

TAMARA LUCIANE DE SOUZA SILVA

**HISTÓRIA NATURAL DE *GEOSITTA POECILOPTERA* (AVES,
SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL
DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários para a obtenção do título de Magister Scientiae.

FLORESTAL
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca da Universidade Federal
de Viçosa - Câmpus Florestal**

T

S586
2015
Silva, Tamara Luciane de Souza, 1982-
História natural de *Geositta poeciloptera* (Aves,
Scleruridae) na região dos Campos do Alto Rio Grande, sul de
Minas Gerais, Brasil / Tamara Luciane de Souza Silva. –
Florestal, MG, 2015.

vii, 47f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Leonardo Esteves Lopes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Ave - Reprodução. 2. História natural. I. Universidade
Federal de Viçosa. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde.
Mestrado em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e
Agrários. II. Título.

CDD 23.ed. 598.8225

TAMARA LUCIANE DE SOUZA SILVA

HISTÓRIA NATURAL DE *GEOSITTA POECILOPTERA* (AVES, SCLERURIDAE)
NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS,
BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários para a obtenção do título de Magister Scientiae.

APROVADA: 31 de julho de 2015.

Diego Hoffmann

Felipe Sá Fortes Leite

Leonardo Esteves Lopes
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço e dedico este trabalho ao meu pai, que me ensinou a amar as aves e sempre me incentivou e apoiou em todas as decisões.

À minha mãe e irmãos pela compreensão, apoio, encorajamento e por entenderem minha ausência.

Ao Manu pelo amor, compreensão, apoio e paciência nos momentos difíceis. Por aceitar acordar cedo para me acompanhar no campo durante suas folgas de trabalho, além da ajuda com os cálculos e mapas.

Ao meu orientador Leonardo Lopes que foi paciente e encorajador e me deu a oportunidade de ter realizado este estudo.

Aos amigos da turma de mestrado, Ana Elisa, Jorge, Libério, Luisa e Nayara, pelo companheirismo, apoio e as longas conversas e assessorias ao telefone. Juntos passamos por muitos momentos difíceis e muitos de pura alegria.

Ao Vitor Torga que foi meu companheiro de campo ao longo de todo o trabalho. Sem você este trabalho não teria sido possível.

A Marina, Laís, Dalila, Carol, Jéssica, Manoel, Libério e Reinaldo, pela enorme ajuda durante as coletas.

À amiga Renata Xavier, pela amizade verdadeira. Nossas longas conversas ao telefone me enchiam de alegria.

Ao amigo Willians Porto que me encorajava, mesmo estando tão longe.

À UFV por ter me proporcionado a oportunidade de realizar o mestrado e a CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Ao CNPQ pelo apoio financeiro ao projeto.

Aos professores pelo ensinamento e encorajamento.

Aos proprietários rurais, que permitiram a realização do trabalho em suas terras e nos presenteavam com prosa, cafezinhos e queijos.

A todos os amigos e familiares que foram pacientes e compreensivos diante das minhas ausências.

“Quero assistir ao sol nascer
Ver as águas do rio correr
Ouvir os pássaros cantar
Eu quero nascer
Quero viver...”
(Cartola)

ÍNDICE

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
Introdução geral.....	1
Referências	3
CAPÍTULO 1 - BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>GEOSITTA POECILOPTERA</i> (AVES, SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL.....	6
1. Introdução.....	6
1.1 Área de estudo	7
1.2 Coleta de dados.....	8
1.3 Resultados.....	10
Captura e marcação.....	10
Identificação dos sexos.	10
Corte e cópula	10
Procura por ninhos	10
Período reprodutivo	11
Descrição de ninhos	11
Ovos e incubação.	13
Ninhegos e cuidado parental.....	14
Múltiplas tentativas reprodutivas.....	16
Estrutura social.	17
Interações agonísticas interespecíficas	17
1.4 Discussão	18
1.5 Referências	22
CAPÍTULO 2 - SUCESSO REPRODUTIVO DE <i>GEOSITTA POECILOPTERA</i> (AVES, SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL.....	27
2. Introdução.....	27
2.2 Área de estudo	28
2.3 Marcação dos indivíduos, procura e monitoramento dos ninhos	28
2.4 Análise dos dados	28
2.5 Resultados.....	29

2.6 Discussão	31
2.7 Referências	33
CAPÍTULO 3 - ÁREA DE VIDA E COMPORTAMENTO TERRITORIAL DE <i>GEOSITTA POECILOPTERA</i> (AVES: SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL.....	
3. Introdução	37
3.1 Área de estudo	38
3.2 Captura e marcação dos indivíduos	38
Acompanhamento dos indivíduos.....	38
3.3 Análise dos dados	39
3.4 Resultados.....	39
Tamanho das áreas de vida	40
Dispersão e movimentações locais	40
3.5 Discussão	43
3.6 Referências	45

RESUMO

SILVA, Tamara Luciane de Souza, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2015. **História natural de *Geositta poeILOptera* (Aves, Scleruridae) na região dos Campos do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais, Brasil.** Orientador: Leonardo Esteves Lopes. Coorientador: Eduardo Gusmão Pereira.

Geositta poeILOptera é um passeriforme campestre considerado globalmente ameaçado de extinção. A espécie é considerada endêmica do Cerrado, onde habita campos limpos e sujos. A perda e degradação do habitat são as principais causas de seu declínio populacional. Estudos sobre sua biologia reprodutiva são escassos, sendo diversos atributos de sua história de vida ainda desconhecidos. O objetivo deste estudo foi conhecer aspectos da biologia reprodutiva da espécie, investigar seu sucesso reprodutivo e determinar o tamanho de sua área de vida. O estudo foi realizado durante os meses de julho de 2014 a junho de 2015 em uma região de campos naturais no município de São João Del Rei, Minas Gerais. As aves foram capturadas com redes de neblina e anilhadas com anilhas metálicas e coloridas. Os ninhos foram monitorados com auxílio de um boroscópio permitindo a sua descrição, bem como dos ovos e ninhegos. Foram monitorados 36 ninhos, sendo que 22 obtiveram sucesso e 14 foram predados. Os ninhos são construídos pelo casal e são do tipo cavidade/com túnel/simples/plataforma. A estação reprodutiva durou cerca de 135 dias (entre agosto e dezembro), com pico de atividade no início do mês de setembro. A postura predominante foi de três ovos (93%). Os ovos têm formato piriforme e são completamente brancos. A incubação dura cerca de 15 dias e é realizada pelo casal, assim como o cuidado dos ninhegos, que dura cerca de 17 dias. O sucesso reprodutivo da espécie pelo método de Mayfield foi de 63,6% e o sucesso aparente foi de 0,61%. A TSD (Taxa de sobrevivência diária) durante a fase de ovo foi de $0,983 \pm 0,006$ e durante a fase de ninhego foi de $0,992 \pm 0,004$. A predação foi a principal causa de perda de ninhos. A espécie é monogâmica e a defesa da área de vida é realizada pelo casal. O tamanho médio das áreas de vida pelo método do MPC (Mínimo polígono convexo) foi $5,8 \pm 3,6$ ha e pelo LoCoH (Local convex hull) foi de $4,7 \pm 2,5$ ha. Os resultados encontrados permitem conhecer melhor a espécie e contribuir para traçar estratégias para sua conservação.

ABSTRACT

SILVA, Tamara Luciane de Souza, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2015. **Natural History Campo Miner (Aves, Scleruridae) in the upper Rio Grande grasslands, southern Minas Gerais, Brazil.** Advisor: Leonardo Esteves Lopes. Co-advisor: Eduino Gusmão Pereira.

Geositta poeciloptera is a grassland passerine considered globally threatened. The species is considered endemic of the Cerrado, which lives to clean and dirty fields. Habitat loss and degradation are the main cause of their population decline. Studies about its reproductive biology are scarce, and many attributes of its life history still unknown. The objective of this study was to aspects of reproductive biology of the species, their reproductive success investigate and determine the size of your home range. The study was conducted during the months of July 2014 to July 2015 in a region of grassland habitat in the city of São João del Rei, Minas Gerais. Birds were captured with mist nets and banded with metal and colored rings. The nests were monitored with the assistance of a borescope allowing the description of nests, eggs and nestlings. 36 nests were monitored, of which 22 were successful and 14 were preyed. Nests are built by pair and are the type cavity / with tunnel / single / platform. The breeding season lasted about 135 days (from August to December), with peak activity in early October. The predominant approach was three eggs (93%). Eggs have piriform shape and are completely white. Incubation lasts about 15 days and is performed by pair, as well as the care of hatchlings which lasts about 17 days. The reproductive success of the species by Mayfield method was 63.6% and the apparent success was 0.61%. TSD during the egg stage was 0.983 ± 0.006 and during nestling stage was 0.992 ± 0.004 . Predation was the main cause of loss of nests. The species is monogamous and the defense of the home range is made by the pair. The average size home range by the MPC method was 5.8 ± 3.6 and the LoCoH was 4.7 ± 2.5 . The results allow better understand the species and develop strategies for their conservation.

Introdução geral

Geositta poeciloptera (Wied, 1830) é um passeriforme Neotropical com um complexo histórico sistemático. Esta espécie foi tradicionalmente incluída no gênero monotípico *Geobates* e na família Furnariidae (Sick 1997), até que estudos modernos, baseados em técnicas moleculares, revelaram o quão inadequada esta classificação se encontrava (Cheverson *et al.* 2005). A transferência desta espécie para o gênero *Geositta* foi primeiramente proposta por Vaurie (1971), e por meio de análises filogenéticas em 2005 tal alteração foi reforçada (Cheverson *et al.* 2005). Estudos posteriores também revelaram que este gênero, juntamente com *Sclerurus*, deve ser alocado em uma família distinta dos Furnariidae, a família Scleruridae (Derryberry *et al.* 2011). Atualmente o gênero *Geositta* é composto por onze espécies, distribuídas ao longo da América do Sul, sendo duas destas encontradas no Brasil (Remsen 2003).



Figura 1. Indivíduo adulto de *Geositta poeciloptera* (Foto: Tamara Luciane)

A espécie é terrícola, possuindo 12,3 cm de comprimento e cerca de 19 g de peso (dados não publicados), sua cauda é curta, coloração geral pardo amarronzada, e suas asas possuem complexos padrões de listras castanhas e marrom-escuro que podem ser visualizadas durante o voo (Ridgely & Tudor 1994, Sigris 2010). Tem como hábito balançar a cauda para baixo, quase tocando o chão, alimentando-se de pequenos artrópodes capturados no solo (Sick 1997). Vocaliza bastante durante seu período

reprodutivo e pode ser facilmente identificada, pois tem como característica vocalizar pairando no ar, a cerca de 50 metros do solo (Silva 2008).

A distribuição histórica da espécie se estende pelo centro sul do Brasil e leste da Bolívia (Lopes *et al.* 2009) (Fig. 2). É considerada endêmica do Cerrado (Silva & Bates 2002), onde habita os campos limpos e sujos (Sick 1997, Remsen 2003), sendo comum encontrá-la em áreas recentemente queimadas (Silva 2008). Seus ninhos são encontrados geralmente no interior de tocas de tatus ou em túneis nos barrancos, aparentemente escavados por elas próprias ou por andorinhas (Remsen 2003, Sigrist 2010).



Figura 2. Área de distribuição de *Geositta poeciloptera*. (Fonte: IUCN).

Atualmente, *G. poeciloptera* se encontra na lista de aves globalmente ameaçadas, classificada como Vulnerável, sendo a perda e degradação do habitat as principais causas de seu declínio populacional (IUCN 2015). Na lista brasileira de espécies ameaçadas se encontra classificada como Em perigo (MMA 2014). A situação de ameaça da espécie gera preocupação, pois o Cerrado é considerado o segundo domínio biogeográfico brasileiro mais ameaçado, com 48,54% da sua área convertida para a agricultura e pecuária (MMA 2011), e esta situação tem se agravado especialmente ao longo das últimas décadas (Myers *et al.* 2000, Sano *et al.* 2007). Outra causa importante de preocupações são os prováveis efeitos das mudanças climáticas

sobre a extensão da área de distribuição da espécie. Modelagens de nicho ecológico associadas a modelos climáticos prevêm uma perda de cerca de 70% da área de distribuição de *G. poeciloptera*, com um deslocamento do centroide da área de distribuição da espécie em direção ao sudeste brasileiro, justamente para as áreas mais povoadas e degradadas do Cerrado brasileiro (Marini *et al.* 2009).

Apesar de todas as ameaças identificadas acima, pouco tem sido feito para minimizar e reverter os impactos sofridos pela avifauna campestre neotropical ao longo das últimas décadas. Tal constatação é particularmente preocupante, pois além de *G. poeciloptera*, dezenas de outras espécies de aves restritas a ambientes campestres como *Alectrurus tricolor*, *Culicivora caudacuta*, *Coryphaspiza melanotis*, *Poospiza melanotis*, encontram-se ameaçadas de extinção (Stotz *et al.* 1996, Lopes *et al.* 2009, Azpiroz *et al.* 2012).

O presente estudo tem como premissa a importância do conhecimento sobre história natural de uma espécie, o qual provê informações básicas para o delineamento de estratégias de conservação e manejo, bem como para o teste de hipóteses sobre ecologia comportamental (Beehler 2010, Stutchbury & Morton 2001). Tais estudos são particularmente importantes para *G. poeciloptera*, pois dados sobre a sua história natural são escassos e baseados em um reduzido número amostral (Pacheco & Olmos 2006, Silva 2005, Willis 2004). Portanto, o presente trabalho estudou a biologia reprodutiva e comportamento territorial da espécie.

Referências

- Azpiroz, A. B., Isacch, J. P., Dias, R. A., Di Giacomo, A., Fontana, C. S., & Palarea, C. M. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *Journal of Field Ornithology* 83: 217-246.
- Beehler, B. M. 2010. The forgotten science: a role for natural history in the twenty-first century? *Journal of Field Ornithology* 81: 1-4.
- Chevron, Z. A., Capparella, A. P., & Vuilleumier, F. 2005. Molecular phylogenetic relationships among the *Geositta* miners (Furnariidae) and biogeographic implications for avian speciation in Fuego-Patagonia. *Auk* 122: 158-174.
- Derryberry, E. P., Claramunt, S., Derryberry, G., Chesser, R. T., Cracraft, J., Aleixo, A., Pérez-Éman, J., Remsen, J. V. Jr., & Brumfield, R. T. 2011. Lineage diversification and morphological evolution in a large-scale continental radiation: the

- Neotropical ovenbirds and woodcreepers (Aves: Furnariidae). *Evolution* 65: 2973-2986.
- IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 01 Junho de 2015.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F. de., Hoffmann, D., & Silveira, L. F.. 2009. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International* 20: 84-94.
- Marini, M. Â., Barbet-Massin, M., Lopes, L. E., & Jiguet, F. 2009. Predicted climate-driven bird distribution changes and forecasted conservation conflicts in a neotropical savanna. *Conservation Biology* 23: 1558-1567.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- MMA. 2011. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Monitoramento do bioma Cerrado 2009-2010. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- MMA. 2014. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014.
- Pacheco, J. F., & Olmos, F. 2006. As Aves do Tocantins 1: Região Sudeste. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14: 85-100.
- Remsen Jr., J. V. 2003. Family Furnariidae (Ovenbirds). In *Handbook of the Birds of the World, Vol. 8, Broadbills to Tapaculos*, (eds) J. Del Hoyo, A. Elliott & J. Sargatal. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, p. 162-357.
- Ridgely, R. S., & Tudor, G. 1994. *The birds of South America*. University of Texas Press, Austin, Texas.
- Sano, E. E., Rosa, R., Brito, J. L. S., & Ferreira Jr., L. G. 2007. Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado: estratégias e resultados. Planaltina: Embrapa Cerrados (Boletim de Pesquisa).
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira: uma introdução*. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, 862 pp.
- Sigrist, T. 2010. *Avifauna Brasileira: iconografia das aves do Brasil - bioma Cerrado*, 1ª edição. São Paulo. Editora Avis Brasilis.
- Silva, J. M. C., & Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-233.

- Silva, R. S. 2005. Biologia reprodutiva de *Geositta poeclioptera* (Passeriformes: Furnariidae) em Minas Gerais. Belém, Resumos de XIII Congresso Brasileiro de Ornitologia, p. 28.
- Silva, R. S. 2008. *Geobates poecliopterus* (Wied, 1830). In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Vol. 2, (eds). Machado, A. B. M., Drummond, G. M., Paglia, A. P. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, p 567-568.
- Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago. University of Chicago Press, 478 pp.
- Stutchbury, B. J. M., & Morton, E. S. 2001. Behavioral ecology of tropical birds. London, Academic Press, 165 pp.
- Vaurie, C. (1971) Classification of the ovenbirds (Furnariidae). H. F. & G. London. Witherby, 46 pp.
- Willis, E. O. 2004. Birds of habitat spectrum in the Itirapina Savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). Brazilian Journal of Biology 64: 901-9.

CAPÍTULO 1 - BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *GEOSITTA POECILOPTERA* (AVES, SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL.

1. Introdução

A reprodução é um processo essencial na vida de todas as espécies de aves, que contempla a produção de ovos, a alimentação e os cuidados com os ninhos, exigindo assim um suprimento adicional de energia em todas as suas etapas (Stutchbury & Morton 2001, Hanssen *et al.* 2005). Estudos sobre biologia reprodutiva revelam variações nos padrões de história de vida e estratégias reprodutivas, permitindo, por exemplo, testar hipóteses sobre a ecologia comportamental (Boyce 1992, Reed *et al.* 1998). O conhecimento das características da história de vida é também essencial para que se possa traçar estratégias de manejo e conservação de acordo com as necessidades de cada espécie (Boyce 1992, Reed *et al.* 1998, Robinson *et al.* 2000, Auer *et al.* 2007, Marini *et al.* 2007). Entretanto, para muitas espécies de aves essas características ainda são desconhecidas, especialmente em se tratando de aves tropicais (Sick, 1997; Bennett & Owens 2002, Stutchbury & Morton, 2001). Felizmente, as duas últimas décadas foram marcadas por um crescimento exponencial no número de estudos sobre a biologia reprodutiva de Passeriformes no Brasil, com destaque para os estudos conduzidos nas áreas abertas do Cerrado (e.g. Lopes & Marini 2005, Carvalho *et al.* 2007, Francisco 2006, 2009, Aguilar & Marini 2007, Medeiros & Marini 2007, Marini *et al.* 2009, 2012, Gressler & Marini 2011, Oliveira *et al.* 2010). Entretanto, ainda são muitas as espécies campestres brasileiras que não possuem sequer informações básicas sobre sua biologia reprodutiva disponíveis (Vickery *et al.* 1999), fato bem ilustrado por *Geositta poecilopectera* (Wied, 1830).

Geositta poecilopectera (Scleruridae), popularmente conhecida como andarilho, é um passeriforme campestre terrícola, sem dimorfismo sexual, que caminha no solo a procura de pequenos invertebrados (Sick, 1997, Ridgely & Tudor 2009). É endêmica do Cerrado (Silva & Bates 2002), distribuindo-se pelo Brasil central e leste da Bolívia (Lopes *et al.* 2009). É considerada ameaçada de extinção, sendo globalmente classificada como Vulnerável, devido principalmente à fragmentação e perda do seu

habitat (IUCN 2015). Recentemente foi classificada como Em perigo na lista de espécies brasileiras ameaçadas (MMA 2014).

O objetivo deste trabalho é descrever a biologia reprodutiva de *G. poeciloptera*, incluindo os seus ninhos, ovos e ninhegos, tamanho da ninhada, duração dos períodos de incubação, cuidado parental e ocupação dos ninhos por outras espécies.

1.1 Área de estudo

O trabalho foi conduzido na zona rural do município de São João del Rei (Fig. 1 e 2), região dos Campos do Alto Rio Grande, sul do estado de Minas Gerais. Esta é uma região montanhosa, que abrange cerca de 1,2 milhões de km² (IBGE 2001), com altitudes que variam de 900-1200 m e vegetação composta por campos naturais característicos do Cerrado nas partes mais elevadas e por florestas típicas da Mata Atlântica ao longo dos vales (Azevedo 1962). O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwb, caracterizado pelo inverno seco e verão ameno, apresentando índices pluviométricos de 1.470 mm e temperatura média anual de 19,2 °C (Alvares *et al.* 2014). A principal atividade observada na região é a pecuária, mas também são encontradas várias plantações de eucalipto destinadas à produção de carvão e áreas utilizadas para a agricultura, principalmente plantio de milho e feijão (IBGE 2014).

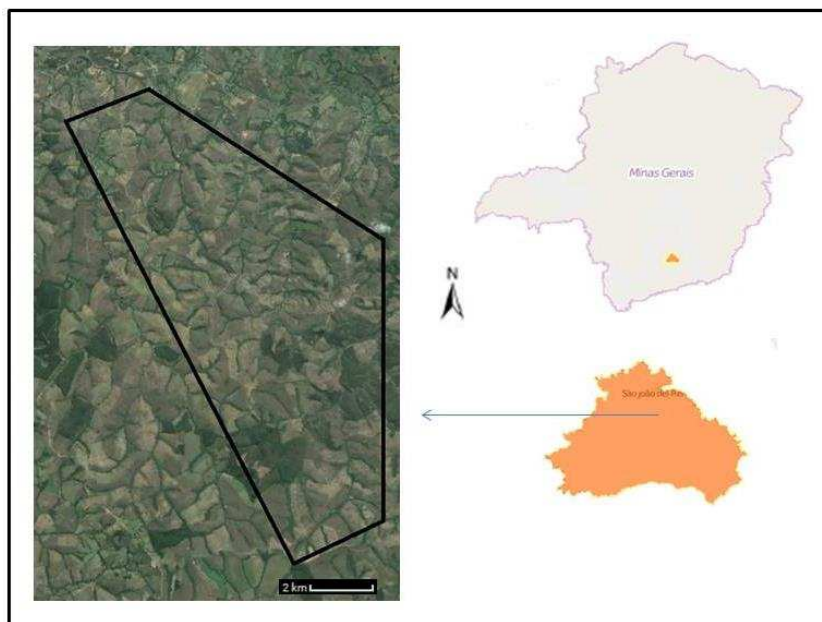


Figura 1. Localização do município de São João del Rei em Minas Gerais e a localização da área de estudo dentro do município (Fonte: IBGE e Google Earth com modificações).



Figura 2. Imagens representativas dos locais de estudo de *Geositta poeciloptera* no município de São João del Rei, Minas Gerais. Fotos: Tamara Luciane.

1.2 Coleta de dados

Os dados foram coletados entre julho de 2014 e junho de 2015. As aves foram capturadas com redes de neblina (12 m de comprimento, 2,5 m de altura) e anilhadas com uma anilha metálica numerada e com uma combinação única de anilhas coloridas, permitindo assim o reconhecimento de cada indivíduo. O esforço total foi de 12.960 horas/rede, distribuídas ao longo do período. No momento da captura foi averiguada a presença de placa de incubação. Para a descrição da biologia reprodutiva foram observados os seguintes comportamentos: construção do ninho, defesa do ninho, entrega de alimento à prole, vigilância e vocalização de alarme na presença de predadores. Através dessas observações, auxiliadas por binóculos, foi descrito o papel de cada indivíduo na reprodução.

A procura por ninhos seguiu a metodologia proposta por Martin & Geupel (1993), sendo utilizados três processos distintos: 1) procura de forma minuciosa por

toda vegetação; 2) observação dos adultos até a constatação de alguma evidência de atividade reprodutiva, tal como o transporte de material para a construção do ninho ou de alimento para os filhotes e 3) busca ao longo das estradas, pois esta espécie se reproduz em cavidades escavadas nos barrancos que as flanqueiam (Peixoto 2014).

Os ninhos encontrados foram monitorados a cada três dias, sendo registradas informações referentes ao dia e horário da visita, status do ninho (ativo ou não ativo) e seu conteúdo (ovos ou filhotes). Para tentar determinar com precisão os períodos de postura, eclosão e saída dos filhotes, o monitoramento dos ninhos foi intensificado, sendo então adotados intervalos de um ou dois dias. Nas ocasiões em que não foi possível definir precisamente a data da ocorrência de alterações no status ou no conteúdo do ninho (e.g. postura e eclosão dos ovos, predação dos ovos ou filhotes) entre duas visitas consecutivas, estas foram consideradas como tendo ocorrido no meio do período (Mason 1985). Como os ninhos de *G. poeciloptera* são construídos em cavidades, foi utilizada uma micro-câmera dotada de led (boroscópio) para monitorá-los. Os ninhos encontrados tiveram suas características morfológicas (material para construção, formato e dimensões) registradas. As dimensões foram tomadas através de uma trena.

O período de incubação foi considerado como o tempo decorrido entre a postura do último ovo e a eclosão do primeiro. A fase de ninhegos foi definida como o período compreendido entre a eclosão do primeiro ovo até que o último ninhego deixe o ninho. Foram considerados bem sucedidos os ninhos que foram encontrados vazios e sem vestígios de predação (danos aparentes à estrutura do ninho, presença de penas em excesso e sangue) na visita posterior àquela em que os ninhegos se mostravam próximos de deixar o ninho. Foram considerados predados os ninhos em que todos os ovos desapareceram ou que os ninhegos não foram mais observados antes que pudessem ter idade e desenvolvimento apropriado para poder deixar o ninho.

Os ovos foram descritos quanto à sua coloração e formato de acordo com a classificação proposta por De la Peña (1987). Alguns procedimentos referentes à medição e pesagem dos ovos e ninhegos foram evitados, visto que a espécie se encontra ameaçada e a manipulação destes poderia prejudicar a reprodução da mesma, contribuindo ainda mais para seu atual estado de ameaça. Assim, só foram medidos ovos de ninhos que foram abandonados e os ninhegos só foram capturados após deixarem o ninho.

1.3 Resultados

Captura e marcação. Foram capturados e marcados 46 indivíduos. Destes, quatro eram filhotes, dois deles capturados no dia que saíram do ninho e dois capturados ainda dentro do ninho, que havia sido parcialmente destruído por bois durante o comportamento comumente exibido de raspar os chifres nos barrancos. Dentre os indivíduos marcados, 33 foram reencontrados após o anilhamento, sendo que um deles foi predado e quatro desapareceram em menos de duas semanas após a captura. Portanto, 28 indivíduos marcados foram acompanhados durante um período de dois ou mais meses.

Identificação dos sexos. Apesar da inexistência de diferenças cromáticas evidentes entre machos e fêmeas, foi possível distinguir o sexo dos indivíduos pelos seus comportamentos e pela observação da cópula. Em geral os machos são mais territorialistas, vocalizam muito e realizam displays aéreos quando percebem a presença de um possível predador ou de um vizinho. As fêmeas são mais tímidas e, apesar de apresentarem canto similar ao dos machos, geralmente não cantam sozinhas, mas apenas quando em dueto.

Corte e cópula. O casal faz voos baixos e curtos, perseguindo um ao outro. No chão o macho canta de frente para a fêmea, batendo as asas incessantemente, mantendo as penas da garganta, do peito e do píleo eriçadas. Ele também realiza o display em voo curto. Este display pode ser descrito como uma sequência de voo curtos e baixos, a cerca de um metro de altura, intercalados por breves pousos no solo, lembrando pequenos saltos. Durante o voo ele vocaliza muito e bate as asas incessantemente. A exibição continua até o macho conseguir se aproximar da fêmea para a realização da cópula.

Procura por ninhos. Foram localizados 53 ninhos, de 39 casais, mas em apenas 36 ninhos houve a postura de ovos. Dos 53 ninhos localizados, 77,4% (n= 41) foram encontrados na fase de construção, 13,2% (n= 7) durante o período de ovo e 9,4% (n= 5) durante a fase de ninhego. A descoberta dos ninhos ocorreu de diversas formas, sendo que 47,2% (n = 25) dos ninhos foram encontrados através de observação do comportamento dos adultos, 39,6% (n = 21) foram encontrados a partir de buscas ao longo das estradas e 13,2% (n = 7) foram localizados após vistoria minuciosa em todo o território dos indivíduos.

Período reprodutivo. O período reprodutivo se estendeu por 135 dias, começando no dia 3 de agosto (data em que foi encontrado o primeiro ninho em construção) e se estendeu até 15 de dezembro (data em que os últimos filhotes deixaram o ninho). Entretanto, durante os meses de janeiro e fevereiro ainda houve incubação de ovos em dois ninhos, os quais permaneceram ativos até 4 de fevereiro. Uma vez que esses ovos não eclodiram e foram abandonados, optou-se por não incluir estes dois meses no cálculo do período reprodutivo. Caso estes dois meses adicionais sejam considerados, o período reprodutivo da espécie foi mais extenso, se prolongando por 186 dias. O maior número de ninhos iniciados (encontrados durante a escavação) ocorreu no segundo período do mês de outubro e o pico de atividade reprodutiva (ninhos ativos) ocorreu durante o primeiro período de outubro (Fig. 2). Para o cálculo de ninhos iniciados, somente foram contabilizados os ninhos que se tornaram ativos.

Descrição de ninhos. Os ninhos de *G. poeciloptera* são escavados no solo e são do tipo cavidade/com túnel/simples/plataforma (Simon & Pacheco 2005). Foram encontrados ninhos escavados em barrancos (n = 47), em tocas de tatus (n = 2), em ninhos abandonados de *Colaptes campestris* (n = 2), em buraco de *Athene cunicularia* (n = 1) e na parede de um buraco escavado no meio do campo (n = 1). Ninhos abandonados antes de se tornarem ativos não foram utilizados na descrição do local de construção.

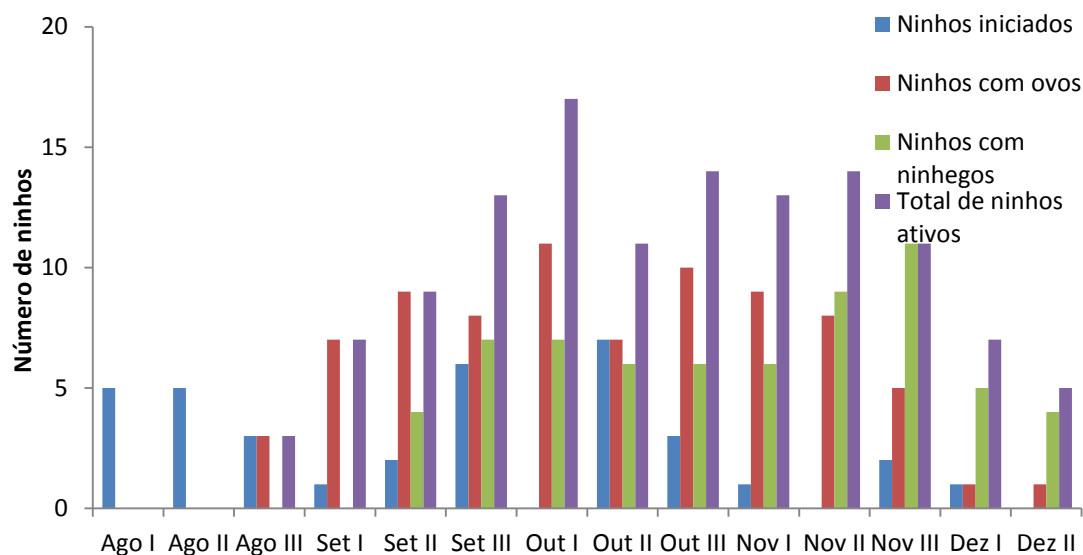


Figura 3. Número de ninhos ativos de *Geositta poeciloptera* encontrados durante a estação reprodutiva de 2014 na área rural do município de São João del Rei, Minas Gerais, Brasil. Cada mês foi dividido em três períodos (I, II, III), sendo cada ninho contabilizado somente uma vez para cada fase: ninho com ovo (dia do primeiro ovo) e ninho com ninhego (dia do

nascimento do primeiro ninhego). Para o total de ninhos ativos, cada ninho só foi contabilizado uma única vez.

Dos ninhos encontrados em barrancos, 68,1% (n=32) estavam localizados nos barrancos que flanqueiam a estrada, 10,6% (n=5) estavam em trilhos de boi (caminhos no meio dos campos criados pelo pisoteio frequente do gado em um mesmo local) e 21,3% (n=10) estavam em voçorocas e valas de drenagem da água. Os barrancos escolhidos para os ninhos estavam livres de vegetação e com o solo exposto. Dos ninhos encontrados em tocas de tatu, um foi escavado na parede da toca (Fig. 3) e o outro foi construído dentro da mesma. O ninho encontrado dentro do buraco de *A. cunicularia* foi construído na parede superior da galeria. Também foram encontrados dois ninhos escavados dentro de ninhos iniciados e abandonados por *Colaptes campestris*. O buraco no meio do campo foi provavelmente feito para acomodar um mourão de cerca, pois era vertical e tinha cerca de 1 metro de profundidade (Fig. 3).

Tanto a escavação do ninho, quanto a construção da câmara oológica, são realizadas pelo casal. Apesar do tempo gasto por cada indivíduo do casal nestas tarefas não ter sido quantificado, o macho claramente dedica mais tempo do que a fêmea durante a escavação. Eles utilizam o bico para a escavação e removem o material com o auxílio dos pés. É escavado um túnel curvado, podendo ser tanto para a esquerda quanto para a direita, tendo sua porção final alargada, formando uma câmara com formato ovoide. No final do túnel é confeccionada uma plataforma (semelhante a um prato raso) com pedaços de gramíneas, carvão, pelos e fezes de mamíferos. Os materiais que compõem a plataforma são distribuídos uns sobre os outros, de maneira bem compacta (Fig. 3). O casal continua a trazer material adicional para o ninho, mesmo depois da eclosão dos ovos.

Tabela 1. Dimensões dos ninhos de *Geositta poeciloptera* (n=24) na região dos Campos do Alto Rio Grande, São João Del Rei, Minas Gerais, Brasil. Todas as medidas em cm.

Variável (cm)	Média	DP	Mínimo	Máximo
Altura da entrada do ninho	7,6	2,6	4,5	14,0
Largura da entrada do ninho	8,0	2,1	6,0	12,0
Distância da entrada do ninho até o topo do barranco	50,5	42,5	9,0	202,0
Distância da entrada do ninho até a base do barranco	68,3	29,4	30,0	134,0
Profundidade do túnel	41,3	9,5	30,0	60,5

Houve uma grande variação no tempo de construção dos ninhos, com média de $19,7 \pm 13,6$ (DP) dias (3 – 55 dias, n=22). De uma maneira geral, no início da estação reprodutiva os ninhos foram construídos lentamente, sendo o tempo máximo observado de 55 dias. Entretanto, ao final da estação reprodutiva o processo de construção dos ninhos foi acelerado, tendo sido registrado um ninho construído em apenas três dias (escavação e construção da plataforma).

Ovos e incubação. Os ovos possuem formato piriforme e coloração branca pura (Fig. 3). O comprimento médio dos ovos foi de $20 \pm 0,41$ mm (19,5 – 20,5 mm, n = 4) e a largura média foi de $17,1 \pm 0,25$ mm (17 – 17,5 mm, n = 4).

O tamanho predominante da ninhada é de três ovos (n = 34), tendo sido encontrado um ninho com dois ovos e um com quatro ovos. A postura dos ovos é realizada no intervalo de um a dois dias, sendo a incubação sincrônica. Os adultos raramente adentram o ninho quando ele está com somente um ovo. Entretanto, a partir do segundo ovo, o casal faz várias visitas ao ninho levando material, permanecendo por cerca de 10 minutos dentro do mesmo. A incubação dos ovos é realizada pelo casal. O período médio de incubação é de $15,6 \pm 1,0$ dias (15 – 18 dias, n=16). Em dois ninhos em que os ovos não eclodiram, os adultos continuaram a incubá-los muito além do tempo normal. Em um destes ninhos a incubação transcorreu durante 31 dias, período após o qual o casal iniciou uma segunda tentativa reprodutiva. No segundo ninho a incubação durou 55 dias, nesta que já era a terceira tentativa reprodutiva do casal.

Alguns casais foram bem tolerantes à aproximação dos pesquisadores. Um deles, ao perceber a movimentação nas proximidades do ninho (3 metros), colocava a cabeça para fora e, ao verificar que se tratava dos pesquisadores, retornava ao interior do ninho. Outro indivíduo não saía do ninho nem quando o boroscópio era introduzido na cavidade. A maioria dos indivíduos aparentemente se sentia confortável com a presença dos pesquisadores até 10 metros de distância

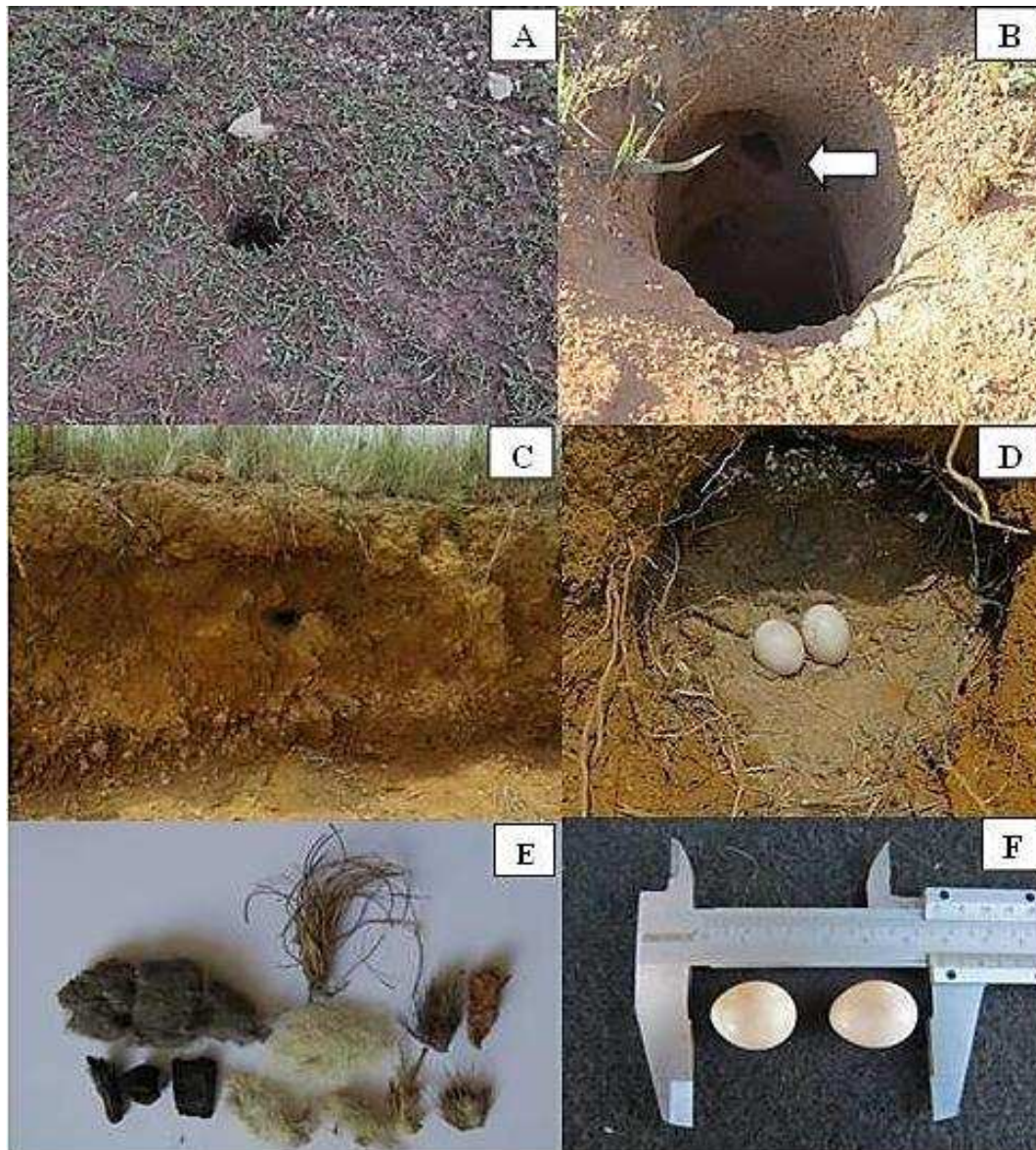


Figura 4. Ninho de *Geositta poeciloptera* encontrado em um buraco no meio do campo (A), ninho encontrado dentro da toca de tatu (B), ninho em barranco na beira da estrada (C), detalhes da câmara oológica de um ninho abandonado (D), materiais utilizados para forrar a câmara (E) e detalhe dos ovos (F). Fotos: Tamara Luciane.

Ninhegos e cuidado parental. O período médio de ninhegos foi de $17,9 \pm 0,7$ dias (16 – 19 dias, $n= 16$). Os ninhegos nascem com os olhos fechados e com penugens cinza na frente e no dorso, apresentam à pele rosada, o bico rosado, com a ponta preta e a comissura labial amarelo vivo. No sexto dia os olhos já estão abertos e os primeiros canhões de penas surgem nas asas e na cauda. No oitavo dia, aparecem canhões na

cabeça. Com 14 dias os canhões de todo o corpo já estão abertos. Os ninhegos vocalizam bastante dentro do ninho, principalmente ao perceberem a aproximação dos pais, mesmo antes deles entrarem no ninho. Nos últimos dias dentro do ninho, os ninhegos esperam pelos pais na porta do túnel para receber o alimento. O cuidado com a alimentação dos ninhegos é biparental e os sacos fecais são removidos pelos adultos, que os descartam longe do ninho.

Ao sair do ninho o filhote apresenta as asas, o bico e a cauda bem curtos, a plumagem é muito parecida com a dos adultos, mas apresenta o supercílio ocráceo, assim como as bordas de todas as penas da cabeça, do dorso, das supra caudais e todas as das asas, exceto as rêmiges e as terciárias, sendo bem visível nas coberteiras superiores das asas; o peito apresenta pintas escuras, quase negras e a comissura labial é bem visível (Fig. 5). Nos dois primeiros dias fora do ninho os filhotes ficam escondidos entre o capim. Sua plumagem permite uma perfeita camuflagem e os mesmos só são denunciados pelos pios emitidos quando os pais se aproximam para entregar o alimento. Por volta do terceiro dia os filhotes já seguem os pais, sendo alimentados com artrópodes, tais como gafanhotos, larvas de formigas e cupins, que são mortos antes de serem entregues. Os filhotes são alimentados pelos pais por cerca de duas semanas e depois abandonam o território. Um dos filhotes anilhados foi encontrado depois de 55 dias após sua saída do ninho, dentro do território natal. Ele ainda apresentava a plumagem juvenil, mas já estava pareado e fazendo display em resposta ao playback.

Dois ninhegos com cerca de 12 dias de vida estavam parasitados por larvas de moscas *Philornis* sp. (Fig. 5B), o que só foi possível constatar após o ninho onde eles se encontravam ter sido parcialmente destruído por bois. Dois dias depois foi encontrado um dos filhotes fora do ninho (Fig. 5C) e, apesar dele ainda não estar voando, ele conseguia se movimentar com agilidade pelo solo, permanecendo encolhido e se camuflando no local; após um mês o mesmo filhote foi observado novamente, forrageando junto com os pais. Não foi possível determinar a taxa real de parasitismo por *Philornis* sp., pois as imagens obtidas com o boroscópio não permitiram uma avaliação precisa do nível de infestação.

A defesa do ninho e dos ninhegos é realizada pelo casal. Ao perceber a presença de potenciais predadores próximo ao ninho, o macho normalmente realiza o display aéreo ou emite piados curtos pousado no solo, chamando pela fêmea ou pelos filhotes; já a fêmea emite piados curtos, não exibindo displays aéreos. Durante o display o indivíduo vocaliza incessantemente, pairando brevemente no ar. As batidas das asas

exibem o complexo padrão de listras ferrugíneas e brancacentas na porção inferior das penas das asas (Fig. 4). Quando os adultos ficam nervosos, eles eriçam as penas do peito e do píleo, expondo a parte negra da base das penas (Fig. 4).



Figura 5. (A) Indivíduo de *Geositta poeciloptera* realizando display, mostrando o complexo padrão das asas e (B) indivíduo com as penas do píleo e peito eriçadas. Fotos: Tamara Luciane.

Múltiplas tentativas reprodutivas. Seis casais, dos 30 monitorados com ninhos ativos, exibiram mais de uma tentativa reprodutiva, sendo que dois deles haviam obtido sucesso em uma tentativa anterior. Um destes casais chegou a realizar uma terceira tentativa, mesmo após as duas primeiras terem sido bem sucedidas.

Os casais que estavam na segunda tentativa reprodutiva e que tiveram a primeira bem sucedida, começaram a construção do segundo ninho ainda enquanto cuidavam dos primeiros filhotes. Nestes casos, a construção foi realizada pelo macho, enquanto a fêmea se dedicava a cuidar da prole.

Geralmente um novo ninho é construído para a segunda tentativa reprodutiva ($n = 4$), mas ocorreram três casos de reaproveitamento do ninho antigo, sendo que todos os três tiveram insucesso na primeira tentativa. Apesar de a cavidade ter sido reaproveitada, os materiais que forram a câmara oológica não foram reaproveitados, sendo ejetados do ninho. Eventualmente parte deste material foi reaproveitado, sendo carregado novamente para dentro do ninho. A construção do segundo ninho foi realizada imediatamente após a perda do ninho anterior.

Estrutura social. Foram encontrados indivíduos solitários, casais e grupos de até sete indivíduos na área de estudo. O casal é monogâmico e permanece junto durante todo o ano, mas podem ocorrer trocas de parceiros ao longo da estação reprodutiva em função de morte, desaparecimento ou abandono do parceiro. Os indivíduos machos só trocaram de parceiras devido à morte ou desaparecimento das mesmas. Duas fêmeas abandonaram seus parceiros.

Uma fêmea, cujo macho desapareceu após o ninho ter sido predado, permaneceu no seu território e depois de sete dias já estava pareada com outro macho. Esta mesma fêmea realizou outra tentativa reprodutiva com este segundo macho, mas teve novamente seu ninho predado. Após isso ela foi visualizada perambulando no território vizinho com um terceiro macho que havia perdido sua parceira por predação. Logo após a perda da parceira este macho fora observado exibindo o display aéreo de maneira insistente: pairado no ar, a cerca de 10 metros do solo, ele batia as asas e vocalizava ininterruptamente, repetindo este comportamento até conseguir que a fêmea se aproximasse do ninho. Em seguida ele entrou no ninho e ficou retirando ciscos e terra de dentro do mesmo; quando percebia que a fêmea começava a se afastar, ele voltava a fazer display. Após incursionar pelo território vizinho, a fêmea voltou para seu território de origem, mas dois dias depois ela não foi mais visualizada no local.

Outra fêmea trocou seu parceiro pelo macho vizinho assim que os seus ninhos saíram do ninho. Ela continuou alimentando os filhotes, mas geralmente realizava esta atividade no território do macho vizinho. Assim que os filhotes abandonaram o território, a fêmea botou o primeiro ovo. O macho anterior permaneceu no seu território e não parou com outra fêmea.

No final da estação reprodutiva foram observados grupos com até sete indivíduos jovens que transitavam livremente pelos territórios de terceiros, sem que qualquer reação agonística fosse observada por parte dos detentores dos territórios.

Interações agonísticas interespecíficas. Os adultos normalmente realizam o display aéreo ao perceberem a presença de potenciais predadores, tendo também sido observados ataques e perseguições a *Alopochelidon fucata* quando estas se aproximavam do ninho. Estes ataques ocorreram principalmente durante o período de construção dos ninhos, quando as andorinhas tentavam insistentemente invadi-los. Para defender o ninho, normalmente os indivíduos ficavam parados na porta, algumas vezes eles as perseguiram, mas em poucas vezes houve agressão.

A espécie foi atacada por *Alopochelidon fucata*, *Sicalis luteola*, *Stelgidopteryx ruficollis* e *Xolmis velatus*. Os ataques ocorreram durante todo ano, mesmo quando os indivíduos estavam distantes de seus ninhos. *Alopochelidon fucata* é a espécie que se mostrou mais agressiva, realizando inclusive ataques em grupos, perseguindo os indivíduos até que eles se escondessem. Ao ouvir o playback do canto *G. poeciloptera* elas geralmente se aproximavam.



Figura 6. Ninhegos com dois dias de vida (foto tirada com o boroscópio) (A), Ninhego com 12 dias parasitado por larvas de moscas *Philornis* sp. (B), ninhego com apenas 14 dias de vida (C), filhotes no primeiro dia depois de abandonar o ninho (D e E) e indivíduo adulto (F). Fotos: Tamara Luciane.

1.4 Discussão

O período reprodutivo da espécie transcorreu entre os meses de agosto e dezembro, similar ao período de encontro dos ninhos descrito por Silva (2005) em Tapira, Minas Gerais. Este autor encontrou o primeiro ninho no final de julho e observou filhotes com os pais até o mês de dezembro. Os ninhos encontrados por Silva

(2005) também foram construídos em barrancos e dentro de tocas de tatu, tendo sido também encontrados ninhos no interior de cupinzeiros.

Assim como *G. poeciloptera*, outras espécies congêneres também escavam seus ninhos em barrancos (Narosky *et al.* 1983, Fraga & Narosky 1985, De la Peña 1987, Remsen 2003), sendo esta uma característica do gênero. Apesar de Zyskowski & Prum (1999) terem classificado os ninhos do gênero *Geositta* como sendo em forma cavidade/taça, os ninhos encontrados para *G. poeciloptera* não apresentaram este formato, se assemelhando mais a uma plataforma, mesmo padrão descrito pelos autores para os ninhos de *Sclerurus*.

O material utilizado para construção da câmara é semelhante ao usado por *G. cunicularia*, *G. rufipennis* e *G. tenuirostris*, que também se utilizam de pedaços de gramas e pelos (Remsen 2003). Em alguns ninhos de *G. poeciloptera* foram também encontradas fezes de mamífero, não havendo relatos do uso deste tipo de material por nenhuma outra espécie do gênero. Todas as fezes encontradas continham uma grande quantidade de pelos, constituindo provavelmente de fezes de carnívoros, as quais foram adicionadas principalmente após a postura dos ovos. Uma possível vantagem da utilização deste tipo de material é apresentada por Schuetz (2005), que realizou um estudo com ninhos artificiais de *Estrilda astrild* e descobriu que aqueles que continham fezes apresentaram taxa de predação menor do que aqueles sem fezes. Estudos com diversos grupos de animais revelaram que presas podem evitar locais onde existam sinais químicos de possíveis predadores (Katss & Dill 1998). Desta forma, a adição de fezes de carnívoros no ninho pode ser uma estratégia para inibir a ação de predadores de ninhos, pois estes, ao detectar odores de supostos predadores no entorno do ninho, os evitariam.

A grande semelhança entre a estrutura do ninho de *G. poeciloptera* e dos demais representantes congêneres corrobora a alocação da espécie no gênero *Geositta*, tal qual demonstrado por estudos filogenéticos recentes (Chevion *et al.* 2005). A afinidade de hábitat e comportamento é também marcante, pois todos os onze representantes do gênero vivem em campos abertos, com vegetação baixa, forrageando no solo e, possuem coloração amarronzada e padrões contrastantes nas asas que são visualizados durante o voo e o comportamento de display (Remsen 2003). O outro único gênero da família Scleruridae *Sclerurus*, também compartilha algumas características comportamentais com as *Geositta*, tais como os ninhos construídos em túneis subterrâneos e escavados pelos próprios indivíduos, além do hábito terrícola. Porém

todos os membros de *Sclerurus* são florestais (Sick 1997, Zyskowski & Prum 1999, Remsen 2003).

Duas espécies de andorinhas invadiram os ninhos de *G. poeciloptera*, sendo elas *Alopochelidon fucata* e *Stelgidopteryx ruficollis*. A maioria dos ninhos foi invadida durante a fase de construção, mas em duas ocasiões a invasão ocorreu com os ninhos já ativos. Pereira (1937) também descreveu a invasão de ninhos ativos de *G. cunilaria* por *Pygochelidon cyanoleuca* na Argentina. Sick (1997) também comenta que andorinhas podem se apropriar de ninhos de outras espécies, citando *Progne tapera* como dependente do ninho de *Furnarius rufus*.

Ninhadas com tamanho médio de três ovos também foram descritas para *G. isabelina* e *G. antarctica*, enquanto que ninhadas com dois a três ovos foram descritas para *G. rufipennis* e *G. punensis* (Remsen 2003). O reduzido tamanho da ninhada foi condizente ao esperado para aves tropicais, que normalmente põem de dois a três ovos (Moreau 1944, Yom-Tov *et al.* 1994, Jetz *et al.* 2008).

Nos trópicos é comum à ocorrência de estabilidade entre os casais, sendo o contrário observado para Passeriformes de regiões temperadas (Morton *et al.* 2000, Fedy & Stutchbury 2004). A taxa de trocas de parceiros varia entre as diversas espécies, assim como o motivo de sua ocorrência (Morton *et al.* 2000). Apesar de *G. poeciloptera* ser uma ave monogâmica e o casal se manter junto mesmo após o término do período reprodutivo, houve troca de parceiros em diversas situações, mas não foi possível identificar os motivos de tais trocas. Investigações mais aprofundadas sobre esse comportamento se fazem necessárias.

Um número considerável de aves socialmente monogâmicas realiza cópulas extra-par (Griffith *et al.* 2002). Foi observado que antes de iniciar a reprodução os indivíduos pareados ficam o tempo todo próximos, mas durante as atividades reprodutivas, principalmente durante a alimentação dos filhotes após estes abandonarem o ninho, os membros do casal permanecem mais tempo distantes um do outro. Esta situação, ao menos em teoria, permitiria maior acesso dos indivíduos aos territórios vizinhos e poderia favorecer cópulas extra-par, principalmente em territórios contíguos (Magrath & Komdeur 2003). A investigação dessa atividade é de extrema importância para melhor conhecimento do comportamento da espécie e dos Passeriformes tropicais em geral, já que estudos dessa natureza são ainda escassos (Stutchbury & Morton 2001, Macedo *et al.* 2008, Douglas *et al.* 2012).

A cor da plumagem de muitas espécies permite diferenciar juvenis de adultos (Fitze *et al.* 2003, Soley *et al.* 2011). A plumagem juvenil é geralmente encontrada em indivíduos que ainda não estão maduros sexualmente, sendo retida durante um período variável, que se estende desde algumas poucas semanas até quase um ano (Ligon & Hill 2012). Indivíduos jovens de espécies altamente territorialistas podem se beneficiar da plumagem juvenil, sinalizando a sua idade para os adultos e evitando possíveis agressões (Ligon & Hill 2009). Os juvenis de *G. poeciloptera* nascem com a plumagem distinta da dos adultos, sendo possível reconhecê-los visualmente. Um jovem da espécie foi observado dois meses após ter abandonado o ninho e, embora ainda distinto dos adultos, o padrão das manchas do peito já não se mostrava tão contrastante. Entretanto, apesar dos esforços empreendidos em campo, não foi possível determinar por quanto tempo eles permanecem com esta plumagem.

Múltiplas tentativas reprodutivas podem ocorrer dentro de uma mesma estação reprodutiva, normalmente devido à perda do ninho anterior (Fondell *et al.* 2006), esta é uma estratégia importante, principalmente para espécies que apresentam baixo sucesso reprodutivo (Claasem *et al.* 2014), o número relativamente reduzido de tentativas reprodutivas sucessivas registradas pode ser devido ao fato de alguns casais terem abandonado o território logo que os primeiros filhotes saíram do ninho, dificultando a investigação deste fenômeno. O pareamento tardio também pode ter sido a causa de alguns casais terem nidificado somente uma vez, pois, uma segunda tentativa reprodutiva é dependente da data de ocorrência do último ninho, sendo que próximo ao final do período reprodutivo ela se torna inviável (Claasem *et al.* 2014, Fondell *et al.* 2006).

O display aéreo típico da espécie foi realizado na defesa do território, na presença de possíveis predadores e de outros machos vizinhos e durante o ritual de corte e cópula. O display aéreo é comum em espécies congêneres e também pode ser encontrado em representantes terrícolas de alguns gêneros de Furnariidae, como os *Cinclodes* (Rensem 2003). Displays são realizados normalmente por machos durante o pareamento e na defesa do território e podem evitar os custos de encontros agressivos entre os indivíduos (Grafe & Bitz 2004, Murphy 2008).

Os resultados apresentados por este estudo trazem informações inéditas relacionadas ao comportamento reprodutivo da espécie. Essas informações básicas sobre história natural, além de permitirem uma melhor compreensão da biologia da espécie, fornecem dados importantíssimos para a elaboração de planos de conservação e

manejo de *G. poeciloptera*. Talvez ainda mais importante, este estudo lança as bases para a formulação de diversas hipóteses sobre a história de vida e ecologia evolutiva da espécie, que devido à abundância local e facilidade de estudo, exibe potencial para se tornar um modelo para uma melhor compreensão da biologia das espécies campestres neotropicais.

1.5 Referências

- Aguilar, T. M., & Marini, M. Â. 2007. Nest and nest-site reuse within and between breeding seasons by three Neotropical flycatchers (Tyrannidae). *Brazilian Journal of Biology* 67: 537-540.
- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M., & Sparovek, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22: 711-728.
- Auer, S.K., Bassar, R.D., Fontaine, J.J., & Martin, T.E. 2007. Breeding biology of Passerines in a subtropical montane forest in northwestern Argentina. *Condor* 109: 321-333.
- Azevedo, L. G. 1962. Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 34: 225-234.
- Bennet, P. M., & Owens, I. P. F. 2002. *Evolutionary ecology of birds: life history, mating system and extinction*. Oxford: Oxford University Press.
- Boyce, M. S. 1992. Population viability analysis. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23: 481-506.
- Carvalho, C. B. V., Macedo, R. H., & Graves, J. A. 2007. Reproduction of blueblack grassquits in Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 67: 275-281.
- Claassen, A. H., Arnold, T. W., Roche, E. A., Saunders, S. P., & Cuthbert, F. J. 2014. Factors influencing nest survival and renesting by Piping Plovers in the Great Lakes region. *Condor: Ornithological Applications* 116: 394-407.
- Chevron, Z. A., Capparella, A. P., & Vuilleumier, F. 2005. Molecular phylogenetic relationships among the *Geositta* miners (Furnariidae) and biogeographic implications for avian speciation in Fuego-Patagonia. *Auk* 122: 158-174.
- De la Peña, M. R. 1987. *Nidos y huevos de las aves argentinas*. Santa Fe, Argentina. Publicado pelo autor.

- Douglas, S. B., Heath, D. D., & Mennill, D. J. 2012. Low levels of extra-pair paternity in a Neotropical duetting songbird, the Rufous-and-white Wren (*Thryothorus rufalbus*). *Condor* 114: 393-400.
- Fedy, B. C., & Stutchbury, B. J. M. 2004. Territory switching and floating in Whitebellied Antbird (*Myrmeciza longipes*), a resident tropical passerine in Panama. *Auk* 121: 486-496.
- Fitze, P. S., Kolliker, M., & Richner, H. 2003. Effects of common origin and common environment on nestling plumage coloration in the Great Tit (*Parus major*). *Evolution* 57: 144-150.
- Fraga, R., & Narosky, S. 1985. Nidificación de las aves Argentinas (Formicariidae a Cinclidae). Buenos Aires. Asociación Ornitológica del Plata.
- Francisco, M. R. 2006. Breeding biology of the Double-collared Seedeater (*Sporophila caerulescens*). *Wilson Journal of Ornithology* 118: 85-90.
- Francisco, M. R. 2009. First description of nests and eggs of the White-bellied Seedeater (*Sporophila leucoptera*). *Wilson Journal of Ornithology* 121: 628-630.
- Fondell, T. F., Grand, J. B., Miller, D. A., & Anthony, R. M. 2006. Renesting by Dusky Canada Geese on the Copper River Delta, Alaska. *Journal of Wildlife Management* 70: 955-964.
- Grafe, T. U., & Bitz, J. H. 2004. An acoustic postconflict display in the duetting tropical boubou (*Laniarius aethiopicus*): a signal of victory? *BMC Ecology* 4:1.
- Gressler, D. T., & Marini, M. Â. 2011. Breeding biology of the Stripe-tailed Yellow-finch (*Sicalis citrina*) in central Brazilian Cerrado. *Ornitología Neotropical* 22: 319-327.
- Griffith, S. C., Owens, I. P. F., & Thuman, K. A. 2002. Extra pair paternity in birds: a review of interspecific variation and adaptive function. *Molecular Ecology* 11: 2195-2212.
- Hanssen, S. A., Hasselquist, D., Folstad, I., & Erikstad, K. E. 2005. Cost of reproduction in a long-lived bird: incubation effort reduces immune function and future reproduction. *Proceedings of The Royal Society B* 272: 1039-1046.
- IBGE. 2001. Área territorial oficial. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília, Brasil.
- IBGE. 2014. Cidades. Available at <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em 03 julho de 2015.

- IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 01 junho de 2015.
- Jetz W, Sekercioglu C. H., & Bohning-Gaese, K. 2008. The worldwide variation in avian clutch size across species and space. *PLoS Biology* 6: e303.
- Kats, L. & Dill, L. 1998. The scent of death: chemosensory assessment of predation risk by prey animals. *Ecoscience* 5: 361-394
- Ligon R. A, Hill G. E. 2009. Do adult eastern bluebird, *Sialia sialis*, males recognize juvenile-specific traits? *Animal Behavior* 77: 1267-1272.
- Ligon R. A, Hill G. E. 2012. Is the juvenal plumage of altricial songbirds an honest signal of age? Evidence from a comparative study of thrushes (Passeriformes: Turdidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 51: 64-71.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F. de., Hoffmann, D., & Silveira, L. F.. 2009. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International* 20: 84-94.
- Lopes, L. E., & Marini, M. Â. 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado brasileiro. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45: 127-141.
- Macedo, R. H. F., Karubian, J., & Webster, M. S. 2008. Extrapair paternity and sexual selection in socially monogamous birds: are tropical birds different? *Auk* 125: 769-777.
- Magrath, M. J. L., & Kondeur, J. 2003. Is male compromised by additional mating opportunity? *Trends in Ecology and Evolution* 18: 424-430.
- Marini, M, Â., Aguilar, T. M., Andrade, R. D., Leite, L. O., Anciães, M., Carvalho, C. E. A, Duca, C., Maldonado-Coelho, M., Sebaio, F., & Gonçalves, J. 2007. Biologia da nidificação de aves do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15: 367-376.
- Marini, M, Â., Souza, N. O. M., Borges, F. J. A., & Silveira, M. B. 2009. Biologia reprodutiva de *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Neotropical Biology and Conservation* 4: 3-12.
- Marini, M. Â., Rodrigues, S. S., Silveira, M. B., & Greeney, H. F. 2012. Reproductive biology of *Synallaxis albescens* (Aves: Furnariidae) in the cerrado of central Brazil. *Biota Neotropica* 12: 266-269.
- Martin, T.E., & Geupel, R. G. 1993. Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. *Journal of Field Ornithology* 64: 507-519.

- Mason, P. 1985. The nesting biology of some passerines of Buenos Aires, Argentina. *Ornithological Monographs* 36: 954-972.
- Medeiros, R.C.S., & Marini, M. Â. 2007. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zoologia* 24: 12-20.
- Moreau, R. E. 1944. Clutch size: A comparative study, with special reference to African Birds. *Ibis* 86: 286-347.
- Morton, E. S., Derrickson, K. C., & Stutchbury, B. J. M. 2000. Territory switching behavior in a sedentary tropical passerine, the Dusky Antbird (*Cercomacra tyrannina*). *Behavioral Ecology* 6: 648-653.
- Murphy, T. G. 2008. Display of an inedible prop as a signal of aggressions? Adaptive significance of leaf-display by the Turquoise-browed motmot, *Eumomota superciliosa*. *Ethology* 114: 16-21.
- MMA. 2014. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014.
- Narosky, S., Fraga, R., & De la Peña, M. 1983. Nidificación de las aves Argentinas (Dendrocolaptidae y Furnariidae). Buenos Aires. Asociación Ornitológica del Plata.
- Oliveira, L. S., Sousa, L. M. S., Davanço, P. V., & Francisco M. R. 2010. Breeding behaviour of the Lined Seedeater (*Sporophila lineola*) in southeastern Brazil. *Ornitología Neotropical* 21: 251-261.
- Peixoto, H. J. C. 2014. Ecologia e conservação de aves campestres ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Pereira, J. A. 1937. Miscelânea ornitológica. *Hornero* 6: 437-449.
- Reed, J. M., Elphick, C. S., & Oring, L. W. 1998. Life-history and viability analysis of the endangered Hawaiian Stilt. *Biological Conservation* 84: 35-45.
- Remsen, J. V., Jr. 2003. Family Furnariidae (Ovenbirds). In *Handbook of the Birds of the World, Vol. 8, Broadbills to Tapaculos*, edited by J. Del Hoyo, A. Elliott & J. Sargatal. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, p. 162-357.
- Ridgely, R. S., & Tudor, G. 2009. *Field guide to the songbirds of South America: The Passerines*. University of Texas Press, 750 pp.
- Robinson, W.D., Robinson, T.R., Robinson, S.K., & Brawn, J.D. 2000. Nesting success of understory forest birds in central Panama. *Journal of Avian Biology* 31: 151-164.
- Schuetz J.G. 2005. Common waxbills use carnivore scat to reduce the risk of nest predation. *Behavioral Ecology* 16: 133-137.

- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira: uma introdução*. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, 862 pp.
- Silva, R. S. 2005. Biologia reprodutiva de *Geositta poeciloptera* (Passeriformes: Furnariidae) em Minas Gerais. Belém, Resumos de XIII Congresso Brasileiro de Ornitologia, p. 28.
- Silva, J. M. C., & Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-33.
- Soley, N., Siefferman, L., Navara, K. J., & Hill, G. E. 2011. Influence of hatch order on begging and plumage coloration of nestling Eastern Bluebirds. *Wilson Journal of Ornithology* 123: 772-778.
- Stutchbury, B. M., & Morton, E. S. 2001. *Behavioral ecology of tropical birds*. Academic Press, 165pp.
- Vickery, P. D., Tubaro, P., Silva, J. M. C., Peterjohn, B. G., Herkert, J. R., & Cavalcanti, R. B. 1999. Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. Pp. 1-26. In: Vickery, P. D., & Herkert, J. R. (eds). *Ecology and conservation of grassland birds of Western Hemisphere*. *Studies in Avian Biology* 19.
- Yom-Tov, Y., Christie, M. I., & Iglesias, G. J. 1994. Clutch size in passerines of southern South America. *Condor* 96: 170-177.
- Zyskowski, K., & Prum, R.O. 1999. Phylogenetic analysis of the nest architecture of neotropical ovenbirds (Furnariidae). *Auk* 116: 891-911.

CAPÍTULO 2 - SUCESSO REPRODUTIVO DE *GEOSITTA POECILOPTERA* (AVES, SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL

2. Introdução

Estudos sobre o sucesso reprodutivo revelam dados sobre as causas de declínios populacionais, informando a viabilidade de uma população (Sæther & Bakke 2000) e contribuem para a construção de planos para o manejo e conservação da espécie estudada (Auer *et al.* 2007, Robinson *et al.* 2000). O principal parâmetro utilizado para estimar o sucesso reprodutivo é a sobrevivência dos ninhos (Armstrong *et al.* 2002) e diversos são os fatores reconhecidos como capazes de afetá-lo, como, por exemplo, a quantidade de alimento disponível (Martin 1987), cuidado parental (Martin *et al.* 2000, Muchai & Du Plessis 2005, Marini *et al.* 2009) e, principalmente, altas taxas de predação (Stuchbury & Morton 2001, Reidy & Thompson 2012), o que pode ser influenciada, por exemplo, pelo formato dos ninhos (Martin & Li 1992) e por sua localização no ambiente (Martin 1993 a,b, Lima 2009). Entretanto, apesar de ser inegável a importância de se conhecer quais fatores influenciam a sobrevivência dos ninhos de uma espécie, para a maioria das aves tropicais não existem sequer simples estimativas do seu sucesso reprodutivo ou mesmo estudos descritivos sobre a biologia reprodutiva. Tal constatação é particularmente preocupante se a espécie em questão é endêmica de um domínio biogeográfico altamente impactado e encontra-se ameaçada de extinção, como é o caso de *Geositta poecilopectera* (Wied, 1830).

Geositta poecilopectera é uma espécie endêmica do Cerrado (Silva & Bates 2002), onde habita os campos limpos e sujos (Sick 1997, Remsen 2003). Ocorre na região central do Brasil, desde o sul de Tocantins até São Paulo e leste da Bolívia, com um registro histórico para o Paraguai (Lopes *et al.* 2009). Seus ninhos são construídos em galerias escavadas no interior de cupinzeiros, dentro de tocas de tatus e em túneis nos barrancos situados na beira das estradas (Pacheco & Olmos 2006, Silva e Silva 2005, Peixoto 2014, capítulo 1). Estes são escavados por elas próprias ou por andorinhas (Peixoto 2014, Sigrist 2010, Remsen 2003). A espécie consta na lista da IUCN (2013) como Vulnerável, devido principalmente à fragmentação e perda do seu hábitat (Lopes *et al.* 2009). Na lista Brasileira de espécies ameaçada consta com Em perigo (MMA

2014), assim com na lista de Minas Gerais (Silveira *et al.* 2008). Na lista vermelha do estado de São Paulo (Silveira *et al.* 2009) a espécie está classificada como Criticamente Ameaçada, sendo considerada pela IUCN (2013) como extinta neste estado.

Diante do atual estado de ameaça de *G. poeciloptera*, o presente trabalho objetivou avaliar o sucesso reprodutivo da espécie. Os resultados aqui obtidos servirão como base para estudos mais detalhados e auxiliarão na construção de planos de manejo e conservação da espécie.

2.2 Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na área rural do município de São João del Rei, localizado no sul do estado de Minas Gerais, bacia do Alto do Rio Grande (maiores detalhes no capítulo 1).

2.3 Marcação dos indivíduos, procura e monitoramento dos ninhos

Veja capítulo 1.

2.4 Análise dos dados

Estudos com espécies raras, ameaçadas ou cuja biologia reprodutiva é praticamente desconhecida, impõem severas dificuldades à coleta dos dados. Para espécies que reúnem todas essas características, como é o caso de *G. poeciloptera*, a sobrevivência dos ninhos ainda precisa ser avaliada por métodos menos sofisticados. Portanto, para se estimar o sucesso reprodutivo de *G. poeciloptera* foram utilizados dois métodos:

- Sucesso aparente, que foi obtido pela divisão do número de ninhos que obtiveram sucesso pelo número total de ninhos encontrados. Este método, cheio de vieses (Jehle *et al.* 2004, Marini *et al.* 2010), foi utilizado somente para permitir a comparação com os resultados obtidos por estudos anteriores que não adotaram técnicas modernas de análise.
- Protocolo de Mayfield (1961, 1975), considerando os incrementos sugeridos por Hensler & Nichols (1981). Este método determina a probabilidade de um casal gerar um ou mais filhotes bem sucedidos ao término do ciclo do ninho. Ele calcula as Taxas de Sobrevivência Diária (TSD) durante o período de incubação e durante o período de ninhego separadamente e considera que as TSDs são

constantes, ou seja, iguais durante todos os dias.

Foram realizados também os cálculos de outras duas variáveis importantes. A primeira delas é a taxa de eclosão dos ovos (Mayfiel 1975), para o qual só foram contabilizados, ninhos encontrados durante a construção ou na fase ovo. O cálculo foi realizado através da fórmula: Taxa de eclosão (Te) = Número de filhotes nascidos/número de ovos da ninhada.

A outra variável foi a taxa de sucesso dos ovos (Skutch 1966), obtida através da fórmula: Sucesso dos ovos = Número de filhotes que voaram/número de ovos colocados.

2.5 Resultados

Do total de 36 ninhos ativos monitorados e para os quais foi possível determinar o seu destino, 22 (61,1%) foram bem sucedidos, enquanto que 14 (38,9%) foram mal sucedidos. Dos ninhos mal sucedidos, 57,1% (n= 8) foram predados, sendo esta a principal causa de insucesso. A tomada do ninho por outras espécies que nidificam em cavidade representou 14,3% (n =2) dos casos de insucesso. A não eclosão dos ovos ocorreu em 14,3% (n= 2) dos ninhos. O abandono só foi observado em um ninho durante a fase de ovo e representou 7,1% do insucesso. Em um único ninho (7,1%) o adulto que incubava foi predado, fato evidenciado pelas muitas penas da espécie observadas do lado de fora do ninho, porém não ocorreu a predação dos ovos.

Somente em um ninho foram observados filhotes parasitados por larvas da mosca *Philornis* sp. Tal constatação só foi possível devido aos danos causados ao ninho por bois, o que fez com que os filhotes ficassem expostos (Fig. 1, C). Apesar dos danos ao ninho, um dos filhotes conseguiu sobreviver. Não foi possível determinar a taxa real de parasitismo por *Philornis* sp., pois as imagens obtidas dos filhotes dentro do ninho com o boroscópio eram de baixa resolução, não permitindo uma avaliação precisa do nível de infestação.

Os ninhos predados geralmente estavam intactos, mas em três deles foram observadas marcas de unhas no barranco, na parte inferior da entrada do ninho (Fig. 1, A e B). Nos dois ninhos ativos e que foram invadidos por andorinha-serradora (*Stelgidopterix ruficollis*) e andorinha-morena (*Alopochelidon fucata*), os ovos foram destruídos dentro do ninho ou jogados para fora.

A invasão dos ninhos por outras espécies de aves também ocorreu ainda na fase de construção (antes de se tornarem ativos). Cinco ninhos foram invadidos pela andorinha *Alopochelidon fucata*, que passou a utilizá-lo para suas atividades reprodutivas. Um outro ninho em construção foi danificado por um tatu.

Foram encontrados 15 ninhos com fezes de carnívoros, destes 86,6% (n=13) obtiveram sucesso e 13,3% (n=2) foram abandonados. Nenhum dos ninhos predados continha fezes.

No local do estudo foram observados diversos potenciais predadores, tais como mico (*Callithrix penicillata*), quati (*Nasua nasua*) e gatos domésticos, mas em nenhuma ocasião foi possível determinar os responsáveis pela predação. Foram encontrados dois micos próximos a um ninho de *G. poecilopectera*, o que fez com que o adulto que estava no ninho se tornasse muito agitado, emitindo piados de alerta. Os micos se afastaram quando perceberam a presença dos pesquisadores e só então o adulto se acalmou e retornou ao ninho.

A taxa de eclosão dos ovos foi igual a 0,66. A taxa de sucesso dos ovos foi de 0,67. O taxa de sucesso aparente foi de 0,61.

Com base na estimativa de Mayfield, a TSD foi de $0,983 \pm 0,006$ durante a fase de ovo e $0,992 \pm 0,004$ durante a fase de ninhego. A probabilidade de sobrevivência por período foi significamente maior durante a fase de ninhego ($0,860 \pm 0,07$, n = 358 dias-ninho) do que durante a fase ovo ($0,740 \pm 0,08$, n= 401) ($Z = 3,07$; $P < 0,001$). A porcentagem de sucesso reprodutivo estimado através do protocolo de Mayfield foi de 63,6%.

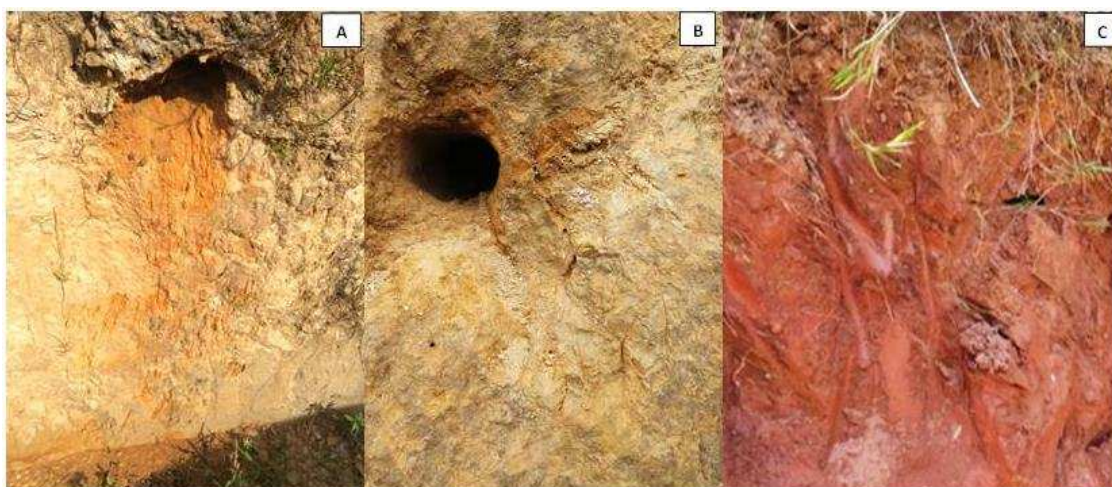


Figura 1. Ninhos predados com marcas de unhas na parte inferior da entrada (A e B) e

marcas de chifres de boi no barranco onde se encontrava um ninho ativo (C). Fotos: Tamara Luciane.

2.6 Discussão

Geositta poeciloptera apresentou um sucesso reprodutivo superior ao geralmente observado para espécies tropicais (Stutchbury e Morton 2011). O sucesso reprodutivo encontrado foi superior ao revelado por estudos realizados com diversas espécies de aves no Cerrado e que também se utilizaram do método de Mayfield, tais como *Suiriri islerorum* (14% e 15,6%, Lopes e Marini 2005, França & Marini 2009, respectivamente), *Suiriri affinis* (19%, Lopes & Marini 2005), *Neothraupis fasciata* (22%, Duca *et al.* 2009) e *Sicalis citrina* (23%, Gressler & Marini 2015). Os valores encontrados no presente estudo aproximam-se dos maiores valores já relatados de sucesso reprodutivo para Passeriformes do Cerrado, tais como o encontrado para *Mimus saturninus* (54,6%, Rodrigues 2009) e para *Tyrannus savana* (variando de 35,0% a 53,5%, Marini *et al.* 2009)

O tipo do ninho (cavidade) pode ter favorecido o sucesso, pois ninhos em cavidades são menos propensos à predação quando comparados com ninhos abertos (Li & Martin 1991, Renton & Salinas-Melgoza 2004). Por exemplo, Martin & Li (1992) encontraram uma taxa de sucesso de 60% em ninhos em cavidades (escavados), enquanto que ninhos abertos apresentaram somente 30% de sucesso.

A predação tem sido apontada como a principal causa de perdas de ninhos na região tropical (Stutchbury & Morton 2001, Robinson *et al.* 2000), o que também foi verificado no presente trabalho. Embora não tenha sido possível determinar os predadores, alguns indícios encontrados nos ninhos (marcas de unhas) levam a crer que os responsáveis pela predação possam ser lagartos ou pequenos mamíferos, pois o pequeno tamanho corporal os permitiria entrar nos ninhos, além desses serem normalmente observados predando ninhos de aves (Marini & Melo 1998, Boulton e Cassey 2006). A falta de sinais de predação em alguns ninhos pode indicar predação causada por serpentes, pois elas são conhecidas por não deixarem marcas ou sinais de predação nos ninhos (Delhey *et al.* 2010).

Apesar da óbvia reação de stress exibida por um adulto quando na presença de um mico nas imediações do seu ninho, é improvável que o mesmo seja capaz de retirar os ovos ou ninhegos jovens de dentro do ninho, pois este é muito profundo e estreito.

Entretanto, a atividade predatória dos micos sobre ninhos de aves é bem conhecida (Miranda & Faria 2001, Lyra-Neves *et al.* 2007), não devendo ser descartada a possibilidade deles eventualmente predarem ninhego bem desenvolvido na entrada das galerias que dão acesso aos ninhos ou logo após eles deixarem o ninho, ainda com a capacidade de voo mal desenvolvida.

Predadores diurnos podem encontrar os ninhos observando a atividade dos adultos e através da vocalização dos ninhegos (Libsch *et al.* 2008) e também são capazes de memorizar locais de ninhos permanentes, como as cavidades, podendo voltar para uma nova tentativa de predação (Lima 2009). Durante este estudo, dois ninhos que foram predados e reconstruídos no mesmo local foram novamente predados. Em um barranco que continha cinco ninhos de espécies diferentes, três deles foram predados no mesmo dia, exibindo marcas de unhas na parte inferior da cavidade. Muchai e Du Plessis (2005) realizaram um experimento em que colocaram ovos naturais e artificiais em ninhos que sofreram predação e em ninhos que tiveram sucesso, encontrando taxas de predação mais elevadas nos ninhos que já haviam sido predados anteriormente.

A competição por sítios de nidificação, um recurso muitas vezes limitado, pode ameaçar o sucesso reprodutivo de aves que nidificam em cavidades (Pizo 1996). Andorinhas frequentemente competiram com *G. poecilopectera* pelo uso dos ninhos e foram causa de insucesso de alguns. A competição foi mais intensa no início do período reprodutivo, sendo que elas também usaram ninhos inativos.

Nenhum dos ninhos que sofreram predação continha fezes de mamíferos forrando a câmara oológica. Estudos confirmam que a presença de fezes de carnívoros nos ninhos faz com que os mesmos sejam evitados por roedores (Katss & Dill 1998), que são bem conhecidos predadores de ninhos (Roper 1992, Haskell 1995, Marini & Melo 1998). Sendo assim, a presença de fezes nos ninhos de *G. poecilopectera* pode favorecer o sucesso reprodutivo da espécie, uma hipótese que ainda precisa ser melhor investigada.

Os resultados encontrados nesse estudo mostram que *G. poecilopectera* não compartilha os padrões gerais de baixo sucesso reprodutivo esperado para a maioria das espécies de aves tropicais. Eles também sugerem que a taxa de sucesso reprodutivo da espécie provavelmente não está entre os fatores que têm levado *G. poecilopectera* a ser considerada ameaçada de extinção. Ainda assim, estudos que analisem o sucesso reprodutivo da espécie ao longo de vários anos são recomendados, pois podem ocorrer variações drásticas nesta taxa entre os anos.

2.7 Referências

- Armstrong, D. P., Raeburn, E. H., Poulesland, R. G., Howard, B., Christensen, B., & Ewen, J. G. 2002. Obtaining meaningful comparisons of nest success: data from New Zealand Robin (*Petroica australis*) populations. *New Zealand Journal of Ecology* 26: 1-13.
- Auer, S.K., Bassar, R.D., Fontaine, J.J., & Martin, T.E. 2007. Breeding biology of Passerines in a subtropical montane forest in northwestern Argentina. *Condor* 109: 321-333.
- Boulton, R. L., & Cassey, P. 2006. An inexpensive method for identifying predators of passerine nest using tethered artificial eggs. *New Zealand Journal of Ecology* 30: 377-385.
- Delhey, K., Carrizo, M., Verniere, L. C., Mahler, B., & Peters, A. 2010. Seasonal variation in reproductive output of a neotropical temperate suboscine the firewood-gatherer (*Annumbius annumbi*). *Auk* 127: 222-231.
- Duca, C., Yokomizo, H., Marini, M. Â., & Possingham, H. P. 2009. Cost-efficient conservation for the white-banded tanager (*Neothraupis fasciata*) in the Cerrado, central Brazil. *Biological Conservation* 142: 563-574.
- França, L. F., & Marini, M. Â. 2009. Low and variable reproductive success of a Neotropical flycatcher (*Suiriri islerorum*). *Emu* 109: 265-269.
- Gressler, D. T., & Marini, M. Â. 2015. Striped-tailed Yellow-finch nesting success in abandoned mining pits from central Brazilian cerrado. *Brazilian Journal of Biology*, 75: 191-197.
- Haskell, D.G. 1995. A reevaluation of the effects of forest fragmentation on rates of bird- nest predation. *Conservation Biology* 9: 1316-1318.
- Hensler, G. L., & Nichols, J. D. 1981. The Mayfield methods of estimating nesting success: a model, estimators and simulation result. *Wilson Bulletin* 93: 42-53.
- IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 01 junho de 2015.
- Jehle, G., Adams, A. A. Y., Savidge, J. A., & Skagen, S. K. 2004. Nest survival estimation: a review of alternatives to the Mayfield estimator. *Condor* 106: 472-484.
- Kats, L. & Dill, L. 1998. The scent of death: chemosensory assessment of predation risk by prey animals. *Ecoscience* 5: 361-394.

- Li, P., & Martin, T. E. 1991. Nest-site selection and nesting success of cavity-nesting birds in high elevation forest drainages. *Auk* 108: 405-418.
- Libsch, M. M., Batista, C., Buehler, D., Ochoa, I., Brawn, J., & Ricklefs, R. E. 2008. Nest predation in a Neotropical forest occurs during daytime. *Condor* 110: 166-170.
- Lima, S. L. 2009. Predators and the breeding bird behavioral and reproductive flexibility under the risk of predation. *Biological Reviews* 84: 485-513.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F. de., Hoffmann, D., & Silveira, L. F. 2009. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International* 20: 84-94.
- Lopes, L. E., & Marini, M. Â. 2005. Low reproductive success of Campo Suiriri (*Suiriri affinis*) and Chapada Flycatcher (*S. islerorum*) in the central Brazilian Cerrado. *Bird Conservation International* 15: 337-346.
- Lyra-Neves, R. M., Oliveira, M. A., Telino-Júnior, W. R., & Santos, E. M. 2007. Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus) (Primates, Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24: 709-716.
- Marini, M. Â., & Melo, C. 1998. Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. *Condor* 100: 395-399.
- Marini, M. Â., Lobo, Y., Lopes, L. E., França, L. F., & Paiva, L. V. de. 2009. Biologia reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves, Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Biota Neotropica* 9: 55-63.
- Marini, M. Â., Duca, C., & Manica, L. T. 2010. Técnicas de pesquisa em biologia reprodutiva de aves. In: Matter, S. V.; Straube, F. C.; Accordi, I.; Piacentini, V., & Cândido-Jr., J. F. *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Editora Technical Books, Rio de Janeiro. p. 295-312.
- Martin, T. E. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 453-487.
- Martin, T. E. 1993a. Nest predation among vegetation layers and habitats types: revising the dogmas. *American Naturalist* 141: 897-913.
- Martin, T. E. 1993b. Nest predation and nest sites: new perspective on old patterns. *BioScience* 43: 523-532.
- Martin, T. E., & Li, P. 1992. Life history traits of open- vs. cavity-nesting birds. *Ecology* 73: 579-592.

- Martin, T. E., Scott, J., & Menge, C. 2000. Nest predation increases with parental activity: separating nest site and parental activity effects. *Proceedings of the Royal Society of London* 267: 2287-2294.
- Mayfield, H. F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87: 456-467.
- Mayfield, H. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73: 255-261.
- Miranda, G. H., & Faria, D. S. 2001. Ecological aspects of black-pinellated-marmoset (*Callithrix penicillata*) in the Cerradão and dense Cerrado of the Brazilian Central Plateau. *Brazilian Journal of Biology* 61: 397-404.
- Muchai, M., & Du Plessis, M. A. 2005. Nest predation of grassland bird species increases with parental activity at the nest. *Journal of Avian Biology* 36: 110-116.
- MMA. 2014. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014.
- Pacheco, J. F., & Olmos, F. 2006. As aves do Tocantins 1: região sudeste. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14: 85-100.
- Peixoto, H. J. C. 2014. Ecologia e conservação de aves campestres ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, Brasil. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Pizo, M.A. 1996. Interspecific aggression in the hole-nesting long-tailed tyrant, *Colonia colonus* (Aves, Tyrannidae). *Ciência e Cultura* 48: 278-281.
- Reidy, J. L., & Thompson III, F. R. 2012. Predatory identity can explain nest predation patterns. Pp. 135-148 in C. A. Ribie, F. R. Thompson III, and P. J. Pietz (eds). *Video surveillance of nesting birds. Studies in Avian Biology* (no. 43). Berkeley. University of California Press.
- Remsen, J. V., Jr. 2003. Family Furnariidae (Ovenbirds). In *Handbook of the Birds of the World, Vol. 8, Broadbills to Tapaculos*, edited by J. Del Hoyo, A. Elliott and J. Sargatal. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, p. 162-357.
- Renton, K., & A. Salinas-Melgoza. 2004. Climatic variability, nest predation, and reproductive output of Lilac-crowned Parrots (*Amazona finschi*) in tropical dry forest of western Mexico. *Auk* 121: 1214-1225.
- Robinson, W. D., Robinson, T. R., Robinson, S. K., & Brawn, J. D. 2000. Nesting success of understory forest birds in central Panama. *Journal of Avian Biology* 31: 151-164.

- Rodrigues, S. S. 2009. Biologia e sucesso reprodutivo de *Mimus saturninus* (Aves: Mimidae) no Cerrado. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília, Brasil.
- Roper, J. J. 1992. Nest Predation experiments with quail eggs: too much to swallow? *Oikos* 65: 528-530.
- Sæther, B.-E., & Bakke, Ø. 2000. Avian life history variation and contribution of demographic traits to the population growth rate. *Ecology* 81: 642-653
- Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira: uma introdução. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira, 862 pp.
- Sigrist, T. 2010. Avifauna Brasileira: iconografia das aves do Brasil - bioma Cerrado, 1ª edição, São Paulo: Editora Avis Brasilis.
- Silva, J. M. C., & Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-33.
- Silva e Silva, R. 2005. Biologia reprodutiva de *Geositta poeciloptera* (Passeriformes: Furnariidae) em Minas Gerais. Belém, Resumos de XIII Congresso Brasileiro de Ornitologia, p. 28.
- Silveira, L.F., Benedicto, G.A., Schunck, F., & Sugieda, A.M. 2009. Aves. In Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados (Bressan, P.M., Kierulff, M.C.M., & Sugieda, A.M.). (eds.). Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Silveira, L. F., Ribon, R., Luiz, E. R., Malacco, G. B., Lopes, L. E., Brandt, L. F. S., Andrade, M. A., Andrade, M. V. G., Diniz, M. G., & D'Angelo Neto, S. 2008. Aves ameaçadas de extinção em Minas Gerais. *in* Drummond, G. M., Machado, A. B. M., Martins, C. S., Mendonça, M. P., & Stehmann, J. R. (eds). Listas vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. Cd Rom. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Skutch, A. F. 1966. A breeding bird census and nesting success in Central America. *Ibis* 108: 1-16.
- Stutchbury, B. M., & Morton, E. S. 2001. Behavioral ecology of tropical birds. Academic Press, 165p.

CAPÍTULO 3 - ÁREA DE VIDA E COMPORTAMENTO TERRITORIAL DE *GEOSITTA POECILOPTERA* (AVES: SCLERURIDAE) NA REGIÃO DOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL

3. Introdução

A área de vida é a extensão total da área que o indivíduo vive e utiliza para realização de atividades rotineiras como forrageio e abrigo (Powell 2000). O território pode ser definido como uma área exclusiva utilizada por um casal ou por um bando para viver e reproduzir, sendo esta defendida através de encontros agonísticos ou de intimidação por vocalização (Maher & Lott 1995). A delimitação de territórios pode ser vantajosa para as aves, pois possibilita maior disponibilidade de alimento, maiores chances de encontrar parceiros reprodutivos e melhores locais para a reprodução (Brown 1969).

Um grande número de espécies residentes na região temperada defende seu território apenas durante seu período reprodutivo, mas na maioria dos Passeriformes tropicais é comum a observação de comportamento territorial ao longo de todo o ano em defesa de sítios de forrageamento e nidificação (Stutchbury & Morton 2001). Os territórios dos pássaros tropicais normalmente são fixos, mas estão sujeitos a sofrerem pequenos ajustes ao longo do tempo (Moller 1990, Franco *et al.* 2006, Stouffer 2007, Duca & Marini 2014), porém, as aves estritamente campestres constituem uma exceção à regra, pois elas geralmente sofrem com dramáticas mudanças nos limites dos seus territórios em virtude do grande dinamismo do seu hábitat, que sofre modificações muito mais rápidas e intensas (sejam elas naturais ou antrópicas) quando comparadas às florestas tropicais úmidas, que constituem hábitats mais estáveis (Jones *et al.* 2007).

A manutenção de territórios ao longo do ano demonstra a existência de competição por recursos fundamentais que estão disponíveis no interior dos territórios defendidos (Legge *et al.* 2004). As aves utilizam diversas estratégias na defesa de seus territórios, incluindo vocalizações, voos de ameaças (sem contato físico), ataques físicos ou qualquer outro tipo de padrão comportamental que faça com que outros indivíduos se mantenham afastados de sua área (Hinde 1956). No entanto apesar desta atividade trazer vantagens aos indivíduos territoriais, ela demanda muito tempo e energia, trazendo riscos diretos à sua sobrevivência e integridade física (Welty & Baptista 1988).

Conhecer o comportamento territorial de uma espécie e determinar o tamanho do território/área de vida exigido para sua sobrevivência é essencial para o desenvolvimento de planos de conservação e para a escolha de áreas para criação de unidades de conservação com tamanho compatível com suas exigências (Newton 1992, Bellis *et al.* 2004). Este estudo aborda o comportamento territorial de *Geositta poeciloptera* (Wied, 1830), uma espécie de ave globalmente ameaçada de extinção (IUCN 2013) e que necessita de medidas conservacionistas.

Geositta poeciloptera é uma ave terrícola e campestre (Sick 1997), normalmente encontrada forrageando sozinha ou em pares, principalmente em áreas recentemente queimadas (Silva 2008, Ridgely & Tudor 2009). Sua área de distribuição se estende pelo Brasil central e leste da Bolívia (Lopes *et al.* 2009). A espécie é endêmica do Cerrado (Silva & Bates 2002), onde pode ser encontrada nos campos limpos e sujos (Sick 1997, Remsen 2003).

Os objetivos do presente estudo são: 1) avaliar o comportamento territorial de *G. poeciloptera*; 2) determinar o tamanho médio dos seus territórios/áreas de vida; 3) determinar se os territórios são defendidos por machos e fêmeas; 4) reconhecer interações agonísticas entre espécies.

3.1 Área de estudo

O trabalho foi conduzido na região dos Campos do Alto Rio Grande, município de São João Del Rei, sul do estado de Minas Gerais. A escolha da área foi baseada no estudo de Peixoto (2014), que realizou um detalhado censo de espécies de aves campestres na região.

Veja capítulo 1.

3.2 Captura e marcação dos indivíduos

Veja capítulo 1.

Acompanhamento dos indivíduos. Os indivíduos marcados foram acompanhados e suas localizações registradas a cada 5 minutos (Odum & Kuenzler 1955) ou a cada grande deslocamento (>10 m). Os pontos de registro foram marcados com auxílio de um GPS. Foi dada continuidade à marcação dos pontos até ocorrer a estabilização da

área do território, o que foi determinado por meio da construção de uma curva cumulativa da sua área. A observação dos indivíduos forneceu dados sobre o seu comportamento territorial, incluindo sistema de acasalamento (monogamia ou poligamia), estratégias utilizadas para defender seu território (canto, ameaças, interações agonísticas, etc.) e indivíduos envolvidos na defesa do território (casal ou somente o macho).

3.3 Análise dos dados

Os territórios/áreas de vida foram estimadas através de dois métodos diferentes: 1) mínimo polígono convexo (MPC) (Odum & Kuenzler 1955) e 2) Local Convex Hull (LoCoH) (Getz & Wilmers 2004). O MPC é conhecido por superestimar a área de vida, tendo sido utilizado para permitir a comparação com estudos mais antigos. O LoCoH utiliza dados de densidade para construir a área de vida, o que identifica melhor limites impostos por características do ambiente, tais como rios, afloramentos rochosos, mudança de vegetação, entre outros. Assim, o LoCoH é geralmente considerado mais eficaz na construção de áreas de vida quando comparado a outros métodos (Getz *et al.* 2007). A utilização de métodos diferentes possibilita uma avaliação e comparação entre os mesmos, permitindo a escolha do método mais eficaz e preciso para estimar a área de vida da espécie em questão.

A delimitação das áreas de vida pelo MPC foi realizada através do software Arcgis (Esri 1998) e pelo LoCoH através de um script em R disponibilizado em <http://locoh.cnr.berkeley.edu>.

3.4 Resultados

Foram acompanhados 28 indivíduos e os dados coletados mostraram que *G. poeciloptera* é monogâmica e defende seu território, mas somente durante parte do período reprodutivo. A espécie foi mais ativa no período da manhã, vocalizando intensamente até as 09h00. Os territórios foram defendidos normalmente pelos machos, mas no início da estação reprodutiva foi comum observar o casal defendendo o território em conjunto, cantando em dueto. Nas áreas onde existem dois ou mais territórios contíguos, a defesa frequentemente ocorre nas bordas dos mesmos, onde os indivíduos

realizam displays e vocalizam em voo, sendo respondidos pelos vizinhos. Agressões físicas raramente foram vistas, pois normalmente um indivíduo consegue intimidar o outro através do display. Somente quando ocorre a invasão do território é que o intruso é perseguido, mas apenas até os limites do território. A participação da fêmea na defesa do território ocorre até que a mesma comece a incubar os ovos, já os machos defendem seus territórios até a eclosão dos ovos. Depois disso o casal dedica aos cuidados com os ninhegos e relaxa na defesa dos territórios. A partir de então é comum observar adultos vizinhos dentro dos territórios de casais que estão com ninhegos ou acompanhados por juvenis. Agressões só foram observadas três vezes, uma entre dois machos adultos e duas entre machos adultos e indivíduos jovens (filhotes de outros territórios).

Tamanho das áreas de vida. Dado o curto período em que os indivíduos apresentam comportamento territorial, não foi possível determinar o limite dos territórios, somente a sua área de vida. Foram medidas seis áreas de vida (somente um indivíduo do casal foi acompanhado em cada área) pelo método do MPC e pelo LoCoH (Fig. 2). As áreas estabilizaram entre 50 a 60 registros (Fig. 3). Pelo MPC o tamanho médio das áreas foi $5,8 \pm 3,6$ ha (3,5 - 13,1 ha). Pelo LoCoH o tamanho médio das áreas foi de $4,7 \pm 2,5$ ha (2,8 ha - 9,6 ha). Foram geralmente observadas grandes sobreposições entre áreas de vida vizinhas (Fig. 2).

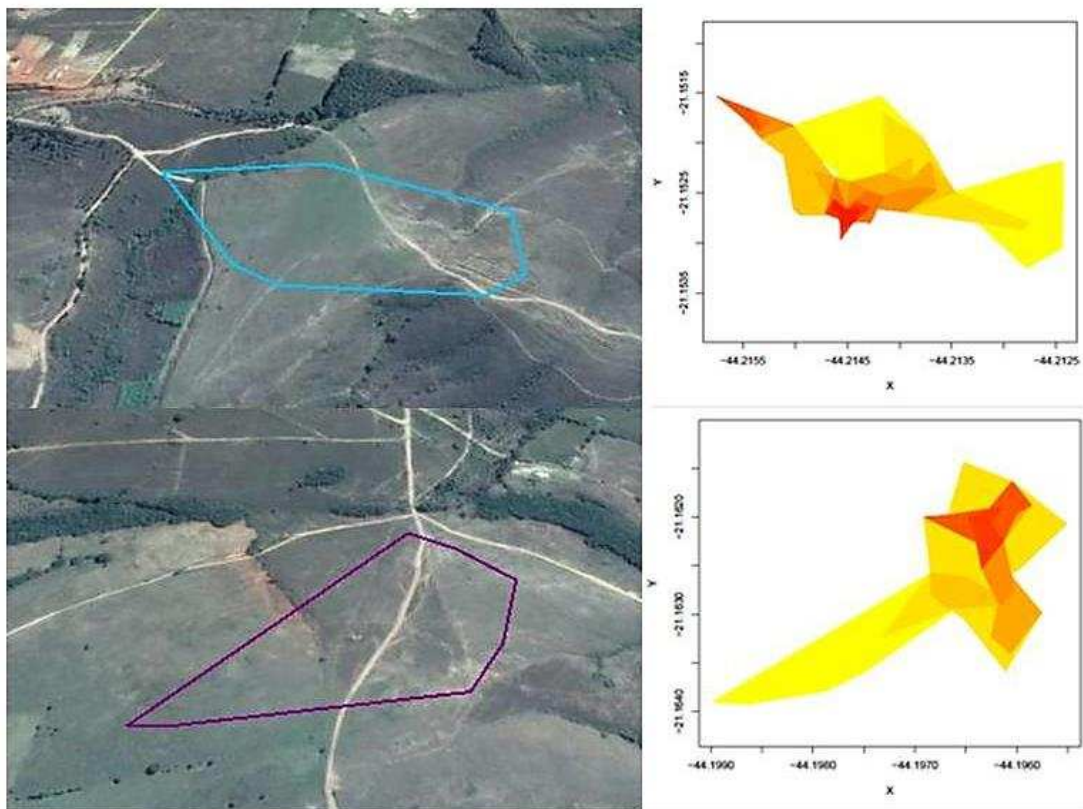
As áreas de vida não são fixas ao longo de todo o ano e, embora não tenha sido feita uma avaliação objetiva do fenômeno, foi possível perceber que elas podem ser expandidas ou retraídas, de acordo com a necessidade. Expansões ocorrem principalmente quando o casal está com filhotes ou quando um casal vizinho abandona o local, o que faz com que o casal que permanece na área adicione parte ou toda a área agora disponível à sua área de vida. A defesa da área de vida (i.e. territórios) aconteceu entre os meses de julho a dezembro, mesmo assim com momentos de relaxamento no comportamento territorial durante os cuidados com os ninhegos. Nos outros meses do ano os indivíduos pararam de responder ao playback, não exibindo qualquer comportamento territorial.

Dispersão e movimentações locais. Ao final da estação reprodutiva, a partir do mês de dezembro ocorreu a dispersão da maioria dos indivíduos (n=19), sendo que somente nove indivíduos anilhados permaneceram em suas áreas de vida originais. Oito casais abandonaram sua área de vida logo após os filhotes saírem do ninho (na primeira tentativa reprodutiva). No meio do período reprodutivo foi observado um indivíduo marcado a cerca de 3 km de distância de sua área de vida original. De maneira

surpreendente, este indivíduo regressou e se reproduziu na sua área de vida de origem. Dos 28 indivíduos acompanhados, cinco foram encontrados após a dispersão, que ocorreu a no mínimo 1 km (em linha reta) de distância do local onde foram anilhados.



Figura 1. Dois exemplos da grande sobreposição de áreas de vida de *Geositta poeciloptera* medidas através do MPC no município de São João del Rei, no ano de 2015. Fonte da imagem de satélite: Google Earth (18/06/2015).



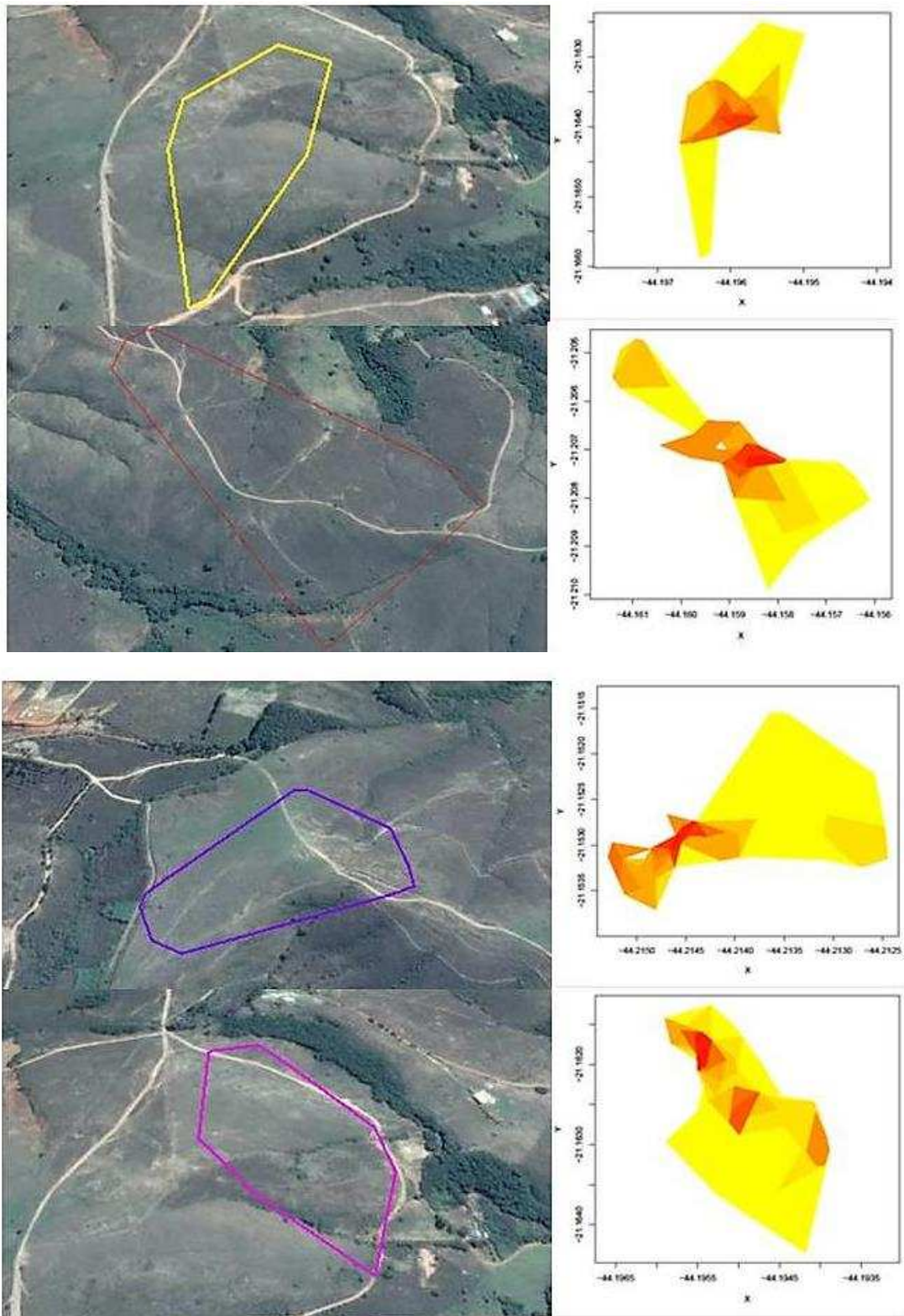


Figura 2. Imagens de áreas de vida de *Geositta poeciloptera* medidas através do MPC (imagens do lado esquerdo) e pelo LoCoH (imagens da direita). Nas imagens obtidas através do LoCoH, quanto mais escuro a cor, maior a densidade de pontos marcados dentro de área de vida do casal. Fonte da imagem de satélite: Google Earth (18/06/2015).

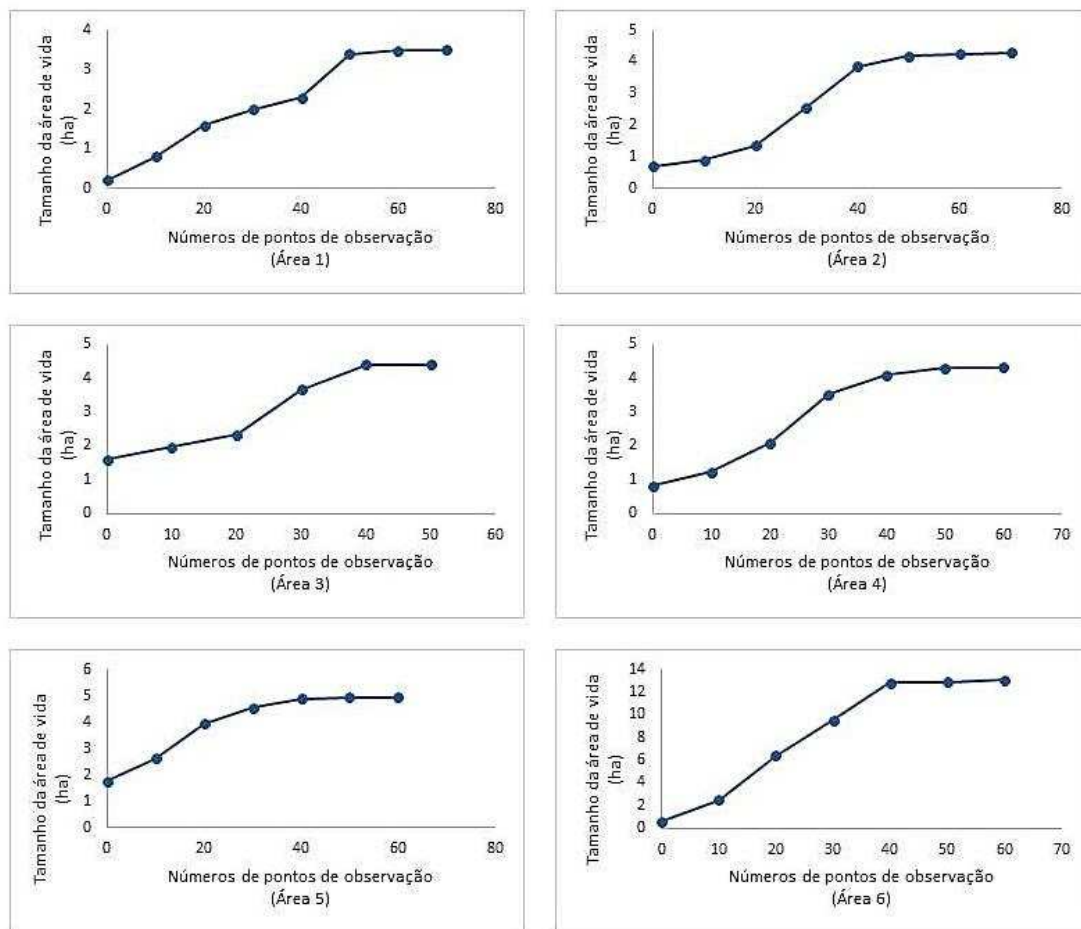


Figura 3. Curvas de acumulação obtidas através do Mínimo Polígono Convexo, de seis indivíduos de *Geositta poeciloptera*, no município de São João del Rei, monitorados durante os meses de agosto a dezembro de 2015. O número entre parênteses corresponde à identificação dos indivíduos.

3.5 Discussão

A observação do comportamento territorial de *G. poeciloptera* ao longo de um ano mostrou que os indivíduos só defenderam sua área de vida durante parte do período reprodutivo. Depois disso, alguns indivíduos se dispersaram e os que ficaram não exibiram qualquer comportamento territorial. Em algumas áreas foram mesmo observados pequenos bandos de três a sete indivíduos. Tal comportamento difere marcadamente do geralmente observado para Passeriformes tropicais insetívoros e não migratórios, pois o sistema territorial geralmente exibido por espécies com este tipo de

estratégia é a defesa ao longo de todo o ano de grandes territórios de uso múltiplo (Stutchbury & Morton 2008).

O comportamento territorial realizado por um indivíduo pode ter dois objetivos. O primeiro está relacionado à reprodução, onde machos irão defender uma determinada área, com o objetivo de conseguir uma fêmea para se reproduzir, e o segundo está relacionado com a defesa do recurso que determinado território pode oferecer (Duca *et al.* 2006). Assim, a defesa do território pode abranger somente a área onde o ninho está situado ou toda a área também utilizada para forrageamento (Stutchbury & Morton 2001). No presente estudo foi observado que os indivíduos, durante os meses em que exibiram comportamento territorial, defenderam a área de vida por inteiro, não aparentando ter locais preferenciais a serem defendidos.

A inexistência de trabalhos prévios sobre o comportamento territorial e tamanho da área de vida de membros do gênero *Geositta* dificulta a comparação dos nossos resultados. Trabalhos realizados com Passeriformes tropicais de áreas abertas apresentam valores semelhantes para o tamanho da área de vida, como relatado para *Cinclodes aricomae*, com território variando de 3 a 4 ha (Remsen 2003) e *Neothraupis fasciata*, com média de 3,7 ha (Duca & Marini 2014). Uma das áreas de vida registradas apresentou um tamanho muito superior às outras, o que se deveu à incorporação de duas áreas de vida vizinhas após a dispersão dos seus donos, no mês de outubro.

Ao final da estação reprodutiva foram observadas movimentações da maioria dos indivíduos, os quais se dispersam, aparentemente, na própria região. Em algumas das áreas de vida onde os seus proprietários permaneceram após o final da estação reprodutiva, alguns indivíduos imigrantes foram observados, chegando a formar pequenos bandos.

Dyck e Baguette (2005) classificaram os movimentos realizados pelos indivíduos em rotineiros e especiais. Os rotineiros são movimentos curtos que ocorrem diariamente, em busca de recursos. Os especiais são longos, associados à busca por um novo local. Esses dois tipos de movimentos foram observados em nosso estudo. Por exemplo, movimentos em busca de material para o ninho ou alimento são classificados como rotineiros. Movimentos especiais, por exemplo, são aqueles realizados por indivíduos que se dispersaram e não foram mais visualizados ou foram visualizados a grandes distâncias, sugerindo a busca por novas áreas.

O manejo das pastagens nativas com o fogo, prática realizada comumente pela população local, influencia dramaticamente na estrutura da vegetação, o que acaba

criando ambientes propícios para sobrevivência da espécie, que é terrícola e prefere áreas com cobertura de gramíneas baixa e rala (Peixoto, 2014). Assim, as dispersões observadas ao final da estação reprodutiva parecem estar ligadas à procura por melhores locais de forrageamento, já que com a chegada da chuva a vegetação de muitas áreas se tornou alta e densa, possivelmente dificultando a movimentação e o forrageamento dos indivíduos. Embora não tenha sido mensurada, a dispersão dos indivíduos aparentemente ocorreu em todos os locais em que foi observado um crescimento e adensamento elevado da vegetação. Variações no ambiente podem causar mudanças visíveis na densidade populacional de espécies de aves campestres (Winter *et al.* 2005) e existem evidências de que algumas espécies podem se dispersar do seu território devido a grande variabilidade encontrada nesses ambientes (Winter *et al.* 2005, Jones *et al.* 2007). Porém, para uma melhor compreensão dos mecanismos que desencadeiam esta dispersão, são necessários estudos mais específicos que avaliem a seleção do habitat ótimo para sobrevivência da espécie, que apresentou um comportamento territorial bastante singular.

3.6 Referências

- Bellis, L. M.; Martella, M. B.; Navarro, J. L., & Vignolo, P. E. 2004. Home range of greater and lesser rhea in Argentina: relevance to conservation. *Biological Conservation* 13: 2589-2598.
- Brown, J. L. 1969. Territorial behavior and population regulation in birds – a review and a re-evaluation. *Wilson Bulletin* 81: 293-329.
- Duca, C., Guerra, T. J., & Marini, M, Â. 2006. Territory size of three Antbirds (Aves, Passeriformes) in an Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23: 692-698.
- Duca, C., & Marini, M. Â. 2014. Territorial system and adult dispersal in a cooperative-breeding tanager. *Auk* 131: 32-40.
- Dyck, H. V., & Baguette, M. Dispersal behaviour in fragmented landscapes: Routine or special movements. *Basic and Applied Ecology* 6: 535-545.
- Esri 1998. Arc View for Windows. Version 3.2. Environmental Systems Research Institute Inc; Redlands, Califórnia.

- Franco, P., Fierro-Calderón, K., & Kattan, G. 2006. Population densities and home range sizes of the Chestnut Wood-quail. *Journal of Field Ornithology* 77: 85-90.
- Getz, W. M., Fortmann-Roe, S., Cross, P. C., Lyons, A. J., Ryan, S. J., & Wilmers, C. C. 2007. LoCoH: Nonparametric Kernel Methods for Constructing Home Ranges and Utilization Distributions. *PLoS ONE* 2: e207.
- Getz, W. M., & Wilmers, C. C. 2004. A local nearest-neighbor convex-hull construction of home ranges and utilization distributions. *Ecography* 27: 489-505.
- Hinde, R. A. 1956. The biological significance of the territories of birds. *Ibis* 98: 340-369.
- IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Acessado em 1 junho de 2015.
- Jones, S. L., Dieni, J. S., Green, M. T., & Gouse, P. J. 2007. Annual return rates of breeding grassland songbirds. *The Wilson Journal of Ornithology* 119: 89-94.
- Legge, S., Murphy, S., Igag, P., & Mack, A. L. 2004. Territoriality and density of an Australian migrant, the buff-brasted paradise kingfisher, in the New Guinean non-breeding grounds. *Emu* 104: 15-20.
- Lopes, L. E., Malacco, G. B., Alteff, E. F., Vasconcelos, M. F. de., Hoffmann, D., & Silveira, L. F.. 2009. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International* 20: 84-94.
- Maher, C. R., & Lott, D. F. 1995. Definitions of territoriality used in the study variation in vertebrate spacing systems. *Animal Behaviour* 49: 1581-1597.
- Moller, A. P., 1990. Changes in the size of avian breeding territories in relation to the nesting cycle. *Animal Behavior* 40: 1070-1079.
- Newton, I. 1992. Experiments on the limitation of birds numbers by territorial behavior. *Biological Review* 67: 129-173.
- Odum, E. P., & Kuenzler, E. J. 1955. Measurement of territory size and home range size in birds. *Auk* 72: 128-137.
- Peixoto, H. J. C. 2014. *Ecologia e conservação de aves campestres ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Powel, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. In: Boitani, L., Fullen, T. K. *Research techniques in animal ecology – Controversies and Consequences*. New York. Columbia University Press, p. 65-110.

- Remsen, J. V., Jr. 2003. Family Furnariidae (Ovenbirds). In Handbook of the Birds of the World, Vol. 8, Broadbills to Tapaculos, eds by J. Del Hoyo, A. Elliott and J. Sargatal. Barcelona, Spain: Lynx Edicions, p 162-357.
- Ridgely, R. S., & Tudor, G. 2009. Field guide to the songbirds of South America: The Passerines. Austin. University of Texas Press, 750 pp.
- Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira: uma introdução. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro, RJ. Brasil.
- Silva, R. S. 2008. *Geobates poecilopterus* (Wied, 1830). In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Vol. 2, (eds). Machado, A. B. M., Drummond, G. M., Paglia, A. P. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, p 567-568.
- Silva, J. M. C., & Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-33.
- Stouffer, P. C. 2007. Density, territory size, and long-term spatial dynamics of a guild of terrestrial insectivorous birds near Manaus, Brazil. *Auk* 124: 291-306.
- Stutchbury, B. M., & Morton, E. S. 2001. Behavioral ecology of tropical birds. Academic Press, 165pp.
- Welty, J. C., & Baptista, L. 1988. The life of birds. W.B. Saunders: New York.
- Winter, M., Johnson, D. H., & Shaffer, J. A. 2005. Variability in vegetation effects on density and nesting success of grassland birds. *Journal of Wildlife Management* 69:185-197.