAL	107	137,33	78,6
1	62	85,75	72,0
2	45	63,33	71,0
3	68	93	73,0
4	56	76,83	73,0
5	64	84	76,0

Fonte: Autor (2018)

Figura 1. 3. Riqueza acumulada dos cinco fragmentos de vereda e buritizal nos municípios de Goiatuba e Morrinhos, sul do estado de Goiás. A: para todos os dados; B: para cada fragmento separadamente.



B



Fonte: Autor (2018)

A ordem com maior riqueza de espécies nos fragmentos foi Passeriformes, um resultado esperado pois, segundo Sick (1997) e Piacentini et. al. (2015), esta ordem representa metade das espécies do Brasil e do mundo. Psittaciformes foi a segunda ordem mais representativa, cujas espécies ocorrem nos mais variados domínios e tipos de vegetação (GALETTI, 2002), alimentando-se de sementes de várias espécies vegetais (JANZEN 1981; SICK 1997). Segundo Tubelis (2009), Psittacidae é uma das famílias com maior riqueza de espécies em veredas no Cerrado.

Quanto ao status de ocorrência no Brasil segundo Piacentini *et al.* (2015), todas as espécies - em todos os fragmentos - foram consideradas residentes (R), ou seja, com evidência de reprodução no país. Trata-se de um resultado esperado, afinal Goiás encontra-se no centro do Cerrado, tendo assim uma avifauna característica para este domínio (BAGNO; RODRIGUES, 1998). Na tabela 1.2 constam as categorias de dependência de habitats florestais. Predominaram as espécies independentes e semi-dependentes, para o total e cada fragmento separadamente, sendo todos os dados distintos em relação ao que seria esperado por acaso. Segundo Silva (1995b) e Silva; Santos (2005), cerca de 70% das aves que ocorrem no Cerrado são dependentes ou semi-dependentes das formações florestais, enquanto 218 espécies independem das florestas para se alimentar e/ou reproduzir. Assim, o resultado obtido está distinto do esperado, devido provavelmente à estreita faixa ripária que abrange as fisionomias de veredas, além da escassa estratificação vertical típica tanto das veredas quanto dos buritizais. As aves de áreas florestais mais sensíveis à fragmentação preferem colonizar porções de matriz que são estruturalmente mais similares às áreas de grandes florestas (JOHNS, 1991;

GASCON et al., 1999), apesar de que mais estudos similares devem ser desenvolvidos para confirmar este aspecto.

Tabela 1.2. Totais de espécies agrupados por categorias de dependência de habitats florestais (1=independente, 2=semidependente, 3= dependente) e respectivas porcentagens entre parênteses, para o total de dados (TD) e cada fragmento de vereda ou bunitizal separadamente em Goiatuba e Morrinhos, no sul goiano. **S:** riqueza; **p:** probabilidade de erro tipo I do cálculo de χ^2 .

DHF	TD	1	2	3	4	5
1	52(48)	34(55)	28(62)	35(51)	25(47)	34(55)
2	40(38)	18(29)	16(36)	28(41)	22(40)	22(35)
3	15(14)	10(16)	1(2)	5(8)	7(13)	6(10)
S	107	62	45	68	54	62
p	<0,01	<0,05	<0,001	<0,01	<0,04	<0,01

Fonte: Autor (2018)

As categorias de sensibilidade aos distúrbios ambientais constam na tabela 1.3, demonstrando um predomínio das espécies de baixa e média sensibilidade, para o total de dados e cada fragmento separadamente, sendo todos os dados distintos em relação ao que seria esperado por acaso. Apenas uma espécie registrada possui alta sensibilidade, o araçari-castanho *Pteroglossus castanotis* Gould, 1834, registrada no fragmento 1 em 04/07/2018 e no fragmento 2 em 06/07/2018. Segundo Anjos (2009), espécies com alta sensibilidade a distúrbios ambientais são boas indicadores do estado de conservação de uma área. Assim, este resultado pode indicar que *P. castanotis* está encontrando recursos favoráveis à sua sobrevivência e reprodução suficientes nestes dois fragmentos. Entretanto, o predomínio das categorias baixa (65%) e média (34%) de fato era esperado, já que os fragmentos estudados estão inseridos em uma paisagem antropogênica (ver área de estudo). Espécies com baixa sensibilidade a distúrbios ambientais são capazes de resistir a pressões antropogênicas como desmatamento, degradação e isolamento, e espécies de sensibilidade média sugerem que o estágio sucessional intermediário favorece as mesmas, que ainda não são totalmente sensíveis a ambientes degradados (MANHÃES; RIBEIRO, 2011).

Tabela 1.3. Totais de espécies agrupados por categorias de sensibilidade (**S**, B=baixa, M=média, A=alta) e respectivas porcentagens entre parênteses, para o total de dados (**TD**) dos fragmentos em Goiatuba e Morrinhos, no sul goiano, e cada um dos cinco fragmentos separadamente. **S**: riqueza; **p**: probabilidade de erro tipo I do cálculo de χ^2 .

S	TD	1	2	3	4	5
B	70(65)	41(66)	34(76)	47(68)	39(73)	46(73)
M	36(34)	20(33)	10(22)	21(31)	15(27)	16(26)
A	1(1)	1(1)	1(2)	1(1)	-	1(1)
S	107	62	45	69	54	62
p	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,05	<0,0001

Fonte: Autor (2018)

Com relação às categorias tróficas, predominaram as espécies onívoras e insetívoras para o total dos dados e cada fragmento separadamente, sendo estas categorias distintas em relação ao que seria esperado aleatoriamente (tabela 1.4). Em ambientes degradados, é esperado um aumento de onívoros e insetívoros menos especializados, que podem desempenhar uma função tampão quanto à escassez de alimentos, e se esse padrão persistir poderá haver um aumento gradual desses grupos (WILLIS, 1979; MOTTA-JUNIOR, 1990). Importante ressaltar que as fisionomias estudadas são áreas úmidas, com superfícies predominantemente alagadas, podendo assim proporcionar maior densidade e variedade de habitats para diferentes populações de insetos, o que também pode contribuir para uma grande proporção de espécies insetívoras. Resultados semelhantes também foram encontrados para duas localidades diferentes na região sudeste, em florestas ripárias, por Motta-Júnior (1990) e D'Ângelo-Neto et al. (1998), para as aves em uma floresta de galeria por Blamires et al. (2001), e Silva; Blamires (2007) para um lago urbano no interior de Goiás. Apesar que mais estudos sejam necessários para elucidar a permanência dessas espécies nestas fisionomias.

Tabela 1.4. Totais de espécies agrupados por guildas tróficas e respectivas porcentagens entre parênteses, para o total de dados (**TD**) e cada um dos cinco fragmentos separadamente, em Goiatuba e Morrinhos, região sul de Goiás. S: riqueza; p: probabilidade de erro tipo I do cálculo de χ^2 .

DHF	TD	1	2	3	4	5
Onívoros	39(37)	21(34)	15(34)	22(33)	20(38)	26(43)
Insetívoros	30(29)	17(27)	14(32)	24(36)	10(19)	17(28)
Frugívoros	14(14)	11(18)	7(15)	7(10)	8(15)	9(15)
Granívoros	11(10)	7(11)	5(11)	8(11)	9(16)	6(9)
Carnívoros	6(5)	2(3)	1(2)	4(6)	2(3)	2(3)
Nectarívoros	5(4)	3(5)	1(2)	2(3)	4(7)	1(1)
Detritívoros	2(1)	1(2)	2(4)	1(1)	1(2)	1(1)
S	107	62	45	68	54	62
p	<0,0001	<0,01	<0,05	<0,001	<0,05	<0,001

Fonte: Autor (2018)

Os frugívoros foram o terceiro grupo mais representativo em relação à guilda trófica. Fragmentos pequenos tendem a comportar menos espécies de frugívoros do que aqueles com áreas maiores, e mesmo em uma área muito extensa pode haver baixa representatividade ou mesmo ausência de algumas famílias de aves frugívoras, já que a baixa diversidade de árvores poderá limitar os recursos adequados à manutenção de populações viáveis (WILLIS, 1979). Entretanto, o terceiro maior número de frugívoros se deve provavelmente as 11 espécies da família Psittacidae registradas, todos predadores de sementes de frutos (Sick 1997), que podem estar utilizando os buritizais como abrigo e fonte de alimento. A alta proporção da categoria granívora, por outro lado, corrobora com resultados de outros estudos que indicaram alta frequência destas espécies em áreas degradadas (MARINI, 2001; ROSSI et al., 2014).

A abundância relativa das espécies em cada fragmento encontra-se pormenorizadamente descrita no Apêndice. No fragmento 1, a arara-canindé *Ara arauana* (Linnaeus, 1758) foi a espécie com maior abundância (IFL=65), seguida por *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (IFL=60), e *Amazona amazonica* (Linnaeus, 1766) (IFL=45). *Ara arauana* também foi a espécie mais abundante na área 2 (IFL=89), seguida pelo andorinhão-do-buriti *Tachornis squamata* (Cassin, 1853) e o anu-preto *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758), ambas com IFL=74. O periquito-de-encontro-amarelo *Brotogeris chiriri* (Vieillot, 1818) foi a espécie com maior frequência na área 3 (IFL=62), seguida pela rolinha-caldo-de-feijão *Columbina talpacoti*, (Temminck, 1810) (IFL=57),

e *Ara ararauna*. O pássaro-preto *Gnorimopsar chopi* (Vieillot, 1819) e *Brotogeris chiriri* aparecem com a mesma abundância (IFL=52) na área 4, seguida por *Columbina talpacoti* (IFL=48). E finalmente, no fragmento 5 *Gnorimopsar chopi* foi a espécie mais abundante (IFL=64), seguida por *Ara ararauna* (IFL=59), *Tachornis squamata* e a avoante *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) com mesma abundância (IFL=52).

Importante ressaltar que a arara-canindé *Ara arana* (Linnaeus, 1758), apresentou alta abundância relativa em quase todos os fragmentos. Foram observados com frequência dois ou três casais desta espécie forrageando frutos da palmeira buriti *Mauritia flexuosa* L. Provavelmente, isto se deve à preferência de *A. ararauna* pelos frutos desta árvore, bem como do seu uso para nidificação (SICK, 1997; KUNIY et al. 2001; RIDGELY; GREENFIELD, 2001).

Figura 1.4. Casal de arara-canindé *Ara arana* (WA2891088) no fragmento 2



Fonte: Autor (2017)

1.4. Conclusões

Os fragmentos de vereda e buritizal estudados possuem uma avifauna rica e de hábitos predominantemente generalistas, porém com uma espécie endêmica, uma ameaçada de extinção e outra com alta sensibilidade. Estes resultados podem ser considerados importantes, tendo em vista o significativo impacto antropogênico

característico da mesorregião sul de Goiás. Assim, recomendamos que estes fragmentos se mantenham livres de interferências como desmatamento e pisoteamento pelo gado, a fim de garantir a sobrevivência e reprodução das espécies de aves estudadas. Estudos futuros certamente ampliarão o conhecimento avifaunístico em veredas, tanto em Goiás como em todo o Cerrado.

1.5. Referências

ANJOS, L., BOCHIO, G. M., CAMPOS, J. V., MCCRATE, G. B.; PALOMINO, F. Sobre o uso de níveis de sensibilidade de aves à fragmentação florestal na avaliação da integridade biótica: um estudo de caso no norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 17, p. 28-36, 2009.

BAGNO, M. A.; RODRIGUES, F. H. G. Novos registros de espécies de aves para o estado de Goiás, Brasil. **Ararajuba**, v. 6, p. 64-65, 1998.

BIBBY, C. J.; BURGUES, N. D.; HILL, D. A.; MUSTOE, S. H. **Bird Census Techniques**. 2 Ed. London: Academic Press, 2000, 302 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world: Version 9.1. jun. 2017. Disponível em: <<http://datazone.birdlife.org/species/taxonomy>>. Acesso em: 05 aug. 2018.

BLAMIRE, D.; VALGAS, A. B.; BISPO, P. C. 2001. Estrutura da comunidade de aves da Fazenda Bonsucesso, município de Caldazinha, Goiás, Brasil. **Tangara**, v. 1, p. 101-113.

FILHO, C. J.; SILVEIRA, R. V. Composição e estrutura trófica da comunidade de aves de uma área antropizada no oeste do estado de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas**, n. 169, p. 33-40, 2012.

COLWELL, R. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9.1.0. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>>. Acesso em: 08 set 2017.

D'ÂNGELO-NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 há) no campus da UFPA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 463-472, 1998.

DORNAS, T.; CROZARIOL, M. A. Aves associadas a ambientes de veredas na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins com novos registros para a região e nota sobre população local de *Culicivora caudacuta*. **Atualidades Ornitológicas**, v. 169, p. 54-65, 2012.

EITEN, G. Delimitação do conceito de Cerrado. **Arquivos do Jardim Botânico**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 125-134, 1977.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna do Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 179-202, 2004.

GALETTI, M. Seed dispersal of mimetic seeds: parasitism, mutualism, aposematism or exaptation? In: Levey, D., Silva, W. R. and Galetti, M. (eds.), *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI Publishing, 2002. p. 177-192.

GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD JÚNIOR., R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H.; LAURANCE, W. F.; ZIMMERMAM, B.; TOCHER, M.; BORGES, S. Matrix habitat and species persistence in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, 91, p. 231-239, 1999.

GWYNNE, John A.; RIDGELY, Robert S.; TUDOR, Guy.; ARGEL, Martha. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado**. Tradução Martha Argel. São Paulo: Editora Horizonte; Nova York: Comstock Publishing Associates, 2010. 322 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HERZOG, S. K.; KESSLER, M. CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical communities from rapid assessment data. **Auk**, v. 119, p. 149-168, 2002.

HORTAL, Joaquín; BORGES, Paulo A. V; GASPAR, Clara. Evaluating the performance of species richness estimators: sensitivity to sample grain size. **Journal of Animal Ecology**, v. 75, n. 1, p. 274-287, 2006.

IBGE. **Censo Demográfico 2010** – Cidades . Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=521380>>. Acesso em: 20 set. 2017.

JAZEN, D. H. *Ficus ovalis* seed predation by an Orange-chinned Parakeet (*Brotogeris jugularis*) in Costa Rica. **Auk**, v. 98, p. 841-844, 1981.

JOHNS, A. D. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. **Journal of Tropical Ecology**, n. 7, p. 417- 437, 1991.

JULIANO, R. F.; PEREIRA, A. V.; BARBOSA, T. D.; SILVA, M. V. A avifauna urbana como bioindicadora de qualidade ambiental na cidade de Morrinhos/Goiás. In: PESQUERO, M. A.; SILVA, M. V. (Org.). **Caminhos Interdisciplinares pelo Ambiente, História e Ensino: o Sul Goiano no contexto**. 1. ed. Uberlândia: Assis, p. 67-85, 2012.

KUNIY, A. A.; YAMASHITA, C.; GOMES, E. P. C. Estudo do aproveitamento de frutos da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) por *Anadorhynchus hyacinthinus*, *A. leari* e *Ara ararauna*. **Ararajuba**, v. 9, n. 2, p. 19-123, 2001.

MACEDO, R. H. The avifauna: ecology, biogeography, and behavior. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, p. 242-263, 2002.

MANHÃES, M.A.; RIBEIRO, L.A Avifauna da Reserva Biológica Municipal Poço D'Anta, Juiz de Fora, MG. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 3, p. 275-286, 2011.

MARINI, M.A. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International**, v. 11, p. 11-23, 2001.

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

MEIRELLES, M. L.; GUIMARÃES, A. J. M.; OLIVEIRA, R. C. de; ARAÚJO, G. M. de; RIBEIRO, J.F. Impactos sobre o estrato herbáceo de áreas úmidas do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Ed.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p. 41-68.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P.R.; HOFFMAN, M.; PILGRIM J.; BROOKS.T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. **University of Chicago Press**, Chicago, 2004.

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

NASCIMENTO, J. L. X. Estudo comparativo da avifauna em duas Estações Ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. **Melopsittacus**, v. 3, n. 1, p. 12-35, 2000.

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**, v. 20, n. 3, p. 215-229, 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.), **The cerrados of Brazil – ecology and natural history of a neotropical savanna**, **University Presses of California**, Columbia and Princeton, New York, 2002. p. 91-120.

PARKER III, T. A.; STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W. Ecological and distributional databases, In: STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. (Ed.). **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press, v. 11, p. 113-436. 1996.

PESQUERO, M. A.; TEIXEIRA-FILHO, J. C.; JUNQUEIRA, D. I. Desafios da sociedade na produção de alimentos. In: PESQUERO, M. A.; SILVA, M. V. (Org.). **Caminhos Interdisciplinares pelo Ambiente, História e Ensino: o Sul Goiano no contexto**. 1. ed. Uberlândia: Assis, p. 87-104, 2012.

RIDGELY, R. S.; GEENFIELD, P. J. **The birds of Ecuador**, 2. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2001

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. S. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, 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. 902-998, 2015.

PINHEIRO, R.T.; DORNAS, T. Novos registros ornitológicos para o Parque Estadual do Cantão: distribuição e conservação da avifauna do ecótono Amazônia-Cerrado. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 73-76, 2009.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACEDO, J.; SILVA, J. A. Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados. **Boletim de Pesquisas**. Planaltina-DF. V. 21. EMBRAPA-CPAC, 1983.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. Q.; JR. J. F. C. **Ornitologia e conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical books, 2010. cap. 01. p 31- 46.

ROSSI, L. C.; VALLS, F. C. L.; SCHERER, A. L.; PETRY, M. V. Dinâmica da avifauna em áreas de borda da Mata Atlântica, Rio Grande do Sul. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 9, n. 3, p. 161-171, 2014.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. Lista das aves do Paraná. In: **Hori Cadernos Técnicos nº 2**. Curitiba: Hori Consultoria Ambiental, 2011. 130 p.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 1997. 886 p.

SIGRIST, T. Guia de Campo Avis Brasilis: avifauna brasileira. São Paulo: Editora AvisBrasilis, 2014.

SILVA, J. M. C. Avian inventory of the Cerrado Region, South American: Implication for biological conservation. **Bird Conservation International**, v. 5, p. 291-304, 1995a.

SILVA, J. M. C. Avian inventory of the Cerrado Region, South American: Implication for biological conservation. **Bird Conservation International**, v. 5, p. 291-304, 1995a.

SILVA, J. M. C. 1995b. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia**, v. 21, n. 1, p. 69-92.

SILVA, J.M.C.; SANTOS, M.P.D. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação** (A. Scariot, J.C. Souza Filho & J.M. Felfili, eds). Ministério do Meio ambiente, Brasília, p. 224-233.

TUBELIS, D. P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. **Biota Neotrop**, v. 9, n. 14. P. 363-374, 2009.

VALADÃO, R. M., FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O. A avifauna no Parque Municipal Victorio Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, v. 19, n. 1, p. 81-91, 2006.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, n.1, p. 1-25, 1979.

CAPÍTULO 2 – ESTRUTURA DE ASSEMBLEIAS DE AVES EM CINCO FRAGMENTOS DE VEREDA NO SUL GOIANO.

RESUMO. Atualmente, poucos estudos foram desenvolvidos com aves em fisionomias de solos hidromórficos no estado de Goiás. Assim, este trabalho analisou a estrutura de assembleias de aves em dois fragmentos de veredas e três buritizais em uma paisagem nos municípios de Goiatuba e Morrinhos, no sul goiano, entre julho de 2017 e julho de 2018 (150h/campo), sendo o método das listas de *Mackinnon* empregado para o inventário avifaunístico. Um total de 107 espécies de 39 famílias foi registrado. A variável abundância relativa demonstrou uma assimetria positiva e significativa para a direita em todos os fragmentos (*Lilliefors* $p < 0,01$): um resultado esperado, demonstrando que os dados foram satisfatoriamente obtidos. Os índices de diversidade de *Shannon-Wiener* e similaridade de *Dice* sugerem que variáveis como tamanho da área, estratificação vertical, conectividade a outras fisionomias e impactos antropogênicos estão influenciando na riqueza e abundância das aves nos fragmentos. A relação entre a riqueza mensal e as variáveis temperatura (máxima, mínima) e pluviosidade foi significativa ($H_c = 10,54$; $p < 0,05$), demonstrando assim a influência da sazonalidade do Cerrado na avifauna estudada. A manutenção dos fragmentos isolados de atividades antropogênicas e conectados a outras fisionomias nativas adjacentes, favorecendo assim a conectividade, seria importante para garantir elevadas riqueza e abundância das assembleias de aves. Recomendamos mais estudos similares em veredas e buritizais, importantes para o conhecimento e conservação das aves nestas fisionomias em paisagens de Cerrado.

Palavras-chaves: Mesorregião sul de Goiás, Ornitologia, Análise de Agrupamento, Teste de *Kruskall-Wallis*.

ABSTRACT. Structure of bird's assemblage in five fragments of veredas in southern goiano.

Currently, few studies have been developed with birds on physiognomies of hydromorphic soils in the state of Goias, Brazil. Therefore, this work analyzed the structure of bird assemblages of two fragments of veredas and three buritizais in a landscape in the municipalities of Goiatuba and Morrinhos, southern Goias, between July 2017 and July 2018 (150 hours in the field), having the Mackinnon lists method as a tool for making an avifauna inventory. A total of 107 species from 39 families were recorded. The variable of relative abundance showed a positive and significant asymmetry to the right in all fragments (Lilliefors $p < 0.01$): an expected result, demonstrating that the data were satisfactorily obtained. Shannon-Wiener diversity indexes and Dice similarity suggest that variables such as area size, vertical stratification, connectivity to other physiognomies and anthropogenic impacts are influencing the richness and abundance of the birds in the fragments. The relation among the monthly richness and the variables temperature (maximum, minimum) and rainfall was significant ($H_c = 10.54$; $p < 0.05$), thus demonstrating the influence of Cerrado seasonality on the studied avifauna. The maintenance of isolated fragments of anthropogenic activities and connected to other native physiognomy adjacent, consequently, favoring connectivity, which would be important to guarantee high richness and abundance of bird assemblages. It is recommended other similar studies in veredas and buritizais, which is important for the knowledge and conservation concerning birds in these physiognomies of Cerrado landscapes.

Keywords: Southern Goias Mesoregions, Ornithology, Grouping Analysis, Kruskal-Wallis Test.

2.1. Introdução

O Cerrado ocupa mais de 2 milhões de km² no Brasil, ou 23% do território nacional, e devido à sua biodiversidade natural e acentuado endemismo de espécies, sobretudo vegetais, foi classificado como um foco da biodiversidade (*biodiversity hotspot*, segundo MYERS et al. 2000, SILVA; SANTOS, 2005, RIBEIRO; WALTER, 2008). Suas paisagens formam uma complexa estrutura com grande variedade de fisionomias, abrangendo desde campos com arbustos e pequenas árvores esparsas, até formações mais fechadas, com espécies lenhosas de copa alta (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Entretanto, nos últimos anos o Cerrado passou por um rápido processo de substituição da cobertura vegetal nativa por paisagens agropastoris, com aproximadamente 80 milhões de hectares antropogeneizados, sendo 54 milhões em pastagens e 21,5 milhões em áreas agrícolas - equivalendo assim há mais de cinco vezes a área do Pantanal (SANO et al., 2010).

As veredas são fisionomias abertas do Cerrado que ocorrem em solos hidromórficos, geralmente ao longo de cursos d'água estreitos (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). O buriti *Mauritia flexuosa* L.F. é a espécie vegetal predominante nestas fisionomias, podendo também ocorrer outras espécies de palmeiras, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de formações arbustivo-herbáceas (RIBEIRO; WALTER, 2008). Estas fisionomias exercem papel fundamental na manutenção do sistema hidrológico, uma vez que as áreas úmidas do Cerrado funcionam como esponjas naturais para os cursos d'água (MEIRELLES et al. 2006). São ecossistemas distintos na paisagem do Cerrado, possuindo espécies, interações e processos ecológicos particulares (TUBELIS, 2009), sendo importantes para a conservação de espécies ameaçadas, e habitat de aves como o papa-moscas-do-campo *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818), e arara-azul-grande *Anodorhynchus hyacinthinus* (Latham, 1790) (DORNAS; CROZARIOL, 2011).

As veredas possuem formações ciliares, sujeitas a interações com diferentes formações florísticas (mata de galeria, campo sujo, cerrado *sensu stricto*), formando corredores que facilitam a dispersão de plantas e animais, pois estabelecem a conectividade com áreas fragmentadas e de entorno protegidas (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995; BRITO, 2006). Contudo, as veredas têm sido severamente modificadas pela ação humana, sendo a contaminação dos cursos d'água por atividades agropecuárias de grande porte comuns nessas fisionomias (LAABS et al. 2007), além dos incêndios, de

potencial bastante destruidor, já que as espécies que compõem a vegetação das veredas, em geral, não possuem mecanismos de proteção contra o fogo (MAILLARD et al. 2009; CORTÊS, et al. 2011). Importante ressaltar que o solo das veredas é frágil, e a remoção da sua cobertura vegetal pode favorecer uma erosão que permanece por décadas, e durante chuvas intensas - que no Cerrado são imediatamente posteriores às queimadas - as erosões aumentam de profundidade e o contínuo fluxo de água carrega os sedimentos para dentro dos riachos (WANTZEN et al. 2006).

Grupos bioindicadores estão sendo utilizados para diagnosticar e elaborar estratégias de recuperação e conservação dos ecossistemas aquáticos e terrestres perturbados (SAMWAYS; STEYLER, 1996; AKUTSU et al. 2007; SILVA et al. 2010). As aves são excelentes bioindicadoras das condições ambientais, proporcionando uma visão muito próxima da qualidade de um ecossistema, com funções biológicas fundamentais ao equilíbrio ecológico, além de enriquecer a natureza com sua beleza e vocalização (REYNAUD; THIOULOUSE, 2000, HUBNER; POVALUK, 2014). A composição, riqueza e abundância da avifauna sofrem variações com as modificações no ambiente, tanto de origens naturais quanto antropogênicas, as quais afetam diretamente a estrutura de suas populações (POZZA, PIREZ, 2003; DARIO, 2008). Assim, estudar assembleias de aves em veredas no Cerrado e como as perturbações antropogênicas afetam a composição das espécies torna-se importante, devido à carência de estudos ecológicos e ornitológicos para aplicações conservacionistas e planejamento nessas áreas (TUBELIS, 2009; DORNAS; CROZARIOL, 2012).

2.2. Materiais e Métodos

2.2.1. Área de estudo

Cinco fragmentos foram estudados entre os municípios de Goiatuba e Morrinhos, na região sul de Goiás (Figura 1.1). O município de Goiatuba (17°46'48"S e 49°10'00"O) ocupa uma área total de 2475107km², e altitude entre 400 a 850m, com população estimada de 34312 habitantes em 2017 (IBGE, 2017). O município de Morrinhos (17°43'52"S e 49°05'58"O) distancia-se 50km de Goiatuba, ocupando uma área total de 2846199km², com altitudes entre 600 a 900m, e população estimada em 45382 habitantes em 2017 (IBGE, 2017). Segundo a Classificação Climática de *Köppen* e *Geiger*, o clima nessa região é *Aw*, sendo caracterizado por um período frio de maio a agosto, quente de

setembro a abril, e chuvas intensas de novembro a março, reduzidas de maio a agosto e intermediárias em abril, setembro e outubro (PESQUERO; TEIXEIRA-FILHO; JUNQUEIRA, 2012). Todos os fragmentos estão localizados em fazendas que possuem como principal atividade econômica a agricultura, e em menor proporção a criação de gado. A descrição pormenorizada de cada fragmento segue adiante.

Fragmento 1 (17°59'230"S; 49°21',091"O). Buritizal de 3,5ha com dossel, no município de Goiatuba, conectado a outras fisionomias como pastagem exótica de capim Braquiária *Brachiaria* spp., cerradão e floresta de galeria. Uma cerca mantém este fragmento protegido do pisoteamento pelo gado.

Fragmento 2 (17°57'916"S; 49°21',679"O). Vereda de 0,4ha sem dossel em Goiatuba, circundada por pastagem para criação de gado bovino, poços de piscicultura, lavouras de soja *Glycine max* L. Merrill e milho *Zea mays* L., além de formações florestais de cerradão e cerrado *sensu stricto*. Há pisoteamento pelo gado neste fragmento.

Fragmento 3 (17°58'070"S; 49°19',215"O). Buritizal de 11,7ha com dossel em Goiatuba, circundada por pastagem exótica de capim Braquiária *Brachiaria* spp e espécies arbóreas como barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.), Ipê-roxo *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.), e agricultura intensiva de soja *Glycine max* L. Merrill. Foi observado pisoteamento pelo gado neste fragmento.

Fragmento 4 (17°56'458"S; 49°16',273"O). Buritizal de aproximadamente 5,8ha com dossel no município de Morrinhos, circundada por cobertura vegetal exótica de capim Braquiária *Brachiaria* spp. e espécies arbóreas como Embaúba *Cecropia* sp., além de culturas temporárias em seu entorno de soja *G. max*, algodão *Gossypium* sp. e cana-de-açúcar *Saccharum* sp. Este fragmento está próximo a uma usina sucroalcooleira, distancia-se 3,8km da BR-153 e possui ligação com o cerrado *sensu stricto*.

Fragmento 5 (17°56'753"S; 49°18',135"O). Vereda de aproximadamente 2,2ha sem dossel, localizado entre Goiatuba e Morrinhos. Encontra-se cercada por pastagens para gado bovino, além de lavouras de soja *G. max*, milho *Z. mays*, sorgo *Sorghum bicolor* L., Moench., e não sofre pisoteamento pelo gado.

2.2.2. Métodos

O trabalho de campo foi desenvolvido bimestralmente entre 06h30 e 11h30, entre julho de 2017 e julho de 2018, totalizando seis visitas a cada fragmento, e cerca de 150h/atividade em campo. Sempre que possível, os indivíduos foram documentados com

câmera fotográfica digital *Fujifilm Finepix S2950/zoom* óptico 18x e 14 *megapixels*, e gravador digital *Sony ICD-PX312F*, sendo os registros documentados depositados no acervo Wikiaves (<http://www.wikiaves.com.br/>). A identificação das espécies seguiu Sick (1997), Gwynne et al. (2010), e Sigrist (2014).

O método das listas de 10 espécies de *Mackinnon* (BIBBY et al., 2000, HERZOG; KESSLER; CAHILL, 2002; RIBON, 2010; NUNES; MACHADO, 2012) foi empregado para o inventário da avifauna. Embora Mackinnon (1991) tenha proposto, originalmente, o método da lista de 20 espécies, Herzog *et al.* (2002) propõe o uso de listas de 10 espécies, aumentando assim o número por unidades amostrais para uma mesma área, e diminuindo o risco de marcar a mesma espécie em uma lista (RIBON, 2010).

A abundância relativa (**AR**) em cada fragmento provém do número de listas em que cada espécie ocorre (ou sua frequência na lista), obtendo-se o índice de sua abundância relativa, calculada através da equação (NUNES; MACHADO 2012):

$$AR = \frac{n_i}{N} 100$$

Sendo n_i o número de registros da espécie “i” nas listas de 10 espécies, e N o número total de listas. A distribuição de frequência para a abundância foi analisada, com base na inspeção do padrão de assimetria para a direita, geralmente esperado para comunidades animais (BROWN, 1995). Considerando que problemas são apontados quanto ao ajuste dos padrões de distribuição por inspeção visual, foi utilizado o teste de *Lilliefors*, que avalia o ajuste da distribuição analisada contra a distribuição normal esperada (TOKESHI, 1993). O padrão de assimetria e o teste de *Lilliefors* foram desenvolvidos com o programa BIOESTAT 5.3 (AYRES et al. 2007).

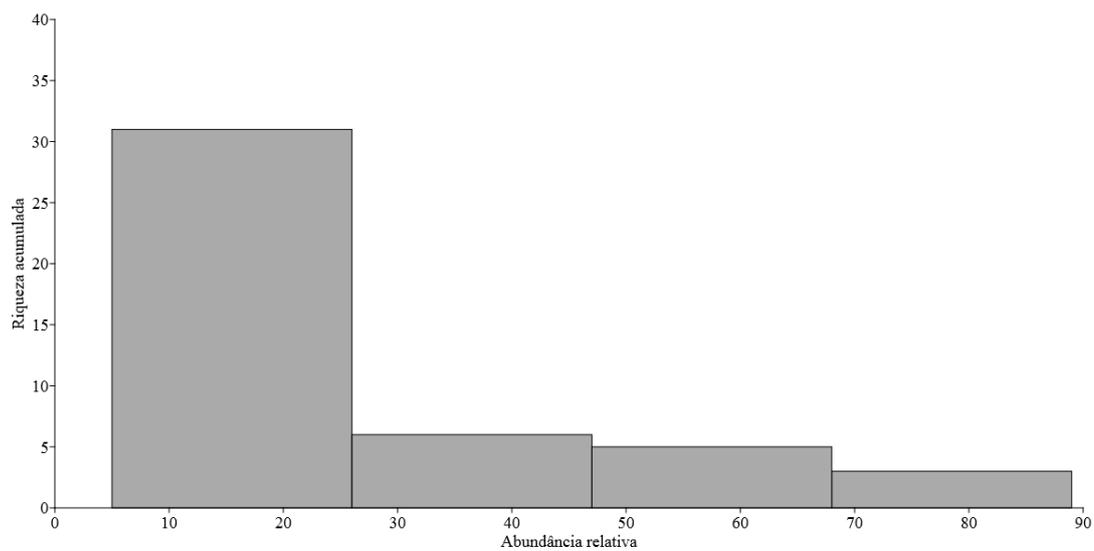
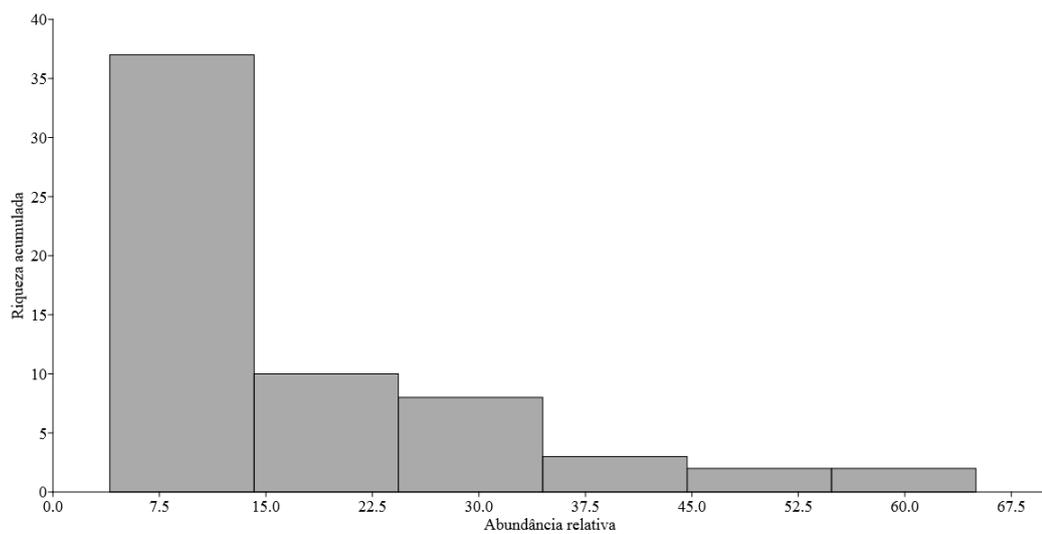
O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* e equitabilidade (KREBS, 1999) foi calculado para cada fragmento, mais os valores do estimador *de bootstrapping*, para o intervalo de confiança de 95% a 9999 iterações. Uma matriz de presença-e-ausência para as espécies registradas ao longo dos fragmentos foi confeccionada, para as 6 visitas à área de estudo, a fim de verificar o grau de similaridade destes pontos, com base no índice de *Dice* e uma análise de agrupamento *UPGMA* (LEGENDRE; LEGENDRE 1998).

Considerando a forte influência da sazonalidade na avifauna do Cerrado (MACEDO, 2002), os dados de riqueza mensal foram confrontados aos dados climáticos

do município de Goiatuba (temperatura máxima, mínima e pluviosidade), provenientes e disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com um teste de *Kruskall-Wallis* e análise *post-hoc* de *Dunnet* - com a correção de *Bonferroni* para os valores de “p” – a fim de verificar a influência da sazonalidade na riqueza da avifauna, para o total de dados. Os cálculos de similaridade e sazonalidade foram efetuados com o programa *PAST 3.09* (HAMMER; HARPER; RYAN, 2015). Todos os cálculos deste estudo foram elaborados com $\alpha= 5\%$.

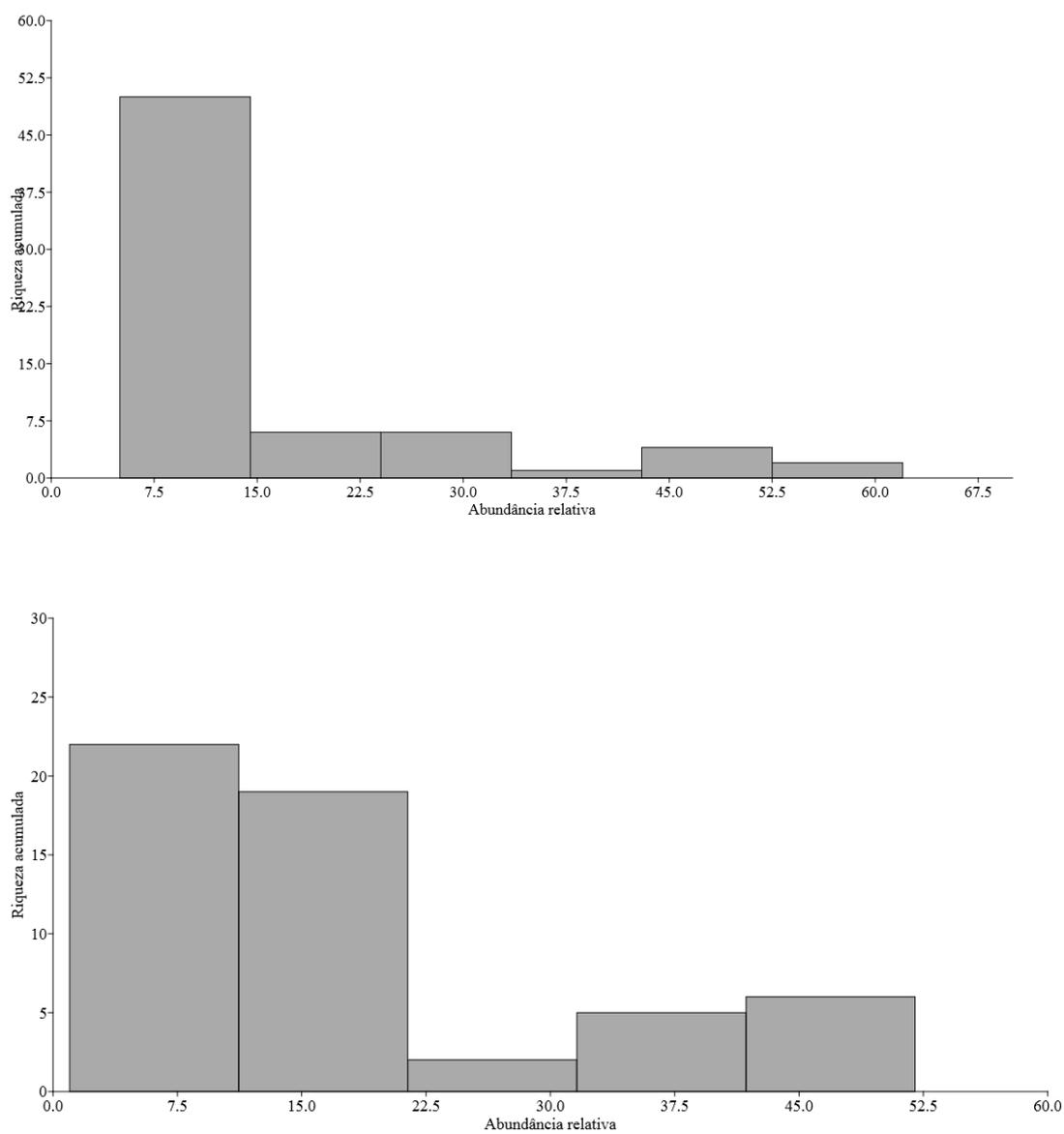
2.3. Resultados e Discussão

Foi registrado um total de 107 espécies, de 39 famílias e 17 ordens, em 103 listas e 1030 detecções (Apêndice). A variável abundância relativa demonstrou uma assimetria positiva e significativa para a direita, para todos os fragmentos de vereda estudados (figuras 2.1, 2.2 e 2.3), sendo o teste de *Lilliefors* significativo para todos os casos estudados ($p<0,01$). Portanto, constataram-se para os cinco fragmentos que algumas espécies são relativamente comuns e a maioria rara, existindo um reduzido grupo de espécies que domina os fragmentos, ou uma grande proporção de espécies raras em termos de abundância relativa. De fato, trata-se de um resultado esperado para esta variável (BROWN, 1995), e, portanto, eventuais problemas taxonômicos e de coleta dos dados não influenciaram significativamente nos resultados. Estudos desenvolvidos em outras localidades do estado de Goiás obtiveram resultados similares (BLAMIREs et al. 2002, SILVA; BLAMIREs, 2007).



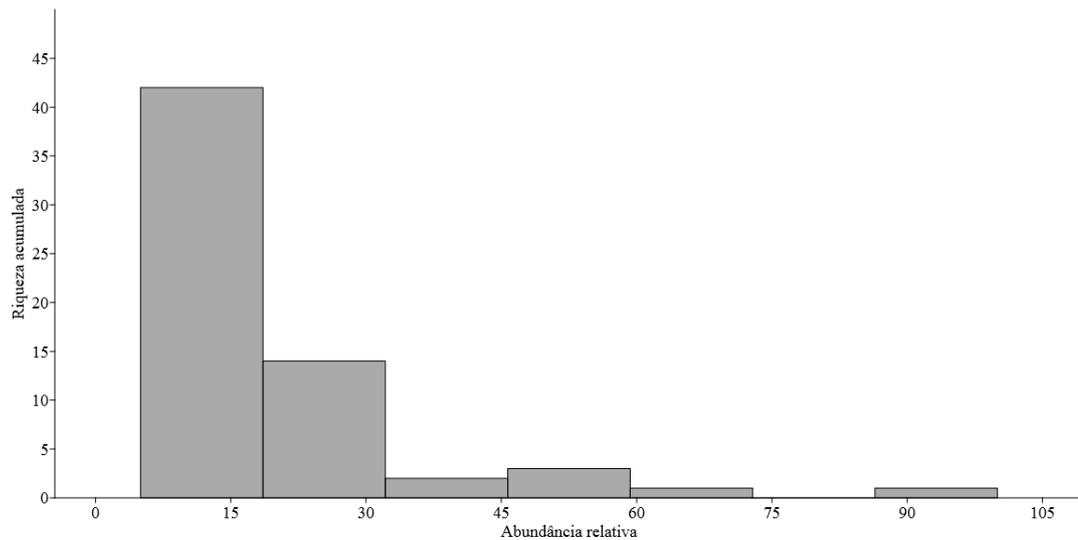
Fonte: Autor (2018)

Figura 2.1. Distribuição de frequência para os dados de abundância relativa das espécies nos fragmentos de vereda 1 (A: G1=1,3) e 2 (B: G1=1,5) em paisagem no sul goiano.



Fonte: Autor (2018)

Figura 2.2. Distribuição de frequência para os dados de abundância relativa das espécies nos fragmentos de vereda 3 (A: G1=2,0) e 4 (B: G1=1,1) em paisagem no sul goiano.



Fonte: Autor (2018)

Figura 2.3. Distribuição de frequência para os dados de abundância relativa das espécies no fragmento de vereda 5 (G1=2,3) em paisagem no sul goiano.

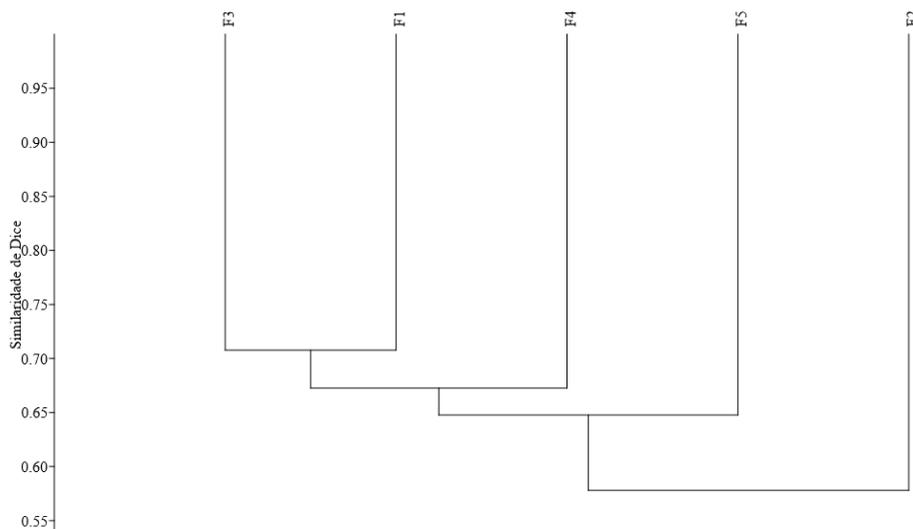
Na Tabela 2.1 constam os valores de diversidade de *Shannon-Wiener* e equitabilidade para cada um dos cinco fragmentos de vereda estudados. De modo geral, todos os fragmentos demonstraram valores elevados de diversidade, mas os maiores valores foram encontrados nos fragmentos 3, 1 e 5. Provavelmente dois fatores são importantes para a maior diversidade no fragmento 3, que sofre pisoteamento pelo gado e está predominantemente cercado por uma matriz agropastoril (ver área de estudo). Trata-se de um fragmento grande em relação aos demais (11,7ha), com estrato vegetal de dossel. A relação espécie-área postula que áreas grandes tendem a comportar riquezas maiores e menos taxas de extinção, devido à maior oferta de recursos (MACARTHUR; WILSON, 1967). Por outro lado, a presença de dossel também favorece uma maior diversidade, devido provavelmente à tendência ao aumento da diversidade em ambientes com vegetação mais heterogênea (MACARTHUR; MACARTHUR, 1961; MACARTHUR, 1972; TEWS et al. 2004). A ampla diversidade nos fragmentos 1 e 5 parece estar relacionada à ausência de pisoteamento pelo gado (ver área de estudo), o que aparentemente favorece a manutenção de uma alta riqueza e abundância de espécies. A influência do pisoteamento pelo gado parece corroborar com a menor diversidade no fragmento 2, bem como sua ausência de dossel. Assim, aparentemente a diversidade nos fragmentos está sendo influenciada pelo tamanho da área, a estratificação vegetal e o pisoteamento pelo gado.

Tabela 2.1. Riqueza (*S*), índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (*H'*) com estimador de *Bootstrapping* (IC= 95%, 9999 iterações), e equitabilidade (*E*) para os fragmentos de vereda em Goiatuba e Morrinhos, sul do estado de Goiás.

FRAGMENTOS	<i>S</i>	<i>H'</i>	<i>Bootstrapping</i> (<i>H'</i>)	<i>Bootstrapping</i> (<i>E</i>)
1	62	3,789	3,706-3,808	0,898-0,923
2	45	3,423	3,349-3,451	0,880-0,907
3	69	3,911	3,826-3,927	0,903-0,927
4	54	3,708	3,639-3,726	0,912-0,934
5	62	3,773	3,696-3,795	0,890-0,916

Fonte: Autor (2018)

O padrão de agrupamento é mostrado na figura 2.4. O fragmento 2, uma vereda desprovida de dossel, cercado por atividades agropastoris, piscicultura, e sujeito a pisoteamento pelo gado (ver área de estudo), permanece isolado no primeiro grupo (similaridade=0,57). Os demais pontos constituem um segundo grupo (0,64) que se divide em dois subgrupos, isolando o fragmento 5 (0,64): outra vereda sem dossel, cercada por atividades agropastoris, porém livre de pisoteamento pelo gado. O segundo subgrupo (0,67) é composto pelos fragmentos 1, 3 e 4, todos com dossel. O fragmento 4, próximo a uma usina sucroalcooleira e à rodovia BR-153, distancia-se dos fragmentos 1 e 3, que formam uma ramificação de alta similaridade (0,72). Assim, a composição avifaunística nos fragmentos aparentemente está sendo influenciada pela cobertura vegetal e impacto humano.



Fonte: Autor (2018)

Figura 2.4. Padrão de agrupamento dos fragmentos de vereda nos municípios de Goiatuba e Morrinhos no sul do estado de Goiás, em função da similaridade avifaunística, segundo o Índice de *Dice* e o Estimador *UPGMA*.

A inspeção da sazonalidade com o teste de *Kruskall-Wallis* demonstrou uma influência significativa entre a riqueza obtida e as variáveis climáticas analisadas ($H_c = 10,54$; $p < 0,05$), sendo o teste *post hoc* de *Dunnet* com correção de *Bonferroni* significativo entre as variáveis riqueza e temperatura mínima ($p < 0,05$). De fato, este era um resultado esperado, considerando a forte influência da sazonalidade no domínio do Cerrado (MACEDO, 2002). Segundo Dornelas et al. (2012), em regiões sazonais como o Cerrado os estudos avifaunísticos devem considerar o cenário característico da região, em que a mudança de estação seca para chuvosa é marcante.

2.4. Conclusões

A distribuição assimétrica da abundância das espécies de aves em todos os fragmentos demonstrou que os dados foram satisfatoriamente obtidos. A análise de diversidade demonstrou que os fragmentos possuem ampla riqueza e abundância, as quais aparentemente são influenciadas pela estratificação vegetal, tamanho da área e impactos antropogênicos como atividades agropastoris e pisoteamento pelo gado. A influência da cobertura vegetal e impacto humano também foram constatados pela análise de

similaridade. Por outro lado, a inspeção da sazonalidade demonstrou a influência da sazonalidade na variável riqueza.

A manutenção dos fragmentos livres de atividades antropogênicas e conectados a outras fisionomias nativas adjacentes, favorecendo assim a conectividade, seria importante para garantir elevadas riqueza e abundância das assembleias de aves nos fragmentos. Recomendamos mais estudos futuros com aves em veredas, importantes para o conhecimento e conservação destas fisionomias em paisagens de Cerrado.

2.5. Referências

AYRES, M.; AYRES Jr, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0** aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: IDSM, 2007.364p.

AKUTSU, K.; KHEN, C.V.; TODA, M.J. Assessment of higher insect taxa as bioindicators for different logging-disturbance regimes in lowland tropical rain forest in sabah, malaysia. **Ecological Research**,v. 22, p. 542-550, 2007.

BIBBY, C.J.; BURGESS, N.D.; HILL, D.A.; MUSTOE, S.H. 2000 **Bird census techniques**, Academic Press, London, 302 p.

BLAMIREs, D.; VALGAS, A. B.; BISPO, P. C. Estrutura da comunidade de aves da Fazenda Bonsucesso, município de Caldazinha, Goiás, Brasil. **Tangara**, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 101-113, 2001.

BLAMIREs, D.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; SANT, ANNA, C. E. R.; VALGAS, A. B. Relação entre abundância e tamanho do corpo em uma comunidade de aves no Brasil Central. **Ararajub**. Londrina, v. 10, p. 1-14, 2002.

CÔRTEs, L. G.; ALMEIDA, M. C.; PINTO, N. S.; MARCO-JÚNIOR, P. Fogo em Veredas: Avaliação de Impactos sobre Comunidades de Odonata (Insecta). **Biodiversidade Brasileira**, v. 1, n. 2, p. 128-145, jul. 2011.

BRITO, F. **Corredores ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas**. 2. ed. rev. – Florianópolis, Ed. da UFSC, 2006. 273 p.

BROWN, J. H. **Macroecology**. Chicago. The University of Chicago Press, 1995, 269p.

DARIO, F. R. Estrutura trófica da avifauna em fragmentos florestais na Amazônia Oriental. **ConScientiae Saúde**, v. 7, n. 2, p. 169-179, 2008.

DORNAS, T.; CROZARIOL, M. A. Aves associadas a ambientes de veredas na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins com novos registros para a região e nota sobre população local de *Culicivora caudacuta*. **Atualidades Ornitológicas**, v. 169, p. 54-65, 2012.

DORNELAS, A. A. F. et al. Avifauna do Parque Estadual da Mata Seca, norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 20, n. 3, p. 378-391, 2012.

GWYNNE, John A.; RIDGELY, Robert S.; TUDOR, Guy.; ARGEL, Martha. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado**. Tradução Martha Argel. São Paulo: Editora Horizonte; Nova York: Comstock Publishing Associates, 2010. 322 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, 2001.

HERZOG, S. K; KESSLER, M. CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical communities from rapid assessment data. **Auk**, v. 119, p. 149-768, 2002.

HUBNER, D.; POVALUK, M. Avifauna em fragmentos florestais no município de Rio Negrinho, estado de Santa Catarina. **Saúde e Meio Ambiente**, v. 3, n. 1, p. 84-101, 2014.

HUBNER, D.; POVALUK, M. Avifauna em fragmentos florestais no município de Rio Negrinho, estado de Santa Catarina. **Saúde e Meio Ambiente**. v. 3, n. 1, p. 84-101, 2014.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 - Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=521380>>. Acesso em: 20 setembro. 2017.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 25 agosto. 2018.

KREBS, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park.

LAABS, V.; AMELING, W.; PINTO, A. A.; WARTZEN, M.; SILVA, C. J.; ZECH, W. Pesticides insurface water, sediment, rainfall of the northeastern Pantanal Basin, Brazil. **Journal of Environmental Quality**, v. 31, p. 1636-1648, 2002.

MACARTHUR, R. H.; MACARTHUR J. W. On bird species diversity. **Ecology**, Hoboken, v. 42, n. 3, p. 594-598, 1961.

MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. **The Theory of Island Biogeography**. Princeton University Press, 1967 Princeton, New Jersey, USA, 1967.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 2º ed. Amsterdam: Elsevier Science, 1998.

MACEDO, R. H. F. The avifauna: ecology, biogeography and behavior, In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Org.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002, p. 242-263.

MAILLARD, P.; PEREIRA, D. B.; SOUZA, C. G. Incêndios florestais em veredas: conceitos e estudo de caso no Peruaçu. **Revista brasileira de cartografia**, v. 61, n. 4, p. 321-330, 2009.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and it's measurement**. London: Chapman & Hall, 1988, 179p.

MAILLARD, P.; PEREIRA, D.B.; SOUZA, C.G. 2009. Incêndios florestais em veredas: conceitos e estudo de caso no Peruaçu. **Revista brasileira de cartografia**, 61 (4): 321-330.

MEIRELLES, M.L.; FERREIRA, A.B.; FRANCO, A.C. 2006. Dinâmica sazonal do carbono em campo úmido do cerrado–Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**. 32 p.

MINITAB, Inc. **Getting Started with Minitab 18**. State College, Pensilvânia, 2017. 73 p.

MONTEIRO, M. P.; BRANDÃO, D. Estrutura da comunidade de aves do “Campus Samambaia” da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. **Ararajuba**, Brasília, v. 3, p. 21-26, 1995.

MOURA, N. G.; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANTANA, C. E. R. Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de Cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis. **Revista Saúde e Ambiente**, Joinville v. 6, p. 34-39, 2005.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

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**, v. 20, n. 3. P. 215-229, 2012.

OLIVEIRA- FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome p. 91-120. In: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (eds.). **The cerrados of brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press, 2002.

PESQUERO, M. A.; TEIXEIRA-FILHO, J. C.; JUNQUEIRA, D. I. Desafios da sociedade na produção de alimentos. In: PESQUERO, M. A.; SILVA, M. V. (Org.). **Caminhos Interdisciplinares pelo Ambiente, História e Ensino: o Sul Goiano no contexto**. 1. ed. Uberlândia: Assis, p. 87-104, 2012.

POZZA, F. R.; PIRES, J. S. P. Bird communities in two fragments of semideciduous forest in Rural São Paulo State. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 63, n. 2, p. 307-319, 2003.

QGIS. QGIS User Guide: Versão 2.18. Beaverton: EOSGeo. 2017. 473 p. Disponível em: <http://www.qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: 20 nov. 2017.

REYNAUD, P. A.; THIOULOUSE, J. Identification of birds as biological markers along a neotropical urban–rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 59, n. 2, p. 121-140, 2000.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina-DF. EMBRAPA-CPAC, 1998.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACETINI, V. Q.; JR. J. F. C. **Ornitologia e conservação. Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical books, 2010. cap. 01. p 31- 46.

SAMWAYS, M. J.; STEYTLER, N. S. Dragonfly (Odonata) distribution patterns in urban and forest landscapes, and recommendations for riparian management. **Biological Conservation**, v. 78, p. 279-288, 1996.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*. **Print**, v. 166, p. 113-124, 2010.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 1997. 886 p.

SIGRIST, T. *Guia de Campo Avis Brasilis: avifauna brasileira*. São Paulo: Editora **AvisBrasilis**, 2014.

SILVA, A. M. Da.; LUDWIG, T. A. V.; TREMARIN, P. I.; VERCELLINO, I. S. Diatomáceas perifíticas em um sistema eutrófico brasileiro (Reservatório do Iraí, estado do Paraná). **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 4, p. 997–1016, dez. 2010.

SILVA, F. D.; BLAMIRE, D. Avifauna urbana no Lago Pôr do Sol, Iporá, Goiás, Brasil. *Instituto de Ciências Biológicas – UFMG*. **Lundiana**, v. 8, n. 1, p. 17-26, 2007.

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 **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação** (A. Scariot, J.C. Souza Filho & J.M. Felfili, eds). Ministério do Meio ambiente, Brasília, p. 224-233, 2005.

TEWS, J.; BROWSE, U.; GRIMM, V.; TIELBÖRGER, K.; WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M.; JELTSCH, F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: importance of keystone structures. **Journal of Biogeography**, Hoboken, v. 31, p. 79-92, 2004.

TOKESHI, M. Species abundance patterns and community structure. **Advances in Ecological Research**, London, v. 24, p. 111-186, 1993.

TUBELIS, D.P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. **Biota Neotrop**, v. 9, n. 14. P. 363-374, 2009.

WANTZEN, K. M.; SIQUEIRA, A.; CUNHA, C. N.; De Sá, M. F. P. Stream-valley systems of the Brazilian Cerrado: impact assessment and conservation scheme. **Aquatic conserv: mar. Freshw. ecosyst**, v. 16, p. 713-732, 2006.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

3.1. Os fragmentos de vereda e buritizal estudados possuem uma avifauna rica e de hábitos predominantemente generalistas, porém com uma espécie endêmica, uma ameaçada de extinção e outra com alta sensibilidade. Resultados que podem ser considerados importantes, tendo em vista o significativo impacto antropogênico característico da mesorregião sul de Goiás.

3.2. A distribuição assimétrica da abundância das espécies de aves em todos os fragmentos demonstrou que os dados foram satisfatoriamente obtidos, apesar do pequeno esforço amostral.

3.3. A análise de diversidade demonstrou que os fragmentos possuem ampla riqueza e abundância, a qual aparentemente é influenciada pela estratificação vegetal, tamanho da área e impactos antropogênicos como atividades agropastoris e pisoteamento pelo gado.

3.4. A inspeção da sazonalidade demonstrou que a avifauna estudada aparentemente foi influenciada pelas estações climáticas.

3.5. A manutenção dos fragmentos isolados de atividades antropogênicas e conectados a outras fisionomias nativas adjacentes, favorecendo assim a conectividade, seria importante para garantir elevadas riqueza e abundância das aves nos fragmentos. Recomendamos mais estudos futuros com aves em veredas e buritizais, importantes para o conhecimento e conservação destas fisionomias em paisagens de Cerrado.

<i>Crax fasciolata</i> Spix, 1825*	5,0	0,0	10,0	1,0	5,0	3	M	ONI	2923462, 2952378
PELECANIFORMES									
ARDEIDAE									
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	M	CAR	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	1	B	ONI	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	5,0	0,0	10,0	0,0	0,0	1	M	INS	
THRESKIORNITHIDAE									
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	4,0	60,0	5,0	14,0	23,0	2	M	ONI	
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	10,0	0,0	0,0	0,0	9,0	1	M	ONI	2925005
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	10,0	50,0	10,0	24,0	14,0	1	B	ONI	
CATHARTIFORMES									
CATHARTIDAE									
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	1	B	DET	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	20,0	70,0	14,0	14,0	27,0	1	B	DET	2917356
ACCIPITRIFORMES									
ACCIPITRIDAE									
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	0,0	50,0	5,0	10,0	0,0	1	B	CAR	2919258, 2952372

<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	2	M	ONI	2907506
GRUIFORMES									
RALLIDAE									
<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	2	B	ONI	
CHARADRIIFORMES									
CHARADRIIDAE									
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	20,0	50,0	5,0	0,0	9,0	1	B	ONI	
COLUMBIFORMES									
COLUMBIDAE									
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	40,0	20,0	57,0	48,0	45,0	1	B	GRA	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	20,0	30,0	24,0	19,0	27,0	1	B	GRA	2900115, 2917366
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	20,0	0,0	10,0	10,0	0,0	2	M	FRU	
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	5,0	0,0	0,0	0,0	5,0	3	M	FRU	
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	25,0	70,0	10,0	19,0	50,0	1	B	GRA	2876061, 2895752
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	0,3	0,6	0,2	0,4	0,3	2	B	FRU	2923470, 2932694
CUCULIFORMES									
CUCULIDAE									

<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	11,0	10,0	0,0	9,0	2	B	INS	2894279
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	B	INS	2935435
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	50,0	74,0	24,0	33,0	32,0	1	B	ONI	2876078, 2891126
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	5,0	11,0	14,0	14,0	23,0	1	B	ONI	2900136
APODIFORMES									
APODIDAE									
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	30,0	74,0	19,0	14,0	50,0	1	B	INS	
TROCHILIDAE									
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	3	M	NEC	
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	B	NEC	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	2	B	NEC	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	0,0	0,0	19,0	10,0	9,0	1	B	NEC	2919253
CORACIIFORMES									
ALCEDINIDAE									
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	1	B	CAR	
GALBULIFORMES									
GALBULIDAE									
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	20,0	5,0	24,0	29,0	23,0	2	B	INS	2894285, 2907508
BUCCONIDAE									
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	30,0	0,0	5,0	0,0	9,0	3	M	INS	2895732, 2935443

<i>Chelidoptera tenebrosa</i> (Pallas, 1782)	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2	B	INS	
PICIFORMES									
RAMPHASTIDAE									
<i>Ramphastos toco</i> Stadius Muller, 1776	25,0	32,0	19,0	38,0	9,0	2	M	ONI	2889782
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0	3	A	ONI	
PICIDAE									
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2	B	INS	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	20,0	26,0	5,0	5,0	14,0	1	B	INS	2889777
FALCONIFORMES									
FALCONIDAE									
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	10,0	0,0	10,0	19,0	18,0	1	B	CAR	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2	M	CAR	
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	1	B	CAR	
PSITTACIFORMES									
PSITTACIDAE									
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	65,0	89,0	52,0	43,0	59,0	2	M	FRU	2891088, 2991672
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	2	B	FRU	

<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	0,0	16,0	5,0	0,0	0,0	2	M	FRU	
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	25,0	21,0	38,0	33,0	27,0	2	B	FRU	
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	1	M	FRU	
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	0,0	16,0	0,0	0,0	14,0	1	M	FRU	2891062
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	2	B	GRA	
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2	M	GRA	
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	35,0	58,0	62,0	52,0	27,0	2	M	FRU	2925002
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	M	FRU	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	M	FRU	2952335
PASSERIFORMES									
THAMNOPHILIDAE									
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868 ¹	5,0	0,0	10,0	10,0	0,0	3	M	INS	
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	10,0	0,0	14,0	19,0	5,0	2	B	INS	2900108, 2935446
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2	B	INS	2923453
DENDROCOLAPTIDAE									
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0	3	B	INS	

<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	0,0	11,0	5,0	0,0	5,0	1	M	INS	
FURNARIIDAE									
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	25,0	32,0	24,0	14,0	36,0	1	B	INS	2891076, 2894252
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	10,0	5,0	14,0	19,0	9,0	2	B	INS	
RHYNCHOCYCLIDAE									
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	2	B	INS	2919240, 2923482
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	2	M	INS	
TYRANNIDAE									
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	5,0	0,0	10,0	5,0	0,0	1	M	INS	
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	10,0	0,0	5,0	5,0	5,0	2	B	FRU	
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	3	B	ONI	
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	5,0	0,0	0,0	5,0	5,0	1	B	FRU	2935453
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	0,0	5,0	14,0	0,0	5,0	2	B	INS	2894264
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	60,0	26,0	43,0	43,0	23,0	1	B	ONI	2894288
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	15,0	5,0	19,0	0,0	14,0	1	B	INS	2876083

<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	5,0	0,0	0,0	5,0	5,0	2	B	ONI	
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	24,0	14,0	9,0	3	B	ONI	2917378
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	1	B	ONI	2925008
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	35,0	21,0	5,0	0,0	0,0	1	B	ONI	2889790
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	0,0	11,0	5,0	0,0	5,0	1	B	ONI	
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	5,0	16,0	14,0	0,0	27,0	1	B	INS	2895768, 2895777
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	5,0	0,0	10,0	0,0	0,0	1	M	INS	2889778
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	1	B	INS	2891101
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	1	M	INS	2919259
VIREONIDAE									
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	5,0	0,0	5,0	5,0	9,0	2	B	ONI	
HIRUNDINIDAE									
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	1	B	INS	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	1	B	INS	

TROGLODYTIDAE									
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	15,0	0,0	5,0	5,0	0,0	3	B	INS	
DONACOBIIDAE									
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	M	INS	2876086
POLIOPTILIDAE									
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	0,0	16,0	14,0	0,0	18,0	2	M	INS	
TURDIDAE									
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	10,0	0,0	14,0	48,0	9,0	2	B	ONI	2907507
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	0,0	5,0	19,0	0,0	0,0	2	M	ONI	2924742
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	2	B	ONI	2900142
MIMIDAE									
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	5,0	11,0	24,0	14,0	27,0	1	B	ONI	2900111, 2991664
PASSERELLIDAE									
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	5,0	0,0	5,0	19,0	0,0	1	B	GRA	2925009
PARULIDAE									
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	1	B	INS	

 ICTERIDAE

<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	5,0	0,0	0,0	19,0	0,0	3	B	ONI	
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	0,0	0,0	0,0	10,0	5,0	2	M	ONI	
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	30,0	47,0	43,0	52,0	64,0	1	B	ONI	2898877
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	B	ONI	2889786
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	5,0	11,0	0,0	0,0	11,0	1	B	ONI	
THRAUPIDAE									
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	5,0	10,0	0,0	18,0	2	B	ONI	2991626
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	2	B	ONI	
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	5,0	19,0	5,0	1	M	ONI	
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	B	ONI	
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	15,0	37,0	48,0	38,0	27,0	1	B	GRA	2923464
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	10,0	5,0	0,0	2	B	ONI	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	10,0	11,0	14,0	29,0	27,0	1	B	GRA	2907489, 2932692

<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	5,0	5,0	5,0	19,0	0,0	1	M	NEC	
<i>Eucometis penicillata</i> (Spix, 1825)	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	3	M	ONI	
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	0,0	0,0	5,0	14,0	9,0	1	B	GRA	2907503, 2919248
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	1	B	GRA	
FRINGILLIDAE									
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	2	M	FRU	
PASSERIDAE									
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	B	GRA	

*. Espécie vulnerável à extinção (VU) segundo BirdlifeInternational (2018).

1. Espécie endêmica do Cerrado segundo Macedo (2002).