

HELBERTH JOSÉ CARDOSO PEIXOTO

**ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE AVES CAMPESTRES AMEAÇADAS DE
EXTINÇÃO NO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2014

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

T

Peixoto, Helberth José Cardoso, 1985-
P377e Ecologia e conservação de aves campestres ameaçadas de
2014 extinção no sul de Minas Gerais, Brasil / Helberth José Cardoso
Peixoto. – Viçosa, MG, 2014.
viii, 100f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Leonardo Esteves Lopes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Aves - Preservação. 2. Ecologia animal. 3. Silvicultura.
4. Alto Rio Grande (MG). I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento e Biologia Animal. Programa de Pós-graduação
em Biologia Animal. II. Título.

CDD 22. ed. 598.5181

HELBERTH JOSÉ CARDOSO PEIXOTO

**ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE AVES CAMPESTRES AMEAÇADAS DE
EXTINÇÃO NO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das exigências
do Programa de Pós-Graduação em Biologia
Animal, para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADA: 15 de maio de 2014

Charles Gladstone Duca Soares

Santos D'Angelo Neto

Leonardo Esteves Lopes
(Orientador)

Agradecimentos

Agradeço à minha família, em especial a meus pais e irmãs pelo exemplo e carinho, por terem me apoiado nesta jornada e por estarem sempre presentes.

Ao Léo, pela orientação e aprendizado que me proporcionou, pela oportunidade de ter realizado este estudo e pelo incentivo e confiança que sempre depositou em mim.

Aos amigos, principalmente à Beta, Waguinelson, Jú e Léo, pela força, sobretudo nos momentos mais complicados.

À Érica, pela força e apoio em tantos momentos.

À UFV, por ter me proporcionado a chance de desenvolver o mestrado e à CAPES pela bolsa de estudos concedida.

Aos professores, funcionários e colegas da UFV, em especial aqueles do Museu João Moojen e do laboratório de ornitologia, pelos ensinamentos e por terem compartilhado muitos momentos importantes.

À Neotropical Grassland Conservancy, pela bolsa fornecida.

Ao Rafael, Aline, Lucas e Tamara pela ajuda e companhia durante os trabalhos de campo.

Aos proprietários rurais, donos de pousadas e a todas as pessoas que de alguma maneira me ajudaram durante as viagens pelo sul de Minas.

Ao Vitor e ao Kássius, pelas conversas e importantes informações fornecidas.

Ao Juneval, pelo auxílio com o geoprocessamento das imagens.

À Walquíria, pela grande ajuda nesta fase tão importante da minha vida.

“La destrucción casi total del pastizal abierto tanto en el sureste de Brasil (São Paulo) como en el vasto planalto central (Mato Grosso, Goiás y Minas Gerais) debe ser considerada como una de las grandes catástrofes ecológicas de América del Sur, y es aún más lamentable el hecho de este problema de conservación haya sido totalmente descuidado a nivel internacional.”

(N. J. Collar *et al.* 2000)

Índice

RESUMO	V
ABSTRACT	VII
INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1 - ABUNDÂNCIA RELATIVA E USO DO HÁBITAT POR AVES CAMPESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NOS CAMPOS DO ALTO RIO GRANDE, SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL	4
INTRODUÇÃO	4
MÉTODOS	6
<i>Área de Estudo</i>	6
<i>Espécies estudadas</i>	9
<i>Coleta de dados</i>	10
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO	22
REFERÊNCIAS	26
INTRODUÇÃO	34
MÉTODOS	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
<i>Principais ameaças observadas</i>	37
<i>Proposição de medidas para a conservação</i>	50
REFERÊNCIAS	62
CAPÍTULO 3 - AVES CAMPESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL: OBSERVAÇÕES SOBRE A HISTÓRIA NATURAL E PROPOSIÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	71
INTRODUÇÃO	71
MÉTODOS	72
RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
<i>Observações sobre a história natural</i>	73
<i>Insights e propostas para futuros estudos</i>	84
REFERÊNCIAS	88
CONCLUSÕES GERAIS	96
ANEXOS	98

RESUMO

PEIXOTO, Helberth José Cardoso, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, maio de 2014. **Ecologia e conservação de aves campestres ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, Brasil.** Orientador: Leonardo Esteves Lopes.

As formações campestres estão entre os ecossistemas naturais mais ameaçados do continente americano e as aves dependentes destes hábitat encontram-se altamente ameaçadas. Os campos nativos da região Neotropical apresentam elevado número de espécies em declínio populacional e ameaçadas de extinção, apresentando, portanto, alta prioridade de conservação. No Brasil, o estado de Minas Gerais se destaca por possuir ainda grandes áreas de campos nativos, no entanto, sua avifauna campestre ainda é mal conhecida. O presente estudo teve como principal objetivo fornecer informações acerca da ecologia de espécies de aves campestres ameaçadas de extinção e seu status de conservação nos Campos do Alto Rio Grande (CARG), região localizada no sul de Minas Gerais e que ainda possui extensos remanescentes de campos nativos. Para a definição da área de estudo utilizou-se dados georreferenciados da vegetação de Minas Gerais. Para as amostragens de aves foi utilizada a metodologia de contagem por pontos. Foram amostrados 316 pontos, distribuídos em 28 áreas previamente sorteadas na região do estudo. São aqui apresentados, ao longo de três capítulos, dados de abundância relativa, uso do hábitat e história natural de seis espécies ameaçadas. São identificadas ainda as principais ameaças sofridas e indicadas possíveis medidas para a conservação da região. Os CARG ainda abrigam expressivas populações de cinco espécies campestres ameaçadas, sendo elas *Geositta poeciloptera*, *Culicivora caudacuta*, *Anthus nattereri*, *Coryphaspiza melanotis* e *Cistothorus platensis*, além de pequenas populações de *Alectrurus tricolor*. A estrutura do estrato herbáceo, aqui avaliada por meio da densidade e altura da cobertura de gramíneas, é determinante para a ocorrência e abundância das espécies estudadas, embora outros fatores ambientais aparentemente influenciam a ocorrência de algumas destas espécies. Os CARG estão

sendo amplamente convertidos em paisagens antropizadas, devido principalmente à rápida expansão da silvicultura, ao desenvolvimento da agricultura em larga escala e à substituição dos campos nativos por gramíneas exóticas, o que coloca em risco o futuro das espécies de aves campestres na região. A conservação dos campos autóctones e, conseqüentemente, da avifauna dos CARG deve passar tanto pela criação de Unidades de Conservação, praticamente inexistentes na região, quanto pelo desenvolvimento de práticas que conciliem a produção agropecuária com a conservação da biodiversidade, envolvendo principalmente a pecuária extensiva já desenvolvida tradicionalmente na região. Ainda, devem ser buscados o cumprimento da legislação ambiental vigente, bem como o desenvolvimento de outras atividades mais sustentáveis para a região. São indicadas quatro sub-regiões dos CARG consideradas prioritárias para a conservação das seis aves campestres estudadas e para a implantação de grandes áreas protegidas. São indicadas também proposições para futuros estudos na região.

ABSTRACT

PEIXOTO, Helberth José Cardoso, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, May, 2014. **Ecology and Conservation of threatened grassland birds in southern Minas Gerais, Brazil.** Advisor: Leonardo Esteves Lopes.

Grasslands are among the most threatened natural ecosystems in the Americas and the obligate grassland birds found on it are highly threatened. Neotropical grasslands present a high number of species in population decline and threatened to extinction, and, therefore, this region has high conservation priority. The Brazilian state of the Minas Gerais is acknowledged for harboring extensive areas of native grasslands, however, their grassland birds are still poorly known. This study aimed to provide information about the ecology of threatened species of grassland birds and its conservation status in the Campos do Alto Rio Grande (CARG), a region in the southern portion of Minas Gerais which still harbor large remnants of native grasslands. The study area was delimited based on georeferenced data of the vegetation of Minas Gerais. Bird sampling followed the point count method. We sampled 316 points, distributed in 28 areas previously drawn in the study area. We present here, along three chapters, data on the relative abundance, habitat use and natural history of six threatened bird species. We also identified the main threats suffered and propose possible conservation measures to be taken in the region. The CARG still harbor significant populations of five threatened grassland bird species: *Geositta poeciloptera*, *Culicivora caudacuta*, *Anthus nattereri*, *Coryphasiza melanotis* e *Cistothorus platensis*. The region also harbors small populations of *Alectrurus tricolor*. The structure of herbaceous stratum structure, here evaluated as the density and height of the grass cover, is determinant for the occurrence and abundance of the studied species, although other environmental factors apparently influence the occurrence of some of these species. The CARG are widely being converted to human-altered landscapes, mainly due to the rapid expansion of forestry, development of large-scale agriculture and the replacement of native

grasslands by exotic grasses, which puts at risk the future of the grassland birds in the region. The conservation of native grasslands and hence the avifauna of CARG includes the creation of protected areas, virtually non-existent in the region, as well as the development of practices that balance agriculture and livestock production with biodiversity conservation, especially the extensive cattle ranching traditionally developed in the region. Moreover, the fulfillment of the environmental laws should be sought, as well as the development of more sustainable activities for the region. We considered four sub-regions of the CARG as of priority for the conservation of the six grassland birds studied and for the implementation of large protected areas. We also suggest further studies to be conducted in the region.

INTRODUÇÃO GERAL

Os campos nativos da região Neotropical apresentam um elevado número de espécies de aves endêmicas, em declínio populacional e ameaçadas de extinção (Stotz *et al.* 1996, Vickery *et al.* 1999). De acordo com Vickery *et al.* (1999), 124 espécies da América do Sul são inteiramente dependentes deste ecossistema, sendo classificadas como campestres obrigatórias. As aves campestres obrigatórias estão entre as mais ameaçadas da região Neotropical, sendo que as populações de inúmeras espécies têm sofrido grandes declínios nas últimas décadas, possuindo alta prioridade de conservação (Cavalcanti 1988, Stotz *et al.* 1996, Lopes *et al.* 2010, Azpiroz *et al.* 2012).

O Brasil é um dos países que abriga a maior diversidade de aves campestres da América do Sul (Stotz *et al.* 1996) e apesar da maioria das aves campestres obrigatórias possuírem ampla área de distribuição (Sick 1997), grande parte destas encontra-se ameaçadas de extinção, o que se deve principalmente à rápida alteração e perda do hábitat (Silveira & Straube 2008, IUCN 2012). Apesar da crítica situação de conservação reportada desde a década de 1980 (Cavalcanti 1988, Willis & Oniki 1992), apenas recentemente maiores esforços têm sido empregados buscando ampliar o conhecimento sobre as espécies campestres obrigatórias do país (Sousa & Marini 2007, Braz 2008, Repenning *et al.* 2010, Lopes *et al.* 2010, Kanegae 2012, Kanegae *et al.* 2012).

Apesar de Minas Gerais abrigar um dos mais extensos remanescentes de campos nativos do país (Sano *et al.* 2010), este estado ainda apresenta sua avifauna campestre muito mal conhecida (Lopes *et al.* 2010). Apenas nos últimos anos grandes áreas de campos nativos localizadas na região do alto Rio Grande, sul de Minas Gerais, começaram a ser inventariadas, o que resultou na publicação de importantes registros de

aves campestres raras e ameaçadas (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012).

Os Campos do Alto Rio Grande (CARG) ainda apresentam extensos remanescentes nativos em bom estado de conservação, devido principalmente à baixa aptidão agrícola de seus solos, o que fez com que a pecuária extensiva tenha permanecido como uma das principais atividades econômicas da região até os dias atuais (IBGE 2013), contribuindo de certa forma para a manutenção dos campos nativos. Entretanto, este cenário vem se alterando rapidamente, pois uma série de atividades antrópicas tem levado a perdas significativas do hábitat natural, com destaque para as monoculturas de *Eucalyptus* e *Pinus*, a substituição dos campos nativos por gramíneas exóticas, incêndios frequentes e ocupação desordenada de áreas turísticas (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012). A situação de conservação dos campos nativos nos CARG é ainda mais preocupante devido às poucas Unidades de Conservação existentes na região, que segue, em sua quase totalidade, desprotegida (Camargos 2001, IEF 2013a).

O primeiro estágio para um planejamento sistemático de conservação é a compilação de informações sobre a biodiversidade da região de interesse (Margules & Pressey 2000). Entretanto, devido ao baixíssimo nível de conhecimento sobre a biodiversidade local, a coleta de dados primários é um passo fundamental para a implementação dos demais estágios. Assim, o presente estudo é resultado de três meses de intensos trabalhos de campo nos CARG e é apresentado aqui em três capítulos.

O primeiro capítulo apresenta uma avaliação da abundância relativa e do uso do hábitat por seis espécies de aves campestres ameaçadas de extinção encontradas nos CARG. O segundo capítulo é dedicado a apresentar as principais ameaças antrópicas observadas na região e as suas possíveis consequências sobre a comunidade de aves campestres. São apresentadas também propostas para a conservação dos campos nativos

da região e da sua avifauna associada. O terceiro capítulo descreve observações sobre a história natural das espécies estudadas, principalmente da biologia reprodutiva e apresenta ainda, baseado em *insights* sobre os requerimentos ecológicos destas espécies, propostas para estudos futuros na região.

CAPÍTULO 1 - Abundância relativa e uso do hábitat por aves campestres ameaçadas de extinção nos Campos do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais, Brasil

Introdução

Os campos nativos da região Neotropical apresentam um elevado número de espécies de aves endêmicas, em declínio populacional e ameaçadas de extinção (Stotz *et al.* 1996, Vickery *et al.* 1999). Vickery *et al.* (1999) considera como aves campestres aquelas dependentes deste ecossistema durante pelo menos parte do seu ciclo de vida, como, por exemplo, durante a migração ou a reprodução. De acordo com Vickery *et al.* (1999), 124 espécies da América do Sul são inteiramente dependentes deste ecossistema, sendo classificadas como campestres obrigatórias.

A região central do continente e a Andina são as que abrigam a maior diversidade de aves campestres da América do Sul, sendo a primeira a que necessita de ações mais urgentes para sua conservação (Stotz *et al.* 1996). As aves campestres obrigatórias estão entre as mais ameaçadas da região Neotropical, o que se deve à rápida destruição e alteração do seu hábitat, causadas principalmente pela agricultura mecanizada em larga escala, formação de pastagens artificiais, invasão de gramíneas exóticas e, mais recentemente, pela silvicultura (Cavalcanti 1988, Stotz *et al.* 1996, Lopes *et al.* 2010, Azpiroz *et al.* 2012). Muitas dessas espécies de aves campestres não habitam áreas cobertas por gramíneas exóticas (Willis & Oniki 1992, Tubelis & Cavalcanti 2000), o que é demonstrado pelo fato de que apenas 24% das aves campestres do neotrópico são encontradas também em pastagens cultivadas (Stotz *et al.* 1996). Assim, as populações de muitas dessas espécies têm sofrido grandes declínios

nas últimas décadas, possuindo, portanto, alta prioridade de conservação (Stotz *et al.* 1996, Vickery *et al.* 1999).

Foi somente no final da década de 1980 que alguns estudos começaram a chamar atenção para o rápido desaparecimento destes ambientes e para a preocupante situação de conservação das aves campestres brasileiras (Cavalcanti 1988, Willis & Oniki 1988, Willis & Oniki 1992). No entanto, apenas mais recentemente maiores esforços têm sido empregados buscando ampliar o conhecimento sobre as espécies campestres obrigatórias do Cerrado. Neste sentido têm sido realizados estudos abordando principalmente aspectos da história natural, como área de vida, biologia reprodutiva e uso do hábitat (Sousa & Marini 2007, Fujikawa 2011, Kanegae *et al.* 2012) ou densidade e tamanho populacional (Braz 2008, Kanegae 2012).

Minas Gerais (MG) talvez seja o estado brasileiro onde a pesquisa sobre suas aves campestres deve ser considerada prioritária, pois apesar de abrigar um dos mais extensos remanescentes de campos nativos do país (Sano *et al.* 2010), ainda apresenta sua avifauna campestre pouco conhecida (Lopes *et al.* 2010). Por exemplo, foi apenas nos últimos anos que grandes áreas de campos nativos localizadas na região do alto Rio Grande, sul de MG, começaram a ser inventariadas, o que resultou na publicação de importantes registros de aves campestres raras e ameaçadas, incluindo ampliações significativas na distribuição geográfica de algumas destas espécies (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012).

Os Campos do Alto Rio Grande (CARG) ainda apresentam extensos remanescentes nativos em bom estado de conservação, o que se deve principalmente à baixa aptidão agrícola de seus solos. Talvez por esse motivo a pecuária extensiva tenha permanecido como uma das principais atividades econômicas da região até os dias atuais (IBGE 2013), o que contribuiu para a manutenção dos campos nativos.

No entanto, os CARG encontram-se seriamente ameaçados por diversas atividades antrópicas, com destaque para a silvicultura que tem levado a perdas significativas dos campos autóctones (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012). A situação de conservação da região é agravada pela ausência de áreas protegidas que contemplem extensões significativas de campos nativos (Camargos 2001, IEF 2013a). Portanto, são necessárias medidas urgentes visando à conservação das espécies de aves campestres ameaçadas nos CARG.

O primeiro estágio para um planejamento sistemático de conservação é a compilação de informações sobre a biodiversidade da região de interesse (Margules & Pressey 2000), o que serve de base aos estágios subsequentes. Entretanto, devido ao baixíssimo nível de conhecimento sobre a biodiversidade local, a coleta de dados primários é um passo necessário e fundamental para que os demais estágios sejam implementados com sucesso. Assim, o presente capítulo objetiva avaliar a abundância relativa e o uso do hábitat pelas aves campestres ameaçadas de extinção nos CARG.

Métodos

Área de Estudo

O presente estudo foi conduzido em uma extensa região inserida na bacia hidrográfica do alto Rio Grande, sul de MG, entre aproximadamente 21°29' – 21°32'S e 43°50' – 44°55'W (Figura 1). Esta região está localizada em três mesorregiões políticas do estado: sul/sudoeste, campo das vertentes e zona da mata (Minas Gerais 2014). A paisagem é caracterizada pelo relevo montanhoso, onde os morros são originalmente cobertos por vegetação campestre autóctone (Azevedo 1962) associada a solos rasos, em altitudes acima de 900 m (Figura 2). Principalmente ao longo dos vales, onde os

solos são mais profundos e concentram maior umidade, ocorrem trechos de floresta estacional semidecidual (Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho 1999).

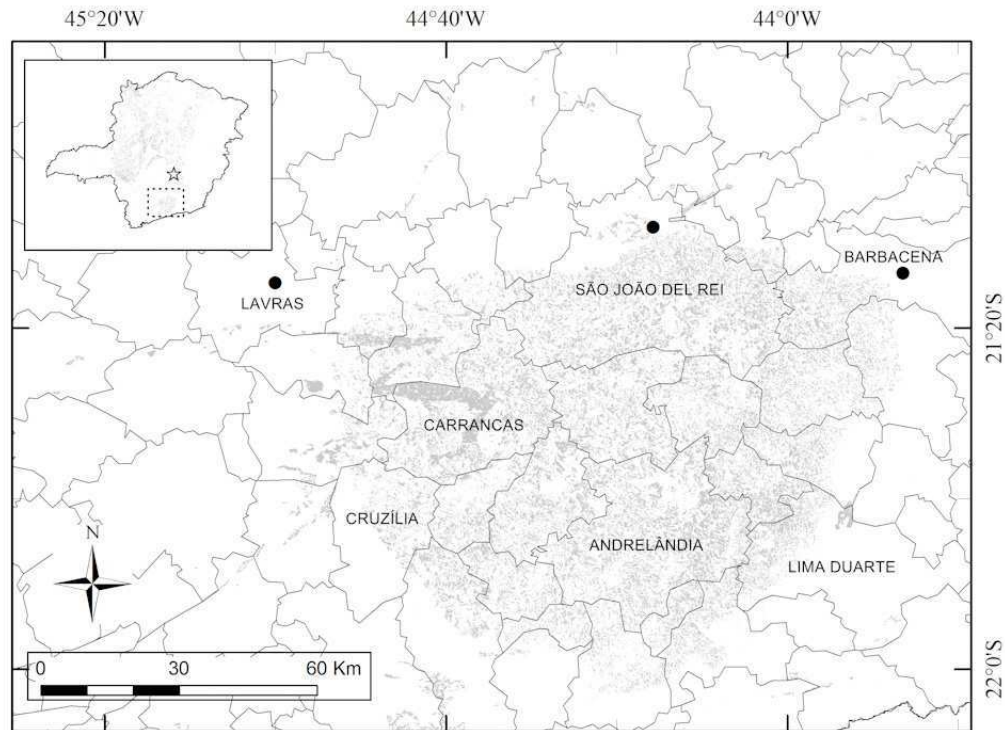


Figura 1- Localização dos CARG no estado de Minas Gerais (detalhe). A estrela representa a localização de Belo Horizonte. As manchas em cinza representam a vegetação de campo nativo segundo Scolforo & Carvalho (2006). Os polígonos representam os limites dos municípios e os círculos representam a localização da área urbana das três maiores cidades da região.

Localizados na Serra da Mantiqueira, os CARG são geralmente associados ao domínio biogeográfico da Mata Atlântica (Ratter *et al.* 1997, Oliveira-Filho & Ratter 2002, Sano *et al.* 2010). Entretanto, devido às suas fitofisionomias abertas terem fortes relações florísticas com o Cerrado (Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho 1999), alguns autores os consideram como incluídos neste domínio (Silva & Bates 2002, Ratter *et al.* 2003). Na falta de trabalhos mais detalhados, este estudo irá considerar a região como de transição entre os dois domínios biogeográficos, pois as florestas ao longo dos vales

são compostas por elementos predominantemente atlânticos (Oliveira-Filho & Machado 1993, Oliveira-Filho *et al.* 1994), enquanto que os campos são compostos por elementos do Cerrado (Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho 1999). Do ponto de vista de sua fitofisionomia, as formações campestres predominantes na região podem ser enquadradas em dois tipos principais: campo limpo e campo sujo (Ribeiro & Walter 2008). Campos rupestres também podem ser encontrados localmente, mas sempre em pequenas extensões ao longo do topo das serras mais elevadas, assim como pequenos trechos de cerrado *sensu stricto*, que podem ser observados no extremo noroeste dos CARG, próximo aos municípios de Itutinga e Lavras.

O clima da região é do tipo Cwb (temperado úmido) segundo a classificação de Köppen, com inverno seco e verão ameno, sendo a temperatura média durante o inverno de 14,3°C e durante o verão de 17°C (Sá Júnior *et al.* 2011). A estação seca ocorre entre maio e agosto e a precipitação anual é de aproximadamente 1.500 mm, com 60% desta concentrada entre novembro e fevereiro (Sá Júnior *et al.* 2011).



Figura 2- Campos limpos adjacentes ao Rio Grande (ao fundo), próximo à cidade de Santana do Garambéu, MG. Paisagem natural característica da região do Alto Rio Grande, com os campos nativos cobrindo as áreas mais elevadas e pequenas manchas de floresta localizadas no fundo dos vales.

Espécies estudadas

Baseado em inventários prévios (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012) e no potencial de ocorrência de espécies campestres na região (Sick 1997, Silveira & Straube 2008), nove espécies foram escolhidas como alvo deste estudo. Seis apresentam ocorrência já conhecida na região, sendo elas *Geositta poeciloptera* (Wied, 1830), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818), *Alectrurus tricolor* (Vieillot, 1816), *Anthus nattereri* Sclater, 1878, *Coryphasiza melanotis* (Temminck, 1822) e *Cistothorus platensis* (Latham, 1790). Três outras espécies ainda não são conhecidas para a região, mas foram consideradas como de possível ocorrência, sendo elas *Nothura minor* (Spix, 1825), *Taoniscus nanus*

(Temminck, 1815) e *Micropygia schomburgkii* (Schomburgk, 1848). Todas essas nove espécies se encontram incluídas em alguma categoria de ameaça de extinção (Silveira *et al.* 2008, Silveira & Straube 2008, IUCN 2012), sendo também, com exceção de *M. schomburgkii*, consideradas campestres obrigatórias (Vickery *et al.* 1999).

Coleta de dados

Uma das primeiras etapas buscando a conservação de populações de aves campestres deve ser a identificação de hábitat remanescentes (Vickery & Herkert 2001). Para a definição da área de estudos seguiu-se o trabalho de Scolforo & Carvalho (2006), com imagem georreferenciada das formações vegetais do estado de Minas Gerais, atualizado em 2009 e disponibilizado *online* na página do Instituto Estadual de Florestas (IEF 2013b). A área de estudo foi delimitada como sendo todo o trecho da bacia do alto Rio Grande onde predomina a classe de vegetação denominada “campo” (*sensu* Scolforo & Carvalho, 2006) (Figura 1). Embora esta classe de vegetação também englobe os campos de altitude (Carvalho *et al.* 2006), estes não ocorrem na área de estudos, se restringindo aos afloramentos graníticos e gnáissicos do sudeste do Brasil (Oliveira-Filho *et al.* 2006).

Devido à grande dimensão da área e à dificuldade de inventariá-la por completo, a região foi dividida em 138 quadrantes de 4' de latitude por 4' de longitude cada (aproximadamente 51 km²). Após serem numerados, foram sorteados 28 quadrantes para as amostragens (Figura 3). Devido à logística das viagens, os quadrantes sorteados foram subdivididos em quatro grupos de sete quadrantes, sendo sorteada a ordem de amostragem de cada grupo.

Cada quadrante sorteado foi analisado através de imagens de satélite do software Google Earth (<http://www.google.com/earth/>). Nas imagens identificadas como prováveis campos nativos, foi marcada a localização de possíveis pontos de amostragem

e dos seus respectivos acessos. Com a utilização de um aparelho GPS contendo os pontos previamente marcados, foi realizado o reconhecimento *in loco* das áreas, sendo então escolhidos 12 pontos amostrais por quadrante. O reconhecimento de cada quadrante foi realizado um ou dois dias antes do mesmo ser amostrado.

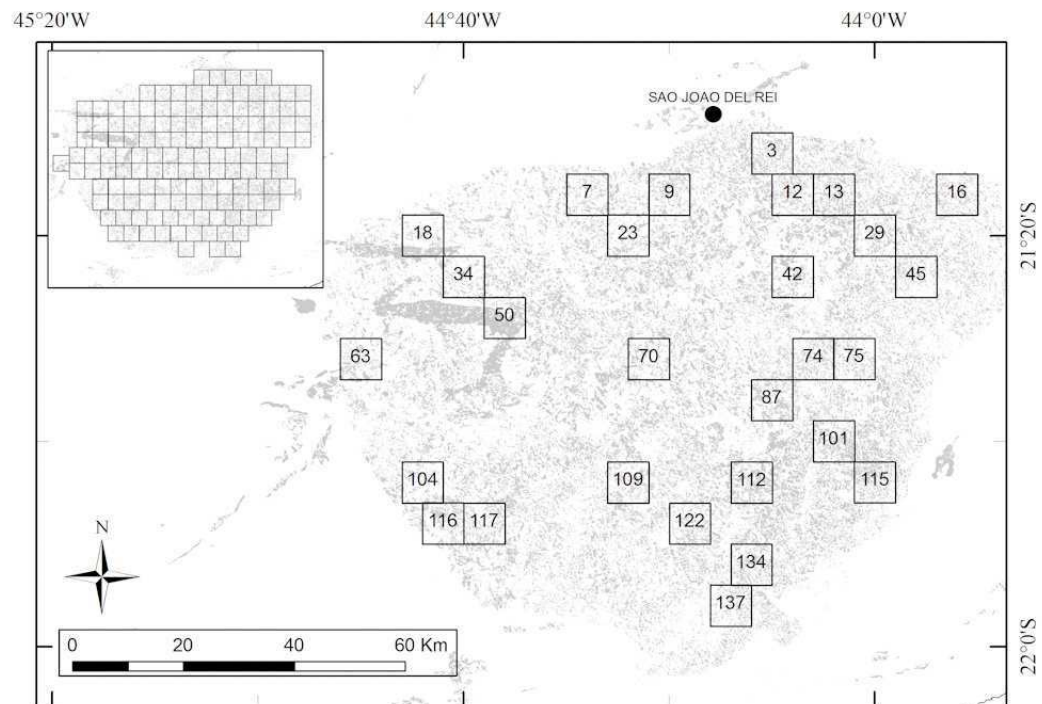


Figura 3- Delimitação dos 138 Quadrantes abrangendo a região de estudo (detalhe), com destaque dos 28 sorteados para a realização das amostragens e sua respectiva numeração. As manchas em cinza representam a vegetação de campo nativo segundo Scolforo & Carvalho (2006) e o círculo representa a localização da cidade de São João del Rei.

Para a estimativa de abundância das espécies utilizou-se a metodologia de pontos de contagem, adaptada de Bibby *et al.* (2000). A amostragem de contagem por pontos foi escolhida em detrimento da de transectos lineares por ser mais ajustável às condições irregulares de relevo e à dificuldade de acesso de alguns trechos. Outra vantagem é que a metodologia de contagem por pontos permite associar mais facilmente

a ocorrência das espécies com determinadas características do hábitat (Bibby *et al.* 2000, Vielliard *et al.* 2010).

Foi adotada a distância mínima de 400 m entre os pontos, considerando-se raio de detecção de 100 m. Esta distância foi considerada adequada para garantir a independência dos pontos, pois as espécies estudadas são territorialistas e residentes (Sick 1997, Sousa & Marini 2007, Fujikawa 2011, Mazzoni & Perillo 2011, Marini *et al.* 2012). Os pontos foram dispostos em cada quadrante ao longo de quatro transectos com três pontos cada. Estes transectos foram escolhidos de modo a contemplar, sempre que possível, diferentes locais do quadrante, mas levando-se em conta as dificuldades de deslocamento pela área, que apresenta topografia acidentada e recortada por vales florestados de difícil travessia. Durante cada ponto de contagem foram anotados o número de indivíduos de cada espécie, tipo de contato (visual e/ou auditivo) e, quando possível, sexo e idade.

Foram amostrados pontos constituídos exclusivamente ou predominantemente por campos nativos, excluindo-se áreas com marcada presença de gramíneas exóticas. A vegetação de cada ponto de amostragem foi brevemente caracterizada, sendo registrada a densidade e a altura da cobertura de gramíneas. A densidade foi classificada em duas categorias: rala (capim crescendo espaçado, deixando o solo exposto, normalmente relacionada a solos pedregosos; inclui também áreas de rebrota pós-queimada) e densa (capim forma uma camada herbácea espessa, não deixando o solo exposto). A altura foi medida com uma trena e dividida em duas categorias, sendo elas: baixa (capim abaixo de 40 cm de altura) e alta (capim acima de 40 cm de altura). Para investigar eventuais associações entre espécies de aves e os diferentes tipos de campos nativos encontrados na região, o hábitat predominante em cada ponto amostrado foi então classificado de acordo com sua cobertura de gramíneas, sendo elas: rala/baixa, rala/alta e densa/alta (não foi encontrada a cobertura de gramíneas densa/baixa). Para verificar se a presença

das espécies está associada aos tipos de hábitat aqui reconhecidos foi realizado o teste do qui-quadrado de acordo com a fórmula: $\chi^2 = \sum[(o - e)^2/e]$, onde “o” é a frequência em que a espécie foi observada em cada tipo de hábitat e “e” é a frequência esperada de acordo com a disponibilidade de cada tipo de hábitat dentro de toda a amostragem (316 pontos) (Zar 2010). Para a realização do teste considerou-se a presença ou ausência da espécie em cada ponto amostral.

Foram amostrados dois transectos (seis pontos) por dia, durante um período de 10 min em cada ponto, sempre nas primeiras horas da manhã. Cada transecto foi amostrado duas vezes em um mesmo dia (portanto, 120 min de contagem por dia). Durante o estudo cada ponto foi amostrado duas vezes, sendo uma amostragem passiva e outra com uso do playback. . Em um primeiro momento, todos os pontos foram amostrados de maneira passiva e, posteriormente, durante o retorno, os pontos foram reamostrados com o auxílio de *playback* (Bibby *et al.* 1998). Este método foi realizado com o objetivo de aumentar as chances de detecção das espécies que apresentam comportamento críptico e/ou baixa atividade de vocalização (Marion *et al.* 1981, Parker III 1991). Os resultados das contagens passivas e com o auxílio de *playback* foram anotados separadamente, e serão alvo de uma comparação posterior referente à eficiência dos dois métodos.

Para a confecção do *take* utilizado para *playback*, gravações do canto territorial das espécies, exceto *A. tricolor* (espécie que praticamente não vocaliza), foram editadas em um *take* padrão da seguinte maneira: duas sequências de 4 min de duração cada, com silêncio de 1 min entre as sequências e 1 min após a última sequência, totalizando 10 min. Cada sequência apresentava trechos de gravações de 25 s de vocalização de cada espécie de interesse, com 5 s de intervalo entre cada trecho. A sequência dos trechos foi: *N. minor*, *T. nanus*, *M. schomburgkii*, *G. poeciloptera*, *C. platensis*, *A. nattereri*, *C. caudacuta*, *C. melanotis*. As amostragens com uso do playback foram

realizadas com o auxílio de um aparelho MP3 player acoplado a uma pequena caixa amplificadora. O volume das gravações foi ajustado o mais próximo possível do exibido pelas espécies na natureza.

As amostragens foram realizadas entre 28 de agosto e 22 de novembro de 2013, portanto, durante o início e meio da estação reprodutiva da maioria das espécies de aves da região (Marini & Durães 2001). A localização dos Quadrantes e outras informações relacionadas à amostragem são apresentadas no Anexo 1. Os registros foram amplamente documentados utilizando-se gravador acoplado a microfone direcional e câmera fotográfica e serão depositados em bancos de dados *online* (WikiAves, Xenocanto) e no Arquivo Sonoro Prof. Elias Pacheco Coelho (UFRJ).

Durante as amostragens passivas tentou-se medir as distâncias aos indivíduos registrados com o auxílio de monóculo *range finder*. Este tipo de dado é essencial para se obter estimativas populacionais precisas, pois permite a utilização de técnicas que levam em conta a detectabilidade das espécies, como por exemplo, o Distance Sampling (Buckland *et al.* 2001). Entretanto, três fatores impuseram dificuldades que impossibilitaram a medição precisa da distância aos indivíduos na maioria dos casos: 1) a topografia acidentada da região não permite um grande alcance visual em todo o entorno do ponto de amostragem, o que faz com que, muitas vezes, a localização dos indivíduos escutados não possa ser precisada (e.g. *G. poeciloptera*, *C. caudacuta*); 2) o comportamento críptico da maioria das espécies estudadas torna difícil a estimativa de distâncias baseadas em vocalizações, pois elas geralmente emitem chamados discretos e/ou ventríloquos em meio ao capim (e.g. *C. melanotis*, *C. platensis*) e 3) algumas espécies são registradas na maioria das vezes realizando longas e elaboradas exibições em voo (*displays*) (e.g. *A. nattereri* e em menor proporção *G. poeciloptera*). Dessa maneira, o número de contatos por espécie obtidos de acordo com as premissas do Distance foi muito abaixo do mínimo (n= 60-80) recomendado para a realização das

análises (Buckland *et al.* 2001). Por exemplo, as duas espécies que tiveram o maior número de medidas acuradas de distância foram *C. platensis* com n= 23 (25% dos contatos) e *C. melanotis* com n= 23 (28,3% dos contatos).

Portanto, dado o exposto acima, obteve-se apenas a abundância relativa das espécies, que foi estimada através do Índice Pontual de Abundância (IPA) (Vielliard *et al.* 2010). Para o cálculo da abundância relativa considerou-se, para cada espécie, a média dos IPAs obtidos pela contagem passiva e pela contagem com o uso do playback.

Resultados

Foram amostrados 316 pontos, totalizando 105 horas efetivas de contagens. Três (Q7, Q9 e Q23) dos 28 quadrantes tiveram menos de 12 pontos amostrados, pois não foram encontradas áreas acessíveis e com campos nativos em número suficiente. Dentre as nove espécies investigadas neste estudo, não se obteve nenhum registro de *N. minor*, *T. nanus* e *M. schomburgkii*. Considerando apenas os registros obtidos dentro das contagens sistematizadas, em apenas um quadrante (Q112) obteve-se registros de todas as seis espécies focadas. Nove quadrantes tiveram o registro de pelo menos cinco espécies, sendo que em oito destes quadrantes a espécie ausente foi *A. tricolor*, a mais rara na região. O quadrante Q23, no qual foram amostrados apenas três pontos, foi o único onde se obteve o registro de somente uma espécie (*C. melanotis*). Abaixo são apresentados os resultados obtidos para cada uma das seis espécies encontradas. Informações sobre os quadrantes amostrados e uma síntese dos resultados são apresentados, respectivamente, nos Anexos 1 e 2.

Geositta poeciloptera - Esta espécie ocorreu em toda a região, sendo registrada em 15 quadrantes e 33 pontos amostrais, sendo, dentre as espécies estudadas, a segunda a

apresentar o menor valor de IPA (Figura 5). Durante os censos, pelo menos 28 indivíduos foram detectados, sendo a média de indivíduos observados por quadrante de 1,8. Os quadrantes Q3 (IPA=0,25), Q101 e Q122 (IPA=0,20) os que apresentaram os maiores valores de abundância relativa (IPA).

A espécie ocorreu com maior frequência em áreas com cobertura de gramínea rala/baixa (Figura 6), mostrando-se associada ao tipo de hábitat, sendo a frequência observada significativamente diferente da frequência esperada ($\chi^2= 9,763$; $p<0,01$, g.l.= 2). *Geositta poeciloptera* mostrou preferência por áreas com cobertura de gramínea rala e capim baixo, ocorrendo acima do esperado nesta categoria ($\chi^2= 4,338$), enquanto evitou áreas com cobertura densa/alta ($\chi^2= 4,876$). No entanto, ocorreu próximo à frequência esperada em áreas com cobertura rala/alta ($\chi^2= 0,548$).

Embora dados sobre tipo de solo e declividade do terreno não tenham sido registrados de maneira sistematizada, *G. poeciloptera* ocorreu geralmente no topo dos morros, em locais com declividade menos acentuada e solos pedregosos. Esta espécie foi observada 12 vezes fora das contagens padronizadas, tendo sido registrados indivíduos caminhando no solo às margens das estradas de terra, pousados no barranco que flanqueiam a estrada, ou mesmo voando após terem sido afugentados pelo deslocamento do automóvel. Normalmente foram observados um ou dois indivíduos por contato, tendo sido um terceiro indivíduo visualizado em apenas uma ocasião, não tendo sido possível determinar se tratava-se de um jovem.

Em oito pontos de amostragem a espécie ocorreu em áreas que foram queimadas recentemente (ca. menos de dois meses), sendo observado inclusive um indivíduo no dia 29 de agosto forrageando e defendendo território em meio às cinzas de um campo queimado há poucos dias, com o capim começando a rebrotar. Entretanto, não foram observadas concentrações de indivíduos em nenhuma área recentemente queimada que pudessem sugerir a preferência da espécie por este ambiente.

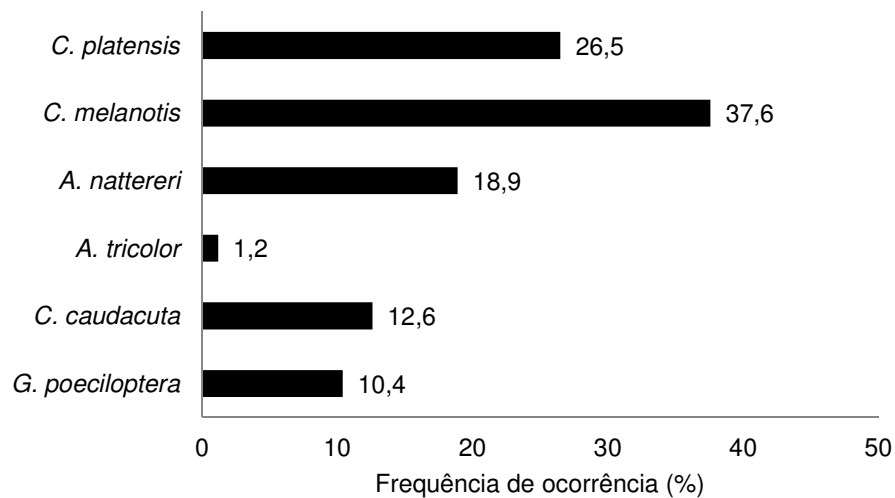


Figura 4- Frequência de ocorrência (n de pontos em que a espécie ocorreu / n total de pontos X 100) das seis espécies de aves campestres estudadas nos CARG, em relação ao total de pontos amostrados (n= 316).

Culicivora caudacuta - A espécie ocorreu em toda a região de estudo, sendo registrada em 18 quadrantes e 40 pontos de amostragem, sendo, dentre as espécies estudadas, a terceira a apresentar o menor valor de IPA (Figura 5). Ao menos 71 indivíduos foram observados, sendo que o número médio de indivíduos por quadrante foi de 3,9. Os maiores valores de abundância relativa registrados foram nos Quadrantes Q75 (IPA=0,41), Q74 e Q109 (IPA=0,29).

Em relação ao uso do hábitat, *C. caudacuta* ocorreu com maior frequência em cobertura de gramíneas densa/alta (Figura 6). A frequência utilizada pela espécie mostrou significativa diferença em relação à frequência esperada de acordo com a disponibilidade do hábitat ($\chi^2=15,768$; $p<0,001$; g.l.=2). Os resultados mostram que a espécie evita áreas com cobertura rala/baixa ($\chi^2=8,088$) e seleciona áreas com cobertura densa/alta ($\chi^2=7,391$), não demonstrando diferença significativa em relação a cobertura rala/alta ($\chi^2=0,288$).

A espécie foi registrada normalmente aos pares ou ainda em pequenos grupos de três a cinco indivíduos, sendo que indivíduos aparentemente solitários foram registrados poucas vezes.

Alectrurus tricolor - Dentre as seis espécies campestres ameaçadas estudadas nos CARG, *A. tricolor* foi a mais escassa. Esta espécie foi registrada em dois quadrantes (Q112 e Q116) e em apenas quatro pontos amostrais. Dentro dos pontos de contagem, foram registrados oito indivíduos, sendo dentre as espécies estudadas, a que apresentou o menor valor de IPA (Figura 5). A abundância relativa dentro de cada um dos dois quadrantes em que a espécie ocorreu foi de IPA=0,33.

Devido ao baixo número de contatos, não foi possível avaliar estatisticamente a utilização do hábitat por esta espécie. No entanto, nos quatro pontos de amostragem em que a espécie ocorreu, a cobertura de gramíneas era densa/alta, com a altura do capim entre 60 e 70 cm.

A espécie foi registrada em duas áreas em bom estado de conservação, onde não havia a presença de gado. No quadrante Q112 foram observados somente dois casais ao longo do mesmo transecto, em área de campo limpo seco, no topo do morro e em encosta com declividade baixa (21°43'46''S, 44°10'08''W – 1.175 m alt.). No quadrante Q116 foi observada uma maior concentração da espécie. No dia 25 de setembro foram observados três machos adultos realizando perseguições entre si e ao longo de 4 km, foram contados pelo menos oito indivíduos às margens de uma estrada de terra (21°46'55'S, 44°41'04''W – 1.025 m alt.), sendo seis machos e duas fêmeas. Todos os registros de *A. tricolor* no Q116 foram restritos a este trecho, formado por campos limpos em bom estado de conservação, em terrenos mais planos e associados a uma área alagada, apresentando campos secos e campos úmidos entremeados por brejos e córregos. Esta área de campo apresentava-se praticamente contínua, sendo

interrompida em alguns pontos por pequenos trechos de terra revolvida, utilizada principalmente para plantio de cana-de-açúcar.

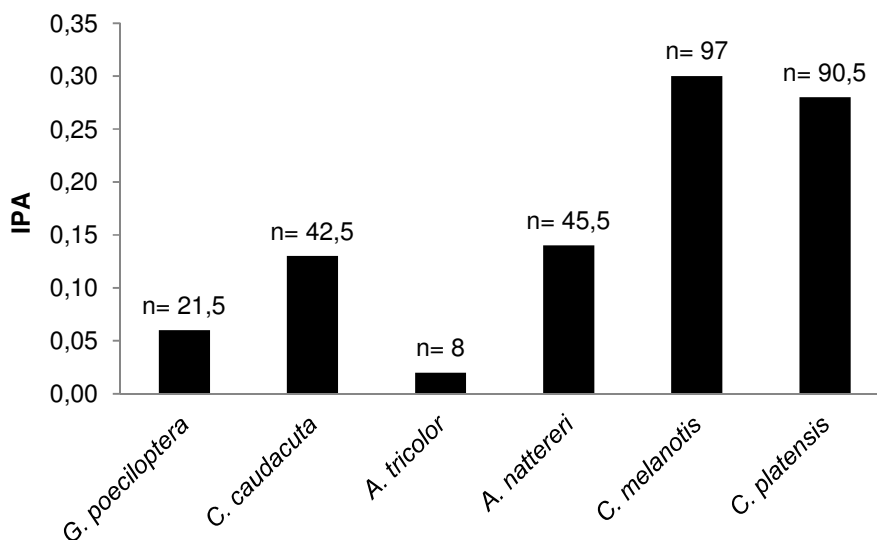


Figura 5 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das seis espécies de aves campestres estudadas nos CARG. IPA = n de indivíduos observados / n total de pontos amostrados. A média de indivíduos observados (amostragem passiva e utilizando-se o *playback*) é apresentada acima das barras. Número total de pontos amostrados: 316.

Anthus nattereri - Esta espécie foi frequente na região, sendo registrada em 21 quadrantes e em 60 pontos de contagem, sendo, dentre as espécies estudadas, a terceira a apresentar o maior valor de IPA (Figura 5). Foram observados pelo menos 59 indivíduos, sendo que a média de indivíduos por quadrante foi de 2,8. Os quadrantes Q63 (IPA=0,66), Q101 (IPA=0,58) e Q3 (IPA=0,33) tiveram os maiores valores de abundância.

Anthus nattereri ocorreu com maior frequência em áreas com cobertura de gramínea rala/baixa (Figura 6). Foi encontrada diferença significativa entre a frequência observada e a frequência esperada em relação às categorias de hábitat ($\chi^2=6,921$; $p<0,05$; g.l.=2). A espécie demonstrou preferência por áreas com cobertura rala/alta,

ocorrendo acima do esperado nesta categoria ($\chi^2=4,124$), ocorreu próximo ao esperado em área com cobertura rala/baixa ($\chi^2=0,174$) e evitou áreas com cobertura densa/alta ($\chi^2=2,622$).

A espécie foi registrada na maioria dos contatos a partir do canto territorial, muitas vezes emitido em voo, sendo normalmente registrado apenas um indivíduo por ponto de amostragem. *Anthus nattereri* foi observado ocupando tanto os topos dos morros quanto as encostas em terrenos mais acidentados, estando muito associado a áreas com capim ralo.

Anthus nattereri foi comumente registrado em áreas com influência de pastejo por gado e em nove pontos com vegetação recém-queimada. Porém, não foram observadas grandes concentrações da espécie em nenhuma destas áreas.

Coryphasiza melanotis - Esta foi, dentre as espécie estudadas, a mais frequente na região, sendo registrada em 27 quadrantes e em 119 pontos e aquela que apresentou maior valor de IPA (Figura 5). Foram registrados pelo menos 113 indivíduos, com média de 4,1 indivíduos por quadrante. Os maiores valores de IPA encontrados foram de 0,66 (Q13), 0,58 (Q12) e 0,45 (Q18).

A espécie ocorreu com maior frequência em áreas com cobertura de gramínea densa/alta (Figura 6). De acordo com a disponibilidade dos tipos de hábitat analisados, foi encontrada diferença significativa entre a frequência utilizada pela espécie e a frequência esperada ($\chi^2=9,185$; $p<0,02$; g.l.=2). Observa-se que *C. melanotis* demonstrou preferência por áreas com cobertura rala/alta, ocorrendo acima do esperado nesta categoria ($\chi^2=7,352$), ocorreu próximo ao esperado em áreas com cobertura densa/alta ($\chi^2=0,288$) e pouco abaixo do esperado em áreas com cobertura rala/baixa ($\chi^2=1,570$).

Coryphasiza melanotis foi comumente observada em áreas impactadas por pastejo de gado e em algumas áreas recentemente queimadas. No dia 19 de outubro foram observados dois machos adultos defendendo território em uma área queimada há poucos dias, com apenas uma estreita faixa de pequenos arbustos menos atingidos pelo fogo.

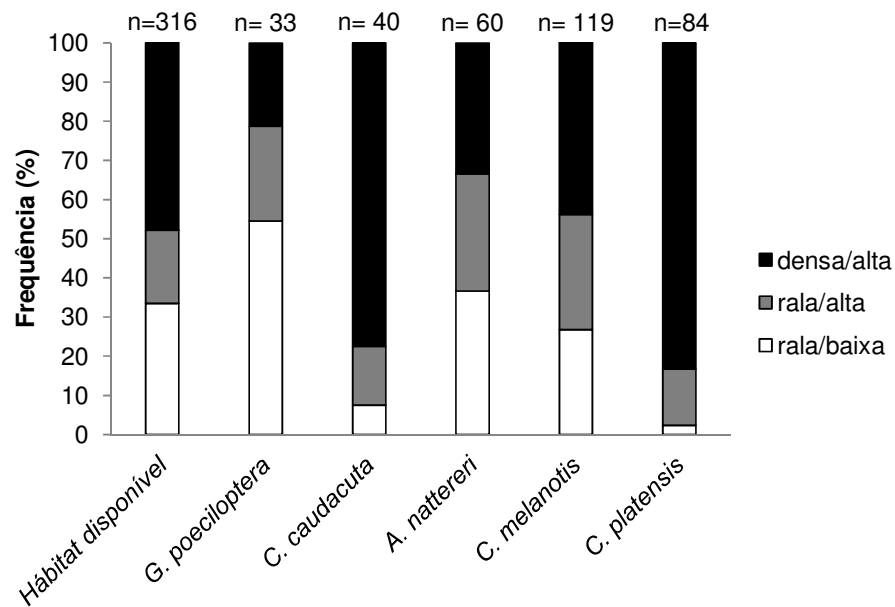


Figura 6- Frequência de ocorrência para os três tipos de habitat amostrados (classificado pela cobertura de gramíneas) e para cinco espécies de aves campestres estudadas em relação aos tipos de habitat. O n total de pontos amostrados e de registros para cada espécie é apresentado acima das barras.

Cistothorus platensis - Esta espécie foi bastante frequente, sendo registrada em 25 quadrantes e em 84 pontos de contagem, sendo, dentre as espécies estudadas, a que apresentou o segundo maior valor de IPA (Figura 5). Foi observado um total de pelo menos 92 indivíduos, sendo que o número médio de indivíduos observado por quadrante foi de 3,6. Os maiores valores de IPA encontrados foram de 1,08 (Q116), 0,95 (Q50) e 0,58 (Q13).

Cistothorus platensis ocorreu com maior frequência em áreas com cobertura de gramínea densa/alta (Figura 6). Foi encontrada diferença significativa entre a frequência utilizada pela espécie e a frequência esperada de acordo com a proporção das categorias do habitat ($\chi^2=47,398$; $p<0,001$; g.l.=2). Os resultados mostram que *C. platensis* apresentou predileção por áreas com cobertura densa/alta ($\chi^2=22,214$), enquanto claramente evitou áreas com cobertura baixa/rala ($\chi^2=24,319$) e ocorreu pouco abaixo do esperado em área com cobertura rala/alta ($\chi^2=0,865$). A espécie foi normalmente registrada aos pares ou por apenas um indivíduo.

Discussão

Todas as seis espécies campestres ameaçadas ocorreram amplamente distribuídas na região do estudo, com exceção de *A. tricolor*, que foi registrado em apenas dois quadrantes. O presente trabalho amplia regionalmente o conhecimento sobre a distribuição destas espécies, até então reportadas na literatura para poucas localidades nos CARG, a maioria delas restritas às Serras dos municípios de Carrancas e Minduri (Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012) ou aos municípios de Andrelândia, Bom Jardim de Minas e Lima Duarte (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010).

Apesar de não terem sido obtidos dados absolutos, os valores de IPA encontrados indicam que, possivelmente, ocorrem grandes diferenças entre as densidades populacionais das seis espécies estudadas ao longo dos CARG.

Na região como um todo, *G. poeciloptera* é pouco frequente e parece ocorrer em densidades populacionais baixas, sendo relativamente comum em apenas algumas localidades. A espécie é escassa ou mesmo ausente em áreas onde predominam campos com a cobertura de gramíneas densa/alta, como, por exemplo, na Serra de Carrancas,

onde não se obteve registros dentro do Quadrante amostrado (Q50). Nesta Serra, apenas um indivíduo foi registrado no dia 24 de outubro, em uma estrada de terra em meio a um campo limpo denso com alguns afloramentos rochosos (21°27'05''S, 44°40'00''W – 1.245 m alt.), a cerca de 350 m do ponto de registro apresentado por Lombardi *et al.* (2012). No entanto, *G. poeciloptera* não foi constatada em muitas áreas com hábitat aparentemente propício para a sua ocorrência, como, por exemplo, na Serra do Mandembe ou Serra Grande, em Luminárias (Q63), onde ocorrem extensas áreas de campo com cobertura de gramíneas rala/baixa e rala/alta sobre solo pedregoso, em bom estado de conservação e presença de cupinzeiros. Durante a amostragem nesta área, grande parte dos campos se encontrava em regeneração devido a queimadas recentes. A espécie também não foi registrada em inventários anteriores realizados nesta Serra (Kássius Santos com. pess.). Entretanto, *G. poeciloptera* é relativamente comum nas áreas a sudeste da cidade de São João del Rei (Q3, Q12, Q13), as quais apresentam hábitat semelhantes aos amostrados em Luminárias.

Estas observações, associadas a registros reprodutivos da espécie em áreas de campo nativo alterado e também em áreas degradadas (ver capítulo 3 e Vasconcelos *et al.* 2006), sugerem que o estado de conservação do hábitat pode não ser o principal fator determinante da presença de *G. poeciloptera*. Além da altura/densidade do estrato herbáceo e da disponibilidade de sítios para nidificação, é possível que outros elementos sejam determinantes para a ocorrência da espécie (ver Capítulo 3).

Tanto *C. caudacuta* quanto *C. platensis* ocorreram predominantemente associadas a áreas com cobertura de gramíneas densa/alta, como observado também nos campos do sul do continente (Repenning *et al.* 2010, Azpiroz *et al.* 2012). Nos CARG este tipo de ambiente está muito relacionado com a ausência ou baixa frequência de pastejo por gado e também com a ausência de queimada recente (obs. pess.). No entanto, *C. caudacuta* é regionalmente menos frequente e parece possuir densidades

populacionais mais baixas do que *C. platensis*, o que pode ter relação com o tamanho das áreas de vida destas espécies. No Cerrado do Brasil central, a área de vida de um grupo de *C. caudacuta* foi estimada como sendo maior que 17,5 ha (dados não estabilizados) (Sousa & Marini 2007), enquanto o tamanho médio da área de vida de *C. platensis*, estimado utilizando-se dois métodos distintos, foi de 6,10 e 4,57 ha (Fujikawa 2011). Porém, *C. caudacuta* é relativamente comum em locais que apresentam maiores extensões de hábitat adequados, como observado também por Lopes *et al.* (2010) e Lombardi *et al.* (2012). *Cistothorus platensis* é uma espécie relativamente comum em toda a região, sendo localmente abundante onde ocorrem áreas mais extensas com cobertura de gramínea densa/alta, como observado nos Quadrantes Q116 e Q50. No Parque Nacional de Brasília, *C. platensis* foi a espécie campestre com a maior densidade populacional (Braz 2008).

Alectrurus tricolor é raro nos CARG e certamente é a espécie mais ameaçada dentre as seis estudadas. Parece ser bastante sensível a alterações no hábitat, ocorrendo apenas em áreas relativamente extensas em bom estado de conservação. Os dois locais de registro apresentados neste estudo ampliam para apenas cinco o número de localidades conhecidas para a espécie na região. *Alectrurus tricolor* não foi observado em muitas áreas com condições aparentemente propícias, incluindo duas localidades em que foi registrado em trabalhos anteriores (Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012). Em três dias de observações no mês de outubro, não foi detectado nenhum indivíduo desta espécie no exato local onde Lombardi *et al.* (2012) registrou dois casais no mesmo mês do ano de 2008, com machos em plumagem e comportamento indicando atividade reprodutiva (ver capítulo 3). Em abril de 2009 a espécie não foi reencontrada na mesma área (Lombardi *et al.* 2012). Estas observações reforçam a ideia de que, embora *A. tricolor* não execute movimentações regulares de longa distância, esta espécie realiza movimentos nômades regionais (Lombardi *et al.* 2012, Marini *et al.* 2012) e que

possivelmente não se reproduz no mesmo local em anos consecutivos. Provavelmente a espécie ocorre em densidades muito baixas, concentrando-se em locais mais favoráveis durante o período reprodutivo, como observado no Quadrante Q116, opinião compartilhada por Braz (2008) após observações na Chapada dos Veadeiros, Goiás. Um quinto registro da espécie nos CARG é para o município de Bom Jardim de Minas (Silva 2010), onde também não se obteve registros durante as amostragens do presente estudo. São necessários estudos de longo prazo para compreender melhor o comportamento e os possíveis deslocamentos realizados por *A. tricolor* na região.

Anthus nattereri é relativamente frequente na região, sendo mesmo abundante em algumas localidades, como, por exemplo, na Serra do Mandembe, Luminárias, onde foi observada grande concentração de indivíduos em intensa atividade vocal no fim do mês de outubro. Em outros estudos nesta mesma localidade, foi observado um jovem acompanhando dois adultos em novembro de 2012 (Kássius Santos com. pess.).

Esta espécie foi frequente nas três categorias de hábitat, apesar de demonstrar preferência por locais com cobertura de gramíneas rala/alta. A densidade da cobertura de gramíneas parece ser mais determinante para a ocorrência de *A. nattereri* do que a altura, uma vez que a espécie demonstrou maior preferência por cobertura rala/baixa em relação à cobertura densa/alta.

Coryphaspiza melanotis é uma espécie comum nos campos nativos da região e dentre as espécies campestres ameaçadas é, provavelmente, a mais abundante e generalista em relação à cobertura de gramíneas. Apesar de demonstrar preferência por áreas com cobertura rala/alta, a espécie também ocorreu com elevada frequência em áreas com cobertura rala/baixa e densa/alta. Ao contrário de *A. nattereri*, a altura da cobertura de gramíneas parece ser mais importante para a ocorrência de *C. melanotis* do que a densidade, pois a espécie demonstrou evitar mais áreas com cobertura rala/baixa, do que áreas com cobertura densa/alta. *Coryphaspiza melanotis* foi a espécie campestre

com maior densidade populacional no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros (Braz 2008). A plasticidade de *C. melanotis* e de *A. nattereri* em relação à altura do capim também foi observada na região dos pampas (Azpiroz *et al.* 2012).

Os resultados gerais sobre distribuição, abundância relativa e uso do hábitat apresentados no presente estudo, fornecem informações básicas para subsidiar a realização de novas pesquisas sobre as aves campestres ameaçadas nos CARG. Estudos sobre a história natural, como tamanho da área de vida e comportamento reprodutivo, são extremamente desejáveis para todas as seis espécies abordadas. Também são necessários maiores estudos que foquem a seleção de hábitat, buscando compreender melhor quais são os fatores ambientais determinantes da presença e abundância das espécies na região, principalmente em relação a *G. poeciloptera* e *A. tricolor* (ver capítulo 3). Além da altura e densidade da cobertura de gramíneas, outras variáveis como a porcentagem de solo exposto, a quantidade de vegetação morta e a presença de arbusto são variáveis importantes para a seleção do hábitat por aves campestres (Fisher & Davis 2010). Devem ser empreendidas buscas por novas áreas de ocorrência de *A. tricolor* na região, sobretudo aquelas capazes de abrigar populações durante o período reprodutivo, assim como é de grande importância a realização de pesquisas com o objetivo de entender os possíveis deslocamentos não somente desta espécie, mas também de *G. poeciloptera* e *A. nattereri* nos CARG.

Referências

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.

- Azpiroz, A. B., J. P. Isacch, R. A. Dias, A. S. Di Giacomo, C. S. Fontana, & C. M. Palarea. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *Journal of Field Ornithology* 83: 217–246.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill, & S. H. Mustoe. 2000. *Bird Census Techniques* 2nd ed. Academic Press.
- Bibby, C., M. Jones, & S. Marsden. 1998. *Expedition Field Techniques Bird Surveys*. Expedition Advisory Centre, London.
- Braz, V. da S. 2008. *Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado*. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Buckland, S. T., A. D.R., K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers, & L. Thomas. 2001. *Introduction to Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, New York.
- Camargos, R. M. F. 2001. *Unidades de Conservação em Minas Gerais: Levantamento e Discussão*. Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas 2: 67.
- Carvalho, L. M. T. de, J. R. Scolforo, A. D. de Oliveira, J. M. de Mello, L. T. Oliveira, F. W. A. Junior, H. C. Cavalcanti, & R. V Filho. 2006. Procedimentos para mapeamento. Pp. 37–57 in Scolforo, J. R. & L. M. T. de Carvalho (eds). *Mapeamento e Inventário da Flora e dos Reflorestamentos de Minas Gerais*. UFLA, Lavras.
- Cavalcanti, R. B. 1988. Conservation of birds in the Cerrado of Central Brazil. Pp. 59–66 in Goriup, P. D. (ed). *Ecology and Conservation of Grassland Birds*. ICBP Technical Publication No.7.
- Fisher, R. J., & S. K. Davis. 2010. From Wiens to Robel: A review of grassland-bird habitat selection. *Journal of Wildlife Management* 74: 265–273.
- Fujikawa, A. 2011. Área de vida de *Coryphas piza melanotis* e *Cistothorus platensis* no Brasil central e uma revisão sobre áreas de vida e territórios de aves na região

Neotropical. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

IBGE. 2013. Cidades. Available at <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> [Accessed 12 March 2014].

IEF. 2013a. Instituto Estadual de Florestas. Available at <http://www.ief.mg.gov.br/> [Accessed 18 May 2013].

IEF. 2013b. Inventário Florestal de Minas Gerais. Available at <http://www.inventarioflorestal.mg.gov.br/> [Accessed 18 May 2013].

IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Available at www.iucnredlist.org [Accessed 15 May 2013].

Kanegae, M. F. 2012. Population size of threatened and endemic birds of the Cerrado in Estação Ecológica de Itirapina, a fragmented area in the state of São Paulo, Brazil. *Bird Conservation International* 22: 144–154.

Kanegae, M. F., G. Levy, & S. R. Freitas. 2012. Habitat use by Sharp-tailed Tyrant (*Culicivora caudacuta*), and Cock-tailed Tyrant (*Alectrurus tricolor*) in the Cerrado of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 20: 52–58.

Lombardi, V. T., K. K. Santos, S. D'Angelo Neto, L. G. Mazzoni, R. G. Faetti, B. Rennó, A. D. Epifânio, & M. Miguel. 2012. Registros notáveis de aves para o sul do estado de Minas Gerais, Brasil. *Cotinga* 34: 32–45.

Lopes, L. E., G. B. Malacco, E. F. Alteff, M. F. de Vasconcelos, D. Hoffmann, & L. F. Silveira. 2010. Range extensions and conservation of some threatened or little known Brazilian grassland birds. *Bird Conservation International* 20: 84–94.

Margules, C. R., & R. L. Pressey. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243–253.

- Marini, M. Â., M. Barbet-Massin, L. E. Lopes, & F. Jiguet. 2012. Geographic and seasonal distribution of the Cock-tailed Tyrant (*Alectrurus tricolor*) inferred from niche modeling. *Journal of Ornithology* 154: 393–402.
- Marini, M. Â., & R. D. Durães. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of passerines in south-central Brazil. *The Condor* 115: 767–775.
- Marion, W. R., T. E. O'Meara, & D. S. Maehr. 1981. Use of playback recordings in sampling elusive or secretive birds. *Studies in Avian Biology* 6: 81–85.
- Mazzoni, L. G., & A. Perillo. 2011. Range extension of *Anthus nattereri* Sclater, 1878 (Aves : Motacillidae) in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List (online)* 7: 589–591.
- Minas Gerais. 2014. Governo de Minas Gerais. Available at <http://www.mg.gov.br/> [Accessed 16 February 2014].
- Moura, A. S. de, & B. S. Corrêa. 2012. Aves ameaçadas e alguns registros notáveis para Carrancas, sul de Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 165: 18–22.
- Oliveira-Filho, A. T. de, & J. A. Ratter. 2002. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. Pp. 91–120 *in* Oliveira, P. S. & R. J. Marquis (eds). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press, New York.
- Oliveira-Filho, A. T. de, J. R. Scolforo, A. D. de Oliveira, & L. M. T. de Carvalho. 2006. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. Pp. 21–35 *in* Scolforo, J. R. & L. M. T. de Carvalho (eds). *Mapeamento e Inventário da Flora e dos Reflorestamentos de Minas Gerais*. UFLA, Lavras.
- Oliveira-Filho, A. T., & M. Fluminhan-Filho. 1999. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. *Cerne* 5: 51–64.

- Oliveira-Filho, A. T., & J. N. M. Machado. 1993. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 7: 71–88.
- Oliveira-Filho, A., E. Vilelas, M. Gavilanes, & D. Carvalhos. 1994. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 51: 355–389.
- Pacheco, J. F., R. Parrini, L. E. Lopes, & M. F. de Vasconcelos. 2008. A avifauna do Parque Estadual do Ibitipoca e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil, com uma revisão crítica dos registros prévios e comentários sobre biogeografia e conservação. *Cotinga* 30: 16–32.
- Parker III, T. A. 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *Auk* 108: 443–444.
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, & D. F. DeSante. 1993. *Handbook of Field Methods for Monitoring Landbirds*. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.
- Ratter, J., S. Bridgewater, & J. Ribeiro. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60: 57–109.
- Ratter, J., J. Ribeiro, & S. Bridgewater. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223–230.
- Repenning, M., C. Rovedder, & C. Fontana. 2010. Distribuição e biologia de aves nos campos de altitude do sul do Planalto Meridional Brasileiro. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18: 283–306.
- Ribeiro, J. F., & B. M. T. Walter. 2008. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 151–212 *in* Sano, S. M., S. P. de Almeida, & J. F. Ribeiro (eds). *Cerrado: Ecologia e Flora* vol. 1. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF.

- Sano, E. E., R. Rosa, J. L. S. Brito, & L. G. Ferreira. 2010. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment* 166: 113–24.
- Scolforo, J. R., & L. M. T. de Carvalho. 2006. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais 2^a ed. UFLA, Lavras.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Pacheco, J. F. (ed). Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Silva, A. 2010. [WA357886, *Alectrurus tricolor* (Vieillot, 1816)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Available at <http://www.wikiaves.com/357886> [Accessed 15 February 2014].
- Silva, J. M. C. da, & J. M. Bates. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225–233.
- Silveira, L. F., R. Ribon, E. R. Luiz, G. B. Malacco, L. E. Lopes, L. F. S. Brandt, M. A. Andrade, M. V. G. Andrade, M. G. Diniz, & S. D'Angelo Neto. 2008. Aves ameaçadas de extinção em Minas Gerais. *in* Drummond, G. M., A. B. M. Machado, C. S. Martins, M. P. Mendonça, & J. R. Stehmann (eds). *Listas vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*. Cd Rom. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Silveira, L. F., & F. C. Straube. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. *in* Machado, Â. B. M., G. M. Drummond, & A. P. Paglia (eds). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Sousa, N. de M., & M. Marini. 2007. Biologia de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado, Brasília, DF. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15: 569–573.

- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, D. K. Moskovits, & D. Snow. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press., Chicago.
- Sá Júnior, A., L. G. Carvalho, F. F. Silva, & M. Carvalho Alves. 2011. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. *Theoretical and Applied Climatology* 108: 1–7.
- Tubelis, D. P., & R. B. Cavalcanti. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International* 10: 331–350.
- Vasconcelos, M. F. de, S. D'Angelo Neto, G. M. Kirwan, M. R. Bornschein, M. G. Diniz, & F. J. da Silva. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*. 126: 212–238.
- Vickery, P. D., P. L. Tubaro, J. M. C. da Silva, B. G. Peterjohn, J. R. Herkert, & R. B. Cavalcanti. 1999. Conservation of grassland birds in the western Hemisphere. *Studies in Avian Biology* 19: 2–26.
- Vickery, P., & J. Herkert. 2001. Recent advances in grassland bird research: where do we go from here? *The Auk* 118: 11–15.
- Vielliard, J. M. E., M. E. de C. Almeida, L. dos Anjos, & W. R. Silva. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA). Pp. 47–60 *in* Von Matter, S., F. C. Straube, I. A. Accordi, V. de Q. Piacentini, & J. F. Cândido- Jr. (eds). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Technical Books Editora, Rio de Janeiro.
- Willis, E. O., & Y. Oniki. 1988. Bird conservation in open vegetation of São Paulo state, Brazil. Pp. 67–70 *in* Goriup, P. D. (ed). *Ecology and Conservation of Grassland Birds*. ICBP Technical Publication No.7.

Willis, E. O., & Y. Oniki. 1992. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forests. *Ciência e Cultura* 44: 326–328.

Zar, J. H. 2010. *Biostatistical analysis* 5th ed. Prentice Hall., New Jersey, USA.

CAPÍTULO 2 - Aves campestres ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, Brasil: principais ameaças sofridas e propostas para sua conservação e manejo

Introdução

A conservação das aves campestres da região Neotropical tem sido objeto de crescente preocupação por parte da comunidade científica (Lopes *et al.* 2010, Azpiroz *et al.* 2012). Isto porque apesar dos campos nativos abrigarem um grande número de espécies endêmicas, sensíveis a distúrbios antrópicos e altamente ameaçadas de extinção (Stotz *et al.* 1996, Vickery *et al.* 1999, Tubelis & Cavalcanti 2000), as maiores preocupações conservacionistas geralmente se voltaram para as megadiversas florestas úmidas neotropicais, tais como a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica (Willis & Oniki 1992, Klink & Machado 2005).

Foi apenas no final da década de 1980 que alguns poucos estudos começaram a chamar atenção para a conservação das aves campestres brasileiras (Cavalcanti 1988, Willis & Oniki 1988). Em um estudo influente, Willis & Oniki (1992) relataram maior ameaça às aves campestres do Cerrado do que às espécies florestais da Mata Atlântica no estado de São Paulo, reportando o desaparecimento ou diminuição das populações de várias espécies campestres, fato confirmado por estudos posteriores conduzidos em São Paulo (Willis 2004) e Minas Gerais (Lopes *et al.* 2010).

As aves exclusivamente adaptadas e inteiramente dependentes das formações campestres, denominadas de campestres obrigatórias (Vickery *et al.* 1999), estão entre as mais ameaçadas da América do Sul (Stotz *et al.* 1996, Parker III & Willis 1997). No Brasil, apesar da maioria das espécies campestres obrigatórias possuírem ampla área de

distribuição (Sick 1997), grande parte destas encontra-se ameaçadas de extinção, o que se deve principalmente à rápida alteração e perda do hábitat (Silveira & Straube 2008, IUCN 2012).

Apesar do estado de Minas Gerais possuir grandes áreas de campo nativo (Sano *et al.* 2010), sua avifauna campestre ainda é mal conhecida (Lopes *et al.* 2010). Os campos autóctones na região do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais (Azevedo 1962), apenas recentemente foram identificados como áreas de ocorrência de várias espécies campestres ameaçadas (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012), consistindo em reservatórios de expressivas populações destas espécies (ver Capítulo 1).

Os Campos do Alto Rio Grande (CARG) ainda apresentam extensos remanescentes nativos em bom estado de conservação. Isso se deve em grande parte à sua baixa densidade populacional humana e à baixa aptidão agrícola de seus solos, o que fez com que a pecuária extensiva tenha permanecido até hoje como uma das principais atividades econômicas da região (IBGE 2013), contribuindo indiretamente para a manutenção dos campos nativos. Entretanto, este cenário vem se alterando rapidamente, pois uma série de atividades antrópicas tem causado perdas significativas do hábitat natural, com destaque para as monoculturas de *Eucalyptus* e *Pinus*, a substituição dos campos nativos por gramíneas exóticas, incêndios frequentes e ocupação desordenada de áreas turísticas (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012).

Além dos extensos campos nativos, características climáticas únicas tornam os CARG particularmente interessantes do ponto de vista da biologia da conservação. Recentes estudos baseados em técnicas de modelagem de nicho ecológico, integradas a diferentes cenários de mudanças climáticas, preveem que o centro-sul de MG será uma das poucas regiões no Brasil a apresentar condições favoráveis para a ocorrência de muitas espécies de aves campestres (especialmente as associadas ao Cerrado) tanto

atuais quanto futuras (Marini *et al.* 2009b). Além do mais, estudos baseados em análises de lacuna demonstram que as unidades de conservação (UCs) atuais não são eficientes para a conservação dessas espécies tanto no cenário atual quanto nos futuros (Marini *et al.* 2009a). Portanto, a criação de UCs nos CARG deve ser uma preocupação premente, pois elas praticamente inexistem na região, que segue, em sua quase totalidade, desprotegida (Camargos 2001, IEF 2013a).

Este capítulo objetiva identificar as principais ameaças antrópicas observadas na região e as suas possíveis consequências sobre a comunidade de aves. São apresentadas também propostas para a conservação dos hábitat campestres da região e da sua avifauna associada. Estas propostas deverão ser refinadas em estudos posteriores, à medida que o conhecimento sobre a região se aprofunde.

Métodos

Os trabalhos de campo foram realizados ao longo das serras localizadas na bacia hidrográfica do alto Rio Grande, sul de MG, entre aproximadamente 21°29' – 21°32'S e 43°50' – 44°55'W (ver Figura 1 no capítulo 1). Entre 28 de agosto e 22 de novembro de 2013, foi estudada a abundância relativa e o uso do hábitat para as seguintes espécies de aves campestres ameaçadas de extinção: *Geositta poeciloptera* (Wied, 1830), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818), *Alectrurus tricolor* (Vieillot, 1816), *Anthus nattereri* Sclater, 1878, *Coryphaspiza melanotis* (Temminck, 1822) e *Cistothorus platensis* (Latham, 1790).

Neste período foram amostradas 28 áreas e percorridos cerca de 6.000 km ao longo da densa malha viária que cobre os CARG, o que permitiu identificar os principais distúrbios antrópicos exercidos nos campos nativos da região e as suas consequências sobre a comunidade de aves, principalmente em relação às seis espécies

estudadas (Para maiores detalhes da área de estudo e da coleta de dados, ver Capítulo 1).

Para cada Quadrante amostrado, foi definido um índice de importância para a conservação das aves campestres ameaçadas (Figura 6). Este índice foi obtido a partir da soma dos Índices Pontuais de Abundância (IPAs) das espécies (ver Capítulo 1), multiplicado pela área (em hectares) de campo nativo para cada Quadrante, segundo os dados de vegetação georreferenciados apresentados por Scolforo & Carvalho (2006), atualizados em 2009 e disponibilizados *online* na página do Instituto Estadual de Florestas (IEF 2013b). Os três quadrantes que tiveram menos de 12 pontos de amostragem foram desconsiderados.

Resultados e discussão

Principais ameaças observadas

Pastejo e pisoteio pelo gado. A pecuária leiteira extensiva é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas nos CARG (Reis *et al.* 2011, IBGE 2013), sendo a presença de gado uma constante nos campos de toda a região (Lombardi *et al.* 2012, obs. pess.) (Figura 1). Os principais impactos causados pela presença de bovinos e, em menor parte de equinos, nos campos nativos são o pastejo e o pisoteio, os quais causam profundas modificações na estrutura da comunidade vegetal local, pois promovem alterações na composição de espécies e diminuição da altura do estrato herbáceo (Sala *et al.* 1986). Tais modificações influenciam na composição e na diversidade de espécies da comunidade de aves associada aos campos naturais, pois cada espécie exibe uma resposta individual à intensidade do pastejo (Isacch & Martínez 2001, Isacch *et al.*

2005, Coppedge *et al.* 2008, Azpiroz & Blake 2009, Isacch & Cardoni 2011).

De uma maneira geral, espécies associadas ao capim alto são as mais prejudicadas (Isacch & Cardoni 2011). Dessa maneira, a presença do gado nos campos nativos provavelmente exerce uma pressão negativa sobre as populações de *C. caudacuta*, *C. platensis* e *A. tricolor*, que são dependentes do estrato herbáceo denso e alto (Capítulo 1, Azpiroz *et al.* 2012). A presença e intensidade de pastejo e pisoteio em uma área parece ser determinante para a existência das espécies estudadas nos CARG, sobretudo daquelas que dependem do capim denso e alto. *Culicivora caudacuta* e *C. platensis* foram registradas principalmente em locais com a ocorrência de trechos de capim alto, ou seja, com ausência ou baixa densidade de gado.

Particularmente sensível parece ser *A. tricolor*, que foi registrado apenas em locais onde não foi observada influência de pastejo ou esta é muito baixa (Capítulo 1). Aparentemente esta espécie necessita de extensas áreas de capim alto e demonstra preferência por áreas de relevo menos acidentado, sendo estes, fatores que dificultam a sua conservação na região. Por outro lado, campos que sofrem pastejo frequente costumam apresentar cobertura de gramíneas baixa e rala, o que pode favorecer espécies que habitam o capim baixo (Isacch & Cardoni 2011). Assim, é possível que o pastejo em intensidades baixas mantenha e até aumente as áreas de hábitat adequado para *G. poeciloptera*, que demonstra preferência por áreas com capim baixo, e mesmo para *A. nattereri*, que habita principalmente áreas com a cobertura de gramíneas rala (Capítulo 1). No entanto, estudos adicionais devem ser conduzidos na região para investigar esta hipótese.

Já *C. melanotis* é uma espécie mais generalista, ocorrendo tanto em áreas com capim alto, quanto em áreas onde os impactos da pecuária extensiva podem ser observados. *Geositta poeciloptera*, *A. nattereri* e *C. melanotis* foram comumente registradas em áreas impactadas por pastejo e pisoteio pelo gado, convivendo lado a

lado com a criação.

Outro impacto causado pelo gado sobre as aves campestres é o pisoteio de ninhos (Pakanen *et al.* 2011) e maior exposição destes a predadores (Zalba & Cozzani 2004, Erdos *et al.* 2011), o que pode afetar o sucesso reprodutivo das espécies campestres estudadas, já que a maioria constrói seu ninho em meio ao capim (Collar *et al.* 1992, Braz 2008), com exceção de *G. poeciloptera*, que nidifica em cavidade no solo (ver Capítulo 3).

Queimadas frequentes. Outro problema associado à pecuária extensiva nos CARG é a alta frequência de queimadas, pois a maioria dos proprietários rurais utiliza do fogo como ferramenta de manejo das pastagens nativas, buscando assim estimular a sua rebrota (Lombardi *et al.* 2012, obs. pess) (Figura 2). As queimadas modificam a estrutura da vegetação, prejudicando algumas espécies de aves campestres ou mesmo beneficiando outras (Comparatore *et al.* 1996, Reinking 2005, Braz 2008, Coppedge *et al.* 2008, Sousa 2009).

Geositta poeciloptera, *A. nattereri* e *C. melanotis* foram observadas em áreas que sofreram queimadas recentes (ca. menos de dois meses), sendo as duas primeiras espécies comumente associadas à presença do fogo (Parker III & Willis 1997, Willis 2004). A ocorrência de *G. poeciloptera* em áreas recém-queimadas foi reportada também em outras regiões (Silva e Silva 2005, Vasconcelos *et al.* 2006), sendo ainda observada maior taxa de encontro da espécie nestes ambientes em um estudo conduzido no Brasil central (Braz 2008). *Anthus nattereri* também foi registrado em áreas recentemente queimadas (Silveira 1998, Mazzoni & Perillo 2011) e Lombardi *et al.* (2012) observou uma concentração de indivíduos desta espécie em campos recentemente queimados em uma localidade nos CARG. Por outro lado, no sul do Planalto Meridional Brasileiro *A. nattereri* foi considerado comum e localmente

abundante, mas sua presença não foi associada a áreas recém-queimadas (Repenning *et al.* 2010). Registros de *C. melanotis* neste tipo de ambiente também foram realizados em outros estudos (Braz 2008, Sousa 2009, Lombardi *et al.* 2012), incluindo o encontro de um ninho ativo em uma área queimada há dois meses (Braz 2008).

É possível que a ocorrência de queimadas exerça algum efeito positivo sobre *G. poeciloptera* e *A. nattereri*, já que estas espécies têm preferência por campos com cobertura de gramíneas baixa e rala, principalmente *G. poeciloptera*. A eliminação deste tipo de ambiente, atribuída à supressão do fogo e/ou do pastejo, é apontada como a principal causa da possível extinção local das duas espécies na Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo (Willis 2004, Motta-Junior *et al.* 2008). Entretanto, os escassos dados disponíveis sobre o manejo de pastagens com o uso do fogo e seus impactos sobre a avifauna brasileira ainda não permitem afirmar que esta seja realmente uma opção viável para a região ou, em caso afirmativo, qual a frequência e intensidade ideais com que os incêndios devam ocorrer.

No Parque Nacional Chapada dos Veadeiros não foi observada diferença significativa nas taxas de encontro de *C. caudacuta*, *A. tricolor*, *C. platensis* e *C. melanotis* antes e após seis meses da ocorrência da queimada, demonstrando que os indivíduos retornaram às áreas após a recuperação da vegetação (Braz 2008). Em outro estudo na mesma localidade, foi observado que *C. melanotis* pode ser sensível à supressão do regime de incêndios, pois a espécie não foi registrada em áreas nas quais a última queimada ocorreu há cinco ou seis anos, enquanto a frequência de ocorrência de *A. tricolor* foi maior nestas áreas em relação àquelas que sofreram queimadas há menos de três anos (Sousa 2009).

A ocorrência do fogo durante o período reprodutivo acarreta também a diminuição do sucesso reprodutivo das aves campestres devido à perda direta de ninhos e filhotes (Petty & Krüger 2010), bem como uma maior exposição dos ninhos a predadores (Braz

2008). Provavelmente os incêndios exercem um impacto considerável sobre a reprodução das espécies nos CARG, pois queimadas foram frequentemente observadas em toda a região até o fim do mês de outubro, coincidindo com o início do período reprodutivo das espécies estudadas (ver Capítulo 3).

Substituição dos campos nativos por pastagens plantadas. Em diversas áreas dos CARG observou-se a substituição dos campos nativos por pastagens plantadas, constituídas principalmente por *Brachiaria* sp., gramínea de origem africana. Segundo relatos de fazendeiros locais, a pastagem plantada auxilia na manutenção do gado durante a estação de seca, quando a produtividade dos campos nativos é muito baixa. Em algumas propriedades da região já existem rebanhos em maiores densidades e constituídos por raças voltadas à pecuária de corte (obs. pess.), o que, segundo criadores locais, seria inviável caso a pastagem não fosse constituída por *Brachiaria* sp. Considerando-se que a maioria das espécies de aves campestres obrigatórias não se adapta aos campos constituídos por capim exótico (Stotz *et al.* 1996, Tubelis & Cavalcanti 2000, Azpiroz & Blake 2009) a introdução de gramíneas africanas constitui uma grande ameaça à conservação das espécies focadas no presente estudo.

Os poucos registros de espécies campestres obrigatórias em pastagens plantadas confirmam as dificuldades encontradas por estas espécies em se adaptar a este novo hábitat, o que pode estar relacionado à menor disponibilidade de insetos em campos constituídos por gramíneas exóticas, quando comparado aos campos nativos (Flanders *et al.* 2006). *Anthus nattereri* foi registrado na Serra de Carrancas em uma área com presença de *Brachiaria* sp. em meio ao capim nativo, enquanto que em outra localidade, um indivíduo foi observado fora das amostragens sistematizadas, caminhando em uma área constituída basicamente por *Brachiaria* sp. baixa e rala. Nesta última havia áreas adjacentes de campo nativo. No dia 19 de outubro, também fora dos pontos de

amostragem, um par de *C. caudacuta* e um indivíduo de *C. platensis* foram detectados, após a emissão de *playback*, em um trecho constituído inteiramente por *Brachiaria* sp. alta e *Baccharis* sp. (arbusto nativo abundante nos campos da região), às margens de uma estrada de terra, circundado por pequenas manchas de vegetação nativa alterada e trechos degradados (21°17'08''S, 44°20'43''W). *Culicivora caudacuta* também foi registrada em áreas constituídas por vegetação densa de *Brachiaria* sp., no entorno do Parque Nacional Chapada dos Veadeiros (Braz 2008). Estes registros podem ser oriundos de indivíduos vagantes, porém o fato de alguns indivíduos terem realizado resposta ao *playback* sugere que estes poderiam estar defendendo o território. No entanto, a ocupação destas áreas não significa que estes indivíduos tenham sucesso reprodutivo (Lloyd & Martin 2005), já que os hábitat constituídos por gramíneas exóticas provavelmente oferecem menos recursos que os hábitat constituídos por gramíneas nativas (Flanders *et al.* 2006).

Agricultura e silvicultura. Estas são provavelmente as atividades responsáveis pela maior perda de áreas de campo nativo nos CARG (obs. pess.), pois causam a supressão total da vegetação original, o que resulta na diminuição da riqueza e alterações na composição e abundância de espécies de aves campestres (Fillooy & Bellocq 2007, Azpiroz & Blake 2009). Plantações e pastagens artificiais podem beneficiar espécies campestres generalistas, mas as espécies campestres obrigatórias normalmente estão ausentes em ambientes agrícolas (Azpiroz & Blake 2009).

A agricultura intensiva vem sendo desenvolvida nas áreas de campo da região com o auxílio de técnicas de irrigação, adubação e correção da acidez do solo (obs. pess.) (Figura 3). As culturas anuais representam grande parte da área plantada, sobretudo o cultivo de grãos (milho, trigo, soja, feijão, arroz) e cana-de-açúcar (IBGE 2013). Em algumas áreas da região, os campos nativos já se encontram extremamente

reduzidos e fragmentados devido ao grande percentual de áreas convertidas, como ocorre, por exemplo, próximo à cidade de Cruzília (21°47'S, 44°47'W), onde extensas plantações de grãos dominam a paisagem. Ao norte da cidade de Madre de Deus de Minas, a maior parte dos campos nativos deu lugar a plantações de grãos e frutos (obs. pess.), sendo que nestas localidades não foram encontradas áreas suficientes com vegetação nativa para realizar o total de pontos amostrais planejados por quadrante (Q7, Q9 e Q23) (ver Figura 2 no Capítulo 1 para a localização dos Quadrantes) ou o acesso às áreas foi negado por estarem dentro da propriedade de empresas particulares. Durante o período de estudo observou-se muitas áreas de campo recém-suprimidas, com a terra sendo preparada para o plantio.

Ainda associada à prática da agricultura, mas também à abertura de estradas, a remoção da vegetação e exposição do solo, associadas ao relevo acidentado, propiciam a formação de grandes erosões (Figura 4), muito comuns em toda a região (Lombardi *et al.* 2012, obs. pess.). Estas voçorocas, como são conhecidas, inviabilizam qualquer atividade agropecuária, demandando a conversão de novas áreas de vegetação nativa.

A silvicultura vem sendo apontada como uma das principais ameaças aos campos autóctones da região (Pacheco *et al.* 2008, Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012). A área de plantio tem aumentado rapidamente nos últimos anos (Lopes *et al.* 2010), ocupando áreas tradicionalmente destinadas à pecuária extensiva. Durante as amostragens foram observadas diversas áreas de plantio recente de *Pinus* e *Eucalyptus* em toda a região do estudo. Extensas áreas de campo já foram perdidas e grandes monoculturas de *Eucalyptus* podem ser observadas em muitas localidades (Figura 5), como por exemplo, próximo a Conceição do Ibitipoca (21°43'S, 44°00'W), Santana do Garambéu (21°38'S, 44°12'W) e Carrancas (21°29'S, 44°44'W). A silvicultura modifica completamente a estrutura da vegetação e a paisagem da região, alterando drasticamente a composição da avifauna original (Fillooy *et al.* 2010, Dias &

Bastazini 2013) na medida em que transforma hábitat campestres em florestas homogêneas e pobres em diversidade (Marsden *et al.* 2001). Nos plantios florestais, as comunidades de aves campestres são substituídas por espécies de ampla distribuição geográfica e comuns nas bordas de mata (Dias & Bastazini 2013). Além da perda de hábitat, grandes áreas florestadas contínuas provavelmente constituem severas barreiras à dispersão das espécies campestres obrigatórias, contribuindo para o isolamento das populações e agravando a situação de conservação das espécies ameaçadas.

Ironicamente, os plantios comerciais de monoculturas florestais, muitas vezes chamados de “reflorestamentos”, normalmente não são vistos pela sociedade como atividades impactantes aos ecossistemas locais (Lopes *et al.* 2010). O resultado é que os campos nativos são negligenciados em relação a sua biodiversidade e, comumente, considerados áreas desmatadas anteriormente ou pastagens plantadas (Lopes *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012, obs. pess.).



Figura 7- Pecuária extensiva, atividade tradicionalmente exercida nos CARG.



Figura 8- Queimada na Serra do Mandembe, Luminárias, MG, em outubro de 2013. Queimadas são utilizadas por criadores de gado como uma das principais técnicas de manejo nas pastagens nativas.



Figura 9- Extensas áreas de campo convertidas para a agricultura irrigada.



Figura 10- Grandes erosões provocadas pela remoção da vegetação são comuns nas serras do Alto Rio Grande.



Figura 11- Monoculturas de *Eucalyptus* e *Pinus* são a maior ameaça à conservação dos campos nativos da região do Alto Rio Grande.

Turismo desordenado e expansão imobiliária. A pressão do turismo constitui uma grande ameaça aos campos nativos da região de Carrancas (Lombardi *et al.* 2012, Moura & Corrêa 2012), onde ocorrem extensas áreas naturais em bom estado de conservação. Um grande número de casas e pousadas ocupa consideráveis trechos nas serras da região (Figura 6), podendo-se observar uma rápida expansão das áreas construídas sobre os campos nativos (Moura & Corrêa 2012, obs. pess.). Esta ocupação acarreta na diminuição da disponibilidade de hábitat e pode causar ainda impactos indiretos, devido, por exemplo, à introdução de espécies vegetais exóticas e à presença de animais domésticos (Balogh *et al.* 2011).

O turismo desordenado pode trazer inúmeros problemas aos ambientes naturais e, conseqüentemente, às espécies silvestres, como o constante pisoteio do estrato herbáceo, aumento da incidência de queimadas, acúmulo de lixo, introdução de espécies exóticas e prática de atividades como o MotoCross e o JipeCross, que podem levar à erosões.

Mineração. A atividade minerária é amplamente exercida em algumas localidades da região, como por exemplo, nas serras de Luminárias e municípios do entorno (IBGE 2013, obs. pess.) (Figura 7). A mineração de quartzito (“pedra São Tomé”) constitui provavelmente o maior impacto sobre os campos nativos localizados nas serras da região, uma vez que as lavras de extração a céu aberto convertem os ambientes de maneira irreversível (Lopes *et al.* 2013), com outros diversos impactos associados à atividade, como aqueles causados pela emissão de ruídos e a circulação de veículos pesados.



Figura 12- Expansão imobiliária sobre os campos nativos na Serra de Carrancas, Carrancas, MG.



Figura 13- Atividade minerária nas serras da região de Luminárias, MG.

Proposição de medidas para a conservação

A conservação de uma região tão extensa e povoada como os CARG requer diferentes abordagens, tais como a implantação de Unidades de Conservação, o desenvolvimento de práticas que busquem conciliar a produção agropecuária com a conservação da biodiversidade, o cumprimento da legislação ambiental vigente e a busca por novas atividades sustentáveis que garantam a renda das comunidades locais.

A criação de áreas protegidas constitui uma das medidas mais eficientes para a conservação da biodiversidade (Balmford *et al.* 2002, Chape *et al.* 2005, Figueroa & Sánchez-Cordero 2008). Visto a rápida expansão da agricultura e principalmente da silvicultura sobre os CARG, a falta de áreas protegidas torna ainda mais grave o status de conservação das suas aves campestres ameaçadas. Em toda a região, existem apenas duas Unidades de Conservação (UCs) de proteção integral, sendo elas o Parque Estadual do Ibitipoca (1.488 ha), nos municípios de Lima Duarte e Santa Rita de Ibitipoca e o Refúgio Estadual de Vida Silvestre (REVS) Libélulas da Serra de São José (3.717 ha), nos municípios de Tiradentes, São João del Rei, Prados, Santa Cruz de Minas e Coronel Xavier Chaves (IEF 2013a). Estas duas UCs estão localizadas em áreas periféricas em relação à ocorrência dos CARG e nenhuma delas abrange áreas representativas de campos nativos, não sendo, provavelmente, capazes de abrigar populações viáveis das espécies ameaçadas. Das espécies estudadas, apenas *C. melanotis* (Pacheco *et al.* 2008) já foi registrada no PE do Ibitipoca e não existem inventários de aves para o (REVS) Libélulas da Serra de São José.

Espécies como *G. poeciloptera* e *A. nattereri* são encontradas atualmente em poucas áreas protegidas no país (Silveira & Straube 2008). Um estudo baseado na análise de lacunas mostra que o sistema de unidades de conservação brasileiro é inadequado para a conservação de todas as 38 espécies de aves do cerrado estudadas

(muitas delas campestres), considerando tanto o cenário atual quanto cenários futuros (Marini *et al.* 2009a). *Geositta poeciloptera*, *C. caudacuta* e *A. tricolor* possuem menos de 7% de suas áreas de distribuição protegidas em UCs, sendo menos de 2% considerando apenas grandes UCs (>30.000 ha), valores que não devem sofrer grandes alterações com as previsões de mudanças climáticas (Marini *et al.* 2009a).

Outro estudo, baseado em técnicas de modelagem de nicho ecológico de 26 espécies de aves do Cerrado, considerando as mudanças climáticas previstas para a América do Sul até o fim deste século, prevê retração nas áreas de distribuição de todas as espécies campestres analisadas (Marini *et al.* 2009b). No cenário mais otimista, considerando-se a máxima capacidade de dispersão destas espécies, a diminuição das áreas de distribuição de *G. poeciloptera*, *C. caudacuta* e *A. tricolor* pode chegar a, respectivamente, 68%, 20% e 30% no ano de 2099. O mesmo estudo também prevê um deslocamento do centroide das áreas de distribuição das espécies em direção ao sudeste do Brasil, justamente para a área mais densamente povoada do país, onde os remanescentes de vegetação nativa já se encontram extremamente reduzidos e fragmentados (Marini *et al.* 2009b).

Uma vez que as metas de representação para a conservação de uma espécie (porcentagem da área de distribuição que se encontra incluída em UCs) encontra-se negativamente correlacionada com a extensão da área de distribuição da espécie, com a redução da área de distribuição prevista para o futuro, uma maior representação será necessária para manter o mesmo nível de proteção. Somente para efeito de comparação, a representação de *G. poeciloptera*, que atualmente é de 6,5% (apenas 1,2% em grandes reservas) e deveria ser de 15,5%, deverá ser de 36,6% no futuro (Marini *et al.* 2009a). Portanto, uma representação que hoje já não é adequada, no futuro ficará muito aquém do mínimo necessário.

Dessa maneira, caso as previsões realizadas pelos modelos climáticos atuais se

concretizem, as grandes unidades de conservação atualmente existentes na porção norte do Cerrado serão de pouca valia para a conservação de muitas das espécies campestres mais ameaçadas (Marini *et al.* 2009b). Portanto, a implantação de UCs que objetivem a proteção dos CARG é de extrema importância para a conservação das seis espécies focadas neste estudo, tanto no presente quanto, especialmente, no futuro, uma vez que o planejamento de áreas protegidas deve levar em consideração as previsões de mudanças climáticas (Şekercioğlu *et al.* 2012).

A maior parte dos campos nativos da região se encontra dentro de áreas particulares, sobretudo fazendas destinadas à pecuária extensiva, agricultura e/ou silvicultura, o que inclui desde pequenas propriedades familiares até grandes fazendas destinadas ao plantio de *Eucalyptus* (obs. pess.). Este fato constitui uma grande dificuldade para a implantação de grandes áreas públicas protegidas devido às complexas questões sociais e econômicas relacionadas à situação fundiária (Azpiroz *et al.* 2012). Entretanto, a comodidade e a conveniência não devem ser os únicos guias para a definição de áreas a serem protegidas e desde que seja bem planejada, a criação destas áreas pode ser conciliada com as atividades antrópicas (Brandon *et al.* 2005). Dessa maneira, a partir dos resultados de abundância relativa obtidos (Capítulo 1), de dados existentes na literatura e das observações realizadas na região, serão listadas abaixo algumas sub-regiões (Figura 10) dos CARG consideradas de maior relevância para a conservação das aves campestres estudadas e que, ainda apresentam condições para o planejamento e implantação de UCs de domínio público. É preciso enfatizar, no entanto, que tais medidas conservacionistas devem ser urgentes, pois a supressão dos campos naturais da região segue a passos largos.

a) Conjunto de serras do município de Carrancas: estas serras possuem grandes extensões de campos nativos contínuos e em bom estado de conservação (Figura 8), o que torna esta sub-região extremamente importante para a conservação das seis espécies

estudadas. Este conjunto inclui, além da própria serra de Carrancas, as serras das Bicas, das Broas, do Moleque e a Chapada das Perdizes. No Quadrante Q50 (ver Figura 2 no Capítulo 1 para a localização dos quadrantes), localizado na Serra de Carrancas, foi obtido o segundo maior valor de abundância relativa para *C. platensis* (IPA=0,95) dentre os quadrantes amostrados, sendo *C. caudacuta* e *C. melanotis* espécies frequentes, como também constatado por Lombardi *et al.* (2012) para estas áreas. Ainda, esta é uma das cinco localidades de registro de *A. tricolor* para os CARG (ver Capítulo 1). As informações apresentadas no presente estudo (ver Capítulo 1) e em Lombardi *et al.* (2012) sugerem que esta sub-região, que foi tratada como de “importância potencial” pelo atlas das áreas prioritárias para a conservação das aves do estado de Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005), seja reavaliada em uma próxima revisão de áreas prioritárias no estado. Esta recomendação se estende a toda a região dos CARG, cuja importância conservacionista claramente foi negligenciada pela última edição do atlas, provavelmente em virtude da escassez de dados biológicos quando da realização do workshop que culminou com a referida publicação.

Além do mais, a demanda turística já existente reforça a criação de uma UC que inclua todo o conjunto de serras da região de Carrancas. De acordo com a Lei N° 9.985, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a categoria de UC “Parque” é provavelmente a mais indicada para a região, pois esta categoria prevê a realização de atividades recreativas e de turismo ecológico, desde que conciliadas com a preservação dos ecossistemas naturais. A proposição aqui apresentada é corroborada por estudos de vulnerabilidade natural baseados em fatores bióticos e abióticos conduzidos por Lima *et al.* (2011), que propõem a criação de um Parque Estadual que inclua as Serras descritas acima e também aquelas mais ao norte, pertencentes aos municípios de Itutinga, Itumirim, Ingaí e Lavras. Este Parque abrigaria uma área de aproximadamente 30.000 ha de vegetação nativa, dos quais cerca de 21.800 ha seria de campo (Lima *et al.*

2011).



Figura 14- Campos nativos em elevado estado de conservação na Serra de Carrancas, Carrancas, MG.

b) Municípios de Andrelândia, Santana do Garambéu, Santa Rita de Ibitipoca e Piedade do Rio Grande: estes municípios ainda abrigam extensas áreas de campos nativos contínuos e bem preservados. Nesta sub-região foram amostrados cinco quadrantes (Q101, Q112, Q115, Q122 e Q134). O Q112 foi o único dentre todos os 28, onde foram registradas todas as seis espécies estudadas, incluindo *A. tricolor*, que foi também observado por Lopes *et al.* (2010) no Q115. No Q101 foram encontrados os segundos maiores valores de abundância relativa de *G. poeciloptera* e de *A. nattereri* (IPA=0,20 e 0,58, respectivamente) e o quarto maior valor de *C. platensis* (IPA=0,54). A implantação de uma grande UC de proteção integral (e.g. Parque, Estação Ecológica ou Refúgio de Vida Silvestre) nesta região, ou de uma rede de áreas protegidas, incluindo também UCs de uso sustentável (e.g. Área de Proteção Ambiental), é de

grande interesse para a conservação das aves campestres ameaçadas nos CARG. Nestas áreas o rebanho bovino é pequeno e a densidade populacional humana é muito baixa, ocorrendo grandes áreas desabitadas (IBGE 2013, obs. pess.). Por outro lado, a silvicultura tem se expandido rapidamente (Lopes *et al.* 2010, obs. pess.), de modo que plantios de *Eucalyptus* e *Pinus* ocupam extensas áreas até há pouco tempo cobertas por campos nativos nos Quadrantes Q112, Q115 e Q134 (obs. pess.).

c) Serras do Mandembe e de Santo Inácio: localizada no município de Luminárias, esta sub-região abriga campos nativos ainda bem preservados (Figura 9) e um grande contingente populacional de *A. nattereri*, sendo que no Q63 foi observada a maior abundância relativa para a espécie durante o estudo (IPA=0,66). Esta localidade é provavelmente um importante sítio reprodutivo de *A. nattereri*, conforme atesta a intensa atividade vocal e as características exibições aéreas observadas durante as amostragens. Na mesma localidade, foi observado um jovem da espécie acompanhado por dois adultos em novembro de 2012 (Kássius Santos, com. pess.). A implantação de uma UC de proteção integral nesta área (e.g. Estação Ecológica, Parque Estadual ou Refúgio de Vida Silvestre), considerando também as serras adjacentes (do Inferno, da Bela Cruz), é de grande interesse para a conservação não apenas de *A. nattereri*, mas também de *C. melanotis*, *C. caudacuta* e *C. platensis*. A mineração de quartzito é a principal atividade exercida nas Serras do Mandembe e de Santo Inácio, sendo poucas as habitações rurais existentes (obs. pess.). Assim, a criação de uma UC possivelmente não demandaria um grande número de desapropriações, ao mesmo tempo em que poderia ser realizada em compensação às atividades minerárias existentes em certos locais.



Figura 15- Extensos campos preservados na Serra do Mandembe, Luminárias, MG.

d) Sub-região a sudeste das cidades de São João del Rei e Tiradentes, entre aproximadamente a rodovia BR-265 e as comunidades de Morro Grande, Emboabas e Pitangueiras. Esta sub-região, onde foram amostrados os Quadrantes Q3, Q12 e Q13, é formada por morros de relevo bastante acidentado e solos muito pedregosos, utilizados sobretudo para a pecuária extensiva com baixa densidade de gado e pequenos plantios de *Eucalyptus*, a maioria recentes (obs. pess.). Existem poucas propriedades rurais nesta sub-região, onde ocorrem extensos e contínuos campos nativos. Embora estes campos apresentem pouca influência de forrageiras exóticas, eles têm sido frequentemente manejados pelo fogo, predominando assim os campos com capim ralo e baixo, mas ocorrendo também trechos de capim alto nos locais mais protegidos das queimadas (obs. pess.). Os campos desta sub-região abrigam grandes populações de *G. poeciloptera*, *A. nattereri* e *C. melanotis* e em cada um dos três quadrantes amostrados, apenas *A. tricolor* não foi registrado. Em todo o estudo, o maior valor de abundância

relativa de *G. poeciloptera* (IPA=0,25) e o terceiro maior de *A. nattereri* (IPA=0,33) foram obtidos no quadrante Q3. Os dois maiores valores de abundância relativa de *C. melanotis* foram encontrados nos Q13 e Q12 (IPA=0,66 e 0,58, respectivamente). O quadrante Q12 apresentou ainda o quarto maior valor de abundância de *A. nattereri* (IPA=0,29). Registros reprodutivos de *A. nattereri* (ver capítulo 3) e de *G. poeciloptera* (Murilo 2012) foram realizados na sub-região. Assim, a implantação de uma UC de proteção integral (e.g Estação Ecológica ou Refúgio de Vida Silvestre) é de grande interesse para a preservação de uma importante área para a conservação destas espécies nos CARG. Devido às características de ocupação desta sub-região, a implantação também de uma UC de uso sustentável (e.g. Área de Proteção Ambiental) poderia ser uma alternativa visando conciliar a atividade pecuária de forma manejada, com a manutenção dos campos nativos, impedindo a expansão dos eucaliptais. A grande proximidade desta sub-região com a cidade de São João del Rei é um ponto positivo para a gestão de uma UC, facilitando as atividades de manejo, fiscalização e também de educação ambiental envolvendo a população.

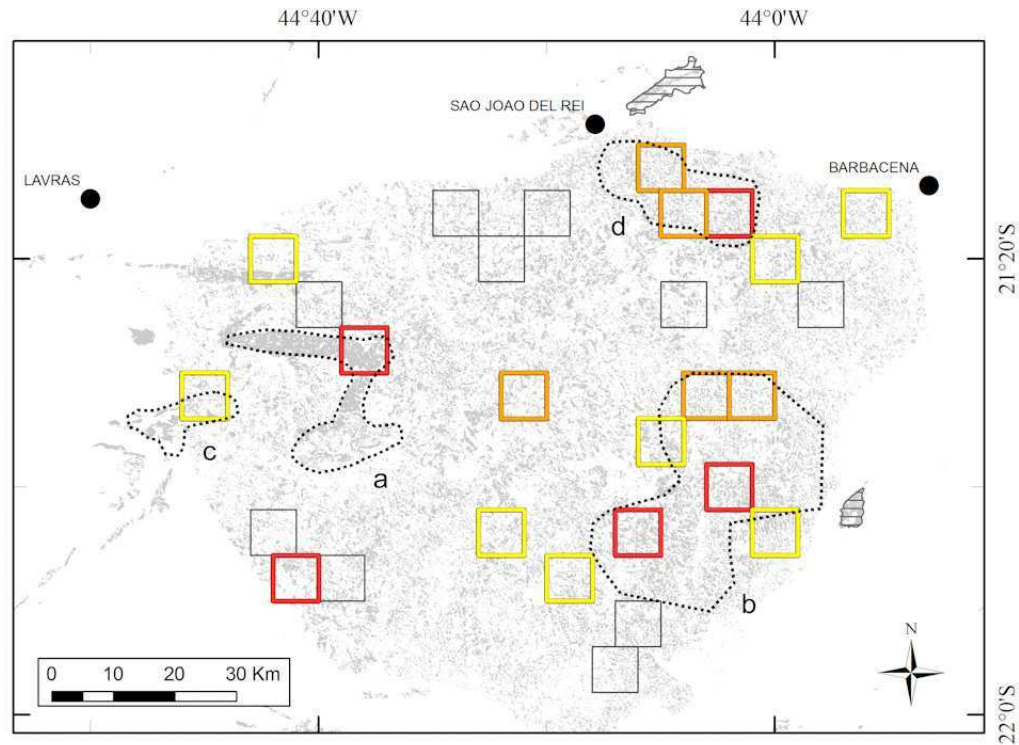


Figura 16- Sub-regiões de maior relevância para a conservação de aves campestres ameaçadas nos CARG (polígonos pontilhados). Os Quadrantes em vermelho apresentaram o maior índice de importância para a conservação (valor obtido acima de 2.500); os Quadrantes em laranja apresentaram índice entre 1.500 e 2.500; em amarelo entre 1.000 e 1.499 e em cinza abaixo de 1.000. As manchas em cinza representam a vegetação de campo nativo segundo Scolforo & Carvalho (2006). Os círculos representam as três maiores cidades da região e os polígonos hachurados indicam as UCs atuais.

Apesar de grandes áreas protegidas serem extremamente importantes para a conservação das populações de aves campestres como um todo, os diferentes requerimentos ecológicos de hábitat de cada espécie (Parker III & Willis 1997, Isacch & Cardoni 2011), fazem com que as UCs privadas possam vir a ter importante papel na conservação de espécies campestres ameaçadas (Azpiroz *et al.* 2012). Deste modo, a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) pode ser relevante em determinadas áreas de menor extensão territorial, mas que demonstraram ser de interesse conservacionista. Uma destas áreas, por exemplo, se localiza no Q116, onde

foi observada a maior concentração de *A. tricolor* nos CARG e onde parece ser um importante sítio reprodutivo para esta espécie na região (ver capítulo 3). Esta mesma área abriga também um grande contingente populacional de *C. platensis* (IPA=1,08; o maior valor de abundância relativa encontrado durante o estudo) e *C. caudacuta* (IPA=0,25), abrigando ainda outras espécies de aves campestres raras ou incomuns em Minas Gerais (e.g. *Hydropsalis anomala* e *Donacospiza albifrons*). Da mesma maneira, a criação de RPPNs pode ser buscada em outras áreas relevantes em compensação à atividade de empresas de plantio de monoculturas florestais, como por exemplo, na região de Arantina e Andrelândia (Q134 e Q112), ou mesmo nas Serras de Luminárias (Q63), onde existem empresas que exploram a mineração.

A maior parte dos campos nativos e, conseqüentemente, das populações de aves campestres ameaçadas se encontra em áreas particulares. Portanto, mesmo considerando-se a criação de futuras UCs públicas e de proteção integral na região, alternativas que objetivem a conservação destas espécies em toda a região dos CARG devem ser buscadas.

As aves campestres dos CARG convivem com a presença do gado desde pelo menos o início do século XIX, quando a atividade já era amplamente exercida em toda a região, sendo desde então uma das principais fontes econômicas dos municípios (IBGE 1958). Apesar dos impactos causados pelo pastejo, pisoteio e queimadas frequentes, as espécies estudadas, com exceção de *A. tricolor*, ainda demonstram manter populações expressivas na região. O fato de a pecuária extensiva tradicional ter sido a principal ou praticamente a única atividade exercida nos CARG ao longo dos anos, é provável que esta atividade seja a principal responsável pela manutenção dos campos nativos da região, permitindo a ocorrência das espécies campestres estudadas até os dias atuais. Isso porque o pastejo e o fogo, sobretudo em menor intensidade, não causam a supressão definitiva dos campos naturais, permitindo que a cobertura de gramíneas

nativas volte a se restabelecer (Braz 2008, Sousa 2009).

Portanto, iniciativas que visem o manejo das atividades agropecuárias de modo a conciliar a produção com a manutenção dos campos nativos, serão, provavelmente, uma das principais ferramentas para a conservação das aves campestres ameaçadas nos CARG. Neste sentido, é de extrema importância a busca por práticas que ofereçam suporte à pecuária extensiva tradicionalmente desenvolvida na região, de maneira a garantir a rentabilidade dos produtores e, ao mesmo tempo, a preservação dos campos nativos. Um bom exemplo a ser seguido é a Alianza del Pastizal (<http://www.alianzadelpastizal.org/>), uma iniciativa da BirdLife International e outras quatro entidades ornitológicas da Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai, que propõe conciliar a pecuária extensiva com a conservação dos campos nativos dos pampas nestes países. Esta organização envolve diversos setores da sociedade (produtores, ONGs, governo e academia), contando com o apoio e financiamento de organizações internacionais. Uma das medidas tomadas foi a criação de uma certificação para as carnes provenientes de fazendas que participam do programa, a qual atesta que o processo de produção contribui para a conservação das pastagens nativas e sua biodiversidade. Portanto, agregar valor ao leite e derivados produzidos de maneira sustentável nos CARG pode ser a chave para a conservação da flora e da fauna nativas da região. Para isso, é urgente a realização de parcerias entre instituições de pesquisa, prefeituras, produtores rurais e ONGs, buscando viabilizar pesquisas com o objetivo de entender melhor as relações entre a criação de gado e as espécies silvestres, não apenas de aves, mas da fauna e flora em geral. Assim, serão geradas informações que oferecerão suporte para a adoção de práticas de manejo adequadas, de modo a garantir a renda dos proprietários rurais, melhorar a qualidade da produção e assegurar a conservação das espécies ameaçadas.

O cumprimento da legislação ambiental é também um grande desafio para a

conservação dos campos nativos da região. O Código Florestal estabelece medidas de proteção e utilização da vegetação nativa dentro das propriedades privadas. Uma destas medidas é a chamada “reserva legal”, que institui que uma proporção de vegetação nativa da propriedade deve ser preservada, sendo esta proporção de no mínimo 20% fora da Amazônia Legal. Devido ao fato dos CARG estarem inseridos legalmente dentro do domínio da Mata Atlântica, as formações florestais da região são normalmente incluídas na área de reserva legal, enquanto os campos são via de regra convertidos, uma vez que estes últimos são, em geral, negligenciados quanto à sua importância para a biodiversidade quando comparados às florestas. As matas da região estão quase sempre localizadas em Áreas de Preservação Permanente (APP), pois geralmente são matas ciliares encaixadas nos vales. Porém, o atual Código Florestal (Lei 12.651 de 2012) permite que as áreas de APP das propriedades sejam contabilizadas dentro da área de Reserva Legal, facilitando, portanto, a supressão dos campos nativos da região. Também, é frequente nos CARG a realização de atividades agrícolas em áreas de campos nativos localizados em encostas e topos de morro (obs. pess.). Estas áreas constituem APPs e sua preservação no estado original deve ser fiscalizada.

Por fim, o desenvolvimento de atividades sustentáveis que tragam novas possibilidades de geração de renda para os proprietários rurais e moradores locais deve ser encorajado. Muitas localidades da região apresentam potencial para o ecoturismo, porém, com exceção de poucas cidades (e.g. Carrancas), esta é uma atividade timidamente explorada nos CARG (obs. pess.). Dentro deste segmento, o turismo de observação e fotografia de aves (*birdwatching*) pode ser uma boa alternativa, pois possibilita unir a conservação das espécies e dos ambientes naturais com o desenvolvimento econômico, pois demanda diversos serviços de recursos humanos e infraestrutura (Şekercioğlu 2002, Farias 2007). O interesse e a prática desta atividade

vêm crescendo no Brasil nos últimos anos (ilustrado nas estatísticas do site <http://www.wikiaves.com.br/>, o principal site voltado à atividade no país) e regiões que abrigam espécies raras e ameaçadas, tais como os CARG, estão entre as mais procuradas pelos observadores (Farias 2007). A existência de UCs públicas ou privadas que permitam o turismo (e.g. Parque e RPPNs) certamente favorecerá o desenvolvimento da prática do *birdwatching*, que por sua vez pode ser um importante aliado na manutenção das áreas protegidas (Şekercioğlu 2002).

Referências

- 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.
- Azpiroz, A. B., & J. G. Blake. 2009. Avian assemblages in altered and natural grasslands in the northern campos of Uruguay. *The Condor* 111: 21–35.
- Azpiroz, A. B., J. P. Isacch, R. A. Dias, A. S. Di Giacomo, C. S. Fontana, & C. M. Palarea. 2012. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *Journal of Field Ornithology* 83: 217–246.
- Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper, & R. K. Turner. 2002. Economic reasons for conserving wild nature. *Science* 297: 950–953.

- Balogh, A. L., T. B. Ryder, & P. P. Marra. 2011. Population demography of Gray Catbirds in the suburban matrix: sources, sinks and domestic cats. *Journal of Ornithology* 152: 717–726.
- Brandon, K., L. J. Gorenflo, A. S. L. Rodrigues, & R. W. Waller. 2005. Reconciling biodiversity conservation, people, protected areas, and agricultural suitability in Mexico. *World Development* 33: 1403–1418.
- Braz, V. da S. 2008. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Camargos, R. M. F. 2001. Unidades de Conservação em Minas Gerais: Levantamento e Discussão. *Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas* 2: 67.
- Cavalcanti, R. B. 1988. Conservation of birds in the Cerrado of Central Brazil. Pp. 59–66 *in* Goriup, P. D. (ed). *Ecology and Conservation of Grassland Birds*. ICBP Technical Publication No.7.
- Chape, S., J. Harrison, M. Spalding, & I. Lysenko. 2005. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 360: 443–455.
- Collar, N., L. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. Naranjo, T. Parker III, & D. Wege. 1992. *Threatened Birds of the Americas: The ICBP/IUCN Red Data Book* 3rd ed. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- Comparatore, V., M. Martínez, A. Vassalo, M. Barg, & J. Isacch. 1996. Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum*

quadrifarium (Paja Colorada) manejados con fuego (Prov. de Buenos Aires, Argentina. *Interciencia* 21: 228–237.

Coppedge, B. R., S. D. Fuhlendorf, W. C. Harrell, & D. M. Engle. 2008. Avian community response to vegetation and structural features in grasslands managed with fire and grazing. *Biological Conservation* 141: 1196–1203.

Dias, R., & V. Bastazini. 2013. Shifts in composition of avian communities related to temperate-grassland afforestation in southeastern South America. *Iheringia. Série Zoologia* 103: 12–19.

Drummond, G. M., C. S. Martins, Â. B. M. Machado, F. A. Sebaio, & Y. Antonini. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

Erdos, S., A. Báldi, & P. Batáry. 2011. Relationship between grazing intensity, vegetation structure and survival of nests in semi-natural grasslands. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 57: 385–395.

Farias, G. B. De. 2007. A observação de aves como possibilidade ecoturística. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15: 474–477.

Figueroa, F., & V. Sánchez-Cordero. 2008. Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. *Biodiversity and Conservation* 17: 3223–3240.

Filloy, J., & M. I. Bellocq. 2007. Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean region. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 120: 291–298.

- Filloy, J., G. a. Zurita, J. M. Corbelli, & M. I. Bellocq. 2010. On the similarity among bird communities: testing the influence of distance and land use. *Acta Oecologica* 36: 333–338.
- Flanders, A. A., W. P. Kuvlesky Jr, D. C. Ruthven III, R. E. Zaiglin, R. L. Bingham, T. E. Fulbright, F. Hernández, & L. A. Brennan. 2006. Effects of invasive exotic grasses on south texas rangeland breeding birds. *The Auk* 123: 171–182.
- IBGE. 2013. Cidades. Available at <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php> [Accessed 12 March 2014].
- IBGE. 1958. Enciclopédia dos municípios brasileiros. : 36 vol.
- IEF. 2013a. Instituto Estadual de Florestas. Available at <http://www.ief.mg.gov.br/> [Accessed 18 May 2013].
- IEF. 2013b. Inventário Florestal de Minas Gerais. Available at <http://www.inventarioflorestal.mg.gov.br/> [Accessed 18 May 2013].
- Isacch, J. P., & D. A. Cardoni. 2011. Different grazing strategies are necessary to conserve endangered grassland birds in short and tall salty grasslands of the flooding pampas. *The Condor* 113: 724–734.
- Isacch, J. P., N. O. Maceira, M. S. Bo, M. R. Demaría, & S. Peluc. 2005. Bird-habitat relationship in semi-arid natural grasslands and exotic pastures in the west pampas of Argentina. *Journal of Arid Environments* 62: 267–283.
- Isacch, J. P., & M. Martínez. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del habitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum*

quadrifarium) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Ornitología Neotropical 12: 345–354.

IUCN. 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Available at

www.iucnredlist.org [Accessed 15 May 2013].

Klink, C. a., & R. B. Machado. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado.

Conservation Biology 19: 707–713.

Lima, L. P. Z., J. Louzada, L. M. T. de Carvalho, & J. R. S. Scolforo. 2011. Análise da

vulnerabilidade natural para implantação de Unidades de Conservação na

microrregião da Serra de Carrancas, MG. Cerne 17: 151–159.

Lloyd, J. D., & T. E. Martin. 2005. Reproductive success of Chestnut-Collared

Longspurs in native and exotic grassland. The Condor 107: 363–374.

Lombardi, V. T., K. K. Santos, S. D'Angelo Neto, L. G. Mazzoni, R. G. Faetti, B.

Rennó, A. D. Epifânio, & M. Miguel. 2012. Registros notáveis de aves para o sul

do estado de Minas Gerais, Brasil. Cotinga 34: 32–45.

Lopes, L. E., G. B. Malacco, E. F. Alteff, M. F. de Vasconcelos, D. Hoffmann, & L. F.

Silveira. 2010. Range extensions and conservation of some threatened or little

known Brazilian grassland birds. Bird Conservation International 20: 84–94.

Lopes, R., V. de O. Freitas, & P. Barbosa. 2013. Estrutura do componente arbóreo em

áreas de Cerrado no município de São Tomé das Letras, MG. Revista Árvore 37:

801–813.

- Marini, M. Â., M. Barbet-Massin, L. E. Lopes, & F. Jiguet. 2009a. Major current and future gaps of Brazilian reserves to protect neotropical savanna birds. *Biological Conservation* 142: 3039–3050.
- Marini, M. Â., M. Barbet-Massin, L. E. Lopes, & F. Jiguet. 2009b. Predicted climate-driven bird distribution changes and forecasted conservation conflicts in a neotropical savanna. *Conservation biology* 23: 1558–1567.
- Marsden, S., M. Whiffin, & M. Galetti. 2001. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity & Conservation* 10: 737–751.
- Mazzoni, L. G., & A. Perillo. 2011. Range extension of *Anthus nattereri* Sclater, 1878 (Aves : Motacillidae) in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List (online)* 7: 589–591.
- Motta-Junior, J., M. Granzinolli, & P. Develey. 2008. Aves da estação ecológica de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 8.
- Moura, A. S. de, & B. S. Corrêa. 2012. Aves ameaçadas e alguns registros notáveis para Carrancas, sul de Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 165: 18–22.
- Murilo, S. 2012. [WA746617, *Geositta poeciloptera* (Wied, 1830)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Available at <http://www.wikiaves.com/746617> [Accessed 5 March 2014].
- Pacheco, J. F., R. Parrini, L. E. Lopes, & M. F. de Vasconcelos. 2008. A avifauna do Parque Estadual do Ibitipoca e áreas adjacentes, Minas Gerais, Brasil, com uma revisão crítica dos registros prévios e comentários sobre biogeografia e conservação. *Cotinga* 30: 16–32.

- Pakanen, V.-M., A. Luukkonen, & K. Koivula. 2011. Nest predation and trampling as management risks in grazed coastal meadows. *Biodiversity and Conservation* 20: 2057–2073.
- Parker III, T., & E. Willis. 1997. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. *Ornithological Monographs* 48: 549–555.
- Petry, M. V., & L. Krüger. 2010. Frequent use of burned grasslands by the vulnerable Saffron-Cowled Blackbird *Xanthopsar flavus*: implications for the conservation of the species. *Journal of Ornithology* 151: 599–605.
- Reinking, D. 2005. Fire regimes and avian responses in the central tallgrass prairie. *Studies in Avian Biology* 30: 116–126.
- Reis, R., A. Medeiros, & M. LA. 2011. Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. *Organizações Rurais & Agroindustriais* 3.
- Repenning, M., C. Rovedder, & C. Fontana. 2010. Distribuição e biologia de aves nos campos de altitude do sul do Planalto Meridional Brasileiro. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18: 283–306.
- Sala, O., M. Oesterheld, R. León, & A. Soriano. 1986. Grazing effects upon plant community structure in subhumid grasslands of Argentina. *Vegetatio* 67: 27–32.
- Sano, E. E., R. Rosa, J. L. S. Brito, & L. G. Ferreira. 2010. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment* 166: 113–24.

- Scolforo, J. R., & L. M. T. de Carvalho. 2006. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais 2^a ed. UFLA, Lavras.
- Sick, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Pacheco, J. F. (ed). Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Silva e Silva, R. 2005. Biologia reprodutiva de *Geositta poeciloptera* (Passeriformes: Furnariidae) em Minas Gerais. Pp. 28 *in* Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Belém.
- Silveira, L. F. 1998. The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga* 10: 55-63.
- Silveira, L. F., & F. C. Straube. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. *in* Machado, Â. B. M., G. M. Drumond, & A. P. Paglia (eds). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Sousa, N. M. 2009. Influência do histórico do fogo sobre a ornitofauna do Parque Nacional das Emas (GO/MS). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, D. K. Moskovits, & D. Snow. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press., Chicago.
- Tubelis, D. P., & R. B. Cavalcanti. 2000. A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region, Brazil. *Bird Conservation International* 10: 331–350.

- Vasconcelos, M. F. de, S. D'Angelo Neto, G. M. Kirwan, M. R. Bornschein, M. G. Diniz, & F. J. da Silva. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*. 126: 212–238.
- Vickery, P. D., P. L. Tubaro, J. M. C. da Silva, B. G. Peterjohn, J. R. Herkert, & R. B. Cavalcanti. 1999. Conservation of grassland birds in the western Hemisphere. *Studies in Avian Biology* 19: 2–26.
- Willis, E. O. 2004. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). *Brazilian Journal of Biology* 64: 901–910.
- Willis, E. O., & Y. Oniki. 1988. Bird conservation in open vegetation of São Paulo state, Brazil. Pp. 67–70 in Goriup, P. D. (ed). *Ecology and Conservation of Grassland Birds*. ICBP Technical Publication No.7.
- Willis, E. O., & Y. Oniki. 1992. Losses of São Paulo birds are worse in the interior than in Atlantic forests. *Ciência e Cultura* 44: 326–328.
- Zalba, S. M., & N. C. Cozzani. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities in Argentina. *Animal Conservation* 7: 35–44.
- Şekercioğlu, C. H. 2002. Impacts of birdwatching on human and avian communities. *Environmental Conservation* 29: 282–289.
- Şekercioğlu, Ç. H., R. B. Primack, & J. Wormworth. 2012. The effects of climate change on tropical birds. *Biological Conservation* 148: 1–18.

CAPÍTULO 3 - Aves campestres ameaçadas de extinção no sul de Minas Gerais, Brasil: observações sobre a história natural e proposições para estudos futuros

Introdução

Um grande problema enfrentado pela ornitologia Neotropical é a falta de informações básicas sobre a biologia das suas espécies raras e ameaçadas (Collar *et al.* 1992, Vickery *et al.* 1999, Marini & Garcia 2005). A maioria das espécies de aves campestres neotropicais ainda tem sua história natural pouco conhecida, sendo o pouco que se sabe derivado de informações contidas em grandes compilações (e.g. Ridgely & Tudor 1989, Ridgely & Tudor 1994, Sick 1997) ou de observações isoladas, dispersas pela literatura (e.g. Lombardi *et al.* 2012, Lopes *et al.* 2013).

Felizmente este cenário está mudando, pois alguns poucos pesquisadores têm devotado atenção à biologia destas espécies (Repenning *et al.* 2010, Kanegae *et al.* 2012, Kanegae 2012, Franz & Fontana 2013,), as quais se encontram muito ameaçadas de extinção (Silveira & Straube 2008). Entretanto, o nível de conhecimento sobre a história natural de algumas das espécies campestres mais raras e elusivas é tão pequeno que acaba dificultando a elaboração de hipóteses sobre a história de vida e ecologia comportamental destas espécies. Tais dificuldades acabam, muitas vezes, forçando o pesquisador a realizar trabalhos meramente descritivos. Ainda assim, mesmo estudos descritivos encontram dificuldades no momento do seu planejamento, pois por vezes não é possível saber a época exata de reprodução ou características básicas sobre a aparência e localização do ninho de uma determinada espécie (Lopes *et al.* 2013), dados que são importantes para fundamentar uma busca eficiente e direcionada.

O conhecimento sobre a história natural é a base para estudos mais aprofundados sobre ecologia, taxonomia e evolução, bem como para o desenvolvimento de medidas para a conservação e manejo das espécies (Bartholomew 1986, Beehler 2010). A biologia reprodutiva é um dos aspectos mais importantes da história natural, no entanto, o conhecimento sobre a reprodução das espécies campestres brasileiras ainda é escasso, principalmente em relação às espécies ameaçadas (Sousa & Marini 2007, Franz & Fontana 2013).

Aqui são apresentados os resultados de observações sobre a história natural, principalmente da biologia reprodutiva, de seis espécies campestres ameaçadas de extinção: *Geositta poeciloptera* (Wied, 1830), *Culicivora caudacuta* (Vieillot, 1818), *Alectrurus tricolor* (Vieillot, 1816), *Anthus nattereri* Sclater, 1878, *Coryphasiza melanotis* (Temminck, 1822) e *Cistothorus platensis* (Latham, 1790). Estas observações foram obtidas durante intensivos trabalhos de campo no sul de Minas Gerais, os quais proporcionaram diversos *insights* sobre os requerimentos ecológicos destas espécies. Tais *insights* são aqui debatidos, sendo também apresentadas propostas para investigações futuras.

Métodos

Os dados aqui apresentados foram obtidos de maneira oportunística durante um estudo sobre a abundância e o uso do habitat das seis espécies de aves campestres ameaçadas descritas acima, realizado entre 28 de agosto e 22 de novembro de 2013 (Capítulos 1 e 2). Os trabalhos de campo foram realizados ao longo dos Campos do Alto Rio Grande (CARG), sul de MG, entre aproximadamente 21°29' – 21°32'S e 43°50' – 44°55'W. (Para maiores detalhes da área de estudo e da coleta de dados ver Capítulo 1).

Resultados e Discussão

Observações sobre a história natural

Geositta poeciloptera

- 11/outubro/2013. Um indivíduo foi observado escavando com os pés, uma cavidade em um barranco (21°44'21''S, 44°10'00''W – 1.180 m alt.) às margens de uma estrada de terra utilizada diariamente como acesso por veículos de uma empresa de plantio de eucalipto. A vegetação adjacente era constituída por campos nativos em bom estado de conservação, crescendo em solos pedregosos. A cavidade estava a aproximadamente 80 cm de altura do solo e tinha cerca de 10 cm de profundidade. Ao lado haviam outras cavidades sendo utilizadas pela andorinha *Alopochelidon fucata*.

- 15/outubro/2013. Observou-se um indivíduo saindo de uma cavidade em um barranco erodido, às margens de uma estrada de terra, em uma área de campo nativo alterado devido a atividades agropecuárias, com muito solo exposto (21°33'47''S, 44°21'14''W – 1.030 m alt.). A cavidade estava a cerca de 60 cm de altura. Na mesma faixa do barranco havia outras cavidades, uma utilizada por *Tersina viridis* e outra por *Stelgidopteryx ruficollis*. A 180 metros do barranco havia um trecho de floresta.

- 11/novembro/2013. Dois indivíduos adultos foram observados enquanto atendiam a um ninho localizado em uma cavidade a 65 cm de altura do solo, em um barranco às margens de uma larga estrada de terra (21°25'20''S, 44°08'12''W – 1.065 m alt.) (Figura 1). A atividade das aves foi observada por 30 min, durante os quais os dois indivíduos entraram na cavidade, sendo que um permaneceu no interior da mesma durante a maior parte do tempo (Figura 2). As aves não traziam alimento e nem foram ouvidas vocalizações de filhotes, não sendo possível, portanto, determinar o status do ninho. A estrada onde foi registrado este ninho é um dos principais acessos às

propriedades rurais da região, sendo muito movimentada e utilizada por tratores e caminhões. As áreas adjacentes à estrada, inclusive acima do local do ninho, encontravam-se muito degradadas, com solo exposto em sua maior parte ou ocupado por recente plantação de feijão (Figura 3). As manchas de campo nativo mais próximo se encontravam a cerca de 600 m, onde a espécie não foi registrada nos pontos de contagem. Um terceiro indivíduo foi observado a pouco mais de 600 m de distância do local do ninho, forrageando em meio a um plantio recente de feijão às margens da estrada. Vasconcelos *et al.* (2006) também registrou a espécie em área de cultivo próxima a pequenos fragmentos de campo nativo alterado.

Culicivora caudacuta

- 12/outubro/2013. Um indivíduo foi observado, provavelmente carregando material para seu ninho, em um pequeno trecho de campo sujo às margens de uma estrada de terra (21°46'34''S, 44°17'06''W – 1.000 m alt.). A ave carregava paina no bico (Figura 4), material constatado em ninho da espécie na região (Lombardi *et al.* 2010). O período reprodutivo coincide com outros registros obtidos para os CARG (Lombardi *et al.* 2010, Lombardi *et al.* 2012) e também para outras regiões do Cerrado (Silva e Silva 2006, Sousa & Marini 2007, Braz 2008).

Comentários gerais. Em nenhuma das 40 vezes em que foi registrada, *C. caudacuta* foi observada em meio a bando misto, como reportado por Parker III & Willis (1997). No entanto, as observações do presente estudo concentraram-se no período reprodutivo da espécie, período durante o qual outras espécies de Elaeniinae de formações abertas geralmente não se associam a bandos mistos (Lopes & Marini 2005).

A observação de grupos compostos por três a quatro indivíduos adultos durante o período reprodutivo sugere a ocorrência de ajudantes de ninho, fato demonstrado em outros dois estudos, nos quais foi observado o mesmo filhote sendo alimentados por três

adultos, que também participaram da incubação (Silva e Silva 2006, Sousa & Marini 2007).

Alectrurus tricolor

- Entre os dias 25 e 29 de setembro de 2013 foram observados vários indivíduos ao longo de uma estrada de terra, em uma extensão de aproximadamente 4 km (21°46'55''S, 44°41'04''W – 1.025 m alt.). Este trecho era constituído por campos limpos em bom estado de conservação, entremeados por pequenos córregos, brejos e campos hidromórficos. No dia 25 foram observados pelo menos seis machos adultos e duas fêmeas, sendo que três machos estavam em um mesmo ponto e realizavam perseguições entre si. A agregação em pequenos grupos também foi observada por Braz (2008) durante o período reprodutivo na região centro-oeste do Brasil. No dia 11 de outubro de 2013 foram observados dois casais distantes entre si aproximadamente 2 km, em áreas de campo limpo seco em bom estado de conservação (21°43'46''S, 44°10'08''W – 1.175 m alt.).

Todos os machos observados nas duas áreas apresentavam plumagem característica do período reprodutivo (Figura 5), com o típico prolongamento das penas da cauda e as cores escuras do corpo em cor preta intensa (Braz 2008). Tais observações indicam atividade reprodutiva nestas áreas, assim como foi observado por Lombardi *et al.* (2012) em outubro de 2008 na serra de Carrancas, também nos CARG.

Anthus nattereri

- 17/novembro/2013. Um jovem desta espécie foi observado (Figura 6) em uma área de campo limpo seco, com capim baixo e ralo (21°11'54''S, 44°08'56''W – 1.070 m alt.). O jovem permanecia afastado alguns metros de dois indivíduos adultos, já forrageando sozinho. Após realizar o *playback*, ambos os adultos emitiram o canto

territorial e realizaram o display aéreo típico da espécie, permanecendo por alguns momentos lado a lado no ar. Esta observação sugere que tanto o macho quanto a fêmea possam realizar este comportamento.

A morfologia do jovem de *A. nattereri* não é descrita (Tyler 2004). O indivíduo observado apresentava plumagem semelhante à dos adultos, sendo a cor da cabeça, do pescoço e do peito de um amarelo bastante pálido, além de apresentar a comissura labial destacada em amarelo. Enquanto os adultos se manifestavam em voo, o jovem, pousado no solo, também emitia alguns cantos, porém mais curto e mais fraco que o dos adultos. O jovem permitiu grande aproximação do observador, não apresentando o comportamento esquivo típico dos adultos. Dados sobre a história natural desta espécie são escassos (Collar *et al.* 1992, Parker III & Willis 1997, Silveira 1998).

Comentários gerais. Em muitas áreas *A. nattereri* ocorreu lado a lado com a espécie congênica *A. hellmayri*, como observado também em outros trabalhos (Sick 1997, Silveira 1998, Mazzoni & Perillo 2011, Lombardi *et al.* 2012). No entanto, *A. hellmayri* foi menos frequente nos CARG, onde ocorre normalmente associado a solos mais pedregosos e a afloramentos rochosos, hábitat típico da espécie (Lopes & Vasconcelos 2011). Em alguns locais as duas espécies são abundantes (e.g. Serra do Mandembe, Luminárias). Apesar de ter porte mais avantajado e apresentar algumas características distintas na plumagem, em condições de campo, *A. nattereri* é mais facilmente diferenciado de *A. hellmayri* pela vocalização.

Coryphasiza melanotis

Comentários gerais. Esta é uma espécie muito rara em coleções seriadas, sendo que mesmo as maiores coleções zoológicas do mundo abrigam apenas alguns poucos exemplares, a maioria deles antigos e sem informações precisas sobre idade e, muitas vezes, sexo (Leonardo Lopes. com. pess.). Talvez por este motivo a questão da

existência de dimorfismo sexual na espécie ainda não se encontra bem resolvida. Para alguns autores o macho e a fêmea adultos de *C. melanotis* são semelhantes, provavelmente indistinguíveis (Dubs 1992, Jaramillo 2011), sendo os indivíduos com morfologia distinta observados em campo tratados como sendo provavelmente imaturos (Sick 1997). Para outros, a espécie apresentaria notável dimorfismo sexual (De la Peña & Rumboll 1998, Narosky & Yzurieta 2003, Braz 2008, Ridgely & Tudor 2009, Perlo 2009). Já para Willis & Oniki (2003), tanto imaturos quanto fêmeas apresentariam plumagem semelhante, muito distinta da dos machos adultos. A discordância de informações demonstra a necessidade de uma revisão da morfologia desta espécie.

Indivíduos com plumagem bastante distinta da do macho adulto, semelhantes ao descrito como sendo a fêmea da espécie por alguns autores (Ridgely & Tudor 2009, Perlo 2009), foram algumas vezes observados durante as amostragens do presente estudo. Acredita-se que estes espécimes possam de fato se tratar de fêmeas adultas, o que se deve ao período em que foram registrados (início da estação reprodutiva) e à uniformidade da coloração da plumagem dos indivíduos observados, que também não exibiram características típicas de juvenis que acabaram de deixar o ninho (e.g. cauda e bico mais curtos e comissuras labiais desenvolvidas). As possíveis fêmeas apresentaram a maxila cinza, mandíbula laranja de coloração menos intensa que a do macho adulto, garganta, peito e loro amarelado pálido, píleo, nuca e região auricular marrom acinzentado, flancos com estrias longitudinais marrons e mancha branca na parte inferior das rectrizes aparentemente menor do que no suposto macho adulto (Figura 7).

As possíveis fêmeas de *C. melanotis* observadas apresentaram comportamento menos conspícuo em relação aos supostos machos adultos, que frequentemente pousam em áreas mais altas do território, geralmente em pequenos arbustos acima do extrato herbáceo, mesmo quando em silêncio. As primeiras quase sempre permanecem em meio ao capim. Os supostos machos adultos são muito territorialistas e se aproximam

rapidamente quando o canto gravado da espécie é emitido eletronicamente. Todas as vezes que se realizou o playback após constatar auditivamente a presença da espécie em determinado local, apenas o indivíduo que seria o macho se aproximou e permitiu ser visualizado. Ainda, sempre que o *playback* foi emitido após a observação do provável casal, o macho adulto se aproximou do observador em comportamento agressivo, enquanto a fêmea se escondeu em meio ao capim, não se mostrando novamente. Um possível macho jovem, com plumagem apresentando o ventre e o supercílio mais esbranquiçado que o das prováveis fêmeas, foi observado no início de setembro e respondeu discretamente ao playback, subindo no capim e emitindo chamados, mas não se aproximou. A maioria dos indivíduos cuja coloração da plumagem acredita-se se tratar de fêmeas, foi registrada no mês de setembro, sempre juntos ao possível macho adulto (Figura 7). Em outubro e novembro, estes indivíduos foram raras vezes observados, apesar dos frequentes contatos visuais com os supostos machos.

Portanto, assumindo-se por ora a existência de dimorfismo sexual na espécie, a quase totalidade dos registros obtidos para esta espécie durante todo o período de estudo nos CARG foi de indivíduos machos adultos. Este fato foi constatado também em um estudo no Brasil central (Fujikawa 2011).

Não foram encontrados ninhos ou observados outros indícios reprodutivos desta espécie durante as amostragens, talvez devido ao hábito esquivo das fêmeas. Pouco se sabe a respeito do comportamento reprodutivo de *C. melanotis*. Os únicos registros reprodutivos desta espécie no Cerrado são para o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, a partir de três ninhos com ovos e filhotes recém-nascidos encontrados em novembro de 2006 (Braz 2008) e outro em novembro de 2008, contendo um ninhego e um ovo (Fujikawa 2011).

Cistothorus platensis

- 26/setembro/2013. Um indivíduo adulto desta espécie foi observado carregando material aparentemente para a construção de ninho, em uma área de campo limpo em bom estado de conservação, com capim denso alcançando 60 cm de altura (21°47'35''S, 44°40'49''W – 1.040 m alt.). Durante o tempo de observação, a ave com frequência trazia folhas secas de capim no bico, descia no mesmo ponto no estrato herbáceo e retornava sem nenhum material. Outro indivíduo adulto se encontrava próximo, porém este não foi observado com material no bico. Porém, buscas realizadas no ponto para o qual a ave sistematicamente convergia, falharam em revelar a presença do ninho.

- 24/outubro/2013. Um indivíduo adulto foi observado carregando alimento em seu bico, provavelmente para alimentar sua prole, em uma área de campo limpo em bom estado de conservação, com capim denso, de 55 cm de altura, na Serra de Carrancas (21°27'30''S, 44°37'02''W- 1.270 m alt.). Em menos de 8 min, por duas vezes a ave foi observada trazendo uma pequena aranha no bico (Figura 8) e logo entrando no mesmo ponto em meio à vegetação, a cerca de 1,5 m da margem de uma estreita estrada de terra. Após alguns minutos de busca no local, filhotes e/ou ninho não foram observados.

A observação de um segundo indivíduo cantando, comportamento relacionado aos machos da espécie (Ridgely & Tudor 2009), pousado em um pequeno arbusto à aproximadamente 4 metros de distância durante todo o tempo de observação, sugere que a ave que trazia as aranhas era uma fêmea. Em Minas Gerais, um ninho com três ninhegos foi encontrado no Parque Estadual do Rola Moça no dia 01 de abril (Lopes *et al.* 2013).



Figura 17 - Ninho de *Geositta poeciloptera* (indicado pela seta), localizado em uma cavidade no barranco às margens de estrada de terra.



Figura 18 - Indivíduo de *Geositta poeciloptera* saindo da cavidade mostrada na Figura 1.



Figura 19 - Visão da área logo acima do local do ninho de *Geositta poeciloptera* ilustrado na Figura 1, mostrando área degradada com solo exposto e plantio recente de feijão.



Figura 20 - Indivíduo de *Culicivora caudacuta* carregando paina no bico, provavelmente para a construção do ninho.



Figura 21 - Macho adulto de *Alectrurus tricolor* em plumagem característica do período reprodutivo.



Figura 22 - Jovem de *Anthus nattereri*.



Figura 23 – Suposto casal de *Coryphasiza melanotis*, com a fêmea à esquerda.



Figura 24- Indivíduo de *Cistothorus platensis* com uma aranha no bico, capturada possivelmente para alimentação da prole.

***Insights* e propostas para futuros estudos**

Os trabalhos de campo conduzidos durante este estudo resultaram em diversos *insights* que poderão embasar estudos futuros. Estes estudos permitirão, por exemplo, conhecer quais os fatores ambientais que determinam a presença e influenciam a abundância das aves campestres ameaçadas na região, embasando estratégias de manejo e conservação.

Seleção de hábitat. Todas as seis espécies estudadas demonstraram selecionar o hábitat de acordo com a densidade e a altura da cobertura de gramíneas. Entretanto, algumas destas espécies não foram detectadas em áreas aparentemente propícias para sua ocorrência (Capítulo 1), o que sugere que outros fatores além da altura e densidade de gramíneas podem estar envolvidos. Dessa maneira, estudos detalhados sobre a seleção de hábitat, analisando maior número de variáveis, devem ser conduzidos (ver Fisher & Davis 2010). Observações não sistematizadas realizadas durante os trabalhos de campo resultaram em alguns *insights* sobre as exigências ecológicas de duas destas espécies, sendo aqui propostas possíveis variáveis a serem investigadas.

Geositta poeclioptera está geralmente associada com cobertura de gramíneas rala e baixa. Entretanto, esta espécie não foi encontrada em diversas áreas com características aparentemente favoráveis. Por outro lado, *G. poeclioptera* foi registrada em algumas áreas bastante alteradas ou mesmo degradadas, inclusive em atividade reprodutiva. Sugere-se que variáveis relacionadas ao sítio de nidificação sejam importantes para determinar a presença e a abundância desta espécie. Sabe-se que *G. poeclioptera* se utiliza de cupinzeiros, buracos de tatu e barrancos para escavar a cavidade do ninho (Silva e Silva 2005, Pacheco & Olmos 2006). Mesmo os dois primeiros recursos sendo naturalmente abundantes ao longo do Cerrado, uma hipótese

que merece ser investigada é a de que os barrancos formados à partir da abertura de estradas de terra aumentam a oferta de sítios de nidificação, podendo mesmo beneficiar a espécie nos locais onde este recurso é limitante. Outra hipótese que merece ser investigada é a de que o tipo de solo possa influenciar na escavação de ninhos e, portanto, seja um fator importante para a presença e abundância de *G. poeciloptera*. O tipo de solo adequado para a construção do ninho é apontado como um fator possivelmente crucial para a presença de *G. cunicularia*, espécie congênica que ocorre no sul do país (Remsem 2003).

Alectrurus tricolor não foi constatado em muitas áreas onde a estrutura da vegetação apresentava-se aparentemente adequada para a sua ocorrência. Os locais onde a espécie foi registrada apresentavam extensos campos com relevo pouco acidentado, próximo a brejos e incluindo trechos com solos encharcados, como no Quadrante 116, onde foi observado o maior número de indivíduos desta espécie. Portanto, uma hipótese que merece ser investigada é a de que *A. tricolor* seja dependente de áreas mais úmidas.

Influência do uso do solo. A pecuária extensiva causa profundas alterações na cobertura de gramíneas, seja por meio do pastejo e pisoteio pelo gado (Sala *et al.* 1986), seja por meio do manejo das pastagens com fogo (Reinking 2005). Tanto o pastejo quanto o fogo atuam no sentido de diminuir a altura do estrato herbáceo (Sala *et al.* 1986, Bond & Keeley 2005), influenciando na estrutura da comunidade de aves (Isacch & Martínez 2001, Coppedge *et al.* 2008, Azpiroz & Blake 2009, Isacch & Cardoni 2011). Entender as relações entre a pecuária extensiva e as espécies de aves ameaçadas é extremamente importante para o planejamento de práticas de conservação e manejo nos CARG. São desejáveis, portanto, estudos que tenham como objetivo avaliar a influência de diferentes intensidades de pastejo e frequências de queimadas sobre a abundância das espécies de aves campestres.

São importantes também trabalhos que visem avaliar a influência do pastejo/pisoteio e das queimadas sobre o sucesso reprodutivo das espécies campestres ameaçadas nos CARG, como possíveis impactos causados pelo pisoteio e queima de ninhos (Petry & Krüger 2010, Pakanen *et al.* 2011) e ainda a maior exposição destes a predadores devido à diminuição da altura do estrato herbáceo (Zalba & Cozzani 2004, Braz 2008, Erdos *et al.* 2011).

Geositta poeciloptera, *A. nattereri* e *C. melanotis* foram registradas em áreas recém-queimadas (ca. menos de dois meses) tanto no presente estudo quanto em vários outros (ver Capítulo 2), sendo as duas primeiras espécies geralmente descritas na literatura como associadas à ocorrência do fogo (Parker III & Willis 1997, Willis 2004).

No entanto, durante as amostragens não foram observados indícios de maior associação destas espécies com áreas recém-queimadas, de modo que as maiores abundâncias de *G. poeciloptera* e *A. nattereri* neste tipo de ambiente, relatadas em estudos anteriores, podem ser resultado de um artefato de amostragem, pois a detectabilidade destas espécies parece ser maior nestas condições. Isso porque ambas as espécies são normalmente pouco conspícuas enquanto caminham no solo em meio à cobertura íntegra de gramíneas, sendo detectadas mais facilmente pela vocalização frequentemente associada a *displays* aéreos realizados, sobretudo, no período reprodutivo. Como no presente estudo, Repenning *et al.* (2010) não observaram associação de *A. nattereri* com áreas recentemente queimadas no Planalto Meridional, apesar de terem constatado que esta espécie é localmente comum naquela região.

Assim, estudos mais detalhados e direcionados são necessários para comprovar se estas espécies são: 1) tolerantes e adaptadas à ocorrência de queimadas (permanecem nos territórios com e sem a presença do fogo); 2) oportunistas (se aproveitam para forragear em áreas recém-queimadas adjacentes aos territórios), ou 3) especialistas nestes eventos, buscando e atuando como colonizadoras destas áreas (Cavalcanti &

Alves 1997). Neste sentido podem ser realizados experimentos envolvendo a marcação de indivíduos com estudo de seus territórios e a comparação entre áreas queimadas e áreas com exclusão do fogo.

Importância da heterogeneidade da paisagem. As espécies de aves campestres apresentam diferentes requerimentos quanto à estrutura do hábitat (Fisher & Davis 2010), tanto em relação à altura do estrato herbáceo (Isacch & Martínez 2001, Di Giacomo *et al.* 2010, Isacch & Cardoni 2011), quanto em relação à densidade da cobertura de gramíneas, como observado para as seis espécies estudadas nos CARG (Capítulo 1).

O pastejo contínuo pelo gado pode beneficiar as aves campestres associadas à cobertura de gramíneas baixa, enquanto as espécies associadas ao capim alto são favorecidas pela ausência ou baixa frequência de pastejo (Isacch & Cardoni 2011). As diferentes intensidades de pastejo e queimadas acabam por gerar uma grande heterogeneidade da paisagem, possibilitando a ocorrência de maior riqueza de aves campestres em uma escala regional (Isacch & Cardoni 2011).

Na América do Norte, em áreas que apresentam diferentes regimes de queimadas, criando um mosaico com manchas de campo em diferentes estágios de regeneração, observa-se maior diversidade de aves campestres e maior riqueza de espécies campestres obrigatórias, em relação a áreas queimadas anualmente ou naquelas com ausência do fogo (Reinking 2005, Coppedge *et al.* 2008).

Portanto, será que a pecuária extensiva atualmente exercida nos CARG, constituída por propriedades com diferentes densidades de gado e regimes de queimada, poderia auxiliar na manutenção da heterogeneidade de hábitat necessária para a ocorrência de maior riqueza de aves campestres ameaçadas? Ainda, qual será a importância dos vales florestados na manutenção da diversidade de aves campestres,

uma vez que estes vales possivelmente funcionam como aceiros naturais, impedindo a propagação do fogo por vastas regiões de campo e permitindo a ocorrência de manchas não queimadas?

Uso de pastagens plantadas. São necessários ainda estudos que investiguem a ocorrência e a densidade das espécies campestres ameaçadas em pastagens plantadas nos CARG, buscando avaliar se os indivíduos de *C. caudacuta*, *A. nattereri* e *C. platensis* ocasionalmente encontrados neste hábitat (ver Capítulo 2) conseguem de fato estabelecer populações em áreas parcialmente ou totalmente constituídas por gramíneas exóticas. Por exemplo, um estudo comparativo realizado na América do Norte demonstra que, apesar dos campos nativos apresentarem estrutura aparentemente similar às pastagens dominadas por gramíneas exóticas, estas últimas apresentam menor abundância de aves campestres, o que provavelmente se relaciona à menor abundância de artrópodes nestes ambientes, onde a diversidade de recursos fornecidos pela vegetação é também provavelmente menor (Flanders *et al.* 2006). Em outro estudo nos Estados Unidos, *Calcarius ornatus*, uma espécie campestre obrigatória, obteve maior sucesso reprodutivo em áreas de campo nativo do que em áreas com pastagem plantada, provavelmente devido à maior taxa de predação e à menor taxa de crescimento e ganho final de massa dos ninhegos nas áreas com gramínea exótica (Lloyd & Martin 2005).

Referências

Azpiroz, A. B., & J. G. Blake. 2009. Avian assemblages in altered and natural grasslands in the northern campos of Uruguay. *The Condor* 111: 21–35.

- Bartholomew, G. 1986. The role of natural history in contemporary biology. *BioScience* 36: 324–329.
- Beehler, B. M. 2010. The forgotten science: a role for natural history in the twenty-first century? *Journal of Field Ornithology* 81: 1–4.
- Bond, W. J., & J. E. Keeley. 2005. Fire as a global “herbivore”: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in ecology & evolution* 20: 387–394.
- Braz, V. da S. 2008. *Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado*. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Cavalcanti, R., & M. Alves. 1997. Effects of fire on savanna birds in Central Brazil. *Ornitología Neotropical*: 85–87.
- Collar, N., L. Gonzaga, N. Krabbe, A. Madroño Nieto, L. Naranjo, T. Parker III, & D. Wege. 1992. *Threatened Birds of the Americas: The ICBP/IUCN Red Data Book* 3rd ed. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- Coppedge, B. R., S. D. Fuhlendorf, W. C. Harrell, & D. M. Engle. 2008. Avian community response to vegetation and structural features in grasslands managed with fire and grazing. *Biological Conservation* 141: 1196–1203.
- Dubs, B. 1992. *Birds of southwestern Brazil: catalogue and guide to the birds of the Pantanal of Mato Grosso and its border areas*. Bertrona-Verlag, Bertrona, Germany.
- ErDOS, S., A. Báldi, & P. Batáry. 2011. Relationship between grazing intensity, vegetation structure and survival of nests in semi-natural grasslands. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 57: 385–395.

- Fisher, R. J., & S. K. Davis. 2010. From Wiens to Robel: A review of grassland-bird habitat selection. *Journal of Wildlife Management* 74: 265–273.
- Flanders, A. A., W. P. Kuvlesky Jr, D. C. Ruthven III, R. E. Zaiglin, R. L. Bingham, T. E. Fulbright, F. Hernández, & L. A. Brennan. 2006. Effects of invasive exotic grasses on south texas rangeland breeding birds. *The Auk* 123: 171–182.
- Franz, I., & C. S. Fontana. 2013. Breeding biology of the Tawny-Bellied Seed eater (*Sporophila hypoxantha*) in southern Brazilian upland grasslands. *The Wilson Journal of Ornithology* 125: 280–292.
- Fujikawa, A. 2011. Área de vida de *Coryphaspiza melanotis* e *Cistothorus platensis* no Brasil central e uma revisão sobre áreas de vida e territórios de aves na região Neotropical. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Di Giacomo, A. S., P. D. Vickery, H. Casañas, O. a. Spitznagel, C. Ostrosky, S. Krapovickas, & A. J. Bosso. 2010. Landscape associations of globally threatened grassland birds in the Aguapey river Important Bird Area, Corrientes, Argentina. *Bird Conservation International* 20: 62–73.
- Isacch, J. P., & D. A. Cardoni. 2011. Different grazing strategies are necessary to conserve endangered grassland birds in short and tall salty grasslands of the flooding pampas. *The Condor* 113: 724–734.
- Isacch, J. P., & M. Martínez. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del habitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12: 345–354.

- Jaramillo, A. 2011. Black-masked Finch *Coryphospiza melanotis*. Pp. 640 in del Hoyo, J., A. Elliott, & D. Christie (eds). Handbook of the birds of the World, vol. 16, Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Edicions, Barcelona, Spain
- Kanegae, M. F. 2012. Population size of threatened and endemic birds of the Cerrado in Estação Ecológica de Itirapina, a fragmented area in the state of São Paulo, Brazil. Bird Conservation International 22: 144–154.
- Kanegae, M. F., G. Levy, & S. R. Freitas. 2012. Habitat use by Sharp-tailed Tyrant (*Culicivora caudacuta*), and Cock-tailed Tyrant (*Alectrurus tricolor*) in the Cerrado of southeastern Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia 20: 52–58.
- De la Peña, M., & M. Rumboll. 1998. Birds of southern South America and Antarctica. Princeton University Press, Princeton, USA.
- Lloyd, J. D., & T. E. Martin. 2005. Reproductive success of Chestnut-Collared Longspurs in native and exotic grassland. The Condor 107: 363–374.
- Lombardi, V. T., R. G. Faetti, S. D'Angelo Neto, M. F. de Vasconcelos, & C. O. A. Gussoni. 2010. Notas sobre a nidificação de aves brasileiras raras e/ou pouco conhecidas. Cotinga 32: 131–136.
- Lombardi, V. T., K. K. Santos, S. D'Angelo Neto, L. G. Mazzoni, R. G. Faetti, B. Rennó, A. D. Epifânio, & M. Miguel. 2012. Registros notáveis de aves para o sul do estado de Minas Gerais, Brasil. Cotinga 34: 32–45.
- Lopes, L. E., & M. Â. Marini. 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado do Brasil central. Papéis Avulsos de Zoologia 45: 127–141.

- Lopes, L. E., H. J. C. Peixoto, & D. Hoffmann. 2013. Notas sobre a biologia reprodutiva de aves brasileiras. *Atualidades Ornitológicas On-line* 171: 33–49.
- Lopes, L., & M. de Vasconcelos. 2011. On the wide occurrence of the hellmayr's pipit *Anthus hellmayri* in the espinhaço range, southeastern Brazil, with comments on its natural history. *Interciencia* 36: 743–745.
- Marini, M. Â., & F. I. Garcia. 2005. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade* 1: 95–102.
- Mazzoni, L. G., & A. Perillo. 2011. Range extension of *Anthus nattereri* Sclater, 1878 (Aves : Motacillidae) in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Check List (online)* 7: 589–591.
- Narosky, T., & D. Yzurieta. 2003. *Guía para la identificación de las Aves de Argentina y Uruguay*. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, Argentina.
- Pacheco, J. F., & F. Olmos. 2006. As Aves do Tocantins 1: região Sudeste. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14: 85–100.
- Pakanen, V.-M., A. Luukkonen, & K. Koivula. 2011. Nest predation and trampling as management risks in grazed coastal meadows. *Biodiversity and Conservation* 20: 2057–2073.
- Parker III, T., & E. Willis. 1997. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. *Ornithological Monographs* 48: 549–555.
- Perlo, B. van. 2009. *A field guide to the birds of Brazil*. Oxford University Press, New York.

- Petry, M. V., & L. Krüger. 2010. Frequent use of burned grasslands by the vulnerable Saffron-Cowled Blackbird *Xanthopsar flavus*: implications for the conservation of the species. *Journal of Ornithology* 151: 599–605.
- Reinking, D. 2005. Fire regimes and avian responses in the central tallgrass prairie. *Studies in Avian Biology* 30: 116–126.
- Remsem, J. V. 2003. Family Furnariidae (Ovenbirds). Pp. 162–357 in del Hoyo, J., A. Elliott, & J. Sargatal (eds). *Handbook of the birds of the World*, vol. 8, Broadbills to Tapaculos. Lynx Edicions, Barcelona, Spain
- Repenning, M., C. Rovedder, & C. Fontana. 2010. Distribuição e biologia de aves nos campos de altitude do sul do Planalto Meridional Brasileiro. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18: 283–306.
- Ridgely, R. S., & G. Tudor. 2009. *Field guide to the songbirds of South America: The passerines* 1st ed. University of Texas Press, Austin.
- Ridgely, R. S., & G. Tudor. 1989. *The birds of South America*, v.1, the oscine passerines. University of Texas Press, Austin.
- Ridgely, R. S., & G. Tudor. 1994. *The birds of South America*, v.2, the suboscine passerines. University of Texas Press, Austin.
- Sala, O., M. Oesterheld, R. León, & A. Soriano. 1986. Grazing effects upon plant community structure in subhumid grasslands of Argentina. *Vegetatio* 67: 27–32.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Pacheco, J. F. (ed). Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

- Silva e Silva, R. 2006. Biologia Reprodutiva de *Culicivora caudacuta* (Tyrannidae) em Tapira -MG. Pp. 36 in Resumos do XIV Congresso Brasileiro de Ornitologia. Ouro Preto.
- Silva e Silva, R. 2005. Biologia reprodutiva de *Geositta poeciloptera* (Passeriformes: Furnariidae) em Minas Gerais. Pp. 28 in Resumos do XIII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Belém.
- Silveira, L. F. 1998. The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga* 10: 55-63.
- Silveira, L. F., & F. C. Straube. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. in Machado, Â. B. M., G. M. Drumond, & A. P. Paglia (eds). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, Brasília
- Sousa, N. de M., & M. Marini. 2007. Biologia de *Culicivora caudacuta* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado, Brasília, DF. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15: 569–573.
- Tyler, S. J. 2004. Family Motacillidae (pipits and wagtails). Pp. 686–786 in del Hoyo, J., A. Elliott, & D. Christie (eds). *Handbook of the birds of the World*, vol. 9, Cotingas to Pipits and Wagtails. Lynx Edicions, Barcelona, Spain
- Vasconcelos, M. F. de, S. D'Angelo Neto, G. M. Kirwan, M. R. Bornschein, M. G. Diniz, & F. J. da Silva. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*. 126: 212–238.
- Vickery, P. D., P. L. Tubaro, J. M. C. da Silva, B. G. Peterjohn, J. R. Herkert, & R. B. Cavalcanti. 1999. Conservation of grassland birds in the western Hemisphere. *Studies in Avian Biology* 19: 2–26.

Willis, E. O. 2004. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). *Brazilian Journal of Biology* 64: 901–910.

Willis, E. O., & Y. Oniki. 2003. *Aves do estado de São Paulo*. Divisa, Rio Claro, Brasil.

Zalba, S. M., & N. C. Cozzani. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities in Argentina. *Animal Conservation* 7: 35–44.

CONCLUSÕES GERAIS

Os campos do alto Rio Grande (CARG) são realmente uma área promissora para a conservação de aves campestres brasileiras, pois ainda apresenta extensas áreas em bom estado de conservação e abriga populações expressivas de pelo menos cinco espécies ameaçadas: *G. poeciloptera*, *C. caudacuta*, *A. nattereri*, *C. platensis* e *C. melanotis*, além da ocorrência de *Alectrurus tricolor*, cujas populações parecem já se encontrar drasticamente reduzidas na região.

O futuro das populações de aves campestres obrigatórias na região é totalmente incerto, pois atualmente os campos nativos encontram-se seriamente ameaçados, principalmente pela rápida expansão dos plantios de *Eucalyptus* e *Pinus*, mas também pelo desenvolvimento da agricultura em larga escala, substituição por gramíneas exóticas, queimadas anuais, turismo desordenado, expansão imobiliária e mineração.

A situação de conservação destas espécies é ainda mais preocupante devido à falta de áreas protegidas na região, sendo que a maior parte dos campos nativos encontra-se dentro de propriedades particulares. Portanto, medidas conservacionistas precisam ser implementadas de maneira urgente, pois a perda e fragmentação dos campos nativos segue a passos largos nos CARG.

A criação de Unidades de Conservação (UC) que contemplem extensas áreas de campo nativo é de extrema importância para a conservação das espécies de aves ameaçadas nos CARG e algumas sub-regiões, indicadas no presente estudo, ainda apresentam condições para a criação de grandes UCs. No entanto, medidas que busquem conciliar as atividades agropecuárias com a manutenção dos campos nativos, visando a conservação das espécies na região como um todo e em longo prazo, são tão importantes quanto a criação de áreas protegidas. Neste sentido, o suporte aos fazendeiros pode ser um caminho a ser seguido e a pecuária tradicional pode vir a se

tornar uma aliada na conservação das aves ameaçadas na região, uma vez que a adoção de práticas adequadas de manejo pode garantir a preservação dos campos nativos e das espécies. Assim, projetos de conservação bem articulados, envolvendo produtores rurais, meio acadêmico e governo, podem ser utilizados para agregar valor aos produtos gerados pela criação de gado de maneira sustentável, como já vem sendo feito no sul do país e países vizinhos.

O presente estudo demonstrou que as espécies investigadas estão associadas a diferentes tipos de estrato herbáceo, relacionados à densidade e/ou a altura da cobertura de gramíneas. Portanto, é imprescindível que o planejamento de conservação para estas espécies, tanto em UC's quanto em projetos em áreas de pastagem, considere a existência de um mosaico de hábitat campestres, capaz de abrigar a maior diversidade de espécies de aves. Ainda, são extremamente necessários estudos mais detalhados de história natural e seleção de hábitat para todas as seis espécies na região, assim como pesquisas que objetivem avaliar as influências diretas e indiretas da atividade pecuária (intensidade de pastejo e frequências de queimadas) sobre a presença e a abundância destas espécies. Tais estudos permitirão embasar estratégias mais efetivas de manejo e conservação das aves campestres ameaçadas nos CARG e também em outras regiões.

ANEXOS

Anexo 1- Informações referentes aos Quadrantes amostrados durante o estudo. São apresentadas as coordenadas do centro do Quadrante e a faixa altitudinal amostrada. Espécies: 1- *Geositta poeciloptera*, 2- *Culicivora caudacuta*, 3- *Alectrurus tricolor*, 4- *Anthus nattereri*, 5- *Coryphasiza melanotis*, 6- *Cistothorus platensis*. Registro oportunisticos (i.e. fora dos pontos de contagem) são assinalados por um asterisco.

Quadrante	Municípios	Coordenadas (S, W)	Altitude (m)	Data da amostragem	Nº de pontos amostrados	Espécies registradas
Q137	Bom Jardim de Minas/Arantina	21°56', 44°13'	1.150-1.210	28 e 29 ago	12	1,4*,5
Q134	Bom Jardim de Minas/Arantina	21°51', 44°12'	1.160-1.250	30 e 31 ago	12	2*,4,5,6
Q87	Andrelândia/Santana do Garambéu	21°36', 44°09'	1.000-1.130	01 e 06 set	12	1,2,4,5,6
Q101	Santana do Garambéu/ Andrelândia	21°40', 44°03'	1.040-1.170	02 e 03 set	12	1,2*,4,5,6
Q74	Piedade do Rio Grande/Santa Rita de Ibitipoca	21°31', 44°06'	970-1.050	07 e 08 set	12	2,5,6
Q75	Santa Rita de Ibitipoca/Ibertioga	21°32', 44°02'	990-1.090	09 e 10 set	12	1,2,4,5,6
Q115	Santa Rita de Ibitipoca/Santana do Garambéu	21°43', 44°00'	1.080-1.160	11e 12 set	12	1,4,5,6
Q104	Cruzília	21°43', 44°43'	1.040-1.090	24 e 25 set	12	2,5,6
Q116	Aiuruoca	21°47', 44°42'	1.010-1.090	26e 27 set	12	2,3,4,5,6
Q117	Aiuruoca/Serranos	21°48', 44°37'	1.080-1.160	28 set, 08 out	12	4,5
Q109	Andrelândia/São Vicente de Minas	21°44', 44°24'	990-1.020	09 e 10 out	12	2,4,5,6
Q112	Andrelândia	21°44', 44°11'	1.120-1.190	11 e 12 out	12	1,2,3,4,5,6
Q122	Andrelândia	21°48', 44°17'	980-1.060	13 e 14 out	12	1,2,4,5,6
Q70	Madre de Deus de Minas	21°32', 44°21'	980-1.140	15 e 16 out	12	1,2,4,5,6

Quadrante	Municípios	Coordenadas (S, W)	Altitude (m)	Data da amostragem	Nº de pontos amostrados	Espécies registradas
Q23	São João del Rei	21°20', 44°24'	980-1.000	17 out	03	5
Q9	São João del Rei	21°15', 44°20'	1.050-1.100	18 e 19 out	08	2,4,5,6
Q63	Luminárias	21°32', 44°49'	1.120-1.330	20 e 21 out	12	2,4,5,6
Q50	Carrancas	21°28', 44°36'	1.230-1.300	23 e 24 out	12	2,4,5,6
Q34	Itutinga/Carrancas	21°23', 44°40'	990-1.090	25 e 26 out	12	1,4,5,6*
Q18	Itutinga	21°20', 44°43'	970-1.140	27 e 29 out	12	1,4,5,6
Q7	São João del Rei	21°16', 44°28'	1.010-1.030	28 out	05	5,6
Q45	Ibertioga	21°24', 43°56'	1.080-1.180	09 e 10 nov	12	2,5,6
Q42	São João del Rei/Piedade do Rio Grande	21°24', 44°08'	1.020-1.130	11 e 12 nov	12	1*,2,5,6
Q29	Barbacena/São João del Rei	21°20', 44°00'	1.060-1.130	13 e 14 nov	12	1,2,4,5,6
Q16	Barbacena/Antônio Carlos	21°16', 43°52'	1.000-1.120	15 e 16 nov	12	1,4,5,6
Q3	São João del Rei	21°12', 44°10'	960-1.080	17 e 18 nov	12	1,2,4,5,6
Q12	São João del Rei	21°16', 44°08'	1.040-1.110	19 e 20 nov	12	1,2,4,5,6
Q13	São João del Rei	21°16', 44°04'	1.040-1.100	21 e 22 nov	12	1,2,4,5,6

Anexo 2- Síntese dos dados obtidos para cada uma das espécies estudadas. O número de Quadrantes de ocorrência considera somente os registros realizados durante os períodos de censos padronizados. Valores de p são mostrados para o teste do χ^2 comparando os três tipos de cobertura de gramínea identificados neste estudo.

Espécie	Número de Quadrantes de ocorrência	Número de pontos de ocorrência	Frequência de ocorrência (%)	Índice Pontual de Abundância	Ocorrência em cobertura rala/baixa (%)	Ocorrência em cobertura rala/alta (%)	Ocorrência em cobertura densa/alta (%)	χ^2
<i>Geositta poeciloptera</i>	15	33	10,4	0,06	54,5	24,2	21,2	9,763
<i>Culicivora caudacuta</i>	18	40	12,6	0,13	7,5	15	77,5	15,768
<i>Alectrurus tricolor</i>	02	04	1,2	0,02	0	0	100	-
<i>Anthus nattereri</i>	21	60	18,9	0,14	36,6	30	33,3	6,921
<i>Coryphasiza melanotis</i>	27	119	37,6	0,30	26,8	29,4	44,5	9,185
<i>Cistothorus platensis</i>	25	84	26,5	0,28	2,4	4,3	83,3	47,398