

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**INFLUÊNCIA DA CARGA ANIMAL NA COMUNIDADE DE AVES CAMPESTRES NO
SISTEMA ECOLÓGICO CAMPO DE SOLOS RASOS, SUDESTE DA AMÉRICA DO SUL**

Tiago Filipe Steffen

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
AV. IPIRANGA, 6681 – CAIXA POSTAL 1429
FONE: (51) 3320-3500
CEP 90619-900 – PORTO ALEGRE – RS
BRASIL

2017

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**INFLUÊNCIA DA CARGA ANIMAL NA COMUNIDADE DE AVES CAMPESTRES NO
SISTEMA ECOLÓGICO CAMPO DE SOLOS RASOS, SUDESTE DA AMÉRICA DO SUL**

Tiago Filipe Steffen

Orientadora: Dra. Carla Suertegaray Fontana

Co-orientadora: Dra. Graziela Dotta

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PORTO ALEGRE – RS – BRASIL

2017

SUMÁRIO

RELAÇÃO DE FIGURAS.....	5
RELAÇÃO DE TABELAS.....	6
AGRADECIMENTOS.....	8
RESUMO.....	11
ABSTRACT	12
APRESENTAÇÃO	13
Proposta geral	13
Estrutura da dissertação	14
Literatura citada	15
CAPÍTULO 1 - INFLUÊNCIA DA CARGA ANIMAL NA COMUNIDADE DE AVES CAMPESTRES NO SISTEMA ECOLÓGICO CAMPO DE SOLOS RASOS, SUDESTE DA AMÉRICA DO SUL.....	18
ABSTRACT.....	19
RESUMO.....	20
INTRODUÇÃO.....	21
MÉTODOS.....	24
Área de estudo	24
Desenho amostral.....	25
Amostragem das variáveis ambientais.....	26
Amostragem da avifauna	27
Análises estatísticas	27
RESULTADOS.....	29
Variáveis ambientais.....	29
Abundância e riqueza de aves.....	30
Composição da comunidade de aves	33
Relação entre as variáveis ambientais e as aves.....	34

DISCUSSÃO.....	38
Conclusões.....	43
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO 2 - Aves no sistema ecológico Campo De SolosRasos: Importância e Influência da Pecuária Extensiva	50
NORMAS DE PUBLICAÇÃO	75
Periódico The Condor: Ornithological Applications.....	75

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1. Localização das áreas de estudo em campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos no sudeste da América do Sul (CSR, em cinza). Os pontos representam os sítios amostrais: círculos brancos representam áreas com carga animal baixa, círculos cinzas representam áreas com carga animal intermediária e círculos pretos representam áreas com carga animal alta. 25

Figura 2. Abundância (A) e riqueza (B) de aves por unidade amostral nos tipos de manejo com gado: Carga baixa (n = 80), Carga intermediária (n = 160) e Carga alta (n = 80), nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam diferença estatística entre os tipos de manejo). Os valores dos boxplot são representados pelas medianas. 31

Figura 3. Escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) baseado na abundância de aves nos tipos de manejo com gado: Carga baixa, Carga intermediária e Carga alta no Campo de Solos Rasos. Usamos o índice de similaridade de Bray-Curtis para as análises. S – Valor de *Stress*. Abreviação das espécies segue o código apresentado na Tabela 2. 34

Figura 4. Diagrama de Análise de Correspondência Canônica (CCA) mostrando a relação entre as aves e as variáveis avaliadas. Os vetores indicam as variáveis, sendo que o comprimento indica a correlação com os eixos. 35

Figura 5. Altura média da vegetação nas unidades amostrais em que as espécies de aves do gênero *Anthus* foram observadas no Campo de Solos Rasos. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam diferença estatística entre as espécies). Os valores dos boxplot são representados pelas medianas. 36

Figura 6. Altura média da vegetação nas unidades amostrais em que as espécies de aves em alguma categoria de ameaça foram observadas no Campo de Solos Rasos. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam diferença estatística entre as espécies). Os valores dos boxplot são representados pelas medianas. 37

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Comparação entre as medidas das variáveis ambientais nos tipos de manejo com gado: carga baixa (n = 80), carga intermediária (n = 160) e carga alta (n = 80), nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos. Valores são apresentados como média ± DP. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal-Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam diferença estatística entre os tipos de manejo). 29

Tabela 2. Incidência de registros (n = 320) e abundância das espécies nos tipos de manejo com gado: Carga baixa (CB, n = 80), Carga intermediária (CI, n = 160) e Carga alta (CA, n = 80), nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos. Associação das espécies com o campo segundo Vickery et al. (1999): F - espécies facultativas aos campos, O - espécies obrigatórias aos campos, NC - não classificada; segundo Azpiroz et al. (2012b): AL - campo com altura da vegetação alta, B - campo com altura da vegetação baixa, A - campo com altura da vegetação ampla (alta e/ou baixa), NC - não classificada. O código será utilizado para representar as espécies em gráficos no decorrer do trabalho..... 31

Tabela 3. Importância das variáveis analisadas para a explicação dos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA). 35

“...No cantar de quem é livre
Hay melodias de paz
Horizontes de ternura
Nesta poesia de andar

Quisera ter a alegria dos pássaros
Na sinfonia do alvorecer
De cantar para anunciar quando vem chuva
E avisar que já vai anoitecer
E ao chegar a primavera com as flores,
Cantar um hino de paz e beleza
Longe da prisão dos homens, da fome
Prá nunca cantar tristeza...”
(Cenair Maicá, Canto dos livres)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que apoiaram minhas escolhas e auxiliaram nessa conquista:

Ao CNPq pela bolsa de estudos concedida e à Capes pelo apoio financeiro ao projeto.

À minha orientadora, Carla Suertegaray Fontana, por oportunizar a fantástica experiência de fazer parte do Laboratório de Ornitologia da PUCRS e pelos ensinamentos.

À minha co-orientadora, Graziela Dotta, por acreditar no meu trabalho; pela paciência; por todo o auxílio dado para a minha compreensão do pensamento científico; pelas correções; pelas conversas amigas e por ter sido uma constante força durante estes dois anos de grande aprendizado.

Aos colegas do Laboratório – Everly, Juliana, Maiara, Natália, Thaiane, André, Christian A., Christian B., Cristian J., Diego, Eduardo, Gabriel, Márcio, Martim, Maurício – pela amizade, brincadeiras, cuquinhas, mates, “geladas” no Maza e todas as discussões que nos engrandeceram. Os dois anos foram mais fáceis com a presença de vocês!

Ao amigo e professor de taxidermia, Amilton, por ter a paciência e o cuidado para ensinar essa arte, tão necessária, para as coleções zoológicas.

Às auxiliares de campo, Juliana e Kassiane, por acompanharem, em alguns dias, a jornada de campo.

Aos professores e colegas do PPG – Zoologia pelos auxílios dentro e fora da sala de aula.

Aos avaliadores dessa dissertação – Juan Isacch, Ádrian Azpiroz e Rafael Dias – que contribuíram com sugestões e correções.

Um agradecimento, mais que especial, a todos os proprietários das fazendas onde o estudo foi desenvolvido. Sem a permissão, compartilhamento de dados e toda contribuição logística, com alimentação e estadia, o estudo não seria possível. Muito Obrigado:

Aos proprietários da Estância São José do Sarandi, Ana e Carlos Wallau, pela amizade, preocupação com a segurança e bem estar durante a estadia em sua propriedade e pelas conversas acaloradas.

À proprietária da Estância e Cabanha Santa Eulália, Maria Eulália Rodrigues, pela amizade e por compartilhar alguns dos seus conhecimentos espirituais.

Ao proprietário da Estância das Casuarinas, Denizart Suertegaray (*in memoriam*), e à família de Luana e Felipe Suertegaray. Felipe, fostes fundamental para o desenvolvimento

do trabalho em diversos momentos. Agradeço o auxílio no contato com os proprietários, na preocupação e interesse no desenvolvimento do estudo; as tantas conversas e momentos que tivemos, e que, de alguma forma, se mantêm, representam muito para o meu crescimento.

Ao proprietário da Estância do Vale, Décio Silveira (*in memoriam*), por compreender a importância dos estudos nos campos.

Aos proprietários da Estância Santa Rita do Jarau, Katia e Peninha, pela agradável receptividade junto aos seus familiares e por compartilhar um ambiente de tamanha beleza. As histórias e a lucidez do Sr. Miguel engrandeceram minha estada pelo Jarau!

À proprietária da Estância Santa Maria Angélica, Suzana Guerra Albornoz, por ter contribuído gentilmente com os estudos.

Ao proprietário da Estância Carvão, Júlio Taborda, por entender que o desenvolvimento de estudos em sua propriedade é de fundamental importância ao futuro do Pampa.

Ao proprietário da Estância São João Batista, Ivo Wagner, pelo rápido, porém interessante momento de discussão sobre os problemas enfrentados na região da campanha do Rio Grande do Sul.

Ao proprietário da Estância *Balcones del Lunarejo*, Mario Padern, que já auxilia a conservação e os estudos com as aves através da Alianza del Pastizal.

Ao proprietário da Estância *Santa Josefa*, Juan Aguirre, que precisou de paciência extra para não me mandar embora durante uma semana completa de chuvas torrenciais que impediam os trabalhos de campo – dias em que pude acompanhar mais de perto a lida na campanha, a tosquia, a inseminação e o manejo das ovelhas.

Ao proprietário da Estância *El Recado*, Eduardo Garcia, por facilitar os trabalhos em sua propriedade.

Ao proprietário da Estância *El Trebol*, Franco Zilli, por dividir um pouco do seu conhecimento técnico sobre o funcionamento de uma estância.

Ao proprietário da Estância *San Bentos*, José Luis Tuneu, por dar oportunidades a tantos alunos de conhecerem o funcionamento de um grande e organizado empreendimento; por compartilhar momentos de empolgação ao explicar detalhes do manejo escolhido em sua estância.

Ao proprietário da Estância *El Rincón*, Ricardo Cunha, pelas divertidas e interessantes conversas sobre os mais diversos assuntos, desde fenômenos extraterrestres

até economia e as técnicas pecuárias desenvolvidas no Uruguai. O aprendizado segue até hoje, ainda não terminei de ler a recomendação “O CAPITAL no século XXI”.

Ao proprietário da Estância *El Tapado*, José Pedro Castro, por apoiar os estudos com biodiversidade e oportunizar o trabalho num dos poucos locais onde é possível observar a rara e ameaçada *Sturnella defilippi*.

Aos funcionários das estâncias que pude conhecer, por me tratarem com respeito e amizade. Muitos foram os aprendizados que tive com vocês.

Aos amigos Tiago e Ricardo, por dividirem um lar durante os dois anos de mestrado e pela parceria e confiança.

Aos amigos Raque, Hiro e Leo, por acompanhar meus momentos de procrastinação e aflição, desde o início do mestrado, em cada apresentação e em especial na escrita da dissertação.

À Giulia, por aguentar eu e minha falta de paciência; pelo apoio, carinho e por trazer mais cores aos meus dias! Obrigado pela calorosa e alegre acolhida que tive de toda a família Cananea e Pereira.

Agradeço aos meus pais, Clélia Steffen e Elemar José Steffen, por serem grandes exemplos para a minha vida e por apoiarem, desde a escolha, os meus passos de biólogo. Às minhas irmãs – Cristine, Helenita e Helenice – e aos cunhados – Ademir, Emerson e Elson – por serem a certeza de um apoio e por trazerem mais quatro vidinhas para a família, os sobrinhos: Lucas, Agnes, João e Guilherme.

A todos que me acompanharam nesses dois anos: muito obrigado!

RESUMO

Os campos do sudeste da América do Sul abrigam uma rica diversidade de aves e englobam uma importante área que abrange Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. A pressão causada pelo sobrepastejo é considerada uma das causas de ameaça aos campos nativos. Estudos que quantifiquem essas pressões são necessários para que propostas de manejo garantam a manutenção da biota local. Nosso objetivo principal foi conhecer como três formas de manejo, utilizadas na pecuária extensiva (carga baixa, intermediária e alta de gado), atuam sobre variáveis ambientais e a comunidade de aves nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos (CSR). Esse estudo foi conduzido no sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil, e nos departamentos de Rivera, Taquarembó e Salto no Uruguai, região com predomínio do sistema ecológico CSR. Realizamos duas temporadas de amostragem de aves durante a primavera-verão (2014 - 15 e 2015 - 16). Utilizamos parcelas circulares de raio fixo para identificar as aves e uma amostragem padronizada de variáveis ambientais (percentual de cobertura de vegetação, água, esterco e solo exposto; altura da vegetação e obstrução lateral da vegetação) em 320 unidades amostrais dispostas em áreas submetidas aos três diferentes tipos de manejo com o gado. Apresentamos, em dois capítulos, (1) os resultados obtidos em forma de artigo científico e (2) parte dos resultados de maneira simplificada, no formato de cartilha, com o intuito de divulgar o conhecimento ao maior número de pessoas diretamente envolvidas. Como resultado para as variáveis ambientais, observamos que campos com carga de gado alta e intermediária apresentaram maiores quantidades de esterco quando comparadas aos campos com carga baixa, e que a altura média da vegetação foi significativamente menor nos campos com carga alta. A riqueza e a abundância de aves, nas unidades amostrais, apresentaram diferenças entre os tipos de manejo ($P < 0.001$, em ambos), porém a comunidade de aves não apresentou claro agrupamento de espécies. Observamos que a altura da vegetação e o esterco foram as variáveis ambientais com maior influência na avifauna campestre do sistema ecológico CSR, sendo a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) a espécie com maior relação positiva com o esterco e a corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*) a espécie com maior relação positiva com a altura da vegetação. Observamos cinco espécies classificadas em alguma das categorias de ameaça global ou regional. Duas espécies foram observadas nos três tipos de manejo: ema (*Rhea americana*; quase ameaçada globalmente) e coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*; quase ameaçada no Uruguai); duas apenas nos manejos com carga animal baixa e intermediária: corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*; vulnerável no Uruguai) e caminheiro-grande (*Anthus nattereri*; vulnerável globalmente, no Brasil e no Uruguai); e uma: peito-vermelho-grande (*Sturnella defilippii*, vulnerável globalmente; extinta no Brasil; em perigo no Uruguai;) exclusivamente no manejo intermediário. Com isso, concluímos que nos campos do sistema ecológico CSR o manejo da pecuária extensiva, com cargas animais baixas ou intermediárias mostra-se um aliado necessário para a manutenção de espécies ameaçadas, que, em sua maioria, dependem de uma estrutura de vegetação mais alta.

ABSTRACT

The southeastern Grasslands of South America presents a rich diversity of birds and include an important area covering Brazil, Uruguay, Argentina and Paraguay. The pressure caused by overgrazing is considered one of the main causes of threat to native grasslands. Studies that quantify these pressures are necessary for supporting management proposals that ensure the maintenance of the local biota. We aimed to verify how cattle stocking management (low, intermediate and high stocking rates) would influence upon environmental variables and also on the bird community in the grasslands of the ecological system Shallow Soil Grassland (SSG). We conducted our study in southwestern Rio Grande do Sul, Brazil and in the departments of Rivera, Taquarembó and Salto, Uruguay, in grasslands of the ecological system of SSG. We surveyed birds during the Austral spring-summer (2014-15 and 2015-16). We used point counts to identify birds and a standardized method to sample environmental variables (percentage of vegetation cover, water, dung, and exposed soil; height of vegetation and lateral obstruction of vegetation) in 320 sample units disposed in three different cattle stocking managements: low, intermediate and high. We present our results in two chapters, the first as a manuscript to be submitted to a research journal and the second as a booklet to spread the obtained results to the largest number of people directly involved. For the environmental variables, we observed that grasslands with high and intermediate cattle stocking presented greater amount of dung when compared to low cattle stocking. Moreover, the average height of vegetation was significantly lower in fields with high cattle stocking. The species richness and abundance of birds, in the sample units, showed differences between the management types ($P < 0.001$, for both), however, birds' community did not present clear associations between species and the different cattle management types. Vegetation height and dung cover were the environment variables with the greatest influence in the SSG's grasslands bird community. The Eared Dove (*Zenaida auriculata*) was the species with highest relation with dung and the Sedge Wren (*Cistothorus platensis*) showed the greatest relation to vegetation height. We recorded five species classified in any of global or regional threat categories. Two species were observed in all three management: the Greater Rhea (*Rhea americana*, almost threatened globally) and the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*, almost threatened in Uruguay). Only two species in the management with low and intermediate cattle stocking: the Sedge Wren (*Cistothorus platensis*, vulnerable in Uruguay) and the Ochre-breasted Pipit (*Anthus nattereri*, globally vulnerable; vulnerable in Brazil and Uruguay). And one species exclusively to the intermediate management type: the Pampas Meadowlark (*Sturnella defilippii*, globally vulnerable; extinct in Brazil and endangered in Uruguay). We conclude that in the SSG grasslands, the extensive livestock management is a necessary ally for the maintenance of the threatened bird species that mostly depend on a taller vegetation structure, present only in grasslands with low or intermediate cattle stocking.

APRESENTAÇÃO

Proposta geral

A manutenção dos campos e de suas características únicas, pelo simples fato de manter vivo esse ecossistema de paisagens diferenciadas, é um enorme desafio da atualidade, visto todas as formas de pressão existentes para a sua descaracterização, como a expansão das fronteiras agrícolas, as plantações de monoculturas arbóreas e a sobrecarga animal (Boldrini 2009, Gibson 2009, Overbeck et al. 2009). Na ausência de alterações, os campos, assim como as florestas tropicais, garantem processos ecológicos essenciais para a manutenção da vida, os serviços ambientais (Tornquist e Bayer 2009). Dentre os benefícios oriundos das áreas campestres pode-se destacar a regulação e manutenção da composição química da atmosfera, produção de biomassa, ciclagem de nutrientes, manutenção da qualidade da água, manutenção da biodiversidade, beleza cênica, entre outros (Tornquist e Bayer 2009).

No sudeste da América do Sul ocorre uma extensa área de campos nativos, fundamental para avifauna, que abrange Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai, e é denominada Campos do Sudeste da América do Sul, ou campos do SESA (Southeastern South America Grasslands, *sensu* Azpiroz et al. 2012). As subdivisões apresentadas por esse trabalho são baseadas na classificação proposta por Soriano et al. (1992), acrescentando os campos de altitude do sul do Brasil, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e o Chaco úmido no Paraguai. Parte dessa região, representada pelos campos do sul do Rio Grande do Sul, Uruguai e uma pequena porção da Argentina, também chamada de ecoregião das Savanas Uruguaias, foram classificadas por Hasenack et al. (2010) em 13 sistemas ecológicos com base na altitude, declividade, tipo de solo, vegetação e uso da terra. Os diferentes sistemas ecológicos refletem a complexidade e a heterogeneidade de ambientes da região (Hasenack et al. 2010) aos quais estão associados grande diversidade de plantas e animais (Bilenca e Miñarro 2004, Bencke 2009).

Existe uma quantidade considerável de estudos, na região dos campos do SESA, que avaliam variações nas comunidades de aves associadas a campos com as alterações que esse ambiente vem sofrendo. Alguns comparam a completa alteração dos campos (e.g. lavouras) com os campos nativos inalterados (Isacch et al. 2005, Codesido et al. 2008, Azpiroz e Blake 2009, Codesido et al. 2013, Da Silva et al. 2015a, Da Silva et al. 2015b, Dotta et al. 2015, Azpiroz e Blake 2016, Fontana et al. 2016) enquanto outros tratam diretamente sobre o efeito do pastejo sobre a vegetação e conseqüentemente a avifauna (Develey et al. 2008, Isacch e Cardoni 2011, Dias et al. 2014, Cardoni et al. 2015, Dias et al. 2017). No entanto, observa-se que as diferentes subdivisões de campos apresentam

particularidades tanto na estrutura dos campos como na distribuição das aves (Ridgely e Tudor 2009, Hasenack et al. 2010), fator importante quando estudos comparativos são realizados.

O Campo de Solos Rasos (CSR) é um dos sistemas ecológicos, e como o próprio nome já indica, é uma região basáltica com pouca profundidade de solos (Hasenack et al. 2010). Diferente dos demais sistemas ecológicos, o CSR apresenta menos de 20% de suas áreas naturais alteradas, sendo a pecuária a maior fonte de distúrbios para a região (Hasenack et al. 2010). Tendo em vista a dimensão dessa área campestre nativa em que a pecuária extensiva se mantém há anos como principal meio de utilização dos solos, nosso objetivo geral foi avaliar como a avifauna se comporta frente a diferentes tipos de manejo de gado. Este estudo foi realizado em colaboração com o trabalho de pós-doutorado da pesquisadora Graziela Dotta, intitulado “Land sparing’ e ‘Land sharing’: Definindo estratégias para conciliar produção agrícola, conservação da biodiversidade e provisão de serviços ambientais nos campos do sul do Brasil e Uruguai”. O mestrando participou ativamente na execução do projeto, realizando todos os levantamentos de campo, incluindo os levantamentos de avifauna e das variáveis ambientais, sendo que os mesmos foram realizados durante o período de primavera-verão em 2014-2015 e 2015-2016.

Estrutura da dissertação

Esta dissertação, como previamente colocado, apresenta-se na forma de um artigo científico e de uma cartilha informativa que versam sobre a influência da pecuária extensiva sobre as aves no sistema ecológica Campo de Solos Rasos. Ambos ainda não foram submetidos à publicação e se encontram redigidos em português, sendo que o artigo será traduzido para o inglês e a cartilha informativa terá uma versão em português e outra em espanhol.

O artigo (Capítulo 1) tem como objetivo geral verificar se existe um efeito de diferentes tipos de manejo do gado, utilizados na pecuária extensiva, sobre variáveis ambientais e a comunidade de aves. Os resultados parciais, referentes a esse artigo, já foram apresentados na forma de pôster durante o XXII e XXIII Congresso Brasileiro de Ornitologia. O artigo será submetido ao periódico *The Condor: Ornithological Applications*.

A cartilha informativa (Capítulo 2) é uma publicação de extensão. Como o nome aponta, visa que o conhecimento, construído de maneira científica (Capítulo 1), seja compartilhado com a comunidade envolvida de uma maneira menos técnica. O objetivo central da cartilha é instigar, através das aves, a importância da manutenção dos campos nativos e das práticas de manejo possíveis. Serão distribuídos exemplares em todas as

estâncias participantes e nos sindicatos rurais parceiros do trabalho. Uma cópia eletrônica ficará disponível no site do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, coleção de aves.

Literatura citada

- Azpiroz, A. B., e 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, e C. M. Palarea (2012). Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *Journal of Field Ornithology* 83:217-246
- Azpiroz, A. B., e J. G. Blake (2016). Associations of grassland birds with vegetation structure in the Northern Campos of Uruguay. *The Condor*, 118: 12-23.
- Bencke, G. A. (2009). Diversidade e conservação da fauna dos campos do Sul do Brasil. P.175-198. In *Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável* (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Bilenca, D. e F. Minarro (2004). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Boldrini, I. I. (2009). A flora dos campos do Rio Grande do Sul. P. 63-77. In *Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável* (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Cardoni, D. A., J. P. Isacch, e O. Iribarne (2015). Avian responses to varying intensity of cattle production in *Spartina densiflora* saltmarshes of south-eastern South America. *Emu*, 115:12-19.
- Codesido, M., C. M. González-Fischer, e D. N. Bilenca (2008). Asociaciones entre diferentes patrones de uso de la tierra y ensambles de aves en agroecosistemas de la región pampeana, Argentina. *Ornitol Neotrop*, 19(suppl):575-585.
- Codesido, M., C. M. González-Fischer, e D. N. Bilenca (2013). Landbird Assemblages in Different Agricultural Landscapes: A Case Study in the Pampas of Central Argentina: Ensamblés de Aves Terrestres en Diferentes Paisajes Rurales: Un Estudio de Caso en las Pampas del Centro de Argentina. *The Condor*, 115:8-16.
- Da Silva, T. W., G. Dotta, e C. S. Fontana (2015a). Structure of avian assemblages in grasslands associated with cattle ranching and soybean agriculture in the Uruguayan savanna ecoregion of Brazil and Uruguay. *The Condor*, 117: 53-63.

- Da Silva, T. W., G. Dotta, D. T. Gressler, e C. S. Fontana (2015b). Habitat use by grassland birds in natural areas and soybean fields in southern Brazil and Uruguay. *The Wilson Journal of Ornithology*, 127:212-221.
- Develey, P. F., R. B. Setubal, R. A. Dias, e G. A. Bencke (2008). Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16:308-315.
- Dias, R. A., V. A. Bastazini, e A. T. Gianuca (2014). Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 104:200-208.
- Dias, R. A., A. T. Gianuca, J. Vizentin-Bugoni, M. S. S. Gonçalves, G. A. Bencke e V. A. Bastazini (2017). Livestock disturbance in Brazilian grasslands influences avian species diversity via turnover. *Biodiversity and Conservation*, 1-18.
- Dotta, G., B. Phalan, T. W. Silva, R. Green, e A. Balmford (2015). Assessing strategies to reconcile agriculture and bird conservation in the temperate grasslands of South America. *Conservation Biology*, 30:618-627.
- Fontana, C. S., G. Dotta, C. K. Marques, M. Repenning, C. E. Agne, e dos R. J. Santos, (2016). Conservation of grassland birds in South Brazil: a land management perspective. *Natureza & Conservação*, 14:83-87.
- Gibson, D. J. (2009). *Grasses & Grassland Ecology*. Oxford University Press. New York, United States.
- Hasenack, H.; E. Weber, I. Boldrini, e R. Trevisan (2010). Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das Savanas Uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e Relatório Técnico Descrevendo Insumos utilizados e Metodologias de Elaboração do Mapa de Sistemas Ecológicos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brazil
- Isacch, J. P., N. O. Maceira, M. S. Bo, M. R. Demaria, e 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., e 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.
- Overbeck, G.E., S.C. Müller, A. Fidelis, J. Pfadenhauer, V.P. Pillar, C. BLANCO, I. Boldrini, R. Both e E. Forneck (2009). Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. Pp 26-41 In *Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável* (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil. Ridgely, R. S., e G. Tudor

(2009). Field guide to the songbirds of South America: the passerines. University of Texas Press, 2009.

Soriano, A. (1992). Rio de la Plata grasslands. p. 367-407. In Natural Grasslands: Introduction and Western Hemisphere (Ecosystems of the World), (R. T. Coupland, editor), Vol.8A. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.

Tornquist, C.G. e C. Bayer (2009). Serviços ambientais: oportunidades para a conservação dos Campos Sulinos. Pp 122-1127 In Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.

CAPÍTULO 1

INFLUÊNCIA DA CARGA ANIMAL NA COMUNIDADE DE AVES CAMPESTRES NO SISTEMA ECOLÓGICO CAMPO DE SOLOS RASOS, SUDESTE DA AMÉRICA DO SUL

Artigo a ser submetido para publicação no periódico *The Condor: Ornithological Applications*

RESEARCH ARTICLE

**Influência da carga animal na comunidade de aves campestres no sistema ecológico
Campo de Solos Rasos, sudeste da América do Sul**

Tiago Filipe Steffen^{1*}, Graziela Dotta^{1,2} e Carla Suertegaray Fontana¹

¹ Laboratório de Ornitologia, Museu de Ciências e Tecnologia – MCT e Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. Avenida Ipiranga, 6681, CEP 90616-900, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil

² Conservation Science Group, Department of Zoology, University of Cambridge. Downing Street, CB2 3EJ, Cambridge, UK

* Corresponding author: tiagosteffen@gmail.com

ABSTRACT

Overgrazing pressure is considered one of the main causes of threat to native grasslands. We aimed to verify how cattle stocking management would influence upon environmental variables and also on the bird community in the grasslands of the ecological system Shallow Soil Grassland - SSG. We surveyed birds during Austral Spring-Summer (2014 -15 and 2015 -16). We used pointcounts to identify birds and a standardized sample of environmental variables (percentage of vegetation cover, water, dung, and exposed soil; height of vegetation and lateral obstruction of vegetation) in 320 sample units disposed in three different cattle stocking management: low, intermediate and high. For the environmental variables, we observed that grasslands with high and intermediate cattle stocking presented greater amount of dung when compared to low stocking. Moreover, the average height of

vegetation was significantly lower in fields with high cattle stocking. The species richness and abundance of birds, in the sample units, showed differences between the managements ($P < 0.001$, for both), however, birds' community did not present clear associations between species and the different cattle management types. Vegetation height and dung cover were the environment variables with greatest influence on the SSGs' birds community. We recorded five species classified in any of global or regional threat categories. Two species were registered in all managements: the Greater Rhea (*Rhea americana*) and the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*). Two species in the managements with low and intermediate cattle stocking: the Sedge Wren (*Cistothorus platensis*) and the Ochre-breasted Pipit (*Anthus nattereri*). And one species exclusively in the intermediate management: the Pampas Meadowlark (*Sturnella defilippii*). We conclude that in the Shallow Soil Grasslands the extensive livestock management, with low and intermediate cattle stocking, is the best ally for the maintenance of threatened bird species that, mostly depend on a taller vegetation structure.

Keywords: Livestock management, vegetation height, bird richness, bird abundance, conservation

RESUMO

A pressão causada pelo sobrepastejo é considerada uma das causas de ameaça aos campos nativos. Objetivamos conhecer como o manejo de gado, com diferentes cargas animais, atua sobre variáveis ambientais e a comunidade de aves nos campos do sistema ecológico Campos de Solos Rasos (CSR). Realizamos duas temporadas de amostragem de aves durante a primavera-verão (2014 -15 e 2015 -16). Utilizamos parcelas circulares de raio fixo para identificar as aves e uma amostragem padronizada de variáveis ambientais (percentual de cobertura de vegetação, água, esterco, e solo exposto; altura da vegetação e obstrução lateral da vegetação) em 320 unidades amostrais dispostas em áreas submetidas a três diferentes tipos de manejo com o gado, empregadas na pecuária extensiva: carga

baixa, carga intermediária e carga alta. Como resultado para as variáveis ambientais, observamos que campos com carga de gado alta e intermediária apresentaram maiores quantidades de esterco quando comparadas aos campos com carga baixa, e que a altura média da vegetação foi significativamente menor nos campos com carga alta. A riqueza e a abundância de aves, apresentou diferenças entre os tipos de manejo ($P < 0.001$, em ambos), porém a comunidade de aves não apresentou claro agrupamento de espécies. Observamos que a altura da vegetação e o esterco foram as variáveis ambientais com maior influência na avifauna do sistema ecológico CSR. Registramos cinco espécies classificadas em alguma categoria global ou regional de ameaça. Duas espécies foram observadas nos três tipos de manejo: *Rhea americana* e *Athene cunicularia*; duas nos manejos com carga animal baixa e intermediária: *Cistothorus platensis* e *Anthus nattereri*; e uma: *Sturnella defilippii*, exclusivamente no manejo intermediário. Com isso, concluímos que no Campo de Solos Rasos o manejo da pecuária extensiva, com cargas animais baixas ou intermediárias mostra-se um aliado necessário para a manutenção de espécies ameaçadas, que, em sua maioria, dependem de uma estrutura da vegetação mais alta.

Palavras-chave: Manejo do gado, altura da vegetação, riqueza de aves, abundância de aves, conservação

INTRODUÇÃO

A pecuária é citada como uma das causas da modificação de áreas campestres, pois altera a estrutura e a composição da vegetação (Sala et al. 1986). Porém, a presença de grandes herbívoros pastejadores é histórica em áreas campestres, sendo reconhecidos fósseis na região dos campos do sudeste da América do Sul (Scherer e Da Rosa 2003). Esses fósseis extinguiram-se muito antes da introdução do gado por europeus, e até então haviam apenas herbívoros pastejadores de pequeno porte como veados, capivaras e pequenos roedores ocupando as grandes extensões de campos (Behling et al. 2009).

Do ponto de vista da manutenção do ecossistema campestre sadio para a pecuária, campos com elevada quantidade de gado tendem a reduzir/diminuir a cobertura do solo e com isso aumentar o risco de erosão, além de possibilitar que espécies vegetais nutritivas ao gado sejam substituídas por espécies de menor qualidade energética. Igualmente desfavorável é a ausência de gado ou carga animal extremamente baixa nos campos, pois pode resultar no predomínio de gramíneas altas de baixo valor nutritivo ou de arbustos e outras espécies de menor qualidade nutricional (Nabinger et al. 2000).

O manejo da pecuária extensiva pode trazer benefícios tanto para a vegetação campestre como para a fauna associada (Nabinger et al. 2000, Develey et al. 2008, Derner et al. 2009, Isacch e Cardoni 2011, Dias et al. 2014, Dias et al. 2017). O controle da carga animal é um útil aliado na manutenção da heterogeneidade da estrutura da vegetação campestre (Derner et al. 2009) e, sem ele, o sobrepastejo pode tornar-se uma ameaça aos campos (Carvalho et al. 2008). Maiores cargas tendem a manter a vegetação baixa, e com isso acabam favorecendo tanto aves como outros táxons nativos específicos de campos mais ralos. Por outro lado, em campos com cargas baixas a vegetação permanece mais alta e densa e algumas aves, de diferentes espécies, são beneficiadas, inclusive àquelas com algum grau de ameaça de conservação (Benton et al. 2003, Isacch e Cardoni 2011, Dias et al. 2014, Dias et al. 2017).

Os campos do sudeste da América do Sul representam um importante ambiente para as aves campestres, abrigando espécies ameaçadas (Azpiroz et al. 2012a, MMA 2014, IUCN 2016) e servindo como local para reprodução e alimentação de espécies migratórias (Ridgely e Tudor 2009, Azpiroz et al. 2012b). A região apresenta campos naturalmente diversos em razão de fatores climáticos, tipos de solos e manejo aos quais são submetidos (Boldrini 2009), resultando em inúmeras sub-regiões distintas fisionomicamente (Soriano et al. 1992, Hasenack et al. 2010) e em uma diversidade de 162 espécies de aves campestres (Azpiroz et al. 2012b, Vickery et al. 1999).

A rápida e atual transformação dos campos nativos do sudeste da América do Sul, principalmente pela expansão da agricultura (Modernel et al. 2016), tem propiciado estudos recentes que evidenciam alterações nas comunidades de aves campestres (Azpiroz e Blake 2009, Dotta et al. 2015, Da Silva et al. 2015a, Da Silva et al. 2015b). Espécies comuns, como a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), apresentam maior densidade em áreas de lavouras quando comparada a áreas de campos nativos, enquanto outras espécies, também comuns aos campos, como o tipio (*Sicalis luteola*), apresentam comportamento inverso (Da Silva et al. 2015a). O processo é similar ao que já ocorreu no hemisfério norte, onde houve uma considerável redução nas espécies de aves campestres em razão da elevada transformação do ambiente (Samson e Knopf 1994, Askins et al. 2007).

Dado o crescimento da população mundial, sabe-se que a demanda por áreas para a agricultura sofrerão incremento (Godfray et al. 2010, FAO 2016). Considerando que atividades agrícolas estão entre as maiores ameaças à diversidade biológica (Tilman et al. 2001, Gibson 2009) e ambientes campestres estão entre os ecossistemas mais afetados pela expansão agrícola (Alexandratos e Bruinsma 2012), conseqüentemente, os campos aparecem como um dos ambientes mais ameaçados globalmente (Henwood 2010).

Compreender o papel que o gado tem sobre a mudança na estrutura da vegetação campestre e o resultado que isso traz para a avifauna associada faz parte de uma grande quantidade trabalhos (Isacch et al. 2005, Coppedge et al. 2008, Derner et al. 2009, Isacch e Cardoni 2011, Codesido et al. 2013, Davis et al. 2014, Dias et al. 2014, Cardoni et al. 2015, Sliwinski e Koper 2015). Porém, observa-se que existe uma singularidade nas diferentes formações de campos (Hasenack et al. 2010), assim como especificidades na distribuição natural de algumas espécies de aves (Ridgely e Tudor 2009). Dessa forma, justificam-se estudos específicos para cada realidade (LEAP 2015), tendo em vista encontrar o manejo mais adequado para aliar a manutenção da biodiversidade e a produção pecuária. Neste estudo, focaremos nos campos do sistema ecológico CSR, usados para pecuária extensiva com diferentes tipos de manejo com o gado: carga baixa – CB, carga intermediária – CI e

carga alta – CA. Sendo assim, os objetivos do nosso trabalho são: (1) avaliar se existem diferenças em variáveis ambientais entre os manejos CB, CI e CA; (2) estimar a abundância, a riqueza e a composição da comunidade de aves campestres em manejos com CB, CI e CA; e (3) identificar relações entre variáveis ambientais avaliadas e as aves.

MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos – CSR (Hasenack et al. 2010; 29° 54' S e 55° 53' O; Figura 1), que representa uma grande extensão de área da subdivisão Campos do Norte apresentada por Soriano (1992). Os solos da região são bastante rasos, o que favorece a exposição de afloramentos rochosos de basalto e uma baixa retenção de umidade, além do desenvolvimento de uma vegetação bastante característica com predomínio de Poaceae e Asteraceae que sofrem com o déficit hídrico no período do verão (Lezama et al. 2006, Hasenack et al. 2010, Pinto et al. 2013). O CSR apresenta vegetação campestre pouco alterada, com aproximadamente 84% mantida originalmente em campos pastejados (Hasenack et al. 2010). É possível identificar que em áreas com o solo um pouco mais profundo, geralmente em áreas mais baixas, cultivos de grãos, em especial de arroz, são empregados.



Figura 1. Localização das áreas de estudo em campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos no sudeste da América do Sul (CSR, em cinza). Os pontos representam os sítios amostrais: círculos brancos representam áreas com carga animal baixa, círculos cinzas representam áreas com carga animal intermediária e círculos pretos representam áreas com carga animal alta.

Desenho amostral

O esforço de campo foi realizado em 320 unidades amostrais situadas em 16 sítios (Figura 1) com área aproximada de 400 hectares e distantes em, no mínimo, três quilômetros. Em apenas uma fazenda foram alocados dois sítios, os demais foram distribuídos em fazendas distintas. As fazendas foram escolhidas levando em consideração

a quantidade média de unidades animais por hectares (UA/ha) ao ano, resultando em três diferentes tipos de manejo com o gado (tratamentos): carga animal baixa, com menos de 0,55 UA/ha (n = 80), carga animal intermediária, com carga entre 0,55 e 1 UA/ha (n = 160) e carga animal alta, com mais de 1UA/ha (n = 80). A disposição das unidades amostrais nos sítios, sempre que possível, foi padronizada num *gride* de 4 x 5, 20 unidades, e a distância mínima entre o centro das unidades foi de 400 m.

Amostragem das variáveis ambientais

Foi feita uma amostragem em cada unidade amostral (n = 320), durante a primavera-verão (2015 - 16), distribuindo, de maneira padronizada, cinco parcelas de amostragem de vegetação no raio de abrangência de cada unidade amostral, totalizando 1600 parcelas de amostragem de vegetação. Visando abranger a heterogeneidade do ambiente, uma parcela foi colocada no centro da unidade amostral, uma a cinco metros do centro no sentido sul, uma a 25 m do centro no sentido leste, uma a 50 m do centro no sentido norte e uma a 75 m do centro no sentido oeste. Em cada parcela de amostragem de vegetação utilizamos um quadrante plástico (1 x 1 m) com subdivisões internas de 25 cm para obter as medidas das variáveis ambientais: altura da vegetação, obstrução lateral da vegetação e percentual de cobertura do solo. A altura da vegetação foi mensurada nos quatro vértices e no ponto central do quadrante, totalizando 8000 medidas de altura. A obstrução lateral da vegetação foi obtida através da colocação do quadrante plástico perpendicular ao solo, resultando em um percentual de obstrução do quadrante, visto lateralmente pelo observador, a uma distância padrão de cerca de dois metros, totalizando 1600 medidas percentuais. O percentual de cobertura do solo visou quantificar a presença e respectivo percentual de cobertura do quadrante plástico (disposto sobre o chão) quanto aos seguintes elementos: vegetação, solo exposto (incluindo rocha), água e esterco.

Amostragem da avifauna

Para o diagnóstico da avifauna foram feitas duas amostragens em cada unidade amostral, durante a primavera-verão (2014 - 15 e 2015 - 16), totalizando 640 parcelas circulares de raio fixo de amostragem. Cada parcela consistiu num círculo imaginário com um raio de 100 m, onde o observador permaneceu durante 10 min, parado, anotando todos os espécimes vistos ou ouvidos (Bibby et al. 2000). Os levantamentos foram realizados durante as manhãs, após o nascer do sol, estendendo-se por quatro horas, e à tarde, cerca de duas horas antes do ocaso. Para auxiliar na identificação das aves utilizamos binóculo (10 x 42); para ter o controle sobre a localização das parcelas e da distância dos espécimes ao centro do ponto, utilizamos GPS e telêmetro, respectivamente.

A nomenclatura e a sequência taxonômica seguem o proposto por Remsen et al. (2015). Espécies ameaçadas globalmente seguiram IUCN (2016), espécies ameaçadas no Brasil seguiram MMA (2014) e espécies ameaçadas no Uruguai seguiram Azpiroz et al. (2012a).

Análises estatísticas

Variáveis ambientais. Para cada unidade amostral utilizou-se os dados médios das variáveis ambientais. Visto que os dados não apresentaram as premissas para a aplicação de um teste paramétrico, utilizamos o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para comparar os valores médios entre os tipos de manejo, com posterior teste de Dunn para identificar em quais pares de tipos de manejo existiram diferenças significativas. Também realizamos um teste de correlação de Pearson entre todas as variáveis ambientais. Para correlações altas (valores próximos a 1) foi utilizado apenas uma das variáveis. Análises estatísticas foram realizadas utilizando R 3.3.1 (R Core Team 2016) e o pacote 'dunn.test' (Alexis 2016) e foram consideradas significativas as relações com valores de $P < 0.05$.

Abundância e riqueza de aves. Para as análises dos dados da avifauna foi utilizado o maior número de registros de cada uma das réplicas obtidas por parcelas circulares, minimizando assim, a recontagem de indivíduos (pseudoréplica). Espécies raras, com incidência menor que cinco unidades amostrais, não foram contabilizadas para as análises. Também não foram contabilizados para as análises espécimes que estavam sobrevoando em grandes altitudes, como algumas andorinhas e rapinantes, assim como espécies que não constam nas listas de aves associadas aos campos segundo Azpiroz et al. (2012b) e/ou Vickery et al. (1999). Espécimes que estavam em *display* durante a amostragem e sobre a parcela, em especial as do gênero *Anthus*, foram incluídas na contagem. Utilizamos o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para comparar os valores médios de abundância e riqueza de espécies, por parcela, entre os tipos de manejo, com posterior teste de Dunn para identificar em quais pares de tiposmanejo existiram diferenças significativas. Foram considerados significativos os valores de $P < 0.05$.

Composição da comunidade de aves. Para avaliar a composição da comunidade de aves utilizamos os dados de avifauna como descrito no item anterior, agrupando as unidades amostrais em cada um dos 16 sítios amostrais. Realizamos um escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), com o índice de Bray-Curtis, para representar graficamente a associação entre os sítios. Para avaliar a existência de diferenças na composição entre os três tratamentos realizamos a análise permutacional multivariada (PERMANOVA) com uma matriz de similaridade de Bray-Curtis e 999 permutações. Utilizamos o programa R 3.3.1 (R Core Team 2016) e o pacote 'vegan' (Oksanen et al. 2016).

Relação entre as variáveis ambientais e as aves. Para avaliar quais das variáveis ambientais tiveram maior influência sobre as espécies de aves observadas utilizamos uma análise de correspondência canônica (CCA). Para a análise também foram utilizados o maior número de registros de cada uma das réplicas e espécies com incidência maior ou igual a cinco unidades amostrais. Utilizamos o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, com

posterior teste de Dunn, para avaliar se existem diferenças nas alturas médias da vegetação ocupadas pelas aves do gênero *Anthus* (o mais abundante nos CSR) e as ameaçadas. Utilizamos os valores de todas as alturas médias por parcela em que cada espécie de ave foi registrada. Utilizamos o programa R 3.3.1 (R Core Team 2016) e o pacote 'vegan' (Oksanen et al. 2016).

RESULTADOS

Variáveis ambientais

Houve diferenças em duas das seis variáveis ambientais entre os tipos de manejo. O percentual de cobertura de esterco foi significativamente menor nos campos com carga animal baixa ($P < 0,001$, Tabela 1), enquanto que o percentual de cobertura da vegetação, solo exposto e água não apresentaram diferenças entre os diferentes manejos. As variáveis altura da vegetação e percentual de obstrução lateral apresentaram alta correlação ($r = 0,89$), portanto, apenas altura da vegetação foi utilizada para as análises. A altura da vegetação apresentou maiores médias nos manejos com carga baixa (16,46 cm) e intermediária (17,96 cm), sem diferença estatística entre as mesmas, porém com diferença significativa entre estas e o manejo com carga alta (10,55 cm, $P < 0,001$, Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre as medidas das variáveis ambientais nos tipos de manejo com gado: carga baixa ($n = 80$), carga intermediária ($n = 160$) e carga alta ($n = 80$), nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos. Valores são apresentados como média \pm DP. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal-Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam diferença estatística entre os tipos de manejo).

Variável	Carga baixa	Carga intermediária	Carga alta	<i>P</i>
Cobertura vegetação (%)	92,82 \pm 9,94	92,76 \pm 10,57	91,84 \pm 12,65	0,970
Solo exposto (%)	5,91 \pm 9,32	6,40 \pm 10,46	6,28 \pm 11,10	0,650

Água (%)	1,16 ± 4,50	0,33 ± 2,30	1,36 ± 6,64	0,140
Esterco (%)	0,11 ± 0,30 ^a	0,51 ± 0,71 ^b	0,51 ± 0,81 ^b	< 0,05
Altura da vegetação (cm)	16,46 ± 12,27 ^a	17,96 ± 10,11 ^a	10,55 ± 4,19 ^b	< 0,05

Abundância e riqueza de aves

Registramos 3581 indivíduos de 40 espécies (Tabela 2) com incidência maior ou igual a 5 unidades amostrais. Os campos com carga animal baixa (CB) apresentaram 709 indivíduos pertencentes a 34 espécies, os campos com carga intermediária (CI) 1659 indivíduos de 38 espécies, e os campos com carga alta (CA) 1213 indivíduos de 36 espécies. A abundância e a riqueza de aves, nas unidades amostrais, apresentou diferenças entre os tipos de manejo ($P < 0,001$, em ambos). As parcelas circulares realizadas nos manejos com CI e CA apresentaram maior abundância quando comparadas ao manejo com CB ($P < 0,001$ para ambas comparações, Figura 2) e não apresentaram diferenças entre si ($P = 0,097$). Já a riqueza apresentou maior valor em CI ($P < 0,001$ para ambas comparações, Figura 2) e os manejos com CA e CB não apresentaram diferenças entre si ($P = 0,132$).

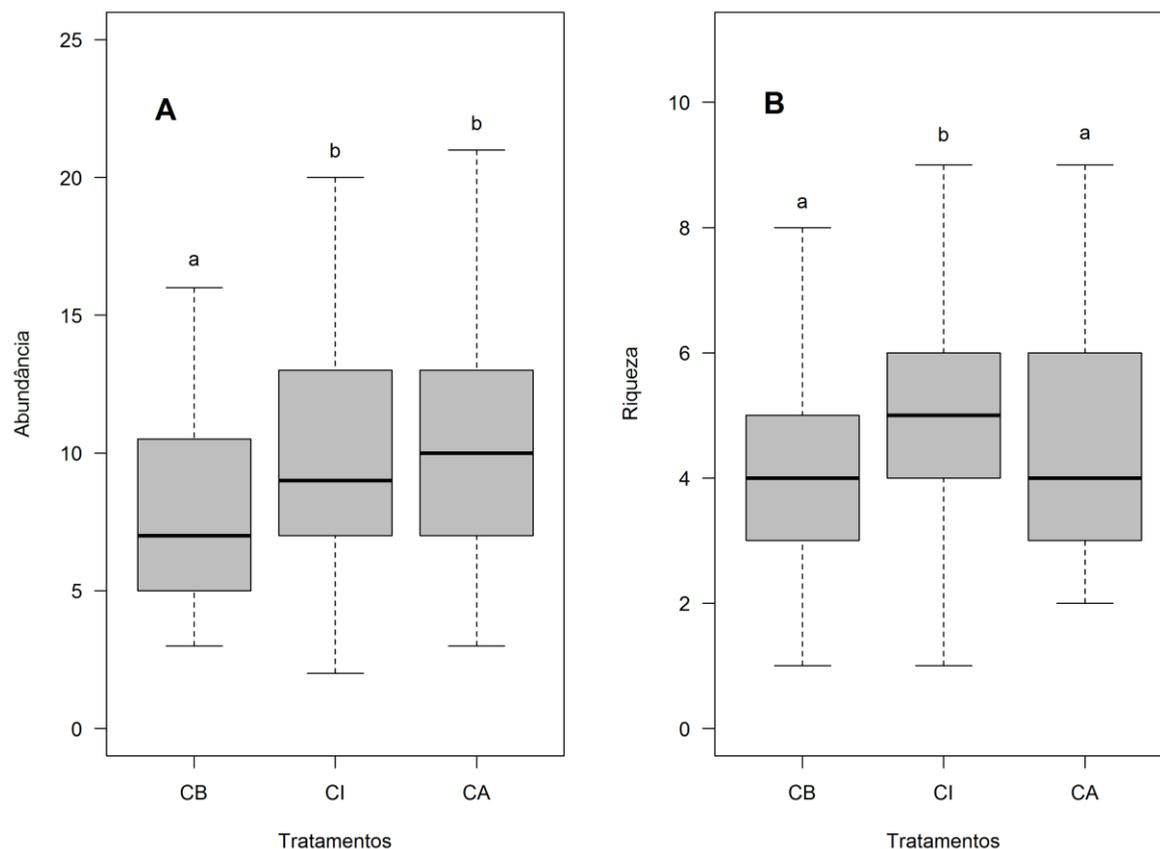


Figura 2. Abundância (A) e riqueza (B) de aves por unidade amostral nos tipos de manejo com gado: Carga baixa (n = 80), Carga intermediária (n = 160) e Carga alta (n = 80), nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam diferença estatística entre os tipos de manejo). Os valores dos boxplot são representados pelas medianas.

Tabela 2. Incidência de registros (n = 320) e abundância das espécies nos tipos de manejo com gado: Carga baixa (CB, n = 80), Carga intermediária (CI, n = 160) e Carga alta (CA, n = 80), nos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos. Associação das espécies com o campo segundo Vickery et al. (1999): F - espécies facultativas aos campos, O - espécies obrigatórias aos campos, NC - não classificada; e segundo Azpiroz et al. (2012b): AL - campo com altura da vegetação alta, B - campo com altura da vegetação baixa, A -

campo com altura da vegetação ampla (alta e/ou baixa), NC - não classificada. O código será utilizado para representar as espécies em gráficos no decorrer do trabalho.

Espécie	Incidência	Abundância			Associação com o campo		Código
		CB	CI	CA	Vickery	Azpiroz	
<i>Agelaioides badius</i>	5	3	3	6	F	NC	Age_bad
<i>Alopochelidon fucata</i>	16	4	24	9	NC	A	Alo_fuc
<i>Ammodramus humeralis</i>	89	27	71	17	O	A	Amm_hum
<i>Anthus furcatus</i>	189	78	181	116	O	B	Ant_fur
<i>Anthus hellmayri</i>	121	50	110	26	O	A	Ant_hel
<i>Anthus lutescens</i>	6	3	0	3	O	B	Ant_lut
<i>Anthus nattereri</i>	21	2	26	0	O	A	Ant_nat
<i>Anumbius annumbi</i>	20	2	23	13	F	A	Anu_ann
<i>Athene cucularia</i>	22	14	12	6	O	B	Ath_cun
<i>Bartramia longicauda</i>	27	5	35	16	O	A	Bar_lon
<i>Bubulcus ibis</i>	7	26	25	0	F	A	Bub_ibi
<i>Caracara plancus</i>	14	3	8	6	F	A	Car_pla
<i>Cathartes aura</i>	12	11	3	1	F	NC	Cat_aur
<i>Podager nacunda</i>	7	0	35	3	F	A	Pod_nac
<i>Cistothorus platensis</i>	7	4	9	0	O	AL	Cis_pla
<i>Colaptes campestris</i>	8	2	3	9	F	A	Col_cam
<i>Falco sparverius</i>	13	2	6	5	NC	A	Fal_spa
<i>Furnarius rufus</i>	17	4	13	4	F	A	Fur_ruf
<i>Gallinago paraguayae</i>	33	7	31	7	O	NC	Gal_par
<i>Geositta cucularia</i>	26	1	21	16	O	B	Geo_cun
<i>Machetornis rixosa</i>	12	6	7	3	F	A	Mac_rix
<i>Mimus saturninus</i>	6	0	8	2	NC	A	Mim_sat
<i>Molothrus bonariensis</i>	10	3	11	6	F	A	Mol_bon
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	6	0	6	8	F	A	Mol_ruf
<i>Myiopsitta monachus</i>	7	4	9	14	F	NC	Myi_mon
<i>Nothura maculosa</i>	235	75	160	71	O	A	Not_mac
<i>Patagioenas picazuro</i>	5	2	0	12	F	NC	Pat_pic
<i>Progne tapera</i>	73	21	55	20	NC	A	Pro_tap
<i>Rhea americana</i>	49	25	69	16	F	A	Rhe_ame
<i>Sicalis luteola</i>	138	66	283	150	O	A	Sic_lut
<i>Sturnella defilippii</i>	7	0	33	0	O	A	Stu_def
<i>Sturnella superciliaris</i>	27	0	28	28	O	A	Stu_sup
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	38	40	31	40	NC	A	Tac_leu
<i>Theristicus caudatus</i>	6	4	2	7	F	B	The_cau
<i>Tyrannus savana</i>	54	13	59	13	O	A	Tyr_sav
<i>Vanellus chilensis</i>	196	177	225	263	O	B	Van_chi
<i>Xolmis cinereus</i>	10	4	5	2	F	A	Xol_cin
<i>Xolmis irupero</i>	5	0	2	3	F	A	Xol_iru

<i>Zenaida auriculata</i>	27	9	23	283	F	NC	Zen_aur
<i>Zonotrichia capensis</i>	11	12	4	9	F	NC	Zon_cap

Composição da comunidade de aves

A composição da avifauna não apresentou diferenças entre os diferentes tipos de manejo com cargas animais (PERMANOVA, $F_{3,16} = 18,83$, $P = 0,108$). Da mesma forma, a análise de NMDS não mostra uma relação clara entre as aves e os diferentes tipos de manejo (Figura 3), ambos eixos incluem todos os tipos de manejo revelando baixa dissimilaridade.

Observamos cinco espécies, com incidência maior ou igual a cinco unidades amostrais, classificadas em alguma categoria de ameaça global ou nacional. Duas espécies foram observadas nos três tipos de manejo: ema (*Rhea americana*; quase ameaçada globalmente) e coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*; quase ameaçada no Uruguai); duas apenas nos manejos com carga animal baixa e intermediária: corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*; vulnerável no Uruguai) e caminheiro-grande (*Anthus nattereri*; vulnerável globalmente, no Brasil e no Uruguai); e uma: peito-vermelho-grande (vulnerável globalmente; extinta no Brasil; em perigo no Uruguai;) exclusivamente no manejo com carga intermediária.

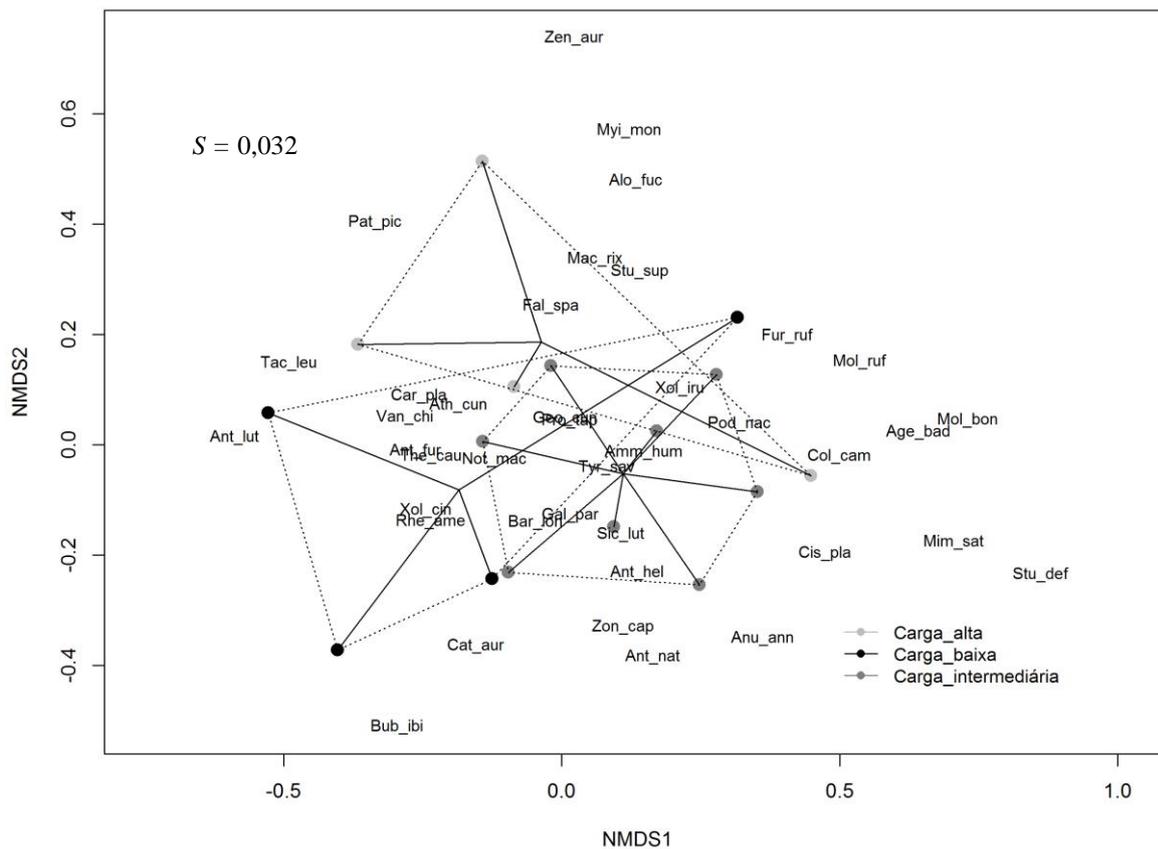


Figura 3. Escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) baseado na abundância de aves nos tipos de manejo com gado: Carga baixa, Carga intermediária e Carga alta no Campo de Solos Rasos. Usamos o índice de similaridade de Bray-Curtis para as análises. S – Valor de *Stress*. Abreviação das espécies segue o código apresentado na Tabela 2.

Relação entre as variáveis ambientais e as aves

Os dois principais eixos da Análise de Correspondência Canônica (CCA, Figura 4) explicam cerca de 71% da variação canônica do modelo das variáveis métricas utilizadas. O eixo 1 indica uma forte influência da quantidade de esterco (92%, Tabela 3), sendo que as espécies pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) e pombão (*Patagioenas picazuro*) apresentaram os maiores índices de associação com o esterco. Já o eixo 2 indica uma forte influência da altura da vegetação (88%, Tabela 3) e a espécie que apresentou maior índice de associação foi corruíra-do-campo.

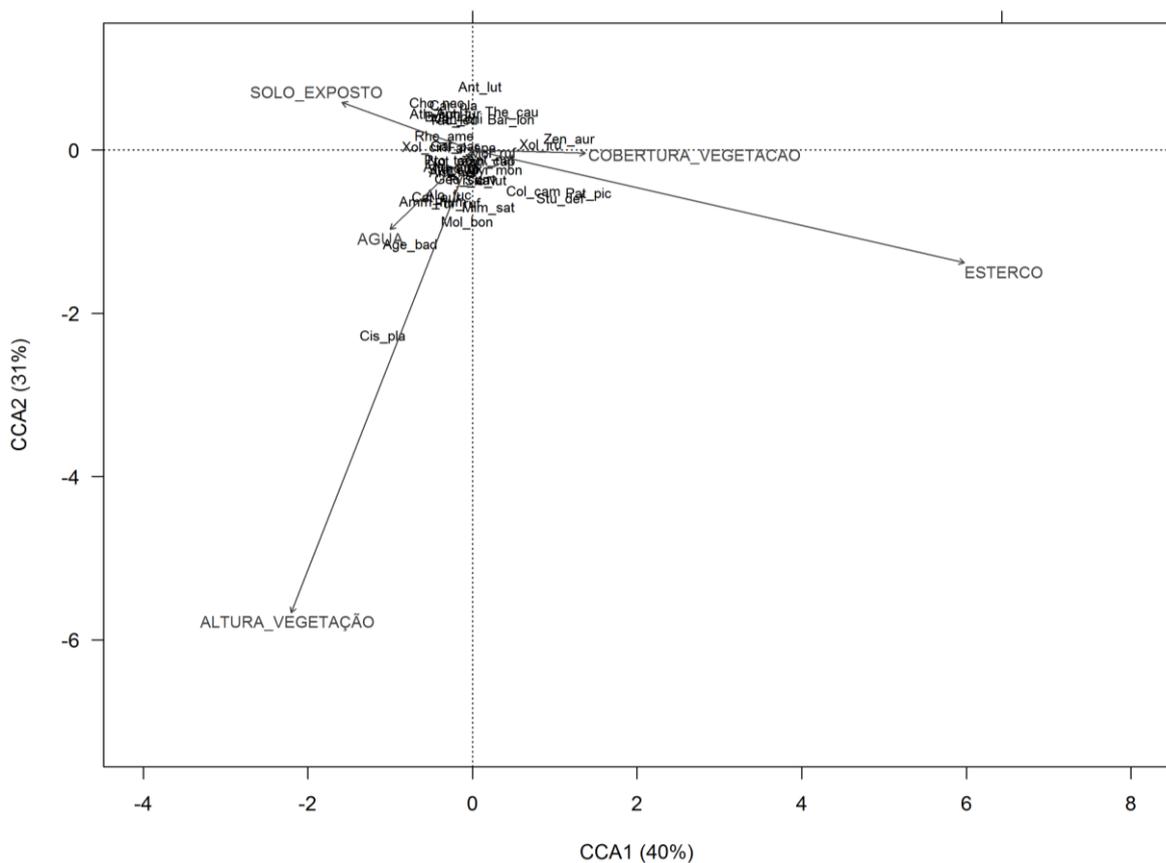


Figura 4. Diagrama de Análise de Correspondência Canônica (CCA) mostrando a relação entre as aves e as variáveis avaliadas. Os vetores indicam as variáveis, sendo que o comprimento indica a correlação com os eixos.

Tabela 3. Importância das variáveis analisadas para a explicação dos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA).

Variáveis analisadas	CCA1	CCA2
Cobertura da vegetação	0,2128	- 0,0060
Solo exposto	- 0,2469	0,0903
Água	- 0,1559	- 0,1591
Esterco	0,9288	- 0,2145

Variáveis analisadas	CCA1	CCA2
Altura da vegetação	- 0,3426	- 0,8809

Observamos diferença significativa para as alturas da vegetação onde registramos as espécies do gênero *Anthus* ($P < 0,01$, Figura 5). O caminheiro-de-barriga-acanelada (*A. hellmayri*) apresentou a maior amplitude de ocorrência em diferentes alturas da vegetação, porém teve maior associação às áreas com vegetação mais alta. Essa espécie ocorreu em campos diferentes daqueles com maior ocorrência das espécies caminheiro-de-unha-curta (*A. furcatus*) e caminheiro-zumbidor (*A. lutescens*; $P < 0,01$, para ambos), os quais foram observados com maior frequência nos campos mais baixos, com alturas médias próximas a 10 cm. Já *Anthus nattereri* compartilha parcialmente a tipologia campestre de *Anthus hellmayri*, ocorrendo preferencialmente, porém em áreas de altura intermediária.

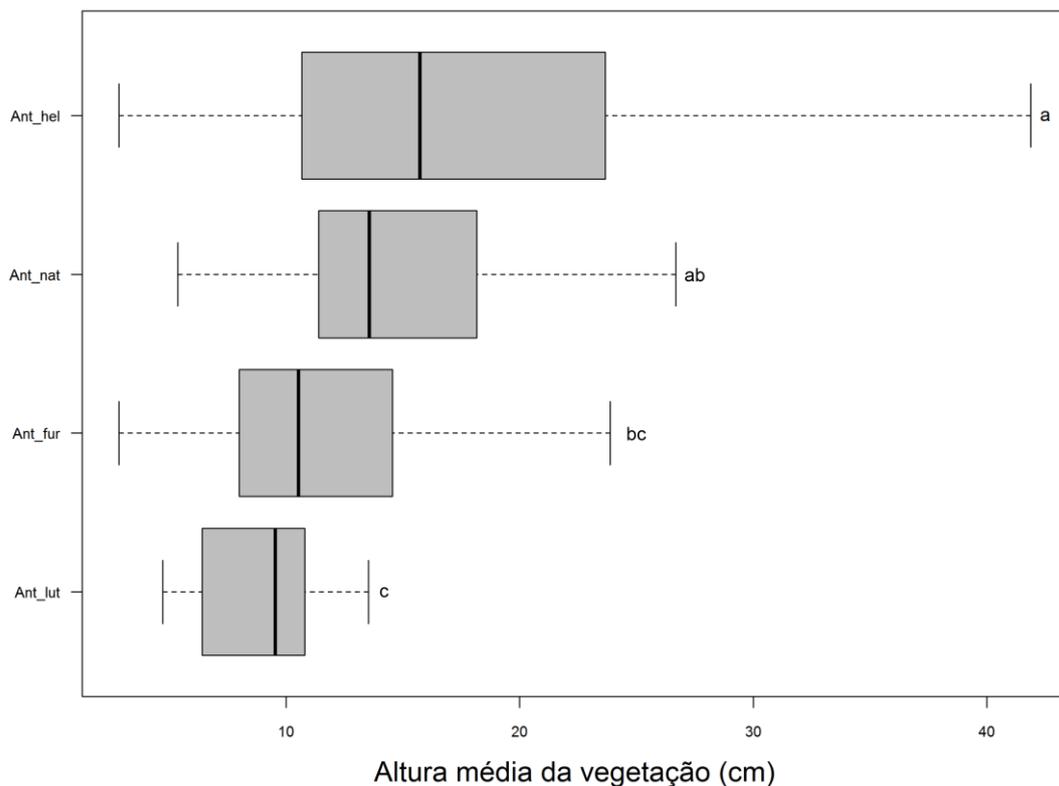


Figura 5. Altura média da vegetação nas unidades amostrais em que as espécies de aves do gênero *Anthus* foram observadas no Campo de Solos Rasos. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal Wallis, teste post-hoc Dunn, letras diferentes representam

diferença estatística entre as espécies). Os valores dos boxplot são representados pelas medianas.

A altura média da vegetação apresentou diferença significativa quando relacionada à avifauna ameaçada observada ($P = 0,03$, Figura 6). A corruíra-do-campo teve ocorrência nos campos com vegetação mais alta, estando presente em unidades amostrais com altura média maior que 60 cm de altura. Essa espécie ocorre em campos completamente diferentes da coruja-buraqueira, espécie observada em campos com vegetação mais baixa ($P < 0,01$). O peito-vermelho-grande foi a espécie que apresentou ocorrência em unidades com a menor variação na altura média da vegetação, entre 11 e 17 cm, mesmo assim, demonstra ocupar ambientes com altura mediana similar a ema e ao caminheiro-grande.

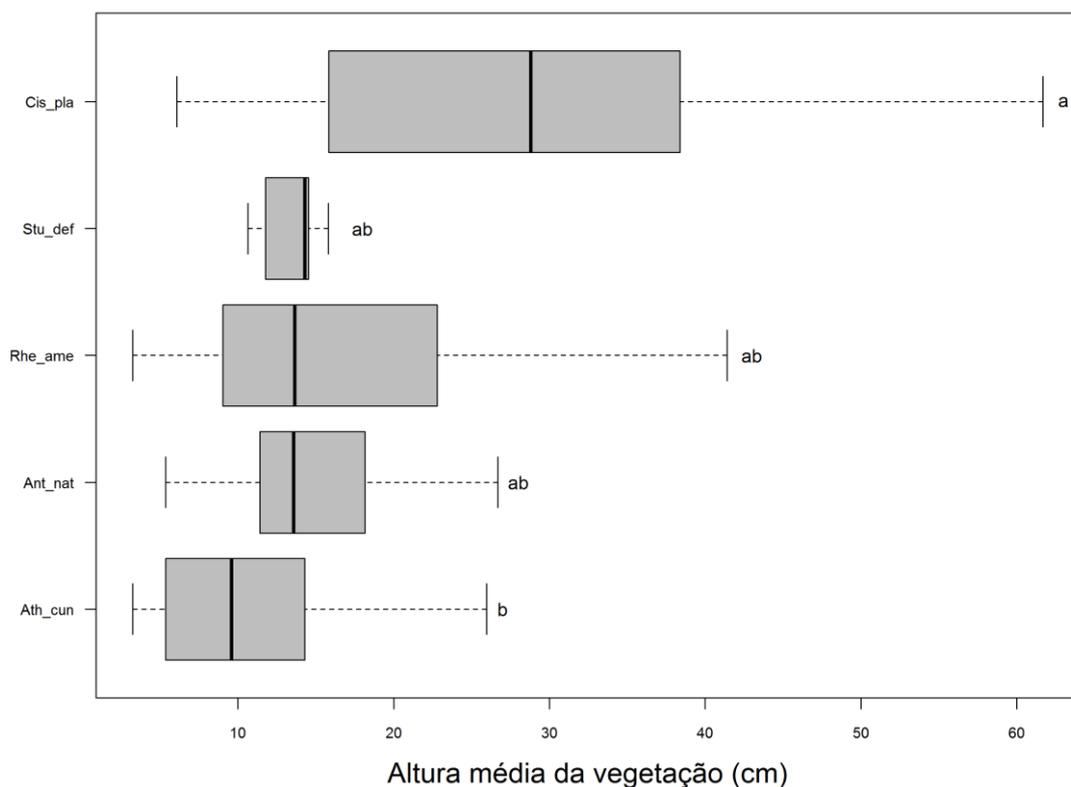


Figura 6. Altura média da vegetação nas unidades amostrais em que as espécies de aves em alguma categoria de ameaça foram observadas no Campo de Solos Rasos. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Kruskal Wallis, teste post-hoc Dunn, letras

diferentes representam diferença estatística entre as espécies). Os valores dos boxplot são representados pelas medianas.

DISCUSSÃO

Observamos que a variação na carga animal nos campos do sistema ecológico CSR resultou em alterações na altura média da vegetação e na quantidade de esterco presente nos campos. Tais alterações não se mostraram suficientes para alterar de forma significativa a composição das espécies de aves nos diferentes tipos de manejo, no entanto, observou-se que, nas unidades amostrais, a abundância e a riqueza apresentaram diferenças significativas. Também verificamos que algumas espécies ameaçadas ficaram restritas aos manejos com cargas de gado baixa e intermediária.

A variação na altura da vegetação é um dos principais elementos estruturais que definem quais aves utilizarão o ambiente (Fisher e Davis 2010), tanto pela oferta de recursos – alimentos e material para confecção de ninhos, como para abrigo contra predadores (Isacch e Martínez 2001, Benton 2003, Davis 2005, Isacch e Cardoni 2011, Codesido et al. 2013, Dias et al. 2014, Azpiroz e Blake 2016). Da mesma maneira, a altura da vegetação teve relevância no presente estudo, pois evidenciou que mesmo não havendo a transformação do ambiente, igual ao que ocorre quando os campos nativos são submetidos a agricultura intensiva, algumas espécies não ocupam os campos quando o manejo com o gado é baseado em altas cargas de animais, similar ao apresentado por Isacch e Cardoni (2011) nos campos halófilos da Argentina e Dias et al. (2014) nos campos costeiros do sul do Brasil. No entanto, nos campos do sistema ecológico CSR a intensidade baixa de gado não restringiu a ocorrência de espécies que usam campos baixos (e.g. caminheiro-de-unha-curta, *Anthus furcatus* e quero-quero, *Vanellus chilensis*), em razão da presença de locais com solos muito ralos e pedregosos inerentes a esse tipo de sistema ecológico, e que propicia uma altura naturalmente mais baixa à vegetação.

A maior quantidade de esterco em áreas com carga de gado alta, mesmo representando um percentual bastante baixo sobre o total da cobertura do solo, pode representar um diferencial benéfico para algumas espécies campestres. Davis (2005) observou que quase metade dos ninhos de *Calcarius ornatus* encontram-se próximo a esterco de gado em áreas campestres do Canadá, fato observado porém não mensurado para o corucão, *Podager nacunda*, nos campos do sistema ecológico CSR. Belton (2003) relata que o corucão costuma fazer seus ninhos em afloramentos rochosos ou em locais com pedras o que auxiliaria na camuflagem da espécie, sugerindo assim, que o esterco possa servir como um fator extra para a camuflagem ou para a criação de um ambiente mais protegido do sol e/ou vento (Hartman e Oring 2003). A relação encontrada entre pomba-de-bando e a quantidade de esterco, no entanto, deve ser avaliada com cautela, pois durante o trabalho de campo observamos grandes abundâncias da espécie, em geral, onde o gado recebeu algum tipo de suplemento alimentar (silagem de sorgo, *Sorghum bicolor*). Sendo assim, a relação entre pomba-de-bando não estaria diretamente relacionada a cargas altas de gado nos campos, mas sim à disponibilização de forragem extra, propiciando sobras de recursos alimentares para a espécie a qual tem grande relação com áreas de cultivos de grãos (Da Silva et al. 2015a).

A diferença observada nos valores de abundância entre os tipos de manejo estudados tem relação direta com três espécies: pomba-de-bando, caminheiro-de-unha-curta e tipio que apresentaram, em algumas parcelas circulares, bandos mais numerosos nos tipos de manejos com CI e CA. Já a riqueza mais elevada nos pontos de CI pode ter relação direta com a heterogeneidade do ambiente, áreas com vegetação mais alta e também vegetação baixa, assim como apresentado por Derner et al. (2009). Diferente do apresentado por Isacch e Cardoni (2011), nenhuma espécie migratória alterou consideravelmente, assim como o maçarico-acanelado (*Calidris subruficollis*), os dados de abundância. Observamos em nossas parcelas circulares a espécie migratória maçarico-do-campo (*Bartramia longicauda*), no entanto, encontrava-se em bandos pequenos de no

máximo oito indivíduos, geralmente associados a locais com vegetação mais baixa entre os três tipos de manejo avaliados. Azpiroz e Blake (2009), num trabalho com amostragens durante todas as estações do ano realizado em campos próximos aos estudados, encontraram riqueza total similar ao presente estudo, porém identificaram mais espécies migratórias, sendo o baituruçu (*Pluvialis dominica*) registrado com abundância elevada.

Um percentual grande (72%) das espécies observadas ocorreu nos três diferentes tipos de manejos com gado, esse valor é elevado quando comparado aos trabalhos que também foram realizados nos campos do sudeste da América do Sul. Da Silva et al. (2015a) compararam a avifauna de lavouras com campos nativos e observaram que 52% das espécies estavam presentes em ambos os tratamentos. Já Azpiroz e Blake (2009) observaram uma proporção menor (22%) de espécies que ocorreram em todos seus tratamentos (lavoura, pastagem, campo nativo e campo nativo com vegetação mais complexa e alta). Tal fato reforça a ideia que os campos alterados para a agricultura apresentam um impacto maior para a avifauna quando comparado à pecuária extensiva a qual age apenas como um fator limitante e, com o devido manejo, pode inclusive auxiliar na manutenção da heterogeneidade necessária à fauna (Vickery et al. 2001, Filloy e Bellocq 2007).

Os diferentes tipos de manejo com o gado possibilitaram que quatro espécies, das seis representantes do gênero *Anthus* descritas para a região dos campos do sudeste da América do Sul (Azpiroz et al. 2012b), fossem observadas, permitindo ampla representatividade do gênero nos campos do sistema ecológico CSR. Assim como apresentado por Dias et al. (2014), também identificamos diferenças nas alturas médias da vegetação ocupadas pelas espécies do gênero *Anthus*, e, da mesma forma, o caminheiro-de-barriga-acanelada (*A. hellmayri*) foi o que ocupou os ambientes com maior altura da vegetação. Em muitos pontos observamos a presença simultânea de indivíduos de duas espécies do gênero, embora em locais específicos cada uma. As espécies observadas simultaneamente com maior frequência foram caminheiro-de-unha-curta (*A. furcatus*) e

caminheiro-de-barriga-acanelada, ambas também são as espécies mais abundantes da região. Ainda visualizamos caminheiro-de-barriga-acanelada e caminheiro-grande no mesmo ponto, e, em apenas uma ocasião, essas três espécies. O caminheiro-zumbidor (*A. lutescens*) foi observado em apenas seis ocasiões e, em todas, estava forrageando em campos baixos próximos a açudes, sendo talvez a espécie de *Anthus* que apresente maior especificidade de habitat. Esse grupo de aves é um dos mais abundantes do sudeste da América do Sul (Azpiroz e Blacke 2009, Dias et al. 2014) e embora sejam de difícil diferenciação morfológica, apresentam uma clara separação local na ocupação dos campos nativos.

Do ponto de vista da conservação de espécies ameaçadas, os tipos de manejo apresentaram resultados que apontam para a real necessidade de controle da carga de gado na pecuária extensiva. Apenas a coruja-buraqueira, espécie comum na região sendo também observada em pastagens e lavouras, porém com menor frequência (Isacch et al 2005, Azpiroz e Blake 2009, Isacch e Cardoni 2011, Dias et al. 2014, Da Silva et al. 2015), é uma espécie quase ameaçada que está associada a campos baixos (Azpiroz et al. 2012b). As demais espécies ameaçadas são associadas a campos altos e amplos (intermediários, Azpiroz et al. 2012a) e excetuando-se a ema, todas foram observadas apenas em campos com CB ou CI. A corruíra-do-campo, espécie restrita a campos altos, foi observada em diversas oportunidades forrageando, principalmente, em campos com densa quantidade de capim-caninha (*Andropogon lateralis*), similar ao apresentado em Isacch e Martinez (2001) que observaram a espécie em locais com cobertura maior que 40% de pastos altos de palha-vermelha (*Paspalum quadrifarium*) na Argentina. Dias et al. (2014) e Isacch e Cardoni (2011) também observaram essa espécie associada a vegetação mais altas em campos costeiros do sul do Brasil e em campos halófitos da Argentina, respectivamente. A espécie não foi observada em lavouras durante os trabalhos de Da Silva et al. (2015). Também restritos aos tipos de manejo com CB ou CI, o caminheiro-grande e o peito-grande-vermelho são globalmente ameaçados, espécies campestres obrigatórias e não ocorrem em áreas

transformadas em lavouras (Azpiroz e Blake 2009). Segundo Serafini et al. (2013) o caminheiro-grande vem apresentando recentes novos registros e possivelmente a espécie possui distribuição maior do que se pensava, porém, reiteramos que a espécie possui peculiaridades na escolha do seu habitat, como a aparente escolha por cerros mais altos e estrutura da vegetação característica, observados nos campos do sistema ecológico CSR e relatado brevemente por Repenning et al. (2010) para os campos de Cima da Serra no Brasil. A realidade da peito-vermelho-grande parece mais preocupante por ser uma espécie com distribuição bastante restrita e por já ter sido extinta no Brasil (IUCN, 2016). Foi observada no mesmo ambiente descrito para o caminheiro-grande, no entanto, a espécie só foi observada em algumas poucas unidades amostrais de apenas um sítio com CI.

Fatores que parecem ser relevantes, porém são pouco abordados nos estudos que envolvem a comparação entre sítios amostrais com diferentes usos do solo ou manejos (e.g. campos nativos *versus* lavouras, diferentes cargas animais) são o uso do solo e a formação pretérita dos ambientes. A heterogeneidade ambiental é uma característica natural dos campos nativos (Bilenca e Minarro, 2004), saber o histórico das áreas estudadas pode induzir a discussões mais reais sobre a presença de espécies chaves nesses locais. Mesmo nos campos do sistema ecológico CSR é possível observar algumas regiões que estão na demarcação proposta por Hasenack et al. (2010), que apresentam solos diferentes, e como consequência, possuem a fauna também alterada (Repenning e Fontana 2008, obs. pessoais). Bencke (2009) salienta a importância dos ambientes méxicos para a fauna associada aos campos, em especial às aves, que possuem várias espécies dependentes de tais locais (eg. caboclinhos, *Sporophila* spp., canário-do-brejo, *Emberizoides ypiranganus*, noivinha-de-rabo-preto, *Xolmis dominicanus*). Os ambientes méxicos recém ou parcialmente alterados podem servir como ambientes provisórios para as espécies, porém o isolamento desses ambientes pode trazer extinções locais além da falsa impressão, com aval de estudos, que determinada alteração ou manejo não interfira negativamente em espécies chaves (ameaçadas e/ou raras). Nos campos do sistema ecológico CSR houve aumento

considerável dos rebanhos de ovelha, em razão da lã passar a ser considerada o “ouro branco”, entre os anos 40 e 80 (Poli et al. 2009). Isso pode ter influenciado a avifauna durante muitos anos, com reflexos ainda hoje. As ovelhas tendem a deixar os campos com a vegetação mais rala devido sua preferência por brotos de plantas e pelo tamanho da sua bocada, quando comparada ao gado (Grant et al. 1985), conseqüentemente, a vegetação tem menor taxa de crescimento (Nabinger et al. 2009). Com isso, apesar dos campos do sistema ecológico CSR possuírem mais de 80% de sua extensão ainda bem conservada, grandes extensões de seus campos apresentaram uma pressão de pastejo alta num passado recente. Possivelmente esse seja um dos fatores ainda desconhecidos, mencionado por Azpiroz e Blake (2016), que influenciam a presença ou ausência de algumas espécies de interesse, além de possíveis outros fatores, como a competição e o parasitismo. Espécies que necessitam de vegetação mais alta e naturalmente possuem restrições populacionais, como o peito-vermelho-grande e o caminheiro-grande, podem ter sofrido maior impacto em decorrência de tal manejo no passado.

Conclusões

A histórica presença de pastejadores no CSR, intensificada com a introdução da pecuária, coexiste com uma importante biodiversidade de aves campestres. O manejo dos campos mostra-se um aliado necessário para a manutenção de inúmeras espécies, em especial as ameaçadas, que, em sua maioria, dependem de uma estrutura da vegetação mais complexa e, principalmente, com maior altura. Neste estudo cobrimos uma considerável área do Brasil e Uruguai pouco estudada e abrangemos uma ampla área com amostragens padronizadas, replicadas e replicáveis o que é de grande relevância na atualidade e para estudos futuros sobre o mesmo assunto ou assuntos semelhantes. Entre outros aspectos, enfatizamos a importância de políticas de manejo envolvendo pecuária extensiva para a conservação dos campos e da biodiversidade dessa região que representa uma das maiores manchas contínuas de campos do sudeste da América do Sul na

atualidade. Além de propor subsídios para a manutenção dos campos nativos sugerimos que sejam aumentados os esforços em buscas de possíveis locais para a invernada e/ou ocorrência de *Sturnella defilippii* no sul do Brasil, dando especial atenção para campos com a presença de *Anthus nattereri*. Nossos resultados, assim como outros trabalhos já mencionaram, demonstraram que a pecuária extensiva, quando adequadamente manejada, pode ser um meio regulador da heterogeneidade dos campos e que cargas intermediárias têm o seu papel, pelo menos em curta escala temporal, em abrigar espécies de interesse conservacionista.

REFERÊNCIAS

- Alexandratos, N. e J. Bruinsma (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO.
- Alexis D. (2016). dunn.test: Dunn's Test of Multiple Comparisons Using Rank Sums. R package version 1.3.2. <https://CRAN.R-project.org/package=dunn.test>
- Askins, R. A., F. Chávez-Ramírez, B. C. Dale, C. A. Haas, J. R. Herkert, F. L. Knopf, e P. D. Vickery (2007). Conservation of grassland birds in North America: understanding ecological processes in different regions. *Ornithological Monographs*, 64:1-46.
- Azpiroz, A. B., e 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., M. Alfaro, e Y. S. Jiménez (2012a). Lista Roja de las Aves del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la avifauna nacional con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo, Uruguay.
- Azpiroz, A. B., J. P. Isacch, R. A. Dias, A. S. Di Giacomo, C. S. Fontana, e C. M. Palarea (2012b). Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *Journal of Field Ornithology* 83:217-246
- Azpiroz, A. B., e J. G. Blake (2016). Associations of grassland birds with vegetation structure in the Northern Campos of Uruguay. *The Condor*, 118: 12-23.
- Belton, W. (2003). Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia. Editora UNISINOS, São Leopoldo, Brasil

- Behling, H., V. Jeske-Pieruschka, L. Schüler, e V. D. P. Pillar, (2009). Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. P. 13-25. In Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Bencke, G. A. (2009). Diversidade e conservação da fauna dos campos do Sul do Brasil. P.175-198. In Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Benton, T. G., J. A. Vickery, e J. D. Wilson (2003). Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *Trends in Ecology & Evolution*, 18:182-188.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill, e S. H. Mustoe (2000). *Bird Census Techniques*. 2nd ed. Academic Press, London.
- Bilenca, D. e F. Minarro (2004). Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Boldrini, I. I. (2009). A flora dos campos do Rio Grande do Sul. P. 63-77. In Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Cardoni, D. A., J. P. Isacch, e O. Iribarne (2015). Avian responses to varying intensity of cattle production in *Spartina densiflora* saltmarshes of south-eastern South America. *Emu*, 115:12-19.
- Carvalho P. C. F., J. Paruelo, e W. Ayala (2008). Estado Actual y Perspectivas del Bioma Campos. In: *Bioma Campos: Innovando para Mantener su Sustentabilidad y Competitividad*. Tradinco, Montevideo, Uruguay.
- Codesido, M., C. M. González-Fischer, e D. N. Bilenca (2008). Asociaciones entre diferentes patrones de uso de la tierra y ensambles de aves en agroecosistemas de la región pampeana, Argentina. *Ornitol Neotrop*, 19(suppl):575-585.
- Codesido, M., C. M. González-Fischer, e D. N. Bilenca (2013). Landbird Assemblages in Different Agricultural Landscapes: A Case Study in the Pampas of Central Argentina: Ensamblajes de Aves Terrestres en Diferentes Paisajes Rurales: Un Estudio de Caso en las Pampas del Centro de Argentina. *The Condor*, 115:8-16.
- Coppedge, B. R., S. D. Fuhlendorf, W. C. Harrell, e D. M. Engle (2008). Avian community response to vegetation and structural features in grasslands managed with fire and grazing. *Biological Conservation*, 141:1196-1203.

- Da Silva, T. W., G. Dotta, e C. S. Fontana (2015a). Structure of avian assemblages in grasslands associated with cattle ranching and soybean agriculture in the Uruguayan savanna ecoregion of Brazil and Uruguay. *The Condor*, 117: 53-63.
- Da Silva, T. W., G. Dotta, D. T. Gressler, e C. S. Fontana (2015b). Habitat use by grassland birds in natural areas and soybean fields in southern Brazil and Uruguay. *The Wilson Journal of Ornithology*, 127:212-221.
- Davis, S. K. (2005). Nest-site selection patterns and the influence of vegetation on nest survival of mixed-grass prairie passerines. *The Condor*, 107:605-616.
- Davis, S. K., B. C. Dale, T. O. M. Harrison, e D. C. Duncan (2014). Response of grassland songbirds to grazing system type and range condition. In *Proceedings of the North American Prairie Conference*, 23: 110-119.
- Derner, J. D., W. K. Lauenroth, P. Stapp, e D. J. Augustine (2009). Livestock as ecosystem engineers for grassland bird habitat in the western Great Plains of North America. *Rangeland Ecology & Management*, 62: 111-118.
- Develey, P. F., R. B. Setubal, R. A. Dias, e G. A. Bencke (2008). Conservação das aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16:308-315.
- Dias, R. A., V. A. Bastazini, e A. T. Gianuca (2014). Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 104:200-208.
- Dias, R. A., A. T. Gianuca, J. Vizentin-Bugoni, M. S. S. Gonçalves, G. A. Bencke e V. A. Bastazini (2017). Livestock disturbance in Brazilian grasslands influences avian species diversity via turnover. *Biodiversity and Conservation*, 1-18.
- Dotta, G., B. Phalan, T. W. Silva, R. Green, e A. Balmford (2015). Assessing strategies to reconcile agriculture and bird conservation in the temperate grasslands of South America. *Conservation Biology*, 30:618-627.
- FAO (2016). Principles for the assessment of livestock impacts on biodiversity. *Livestock Environmental Assessment and Performance (LEAP) Partnership*. FAO, Rome, Italy.
- Filloy, J., e M. I. Bellocq (2007). Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean region. *Agriculture, ecosystems & environment*, 120:291-298.
- Fisher, R. J., e S. K. Davis (2010). From Wiens to Robel: a review of grassland-bird habitat selection. *Journal of Wildlife Management*, 74:265-273.
- Gibson, D. J. (2009). *Grasses & Grassland Ecology*. Oxford University Press. New York, United States.

- Godfray, H. C. J., J. R. Beddington, I. R. Crute, L. Haddad, D. Lawrence, J. F. Muir, e C. Toulmin (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327: 812-818.
- Grant, S. A., D. E. Suckling, H. K. Smith, L. Torvell, T. D. A. Forbes, e J. Hodgson (1985). Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: the hill grasslands. *The Journal of Ecology*, 73:987-1004.
- Hasenack, H.; E. Weber, I. Boldrini, e R. Trevisan (2010). Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das Savanas Uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e Relatório Técnico Descrevendo Insumos utilizados e Metodologias de Elaboração do Mapa de Sistemas Ecológicos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brazil
- Hartman, C. A., e L. W. Oring (2003). Orientation and microclimate of horned lark nests: the importance of shade. *The Condor*, 105:158-163.
- Henwood, W. D. (2010). Toward a strategy for the conservation and protection of the world's temperate grasslands. *Great Plains Research*, 20:121-134.
- Isacch, J. P., e M. M. Martínez (2001). Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat 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.
- Isacch, J. P., N. O. Maceira, M. S. Bo, M. R. Demaria, e 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., e 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.
- IUCN (2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3.
<http://www.iucnredlist.org>
- Oksanen J., F. G. Blanchet, M. Friendly, R. Kindt, P. Legendre, D. McGlenn, P. R. Minchin, R. B. O'Hara, G. L. Simpson, P. Solymos, M. H. H. Stevens, E. Szoecs e H. Wagner (2016). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.4-0. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- LEAP (2015). A review of indicators and methods to assess biodiversity - application to livestock production at global scale. *Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership*. FAO, Rome, Italy

- Lezama, F., A. Altesor, R. J. Leon, e J. M. Paruelo (2006). Heterogeneidad de la vegetación en pastizales naturales de región basáltica de Uruguay. *Ecología Austral* 16:167-182.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente) (2014) Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria Nº- 444, de 17 de dezembro de 2014. Brasília. Brasil
- Modernel, P., W. A. Rossing, M. Corbeels, S. Dogliotti, V. Picasso e P. Tiftonell (2016). Land use change and ecosystem service provision in Pampas and Campos grasslands of southern South America. *Environmental Research Letters*, 11: 113002.
- Nabinger C., Moraes A. e Maraschin G.E. (2000). Campos in Southern Brazil. P. 355-376. In *Grassland ecophysiology and grazing ecology* (G. Lemaire, J. G. Hodgson, A. Moraes, e G. E. Maraschin, editors). CABI Publishing Wallingford,
- Nabinger, C., E. T. Ferreira, A. K. Freitas, P. Carvalho e D. M. Sant'Anna (2009). Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. Pp 175-197 In *Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável* (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Pinto, M. F., C. Nabinger, I. I. Boldrini, P. M. A. Ferreira, R. B. Setubal, R. Trevisan, J. K. Fedrigo, e I. J. Carassai (2013). Floristic and vegetation structure of a grassland plant community on shallow basalt in southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 27:162-179
- Poli, C. H. E., F. Jochims, A. L. G. Monteiro e P.C.F. Carvalho (2009). Ovinocultura no bioma Pampa. P. 229-236. In *Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável* (V. D. P. Pillar, S. C. Muller, Z. M. S. Castilhos, e A.V.A. Jacques, Editors) Brasília: MMA, Brasil.
- Remsen, J. V. Jr., J. I. Areta, C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Perez-Emen, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, e K. J. Zimmer (2015). A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- R Core Team (2016). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Repenning, M., C. E. Rovedder, e C. S. Fontana (2010). Distribuição e biologia de aves nos campos de altitude do sul do Planalto Meridional Brasileiro. *Revista Brasileira de ornitologia*, 18:283-306.
- Repenning, M., e C. S. Fontana, (2008). Novos registros de aves raras e/ou ameaçadas de extinção na Campanha do sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 16:58-63.

- Ridgely, R. S., e G. Tudor (2009). Field guide to the songbirds of South America: the passerines. University of Texas Press, 2009.
- Sala, O. E., M. Oesterheld, R. J. C. León, e A. N. D. A. Soriano (1986). Grazing effects upon plant community structure in subhumid grasslands of Argentina. *Plant Ecology*, 67: 27-32.
- Samson, F; e F. Knopf (1994). Prairie conservation in North America. *BioScience*, 44: 418-421.
- Soriano, A. (1992). Rio de la Plata grasslands. p. 367-407. In *Natural Grasslands: Introduction and Western Hemisphere (Ecosystems of the World)*, (R. T. Coupland, editor), Vol.8A. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.
- Scherer C. S. e A. A. S. Da Rosa (2003). Um eqüideo fóssil do Pleistoceno de Alegrete, RS, Brasil. *Pesquisas em Geociências* 30:33-38
- Serafini, P. P., C. Martins-Ferreira, e G. A. Bencke (2013). Plano de Ação Nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos campos sulinos e espinilho. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO, Brasília, Brasil.
- Sliwinski, M. S., e N. Koper (2015). Managing mixed-grass prairies for songbirds using variable cattle stocking rates. *Rangeland Ecology & Management*, 68:470-475.
- Tilman, D., J. Fargione, B. Wolff, C. D'Antonio, A. Dobson, R. Howarth, and D. Swackhamer (2001). Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science*, 292:281-284.
- Vickery, P. D., P. L. Tubaro, J. M. Cardoso da Silva, B. G. Peterjohn, J. R. Herkert, e R. B. Cavalcanti (1999). Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. In *Ecology and Conservation of Grassland Birds of the Western Hemisphere* (P. D. Vickery and J. R. Herkert, Editors). *Studies in Avian Biology* 19:2-26.
- Vickery, J. A., J. R. Tallowin, R. E. Feber, E. J. Asteraki, P. W. Atkinson, R. J. Fuller, e V. K. Brown (2001). The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology*, 38: 647-664.

CAPÍTULO 2

Aves no sistema ecológico Campo De Solos Rasos: Importância e Influência da Pecuária Extensiva

Cartilha informativa

AVES no sistema ecológico Campo de Solos Rasos:
importância e influência da pecuária extensiva



Tiago Filipe Steffen
Graziela Dotta
Carla Suertegaray Fontana

Estância das Casuarinas
Estância Carvão
Estância São João Batista
Estância São José do Sarandi
Estância e Cabanha Santa Eulália
Estância Santa Maria Angélica
Estância Santa Rita do Jarau
Estância do Vale

Estancia Balcones del Lunarejo
Estancia el Recado
Estancia el Rincón
Estancia San Bentos
Estancia Santa Josefa
Estancia el Tapado
Estancia el Trebol



Apresentação	04
Aves campestres	05
Campo de Solos Rasos	06
Importância da Pecuária	07
Influência da Pecuária nas aves	08
Aves facilmente observadas	11
Ema (<i>Rhea americana</i>)	12
Perdiz (<i>Nothura Maculosa</i>)	12
Quero-quero (<i>Vanellus chilensis</i>)	12
Coruja-buraqueira (<i>Athene cunicularia</i>)	13
Andorinha-do-campo (<i>Progne tapera</i>)	13
Tipio (<i>Sicalis luteola</i>)	13
Caminheiro-de-barriga-canela (<i>Anthus hellmayri</i>)	14
Caminheiro-de-unha-curta (<i>Anthus furcatus</i>)	14
Tico-tico-do-campo (<i>Ammodramus humeralis</i>)	14
Aves Raras	15
Águia-chilena (<i>Geranoaetus melanoleucus</i>)	16
Maçarico-do-campo (<i>Bartramia longicauda</i>)	16
Corruíra-do-campo (<i>Cistothorus platensis</i>)	16
Papa-mosca-canela (<i>Polystictus pectoralis</i>)	17
Caminheiro-grande (<i>Anthus nattereri</i>)	17
Peito-vermelho-grande (<i>Stumella defilippii</i>)	18
Canário-do-brejo (<i>Emberizoides ypiranganus</i>)	18
Coleiro-do-brejo (<i>Sporophila collaris</i>)	19
Caboclinho-de-papo-escuro (<i>Sporophila ruficollis</i>)	19
Caboclinho-de-chapéu-cinzentos (<i>Sporophila cinnamomea</i>)	19
Aves Emblemáticas	20
Carancho (<i>Caracara plancus</i>)	20
Urubu-de-cabeça-vermelha (<i>Cathartes aura</i>)	20
Práticas que podem beneficiar as aves	21
Para quem gostou e quer mais!	22
Quem somos/Contatos/Referências	23

Sumário



A presente **cartilha informativa** tem por objetivo apresentar, de maneira resumida e acessível, dados sobre o sistema ecológico **Campo de Solos Rasos** e a relação existente entre a **pecuária extensiva** e as **AVES CAMPESTRES**. Serão disponibilizados dados sobre um reduzido, porém importante, grupo de aves que habitam esses campos nativos.

A cartilha é parte do resultado de um trabalho de mestrado realizado em quinze propriedades onde a pecuária extensiva se mantém como principal meio de utilização dos campos.

Os autores entendem que o presente meio de comunicação representa um retorno aos proprietários de campos e moradores locais, ambos envolvidos de maneira direta com o manejo dos campos e com a manutenção da biodiversidade. Além de ser um material facilitador para o despertar sobre a importância das **AVES** e da sua conservação.





Suiriri-cavaleiro
(*Machetornis rixosa*)

As aves campestres são aquelas que utilizam principalmente os campos nativos para conseguir alimentos e se reproduzirem.

Para a região dos campos, que engloba: Brasil, Uruguai,

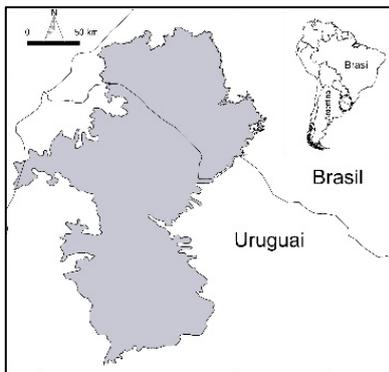
Argentina e Paraguai, são conhecidas 162 espécies de aves campestres. Algumas delas necessitam de campos com vegetação alta e densa, enquanto outras, são restritas aos campos baixos. Possuem coloração variada, porém muitas espécies apresentam cores discretas, como tons de marrom e cinza, o que proporciona uma ótima camuflagem e maior segurança ao ataque de predadores.

As aves campestres podem viver em bandos, aos pares ou sozinhas. Algumas espécies formam casais durante a primavera e verão (época reprodutiva) e durante o outono e inverno vivem em grandes bandos, que podem ser formados por diferentes espécies.



Tipio (*Sicalis luteola*)

Campo de Solos Rasos



Em cinza mostramos a localização dos campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos no sudeste da América Latina.

O nome do sistema ecológico já o caracteriza, os solos da região em geral são rasos, o que favorece afloramentos rochosos de basalto e uma baixa retenção de umidade.

Os campos do sistema ecológico CSR apresenta vegetação campestre pouco alterada, com aproximadamente 84% mantidos originalmente em campos utilizados para a pecuária extensiva. A vegetação é bastante característica, com predomínio de gramíneas .

Os campos do sistema ecológico Campo de Solos Rasos - CSR é uma subdivisão das áreas de campos, no sul da América Latina, que se baseiam em características como altitude, tipo de solo e vegetação.



Caracterização geral do sistema ecológico Campo de Solos Rasos.



Estudos demonstram que em áreas transformadas em lavouras algumas espécies de aves desaparecem, além de favorecer o aparecimento de possíveis pragas naturais. A pecuária extensiva praticada com inteligência, isto é, utilizando o manejo adequado, não apenas gera lucros, como também auxilia na preservação e manutenção dos campos nativos do mundo. Diferente da agricultura, que através do plantio de grãos e outras monoculturas pode destruir completamente os campos, a pecuária exerce apenas uma pressão que limita a vegetação nativa.



Campos nativos com a prática da pecuária extensiva.



Ao fundo, campos nativos utilizados para a pecuária; no centro, preparação da terra para o plantio de grãos; em primeiro plano, pastagem.



Para avaliar a influência da pecuária extensiva no sistema ecológico CSR realizamos um trabalho em 16 áreas amostrais com cerca de 400 hectares. Quatro áreas com **carga animal baixa**, até **0,55 UA/ha**, 8 com **carga animal intermediária**, **entre 0,55 e 1 UA/ha** e 4 com **carga animal alta**, com mais de **1UA/ha** (**UA/ha = Unidade animal por hectare de campo**). Dois dos nossos objetivos foram:

- avaliar se existem diferenças na estrutura da vegetação nas áreas com diferentes cargas de gado;
- identificar se a comunidade de aves se altera com as diferentes cargas.

Em cada área realizamos levantamento de elementos que fazem parte da estrutura da vegetação: altura, cobertura do solo e obstrução lateral; e pontos de contagem de aves.



Aparato utilizado para medir a estrutura da vegetação.



Realização de um ponto de observação de aves.

Os resultados nos mostraram que as diferentes cargas animais alteram a estrutura da vegetação e, conseqüentemente, a avifauna associada. Áreas com cargas animais altas apresentaram menor altura média da vegetação e maior quantidade de esterco.

Como resultado na comunidade de aves, observamos que a pecuária extensiva pode ser uma aliada para a manutenção de um grande número



Tesourinha (*Tyrannus savana*)

de aves campestres. Porém, mesmo as comunidades sendo muito similares nas áreas com diferentes tipos de manejo de gado, para que a pecuária seja de fato uma guardiã da biodiversidade, necessita ser manejada, incluindo potreiros com cargas animais baixas e/ou intermediárias. São nesses ambientes que ocorrem a maioria das espécies ameaçadas, como apresentado no esquema da página seguinte.



Detalhes da heterogeneidade local oportunizada pelo manejo com carga intermediária.

A presença do gado é comparada a de engenheiros ambientais em alguns estudos. O manejo correto possibilita que se tenha o controle da estrutura da vegetação e da heterogeneidade dos campos.

Influência da pecuária nas aves

Esquema que apresenta o tipo de manejo e algumas aves campestres associadas.



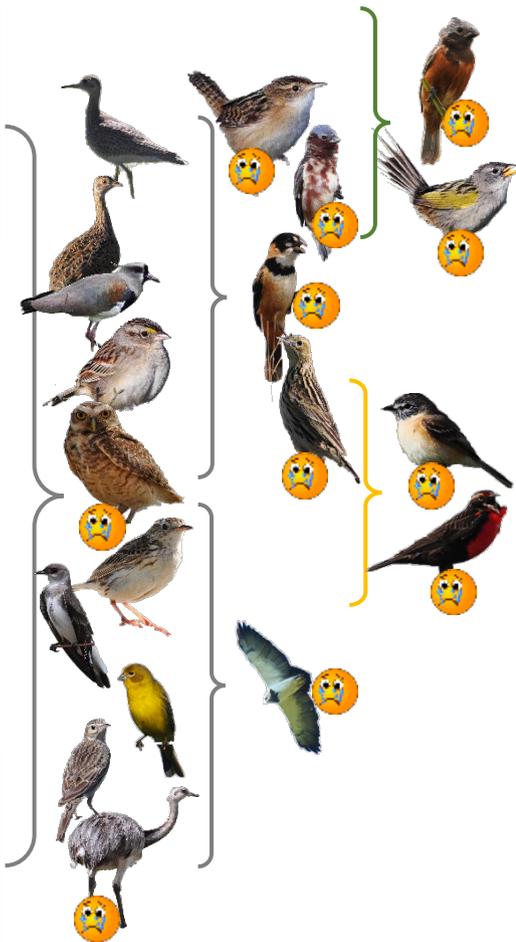
Carga animal baixa
(até 0,55 UA/ha)



Carga animal intermediária
(entre 0,55 e 1 UA/ha)



Carga animal alta
(mais de 1UA/ha)



 Espécie ameaçada

DICAS PARA OBSERVAR AVES



- Use roupas discretas e confortáveis;
- Permaneça em silêncio e faça movimentos menos bruscos;
- Mantenha distância de ninhos e animais estressados;
- Tenha atenção com os riscos naturais de estar em campo: serpentes, gado brabo;
- A primavera é a melhor época para observar aves.

A escolha das aves que são facilmente observadas no CSR foi baseada nos resultados da pesquisa de campo e serão apresentadas nas próximas três páginas, juntamente com algumas características e curiosidades. Todas as espécies, a seguir, foram encontradas em campos com cargas baixas, intermediárias e altas. Com cuidado e atenção, é quase certo o encontro com essas espécies.

Lembramos que as espécies aqui apresentadas são comuns no campo nativo e não, necessariamente, as que estão próximas às casas. Outras espécies poderiam ser incluídas nessa lista, no entanto, não é o nosso objetivo apresentar todas as espécies. Na página 20, dessa cartilha, sugerimos alguns guias mais completos onde poderão ser encontradas todas as espécies.

Emu (*Rhea americana*)

Comum. 140cm. Geralmente vive em pequenos grupos familiares. Não voa, ao perceber a aproximação de pessoas, em regra, sai correndo. Macho cuida dos filhotes. Alimenta-se de folhas, frutos, insetos e pequenos vertebrados. Vegetação baixa e intermediária. Quase ameaçada globalmente.



Perdiz (*Nothura maculosa*)

Muito comum. 25cm. Coloração camuflada em tons de marrom. Muitas vezes é possível chegar tão próximo ao animal que ao sair voando propicia sustos ao observador. Alimenta-se de sementes, plantas e insetos. Vegetação baixa e intermediária.



Quero-quero (*Vanellus chilensis*)

Muito comum. 35cm. Cor predominante é o cinza, com peito e parte frontal do pescoço preto. Quando tem o seu ninho ameaçado, dá voos rasantes muito próximo ao alvo da ameaça. Alimenta-se de pequenos invertebrados. Vegetação baixa.





Coruja-buraqueira
(*Athene cunicularia*)

Pouco comum. 23cm. Coloração marrom rajada nas costas e peito, podendo variar de acordo com o tipo de solo. Faz ninhos em tocas no chão, onde costuma ficar pousada próximo; é a única coruja com hábitos diurnos. Alimenta-se de invertebrados e pequenos vertebrados. Vegetação baixa. Quase ameaçada no Uruguai.



Andorinha-do-campo
(*Progne tapera*)

Comum. 18cm. Migratório, aparecendo durante primavera e verão. Distingue-se das demais andorinhas pelo tamanho maior, coloração acinzentada no dorso e no colar peitoral. Alimenta-se de insetos em pleno voo. Encontrada frequentemente nas cercas. Vegetação baixa e intermediária.



Tipio (*Sicalis luteola*)

Muito comum. 12cm. Migratório, aparecendo durante primavera e verão. Parecido com o canário-da-terra, porém sem a testa laranja e com bochechas acinzentadas. Alimenta-se de grãos e insetos. Dificilmente próximo às casas. Vegetação baixa e intermediária.

Caminheiro-de-barriga-canela (*Anthus hellmayri*)

Comum. 14cm. Ave discreta, andam no chão, com plumagem rajada nas costas e peito com poucas estrias. Importante escutar o seu canto para a identificação correta, muitas vezes canta durante voo de exibição. Alimenta-se de invertebrados. Vegetação baixa e intermediária.



Caminheiro-de-unha-curta (*Anthus furcatus*)

Muito comum. 14cm. Ave muito similar a anterior, porém com estrias menos marcadas nas costas. Importante escutar o seu canto para a identificação correta, muitas vezes canta durante voo de exibição, geralmente mais longo que o da espécie anterior. Alimenta-se de invertebrados. Vegetação baixa.



Tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*)

Comum. 13cm. Rajado de pardo e marrom nas costas, com um visível filete amarelo entre o bico e os olhos. Geralmente canta pousado sobre arbustos ou rochas, o que estiver mais proeminente no campo. Alimenta-se de grãos e insetos. Vegetação baixa, intermediária e alta.



A escolha das aves raras dos campos do sistema ecológico CSR foi baseada nos mesmos resultados da pesquisa utilizada para definir as aves facilmente observadas. Optamos por colocar as espécies que estão presentes nas listas de espécies ameaçadas do Brasil, Uruguai e/ou global, além de espécies que mereçam maior atenção.

DICAS PARA OBSERVAR AVES

- Equipamentos eletrônicos, como câmeras fotográficas e gravadores (celular), podem auxiliar em identificações posteriores;
- Binóculos ampliam importantes detalhes;
- Faça uma lista prévia das aves que você poderá observar;
- Explore bem os diferentes ambientes (campos baixos e altos, açudes) aumentando suas chances de ver mais espécies



Grande parte das espécies raras utilizam os campos mais altos, com a vegetação mais densa. Essas áreas não são comuns no sistema ecológico Campo de Solos Rasos, fazendo com que tais espécies sejam ainda mais raras nesse ambiente. Poucas espécies raras parecem ser beneficiadas pelo pastejo com grandes cargas animais em campos de pecuária extensiva.

Águia-chilena

(*Geranoaetus melanoleucus*)

Rara. 68cm. Mais fácil ser observada em voo. Garganta cinza, pescoço, cauda e parte das asas preto, ventre e parte das asas cinza claro. Alimenta-se de pequenos vertebrados. Necessita de grandes extensões de campos. Vegetação baixa e intermediária. Vulnerável no Uruguai.



Maçarico-do-campo

(*Bartramia longicauda*)

Escassa. 29cm. Migratório, vindo do hemisfério norte, aparecendo durante primavera e verão. Ave discreta, com plumagem rajada nas costas e no pescoço. Bastante arisco, sendo geralmente percebido pelo seu chamado. Alimenta-se de invertebrados. Vegetação baixa. Populações diminuindo.



Corruíra-do-campo

(*Cistothorus platensis*)

Rara. 10cm. Necessita de densos campos altos, podendo ser de capim-caninha. Coloração marrom com rajados pretos nas costas, muitas vezes com a cauda ereta. Alimenta-se de insetos. Vegetação alta. Vulnerável no Uruguai.





Papa-mosca-canela
(*Polystictus pectoralis*)

Muito rara. 10cm. Geralmente observada em áreas com vegetação alta onde é possível observa-lo no topo de talos. Predominam diferentes tons de marrom no corpo, os machos apresentam capuz escuro com estrias. Alimenta-se de insetos. Vegetação alta. Vulnerável no Uruguai, quase ameaçado globalmente.



Caminheiro-grande
(*Anthus nattereri*)

Escassa. 15cm. Muito parecido aos demais *Anthus* (pg. 14), porém com coloração dourada. Importante escutar o canto. Geralmente observado em cerros que se destacam nos campos. Alimenta-se de invertebrados. Vegetação intermediária. Vulnerável no Brasil, Uruguai e globalmente.

CUIDADOS AO ENCONTRAR NINHOS E FILHOTES

- Ao encontrar ninhos ou filhotes de aves evite perturbar, observe a uma distância segura. Muitas vezes os pais/adultos estão por perto aguardando para voltar para o ninho ou cuidar dos filhotes;
- O ciclo das aves no ninho, após a colocação dos ovos, é bastante rápido, evite atividades próximas;
- Evite roçar os campos nativos durante a primavera e o verão, período de reprodução das aves;
- Algumas aves fingem estar com as asas ou patas quebradas quando algum "intruso" se aproxima do seu ninho.



Peito-vermelho-grande

(*Sturnella defilippii*)

Muito rara, porém relativamente abundante onde ocorre. Declínio considerável em suas populações. Muito similar a polícia-inglesa (detalhe abaixo), sendo maior, 19cm, e com visível detalhe vermelho entre o bico e os olhos. Detalhes: **A**: macho; **B**: ninho; **C**: fêmea; **D**: campo onde ocorre. Durante a reprodução (primavera) são bastante ativas, machos efetuam pequenos voos e emitem uma vocalização característica. Nas demais épocas do ano vivem em bandos. Vegetação intermediária. Alimenta-se de invertebrados. Desconhecido no Brasil, em perigo no Uruguai e vulnerável globalmente.



Polícia-inglesa
(*Sturnella superciliaris*)



Canário-do-brejo
(*Emberizoides ypiranganus*)

Rara. 18cm. Geralmente associado a campos altos e áreas úmidas. Fortes rajados pretos que contrastam com o verde oliva nas costas, cauda pontiaguda. Emite um som muito similar ao da corruíra-do-campo. Alimenta-se de insetos. Vegetação alta. Vulnerável no Uruguai.





Coleiro-do-brejo
(*Sporophila collaris*)

Rara. 12cm. Associado a campos altos com sarandizais e sempre próximo a água. Corpo em tons de marrom, papo branco, capacete e coleira pretos bem evidentes. Fêmea parda, quase uniforme. Alimenta-se de sementes. Vegetação alta. Vulnerável no Uruguai.



Fotografia: Eduardo Chiarant

Caboclinho-de-papo-escuro
(*Sporophila ruficollis*)

Muito Rara. 10cm. Migratório. Associado a campos altos e áreas úmidas, ambiente escasso nos campos do sistema ecológico CSR. Boné e nuca cinza, pescoço preto e restante do corpo marrom. Fêmea parda, quase uniforme. Alimenta-se de sementes. Vegetação alta. Vulnerável no Brasil e Uruguai, quase ameaçada globalmente.



Fotografia: Márcio Repenning

Caboclinho-de-chapéu-cinzento
(*Sporophila cinnamomea*)

Muito Rara. 11cm. Migratório. associado a campos altos e áreas úmidas, ambiente escasso nos campos do sistema ecológico CSR. Boné cinza, pescoço, corpo, nuca e costas marrom. Fêmea parda, quase uniforme. Alimenta-se de sementes. Vegetação alta. Vulnerável no Brasil e Uruguai, quase ameaçada globalmente.

Aves raras



Aqui apresentamos dois importantes grupos de aves: os rapinantes e as possíveis pragas. O grupo dos rapinantes, aqui representado pelo urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) e pelo carancho ou carcará (*Caracara plancus*), mas que incluem outras importantes aves como a águia-chilena (página 16), são alvo de uma histórica pressão de caça e de envenenamento (através de carcaças) na região dos campos do sistema ecológico CSR. Não existem estudos que comprovem que tal grupo de aves seja o responsável pela morte de cordeiros recém nascidos, mesmo assim, existe essa crença entre os moradores locais.



Urubu-de-cabeça-vermelha
(*Cathartes aura*)



Carancho ou carcará
(*Caracara plancus*)



Abaixo listamos algumas possíveis ações que podem aumentar a heterogeneidade dos campos e conseqüentemente beneficiar as aves e o gado:

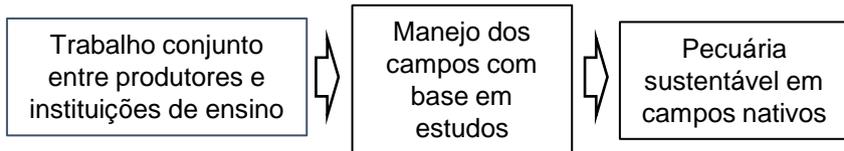
- Aumentar a quantidade de pasto nos campos:

- Controle (manejo) do pastoreio,
- Adubação do solo.
- Rodízio do gado entre poteiros com bom banco de sementes e poteiros pobres, utilizando o gado como dispersor de sementes

- Diversificar os usos das estâncias:

- Turismo ecológico (*birdwatching*);
- Recreação;
- Banco de sementes de campo nativo (ver Marino 2008).

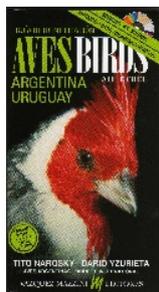
- Realizar o manejo da pecuária de maneira integrada com o conhecimento já existente da fauna local, em especial na primavera.



Esquema adaptado de Miñarro e Marino (2013) que trata sobre os pilares para alcançar uma pecuária sustentável.

Para quem gostou da ideia de conhecer um pouco mais sobre as aves que estão ao nosso redor, sugerimos dois ótimos **GUIAS DE CAMPO**. Neles é possível encontrar todas as espécies que cantam e encantam, através de belas fotos e textos informativos.

- Guia campo: **Aves de Argentina y Uruguay**. Autores: Tito Narosky y Darío Yzurieta (acompanha CD com cantos das aves);
- Guia de campo: **Aves de las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay e Brazil**. Autor: Ádrian Azpiroz.



Também sugerimos alguns *sites* que podem auxiliar sobre os temas mais abordados aqui: Aves e Pecuária.

- <http://www.savebrasil.org.br/>
- <http://www.wikiaves.com.br/>
- <https://avesuruguay.org.uy/>
- <http://www.avesargentinas.org.ar/>
- <http://www.birdlife.org/>
- <http://www.alianzadelpastizal.org/en>
- <http://www.ganaderiadepastizal.org.ar/>



QUEM SOMOS

Somos biólogos e fazemos parte do Laboratório de Ornitologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS.

- Tiago F. Steffen, pesquisador do Laboratório;
- Dra. Graziela Dotta, pesquisadora do Laboratório;
- Dra. Carla S. Fontana, coordenadora do Laboratório.

CONTATO

tiago_steffen@yahoo.com.br / tiagosteffen@gmail.com
(051) 993269908
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
(051) 3353-4415

REFERÊNCIAS

- Marino, G.D. (2008). Buenas prácticas ganaderas para conservar la vida silvestre de las pampas: una guía para optimizar la producción y conservar la biodiversidad de los pastizales de la Bahía Samborombón y la Cuenca del Río Salado. Con la coordinación de F. Miñarro y G. Stamatti y la colaboraciones de M. Beade, E. Jacobo, C. Marull, A. Rodríguez y M. Uhart. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires. Coeditado con la Fundación Vida Silvestre Argentina y BirdLife International.
- Miñarro F. e G. D. Marino (2013). Ganadería Sustentable de Pastizal. Producir y conservar es posible. Aves Argentinas y Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Pillar, V. D. P. e O. Lange. (2015). Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos–UFRGS. Disponível em <https://www.ufrgs.br/levcamp/index.php/noticias/87-livro-os-campos-do-sul>
- Sick, H. (1997). Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Steffen, T. F. Influência da carga animal na comunidade de aves campestres no sistema ecológico Campo de Solos Rasos, Sudeste da América do Sul. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2017





NORMAS DE PUBLICAÇÃO

Periódico The Condor: Ornithological Applications

Instructions for Authors

The Auk: Ornithological Advances

www.editorialmanager.com/auk

The Condor: Ornithological Applications

www.editorialmanager.com/condor

The Auk: Ornithological Advances and The Condor: Ornithological Applications are published by the American Ornithologists' Union (AOU) and the Cooper Ornithological Society (COS). The journals are managed by the Central Ornithology Publication Office (COPO) of the Societies. Send inquires about the suitability of an article topic for The Auk or The Condor and other publication questions to aoucospubs@gmail.com. The Journals publish original material that has not been published elsewhere.

PREPARING YOUR MANUSCRIPT

1. Choose the Journal.

The Auk: Ornithological Advances is an international, peer-reviewed journal that publishes original research and scholarship advancing the fundamental scientific knowledge of bird species and of broad biological concepts (e.g., ecology, evolution, behavior, physiology, genetics) through studies of bird species. Auk articles often introduce or employ innovative empirical and theoretical approaches and analyses.

The Condor: Ornithological Applications publishes original research and scholarship in peer-reviewed articles that address ornithological applications in two ways: the application of scientific theory and methods to the conservation, management, and ecology of birds; and the application of ornithological knowledge to conservation and management policy and other issues of importance to society. The Condor aims to reach research ornithologists and practitioners.

The Auk: Ornithological Advances

Mark E. Hauber, Editor-in-Chief

markehauber@gmail.com

The Condor: Ornithological Applications

Philip C Stouffer, Editor-in-Chief

pstouffer@lsu.edu

Evolutionary history and paleontology

Systematics and nomenclature

Behavioral ecology

Foraging strategies and tactics

Population biology and ecology

Molecular ecology

Community and landscape ecology
 Migration and orientation
 Spacing patterns and habitat use
 Genetics and genomics
 Epigenetics, and evolutionary development
 Physiology and biochemistry
 Morphology and anatomy
 Integrative and cross-disciplinary studies
 Theoretical and methodological advances
 Thematic reviews and opinion pieces Population biology, including threats to bird populations
 Conservation genetics
 Community and landscape ecology
 Ecosystem-level influences of birds
 Effects of habitat alteration and fragmentation
 Avian responses to climate change
 Anthropogenic effects on genetics, behavior, or physiological processes
 Biology of avian diseases and disease transmission by birds
 Birds in urban or agricultural settings
 Sociological and economic studies related to birds or the discipline of ornithology
 Integrative and cross-disciplinary studies
 Theoretical and methodological advances in practice
 Evaluations of science relevant to issues in conservation and management
 Thematic reviews and opinion pieces

2. Choose the Article Type.

Choose either Research Article or Correction in the online submission system.

Research Articles. All manuscripts should be submitted as Research Articles (except Corrections). For manuscripts that might appear in special sections, such as Perspectives, Commentaries, Reviews, and Letters to the Editor, please contact the Editor-in-Chief first, then upload your submission as a Research Article, with the article type written on the title page. Abstracts are required for all Perspectives, Commentaries, and Reviews, as well as for Research Articles.

Review papers summarize research and are a synthesis of existing data, with the promise of having a broad influence on the ornithological community. Please discuss with the Editor-in-Chief before submission, and when submitting put the word Review at the top of the Word file.

Commentaries are brief papers that comment on articles previously published or opinion pieces on some aspect of ornithology (especially the process or application of ornithology), or a reconsideration of a topic in ornithology without extensive review. Authors of Research Articles, Review Papers, or Perspectives will typically be given the opportunity to respond to a Commentary on their published work. Authors of Commentaries will not typically be offered this opportunity. When submitting, put the word Commentary at the top of the Word file.

Perspectives are papers that accompany an article (of any type) published at the same time. They are invited by the Editor-in-Chief. When submitting, put the word Perspective at the top of the Word file.

Editorials are written by Editors and occasionally by Guest Editors chosen by the Editor-in-Chief.

Book Reviews. Submit to the Book Review Editor Jay Mager at j-mager@onu.edu, not through the online submission system.

Memorials. Submit to the Memorials Editor, Ted Anderson, ted020@centurytel.net, not through the online submission system. See Memorials guidelines under Memorials in the STYLE GUIDE below.

3. Submission Information.

You will be asked questions about funding, ethics protocols, and author contributions (which will be put in the Acknowledgments section of your paper). Please describe each author's contributions by putting author initials next to the categories listed below. Not all categories need be used. These categories are not meant to prescribe authorship, but to be descriptive of the stated authors' contributions. Broad areas of Author Contributions:

1. Conceived the idea, design, experiment (supervised research, formulated question or hypothesis)
2. Performed the experiments (collected data, conducted the research)
3. Wrote the paper (or substantially edited the paper)
4. Developed or designed methods
5. Analyzed the data
6. Contributed substantial materials, resources, or funding. (Smaller resource contributions and people who are not authors of the paper can be listed in the general Acknowledgments section text.)

4. Supplemental Data and Materials.

Upload supplemental files at the time of article submission online. Supplemental material may include original and derived datasets, source code for simulation models, multimedia files (such as sound files, videos) and details about and software for unusual statistical analyses. Supplemental materials should not include details about methods, results, or additional essential figures; any such content should be incorporated into the manuscript as text, tables, or figures, or even an Appendix. Please name and cite all supplementary files this way: Supplemental Material Appendix A or Supplemental Material Table S1 or Supplemental Material Figure S1. Combine supplemental material into one file when possible. Smaller items of supplemental material will be moved to the manuscript itself (for instance tables and figures that can each fit on an 8.5 × 11 inch page) and placed in an Appendix at the end of the paper. Supplemental Material is reserved for large files and audio and video files only. We encourage you to submit audio and video files with your paper where appropriate. For an example, see

http://www.aoucospubs.org/doi/suppl/10.1642/AUK-14-25.1/suppl_file/supplement+video+2.mp4

Data deposits. Authors are encouraged to deposit data in public repositories, when appropriate, such as at the Dryad Digital Repository, datadryad.org.

5. English.

Authors whose native language is not English are encouraged to enlist the aid of a native English speaker to review the manuscript for clarity and correct usage. Manuscripts that do not meet linguistic standards may be returned without review.

6. Format your Manuscript.

Page limit is 25,000 words (about 70 pages when double-spaced with 12 pt. Times New Roman type).

Double-space all text, including figure captions and literature cited, using 12-pt. Times New Roman or similar typeface. Margins should be 1 inch all around, on pages of 8.5 by 11 inch size. Do not justify the right margin (choose left-justified, not full-justified). Do not include line numbers, headers, or footers. Insert page numbering.

Order the sections of your manuscript in this way: Title page, Abstract with Keywords, Foreign Language Abstract with Keywords (if you are providing it yourself), Introduction, Methods, Results, Discussion, Acknowledgments, Literature Cited, Figure Captions, Appendix, and Tables go at the very end of your Word file. If you have a Conclusion section, list it as a subheading within the Discussion section. Tables and Figures may be in separate files. Supplemental data should be included in the paper where possible, except when too large such as computer code or large spreadsheets.

Figure guidelines. Figure captions should be listed at the end of the manuscript. Resolution should be 600 dpi for illustrations and 1200 dpi for line art. Put figure numbers on each figure file (they will be cropped out). For a one-column figure the width is 3.5" and for a two-column figure the width is 7". Cite each figure in the text in numerical order (except for Appendix figures, see below). Spell out the word Figure in citations and figure captions (Figure 1, Figures 2 and 3, Figure 1A, 1B). Figure citations from another work should use the word "figure" with lowercase "f" such as (figure 2 in Smith 1980). Figures should be simple and easily comprehended without reference to the manuscript text. Once accepted, a paper's figures must be submitted as high-resolution figures of 600 dpi in .tif, .eps, or .pdf formats. Figure captions should not repeat information already presented in text or tables. Use capital letters for figure parts in the figure caption: (A), (B), etc. Bold the letters but not the parentheses. For sound spectrograms (sonograms), use the actual tracing if it is sharp, clear, and relatively short. If intensity differences are not important, then submit a high-contrast digital image that meets the above specifications. Label all axes, use sentence case labels (only the first word is capitalized unless it is a proper noun). You can group related illustrations as panels into a single figure file (Figure 1 would include 1A, 1B, 1C, 1D) so that they can be placed together on the same page/screen. Mark each section of the figure A, B, C. If necessary, you may submit each part of a figure as a separate file as long as it is clear how to combine the parts into one figure for publication. When mixing figure citations in the text of your manuscript with reference citations, use a semicolon: (Figure 1, Figure 2A and 2B; Jones and Johnson 1978). Appendix figure numbering should follow from the figure numbers in the rest of the manuscript. So the first figure in Appendix A may be Figure 5. It should be cited as "Figure 5 in Appendix A", or "Appendix A Figure 5".

Table guidelines. See Table guidelines in the STYLE GUIDE below under Tables.

File formats. For the manuscript: Word (.doc or .docx), WordPerfect (.wpd), Rich-text format (.rft), or LaTeX (.tex). For tables: Word (.doc or .docx), Excel (.xls or .cvs), or Turbo (.tds). For figures and images: .doc, .jpeg, .tif, .gif, .eps, or .ppt. Final figures will need to be in .tif, .eps, or .pdf format. For supplemental data: .doc, .html, .mpeg, .xls, source code, .zip. For video files: Quicktime, MPEG, and AVI. For Audio files: MP3, AAC, and WMA.

See the ORNITHOLOGY STYLE SHEET and SAMPLE ARTICLE FORMAT for additional style items including formats for author byline, footnotes, tables, references, and for scientific terminology. For items not in the STYLE SHEET, see Scientific Style and Format: The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers, Fifth, Sixth, or Seventh Editions and the Merriam-Webster Collegiate Dictionary.

UPLOADING YOUR MANUSCRIPT

1. Go to <http://www.editorialmanager.com/auk/> or <http://www.editorialmanager.com/condor> and choose either Auk or Condor to log in. Search for your name on the login page, and if

you do not find it, then register as a new author. Please provide an email address for all co-authors, as all co-authors must verify the submission. You can save and exit at any time in the process and come back later to where you left off by logging in again as an author and choosing the Incomplete Submission link.

2. Answer the submission questions, some are required (*), some are requested. For the foreign language abstract question, choose a language (French, Portuguese, or Spanish) or choose "Other". If you choose "Other," then provide that translation yourself in your manuscript. If you upload your own foreign-language Abstract, please use only the scientific names for birds, not common names. For example, the abstract text "Blue Jays (*Cyanocitta cristata*) build nests in trees...' would be translated into Spanish as "Cyanocitta cristata hacen sus nidos en árboles..."

3. Upload your files and approve the merged PDF.

CHECKING MANUSCRIPT STATUS

After you approve your manuscript submission, you are finished with the submission process and no longer have access to modify files or information about your manuscript. The manuscript will enter the submission queue, and you and your coauthors will receive a confirmation email with the assigned manuscript number. The publication office will contact you if there are any issues with your files.

You can access the status of your manuscript at any time by logging in and selecting Submissions Being Processed in the New Submissions box. Under Current Status, you can see the stage of your manuscript: Incomplete; With the Editor; Under Review; Revise; Completed, Accept; or Completed, Reject. You can use Send Email if you need to correspond with the publication office.

MANUSCRIPTS IN REVISION

For papers that had a previous decision of major revisions or minor revisions, there will be a one-month deadline to submit a revision. You may request an extension from the Editorial Office at aoucospubs@gmail.com. We realize that some major revisions may take a full two months, while some minor revisions can sometimes take only one week. Authors will be contacted after two months if we have not heard from you about your revision.

ACCEPTED MANUSCRIPTS

Decision letter and copyedited manuscript. After your manuscript is accepted for publication, review the information in the decision letter: There are many value-added for authors. You may receive queries from the copyeditor and figure editor. Your accepted manuscript will be copyedited to conform to scientific, technical, stylistic, and grammatical standards.

Proofs. Next you will receive a PDF proof, copyright forms, reprint forms, and an invoice for page charges. Please return any proof corrections, and your copyright form as soon as possible. Any delay in returning corrections or copyright assignment will delay the publication date of your paper (papers are published weekly).

Page charges. Because the journals are published by nonprofit ornithological societies, we request your support of the journal through page charges of \$100 per published page. Partial waivers down to \$25 per page are available. Apply at aoucospubs@gmail.com.

Open Access. The Journals' open access policy includes the following:

- Authors can distribute their own article as soon as it is published online.
- All Journal articles are open access 6 months after publication.

- Authors can pay for immediate open access for a fee of \$2,000, or \$1,500 for members of the American Ornithologists' Union or the Cooper Ornithological Society. Contact aoucospubs@gmail.com.
- Once articles are open, the CC-BY-NC-ND Open Access license applies: full citation and credit to the author and journal, no changes to the content, no derivative use (no content changes, redistributing, selling, etc.).

Embargo. Authors can send out their own press releases one week before the publication date. Authors are free to post their articles on their own website or their institution's website and to promote their work once their article is published online and they have received the final published PDF article. Let us know when your work is cited in the media by emailing aoucospubs@gmail.com

Publicity.

- Altmetrics: Once any article is published online at aoucospubs.org, you can see the media attention it is receiving. Go to the article on the Journal website and in the right column you will see the Altmetrics symbol with a number. Choosing it will show you a list of the number of news articles, blog posts, tweets, Facebook posts, and Mendeley and Cite-U-Like readers your article has. More specific information is available if you click through.
- Twitter: ANY ornithology paper you have published in any journal can receive publicity from the Journal office. We will tweet about it at @AukJournal and @CondorJournal if you send us the published paper and a summary.
- EurekAlert: Authors can take advantage of the Journals' EurekAlert account by sending a press release to aoucospubs@gmail.com and paying a \$20 fee. We will post it on EurekAlert (created by the American Association for the Advancement of Science), where 12,000 science journalists go to look for stories, and we will also tweet about your article.
- Press Releases. A few Auk and Condor articles each month are chosen by the Editors-in-Chief to receive free extensive publicity through press releases, blog posts, tweets, etc.

Accessibility. Your accepted article will be published on the Journal website at aoucospubs.org and at BioOne.org.

Publication Ethics. The American Chemical Society has published a full set of ethical guidelines for authors, reviewers, and editors. Although originally written for chemists, the material is applicable to all sciences: Ethical Guidelines to Publication of Chemical Research(PDF) January 2006. The American Psychological Association has supplied online the following guidelines for determining the sequence of authors: Authorship Assignment Guidelines in Faculty–Student Projects October 2002

Rights and Permissions. Contact the Central Ornithology Publication Office at aoucospubs@gmail.com

ORNITHOLOGY STYLE SHEET (alphabetical)

a priori and a posteriori. Not italicized because they are in the English dictionary.

Abbreviations. Minimize the use of nonstandard abbreviations or acronyms that readers must memorize to follow your paper. Spell out any abbreviations at first usage with the abbreviation in parentheses.

About. Use ~before numbers instead of "about": ~90%, not about 90%.

Acknowledgments. List your funding sources in the Acknowledgments section. If authors want to mention themselves, initials are sufficient: K.W.H. would like to thank..... Editor

names and reviewer names are not appropriate in this section and do not need to be thanked.

Abstract. Maximum word count is 300. Avoid long lists of common methods or discursive explanations of what you set out to accomplish. Abstracts should provide a brief summary of the research, including the purpose, methods, results, and major conclusions. Do not include citations in the Abstract. Authors are encouraged to submit a technically competent foreign language abstract, or else the Journal will provide one in Spanish, Portuguese, or French. When you submit your paper, you are asked which of the three languages you would like your Abstract translated into. Choose Other if you are submitting an abstract in a language other than those three.

Affiliation. See Author names.

And/or. May be used where appropriate.

Antarctic. Capitalized.

APPENDIX section. If more than one appendix, label APPENDIX A, APPENDIX B. Tables within appendices should follow the numbering of other tables in the paper. So an appendix table citation in the text might be: "Table 5 in the Appendix".

Approximately. Use ~before numbers instead of approximately: ~90%, not approximately 90%.

Arctic. Capitalized.

Author contributions are required in the Acknowledgments section. Put author names next to the categories listed below. Not all categories need be used. These categories are not meant to prescribe authorship, but to describe the contributions of the stated authors. Broad areas of author contributions can include:

1. Conceived the idea, design, experiment (supervised research, formulated question or hypothesis)
2. Performed the experiments (collected data, conducted the research)
3. Wrote the paper (or substantially edited the paper)
4. Developed or designed methods
5. Analyzed the data
6. Contributed substantial materials, resources, or funding. (Smaller resource contributions and people who are not authors of the paper can be listed in the general Acknowledgments section text.)

Author names in the byline. List authors with superscripted numbers to indicate affiliations at the time the research was conducted. List institutional affiliations under the authors' names. Include the email address of the corresponding author with an asterisk before it, and put an asterisk after the author's name in the byline after the last affiliation superscripted number. Do not superscript the asterisk (an asterisk is already a superscript). Above the corresponding author email address, include any other footnotes such as # These authors contributed equally to the paper. † This author is deceased. * The corresponding author information is placed last. Individuals listed as authors should have played a significant role in designing or carrying out the research, writing the manuscript, or providing extensive guidance on the execution of the project. Those individuals whose role was limited to providing materials, financial support, or review should be recognized in the general Acknowledgments section not on the Author Byline.

Biogeographical realms. These regions are capitalized: Neotropic and Neotropical, Antarctic, Arctic, Holarctic, Palearctic, and Nearctic.

Bonferroni correction. (not Bonferroni Correction)

Boolean. (not boolean)

Capitalization. Proper names: Hairy, Downy, and Ivory-billed woodpeckers (when multiple groups are named together). Hairy Woodpecker. Downy Woodpecker. Ivory-billed Woodpecker. (when named alone) Mississippi and Missouri rivers. (when named together) Mississippi River. (when named alone). Lakes Erie and Superior.

chi-square. (not Chi-square)

Citation order. Lists of Literature Cited citations within the text of the manuscript should be in chronological order.

Company names and commercial product names. Use this style for products, companies, and company location: Predation MP3 Game Caller (Western Rivers, Lexington, Tennessee, USA). No trademark or registered trademark symbols. No Inc. or Co. of Ltd. Or GmbH, etc., on the company name.

Copyrighted material. Any use of copyrighted material needs to have written permission and needs to be cited, for instance "From Jones (1979)" or "Modified from Jones (1979)" or "Redrawn from Jones (1979)."

Cover art. Photos may be submitted for cover art. They need not be figures from a submitted article. Make sure they are high resolution for the large format of the journal covers. Send to aoucospubs@gmail.com

Data. This is a plural noun, carrying a plural verb: Data were too few to assess significance.

Dataset. Dataset is one word.

Dates. Use American dating (September 29, 1992).

Day of the year. Refer to the ordinal date (number) 1 to 366. [This is not the Julian date.]

Deceased authors. See Author names.

Decimals. No naked decimals except with caliber: .410 shotgun. Otherwise, 0.17. Probability rounded to two decimal places unless $P < 0.01$, in which case round to three decimal places; use $P < 0.001$ as the smallest P-value.

DISCUSSION section. It is useful to start the Discussion with a statement that summarizes the main results. The Discussion should develop the significance and importance of the Results and set them into a framework of previous research. The Discussion should follow logically from the Results. Additional statistical tests and results are usually inappropriate here and should be presented in the Results section, except in unusual cases.

Document format. Page size of 8.5 x 11 inch format, double-spaced throughout, one inch margins, left-justified.

doi. doi numbers will be provided by the publisher, doi: 10.1650/CONDOR-16-XXX or doi: 10.1642/AUK-16-xxx

e.g., (for example) takes a comma and is roman.

Email. One word, email.

Ethics statements and guidelines. In the Acknowledgments section, you may state any Ethics guidelines that you followed.

Equations. Center long equations on the page. Indicate where long equations should have a line break. Use MathType to create equations (it is an add-on program to Word). Put spaces around operators such as = , + , etc. Use bold and italics where appropriate for symbols (see Symbols).

Footnotes. No footnotes in the text. Put footnote information in the text. Footnotes may be used in tables.

Gene or amino acid sequences. Must be deposited in GenBank or an equivalent repository and the accession numbers reported in Methods.

Geolocation information. To ensure your article is accurately indexed in JournalMap's geographic literature database (and therefore enhancing the discoverability of your work), authors are encouraged to include geolocation information within their articles. Please clearly indicate in the manuscript the location(s) where the research was conducted using location names and geographic coordinate values which define, at a minimum, the centre of the study area. For work conducted in multiple locations, names and coordinates should be provided for each one. Coordinates for research locations that are reported in the article can either be a point location, or mark the corners of a bounding box. Location names should be a concise text description of the study area. For linear areas or larger regions/areas with irregular boundaries, coordinates for a bounding box should be included in the article and the polylines or polygons defining the study area should be included. Coordinate values should be given in a latitude and longitude format (WGS84 datum). Coordinates should be given as latitude first, and then longitude separated by a comma and in decimal degrees format, e.g., 51.4509°N, 2.5850°W, rather than in degrees, minutes and seconds format (e.g., 51°27'32"N, 2°35'63"W). Use letters after the coordinate value to designate the hemisphere (i.e., 'N' or 'S' for latitude, and 'E' or 'W' for longitude) rather than negative signs for south latitudes and west longitudes. If you are defining a boundary box, provide the range of latitudes first separated by a hyphen followed by the range of longitudes. Use a comma to separate latitude and longitude values for a bounding box, e.g. '51.4509°N–3.4582°N, 2.5850°W–3.2359°W'. In cases where the decimal degrees coordinate format is inappropriate (e.g., polar regions) and a different coordinate system is used, please provide all of the information necessary to transform those coordinates to another coordinate system. Location names should be sufficiently detailed in order to be unequivocal. Resources for coordinates and location names include: GeoNames Geographical Database, Getty Thesaurus of Geographic Names, GEOLocate, Google Earth.

Holarctic. Capitalized.

Headings. Main headings such as INTRODUCTION, METHODS, RESULTS, DISCUSSION, ACKNOWLEDGMENTS, LITERATURE CITED, and APPENDIX should be in all caps and flush left and bold. Second-level headings should be flush left and bold in title case (each word capitalized), third-level headings are bold in sentence case (only the first word is capitalized) with a period at the end, run in to the indented paragraph, and fourth-level headings are the same as third-level headings except they are italic instead of bold. Text immediately following an H1 heading or a H2 heading should not be indented.

Hyphens. Do not use one hyphen to imply the rest of a word unless you use the second hyphen as well. For instance, do not use inter- and intrasexual, as they are not parallel. Correct usage would be “inter- and intra-sexual”. To avoid the problem, use intersexual and intrasexual, for instance. Use hyphens only when necessary for meaning.

i.e. (that is) takes no comma after it and is not italicized.

Internet. Internet is capitalized.

INTRODUCTION section. It should provide the aims and significance of the research and place it within the framework of existing work. Limit the use of citations; in general there are a few points that cannot be supported by three or fewer citations. Long lists of citations are seldom required and detract from the readability of the manuscript.

Italics. Limit the extent to which italics are used for emphasis. Foreign words are italicized if they do not appear in the American English dictionary (Merriam-Webster, Merriam-Webster Collegiate, or Webster's Third New International Dictionary Unabridged).

Keywords. 1 to 8 keywords. List after the Abstract. Put the word “Keywords” in italics. Keywords need not be in alphabetical order, but may be in order of importance.

Latin terms. Leave roman if they are in the American English dictionary (Merriam-Webster, Merriam-Webster Collegiate, or Webster's Third New International Unabridged). Latin terms and other non-English words that do not appear in the American English dictionary are to be italicized.

Latitude and longitude. Coordinates should be given as latitude first, and then longitude separated by a comma and in decimal degrees format, e.g., 51.4509°N, 2.5850°W. This enables your article to be shown on the world map at Journal Map. See Geolocation information for proper format for location information.

Literature Cited. Only cite references in the text that are listed in the Literature Cited section, and vice versa. Lists of citations within the text of the manuscript should be in chronological order. Do not alphabetize or rearrange the list other than chronologically. Within the text, cite references this way: Darwin and Huxley (1993), or (Darwin and Huxley 1993), (Zar 1973, Giles 1994a, 1994b). For citations of three or more authors: (Ricklefs et al. 1999). In the Literature Cited section, list references alphabetically and in the following style:

Avery, M. L. (1995). Rusty Blackbird (*Euphagus carolinus*). In *The Birds of North America* 200, (F. B. Gill and A. Poole, Editors). Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, USA, and American Ornithologists' Union, Washington DC, USA. doi:10.2173/bna.599

Darley, J. A. (1968). The social organization of breeding Brown-headed Cowbirds. Ph.D. dissertation, University of Western Ontario, London, ON, Canada.

Greenberg, R., C. Elphick, J. Nordby, C. Gjerdrum, H. Spautz, W. G. Shriver, B. Schmeling, B. Olsen, P. Marra, N. Nur, and M. Winter (2006). Flooding and predation: Trade-offs in the nesting ecology of tidal-marsh sparrows. In *Terrestrial Vertebrates of Tidal Marshes: Evolution, Ecology, and Conservation* (R. Greenberg, J. E. Maldonado, S. Droege, and M. V. MacDonald, Editors). *Studies in Avian Biology* 32:96–109.

Lafferty, K. D., A. P. Dobson, and A. M. Kuris (2006). Parasites dominate food web links. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 103:11211–11216. National Audubon Society 2010. The Christmas Bird Count historical results. <http://www.christmasbirdcount.org>. [Reprinted.....]

Peterson, J. M. C. (1988). Rusty Blackbird, *Euphagus carolinus*. In *The Atlas of Breeding Birds in New York State* (R. F. Andrie and J. R. Carroll, Editors). Cornell University Press, NY, USA.

Polaciková, L., F. Takasu, B. G. Stokke, A. Moksnes, E. Røskoft, P. Cassey, M. E. Hauber, and T. Grim (2013). Egg arrangement in avian clutches covaries with the rejection of foreign eggs. *Animal Cognition Online First*. doi:10.1007/s1007101306151

Powell, G. V. N. (1985). Sociobiology and adaptive significance of interspecific foraging flocks in the Neotropics. In *Neotropical Ornithology* (P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely, and F. G. Buckley, Editors). *Ornithological Monographs* 36.

Ralph, C. J., G. L. Hunt, Jr., M. G. Raphael, and J. F. Piatt (Editors) (1995). Ecology and conservation of the Marbled Murrelet. USDA Forest Service General Technical Report PSW-GTR-152.

Ringelman, K. M., and M. J. Stupaczuk (2013). Dabbling ducks increase nest defense after partial clutch loss. *The Condor* 115:290-297.

SAS Institute. 1990. SAS-STAT user's guide. Version 6, 4th edition. SAS Institute, Cary, NC, USA.

Wilson, S., E. M. Anderson, A. S. G. Wilson, D. F. Bertram, and P. Arcese (2013). Citizen science reveals an extensive shift in the winter distribution of migratory Western Grebes. *PLoS ONE* 8:e65408.

Single authors precede multiple author citations for the same first author, regardless of date. List up to 12 authors (if there are more than 12 authors, then list 11 of them and et al.). Journal names should be spelled out (including the article part of speech). Book titles should be capitalized. For unpublished materials, cite this way in the text: (K. P. Able personal communication). For in press, put "In press." at the end of the reference. If the year is not known, then put the "(In press)" where the year would go, after the authors' names.

Math symbols. If any individual characters cannot be found in Word's Symbol palette ("(normal text)," "Times New Roman," or "Symbol"), please set in MathType.

Set in-text (inline) math in Microsoft Word regular text. Exception: If in-text (inline) math has elements that should be stacked or have rules, circumflexes, arrows, or other accents spanning over more than one character, set in MathType as "Inline Equation."

Set display equations in MathType. Each display equation should be in its own MathType object. Each MathType object should contain the entire equation, including final punctuation. Equation numbers should be set as Microsoft Word regular text, outside the MathType object.

Measurements. Give in SI units. Exception: Use hr for hour instead of h for hour.

Memorials. An In Memoriam essay in *The Auk* or *The Condor* is meant to be a scientific obituary, with only a brief amount of personal information. The typical length is 750–1500 words, with a maximum of 1800 words. Include information about AOU or Cooper Society membership (i.e. Lifetime Membership), honors, awards, and service (such as officer, board, and committee posts). Do not include a resume, publications list, or course list. Please supply a large, high-resolution photograph of the person (at any age), preferably taken in the field and in color, as a jpeg or tif file. When possible and appropriate, include the following information in your essay:

1. Early life and when and how the person became interested in birds.
2. Formal and informal education; military service.
3. Development of person's areas of scientific interest, and influences.
4. Contributions to scientific ornithology, major research areas, books and important papers written, number of Ph.D. dissertations supervised.
5. Professional life, honors and awards, academic appointments, and volunteer work related to ornithology, including Society contributions.
6. Other professional work, related careers.
7. Personal traits, hobbies, other interests or careers, anecdotes by or about the person.
8. Immediate family, including surviving members.

Send submissions to the In Memoriam Editor, Ted R. Anderson (ted020@centurytel.net).

Meters above sea level. m.a.s.l. Spell out on first mention.

METHODS section. This section should provide enough information for the reader to be able to replicate and critically evaluate the research. Describe statistical tests and procedures. Cite statistical software and analysis programs. End the statistics section with a statement to the effect that the values reported in the Results section are means \pm SE or SD. Then in the Results section simply present the values. Indicate the significance levels of statistical tests. If reporting the results of analyses using the information-theoretic method, describe and justify the a priori hypotheses and models in the candidate set, identify exploratory hypotheses, and state the criterion used to evaluate models, e.g., second-order AIC corrected for small sample sizes (AICc), AICc differences (Δ_i or Δ_i AICc), and Akaike weights (w_i). Define terms for information-theoretic analyses (K, Dev, Δ AIC, etc.) on first use in the text and in table captions. In general, follow the suggestions of Anderson et al. (2001),

Suggestions for presenting the results of data analyses, *Journal of Wildlife Management* 65:373–378.

If you list a product, supply name and location of the manufacturer. Give equipment model numbers. Give full citations for computer software cited.

Millions of years. myr

Million years ago. mya

Nearctic. Capitalized.

Neotropical. Neotropic and Neotropical are capitalized.

Nomenclature. Any proposed new nomenclature in an article will be reviewed by the Working Group on Avian Nomenclature of the International Ornithologists' Union, which promotes stability in scientific names of birds, in accord with the International Code of Zoological Nomenclature. The following sentence will appear in the Acknowledgments: "The nomenclature in this paper has been reviewed by the Working Group on Avian Nomenclature of the International Ornithologists' Union."

Numerals. Use numerals for all numbers except one and zero. Use 0 and 1 when used in measurements or with other numerals in the same sentence (this is from the Council of Science Editors 7th edition). Use commas for numbers with thousands and millions, 5,247. Precede decimal fractions by a zero (0.97, not .97). Do not use slant lines in units of measure; instead, use the exponential form or the word "per" throughout text, tables, and figures (use kJ day⁻¹, not kJ/day).

Open access. No hyphen for either noun or adjective.

P value and p value. Italicize P and p. Probability rounded to two decimal places unless $P < 0.01$, in which case round to three decimal places; use $P < 0.001$ as the smallest P value.

Paleartic. Capitalized.

Predate. Does not mean "to eat". Use depredate instead.

Pronouns. Avoid the use of pronouns such as "this," as the referent may not be clear.

Punctuation. Capitalize the first letter after a colon if what follows is a sentence. Use the serial comma.

Quotations. Use quote marks, and include page numbers in the citation if available. For longer quotes: block style, one line space above and below, indented both sides, italics, no quotation marks. For other kinds of block material, roman, indented both sides (or centered, depending on the type of information). Both types of blocked-out material get a line space above and a line space below.

radio-tagged. (not radiotagged, radiomarked, radio-marked). radio-tag (verb and noun).

RESULTS section. The Results section should include only results pertinent to the hypotheses or questions raised in the Introduction section and treated in the Discussion section. Use the same number of decimal places for means and SE or SD (e.g., 38.9 ± 1.2 , not 38.9 ± 1.23); usually only one or two decimal places are necessary. Round percentages to whole numbers. The text should not duplicate material presented in tables or figures. The text should make clear the relevant sample sizes, degrees of freedom, values of statistical tests, and P-values. Test statistics should be rounded to one (t-test, C2, F, etc.) or two (r, r², etc.) decimal places. If reporting the results of analyses using the information-theoretic method, describe and justify the a priori hypotheses and models in the candidate set, identify exploratory hypotheses, and state the criterion used to evaluate models, e.g., second-order AIC corrected for small sample sizes (AICc), AICc differences (Δ_i or $\Delta AICc$), and Akaike weights (w_i). Define terms for information-theoretic analyses (K, Dev, ΔAIC , etc.) on first use in the text and in table captions. When reporting the results of AIC analyses, please follow

the advice of Anderson et al. (2001), Suggestions for presenting the results of data analyses, *Journal of Wildlife Management* 65:373–378, except omit the column of AIC values and report only the lowest value of AIC (or AICc, QAICc) in a footnote to the table.

Running head. On the title page, include a shortened title of 8 words or fewer.

Software names. No need to use the word “version or” v.” Use PAUP* 4.0

SORA. Searchable Ornithological Research Archive.

Species names. See Taxonomy.

Spelling. Use American English spelling throughout, except for foreign titles in the Literature Cited section.

Statistical symbols.

Italics. *n* (sample size), *P* (probability rounded to two decimal places unless $P < 0.01$, in which case round to three decimal places; use $P < 0.001$ as the smallest *P*-value; *F*_{*a,b*} (*F*-ratio with *a,b* = degrees of freedom; *U* (Mann-Whitney *U*-test), *r* (simple correlation coefficient; Pearson *r*); *z* (Wilcoxon test), *r_s* (Spearman rank-order correlation), *R* (multiple regression coefficient), *G* (*G*-test), *F*-test, *K* (number of parameters in AIC analyses).

Roman. *SD* (standard deviation), *SE* (standard error), χ^2 (chi-square), *CV* (coefficient of variation), *df* (degrees of freedom), *AICc*. Note that all variables are italicized unless they are denoted by a Greek letter, which is roman. If a variable is denoted by a combination of letters (usually an abbreviation), these too should be roman.

Descriptive statistics. For continuous variables, report three metrics: a measure of central tendency (*x*, median, mode), the number of observations (*n*), and an estimate of variance (standard deviation, standard error, 95% confidence interval, or interquartile range). For frequencies, report the frequency and number of observations (0.76, *n* = 56). When comparing groups, report the relative difference, effect size, or an odds ratio that quantifies the magnitude of the difference. For example: “Mean wing chord of species A (10.0 ± 0.1 cm, *n* = 25) was 25% larger than that of B (12.5 ± 0.2 cm, *n* = 37; two-sample *t*-test: $t_{60} = 57.7$, $P = 0.043$.” Other style examples: 0.27 nests 10 km⁻² (*SD* = 0.05).

Statistical tests. Authors are encouraged to use the best statistical tools for data analysis, and it is acceptable to present results from frequentist, information-theory, and Bayesian approaches in the same manuscript. Describe procedures used to evaluate fit of the model to the data, such as goodness-of-fit tests, inspection of residuals, or tests of model assumptions. For results of statistical tests, report the statistical test that was applied (2-sample *t*-test, analysis of covariance), the test statistic (*t*, *U*, *F*, *r*), degrees of freedom as subscripts to the test statistic, and the probability value (*P*). Indicate whether statistical tests were one- or two-tailed, and the α -level that was used to determine significance ($P < 0.05$). Post hoc power tests are discouraged.

Demographic parameters are defined at first mention and notation follows precedents and common usage in the literature: *N* for abundance, \hat{f} for apparent survival (not *f* or *F*), *S* for true survival, *F* for site fidelity, \hat{m} for movement rates, λ for the finite rate of population change, and *p* and *c* for the probabilities of detection (not *P* or λ). For results of model selection, report the parameter count, the deviance, the statistics used to select candidate models, and model weights (*K*, *Dev* or $-2\ln L$, λ QAICc, *w_i*). The minimum QAICc value and variance inflation factors (*c*) can be reported in footnotes in the Table. In long Tables with many candidate models, models with negligible support can be discarded ($w_i < 0.01$) unless the model is important to the analysis (global starting model).

Fonts for statistical metrics. Report the following metrics in italics: *n* for sample size, *P* for probability values, *G* as the test statistic from a *G*-test, *t_a* for the test statistic from paired or two sample *t*-test with *a* degrees of freedom, *U* from a Mann-Whitney *U*-test, *F_{a,b}* as the test statistic from an *F*-ratio with *a,b* = numerator and denominator degrees of freedom (degrees

of freedom are not italicized), r and r_s for Pearson and Spearman correlation coefficients, r^2 for the coefficient of determination, and K and w_i for the number of parameters and Akaike weights. Report the following statistical information in normal font, not italics: SD for standard deviation, SE for standard error, CI for confidence interval, CV for coefficient of variation, df for degrees of freedom, ns for nonsignificant, Dev for model deviance, BIC for Bayesian Information Criterion, χ^2 for chi-square statistics with a degrees of freedom, and ANOVA for analysis of variance. Use AICc and QAICc for (quasi) Akaike's Information Criterion. All variables are italicized unless they are denoted by a Greek letter, in which case they are not italicized.

Subscripts and superscripts. Use true subscripts and superscripts and do not raise or lower the text.

Supplemental material. Please name and cite all supplemental files with the name Supplemental Material Appendix or Supplemental Material Table S1, etc. Combine supplemental material into one file when possible.

Symbols. < used in a sentence does not take a space around it. There were <10 birds feeding.

Tables. Cite tables within the text in numerical order. Use Arabic numbers, e.g., Table 1. Table title is in sentence case (only the first word of the title starts with a capital letter). Table headings also are sentence case. Tables should be in Word or Excel format. Table citations in parentheses should be separated from literature citations with a semicolon, but can appear together with figure citations: text text text (Table 1 and Figure 1; Jones and Johnson 1978). Keep tables as simple as possible. Orient tables vertically. They should be intelligible without reference to the manuscript text. Do not restate results given in the text. Do not use solid vertical or horizontal lines in tables. Do not include extensive raw tabular material either as tables or appendices: Either upload as Supplemental Material or cite your website. If birds are listed in several tables within the manuscript, scientific names should be given only in one table, the one with the comprehensive species list. The only exception to the phylogenetic order of species is if another logical order of species is used, for example one based on Results.

How to format a table:

- Table data are all in individual cells.
- Table title and footnotes are NOT in cells.
- There are no extra rows or columns or solid horizontal or vertical lines within the table. The only lines should be the natural gridlines between cells.
- Data are not aligned using tabs or spaces. Place all text and data flush left in each cell. Exception: Numbers can be decimal-aligned.
- Column heads spanning multiple columns should be set up using Word's Merge Cell function.
- Table is an editable Word table, created using MS Word's table function.
- Omit the column of AIC values and report only the lowest value of AIC (or AICc, QAICc) in a footnote to the table.

Indents: Please note that inserting an em space (by selecting from Word's Special Character list) is the recommended way to maintain levels of indent in a structured stub column. Keyboard spaces, indents, and tab characters will not be recognized by the typesetting software. SEE SAMPLE TABLE IN SAMPLE ARTICLE FORMAT BELOW.

Taxonomy. For any new taxonomy, see Nomenclature. Give the scientific name in parentheses (and in italics) at the first mention of a species both in the Abstract and in the article. Latin species names are always in italics: in the text, in figures and tables, and in the

Literature Cited section. Scientific and American English names of birds, and their order of presentation in the manuscript, including figures and tables, should follow:

North America and Middle America: the 7th edition of the American Ornithologists' Union Checklist of North American Birds and its Supplements <http://checklist.aou.org/taxa/>

South America: AOU South American Classification Committee Checklist for South American Birds <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>

Outside the Americas: Avibase Clements Checklist <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?lang=EN> or Clements Checklist <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>

When it is desirable to include other spellings such as Hawaiian names of species, put the Hawaiian name (or other spelling) in parentheses after the first mention of the species. The only exception to the phylogenetic order of species is if another logical order of species is used, for example one based on Results. Alphabetical order of presentation is never acceptable. Do not give subspecific information unless it is pertinent and has been determined to be critical. Throughout the manuscript capitalize English names of bird species (e.g., Red-winged Blackbird) but not bird groups (e.g., blackbirds) or a phrase such as: Red-winged and Tricolored blackbirds. Common names of plants, mammals, etc., should not be capitalized. This rule applies to all references, figures, and tables. Do not refer to birds by four-letter banding codes. For plant taxonomy, use the USDA Plants database, <http://plants.usda.gov/> Always italicize genus names. Do not use the Latin genus name as an adjective. For example, do not use "Catharus thrushes," but rather "thrushes in the genus Catharus" or "Catharus species" or "Catharus spp.," or simply "Catharus," depending on the context. See examples:

1. Fall stopover strategies of three species of thrush (Catharus) in northern South America...
2. Three Catharus species migrate through northern Colombia...
3. Because Catharus are expected to depart shortly after sunset...
4. Thrushes in the genus Catharus have been widely used as a model system...

Time. Use the 24-hour clock (0800 hours and 2300 hours). Abbreviate seconds, minutes, and hours, months, years, million years, and million years ago as s, min, hr, mo, yr, myr, MYA . Use plural not possessive for time: the 1950s.

Temperature. –20 °C

Title of article. Maximum word count is 25. Bold the title and place flush left. Scientific names of species are not necessary in article titles but may be included. Do not include a list of species names in the title. Titles may not include numerical series or designations. Do not include the authority for taxonomic names in the Title or Abstract. Avoid vague declarations (...effects of...), and strive for specific information content (...fungi kill tardigrades...). See also Running Head.

Trademark symbols. Delete all trademark symbols such as TM or ®

Tradeoff. No hyphen.

Underlining. Do not use in text, except where an underlined term has a special meaning.

Unique. Unique is definitive, and does not carry a modifier (i.e. no such thing as 'very unique; also see below).

URLs. URLs can be included in manuscript text.

U.S. or USA or United States or United States of America. No US. UK is okay.

Unpublished data. The term “unpublished data” will not be used in manuscripts. Such citations should look like these examples: (T. K. Jones personal communication), (T. K. Jones personal observation).

Very. Words such as very and extremely have little meaning. Avoid them.

vs. vs. not versus.

Website. One word, website.

SAMPLE ARTICLE FORMAT

(use double-spacing in your submission)

Red-eyed Vireo migration

RESEARCH ARTICLE

Prolonged spring migration in the Red-eyed Vireo (*Vireo olivaceus*)

Paul A. Callo,^{1*} Eugene S. Morton,^{2,3#} and Bridget J. M. Stutchbury^{3a#}

1 Department of Biology, Mary Baldwin College, Staunton, Virginia, USA

2 Hemlock Hill Field Station, Cambridge Springs, Pennsylvania, USA

3 Department of Biology, York University, Toronto, Canada

a Current address: Yale University, New Haven, Connecticut, USA

These authors contributed equally to the paper.

† This author is deceased.

* Corresponding author: pcallo@mbc.edu

[if 2 corresponding authors, list name, email address; name, email address:

* Corresponding authors: Paul Callo, pcallo@mbc.edu; Eugene Morton, mortone@si.edu]

Submitted November 12, 2012; Accepted February 15, 2013; Published April 28, 2013

[these dates will be supplied by the publisher]

ABSTRACT

We used archival geolocators to track the migration of Red-eyed Vireos (*Vireo olivaceus*), abundant forest songbirds with significantly increasing breeding-population trends, to identify important stopover and wintering regions. All individuals from a single breeding site (n = ..

Keywords: frugivory, geolocators, geologgers, migration, Red-eyed Vireo, stopovers, *Vireo olivaceus*

Migración Prolongada de Primavera en *Vireo olivaceus*

RESUMEN

Usamos geolocalizadores para rastrear la migración de *Vireo olivaceus*, un ave canora de bosque abundante con tendencias a incrementar su población reproductiva, para identificar regiones importantes de parada e invernada. Todos los individuos de un único sitio de reproducción (n = ...

Palabras clave:

(non-English abstract in Spanish, French, or Portuguese will be provided by the Publisher. Any other language should be provided by the author)

INTRODUCTION

Widespread and long-term effects on populations of songbirds that migrate to the tropics for the northern winter are driven by both breeding-ground productivity and mortality during migration and the nonbreeding season (Terbrough 1980, Sherry and Holmes 1995, Faaborg et al. 2010). Data on the timing of migration, routes taken, stopover locations and durations, and overwintering locations are needed to permit an informed assessment of conservation

METHODS

We used data from light-level geolocators (Mk20S, 0.6 g; British Antarctic Survey [BAS]) deployed on male Red-eyed Vireos ($n = 26$) between June 3 and June 17, 2011, and retrieved between 26 May and 9 June 2012 ($n = 10$) at the 150-ha Hemlock Hill Field Station in northwestern Pennsylvania (41.8°N, 79.9°W). The site is covered by mature mixed-deciduous forest with scattered Eastern Hemlocks (*Tsuga canadensis*)

RESULTS

Wintering Locations and Migration Routes [second level heading]

All Red-eyed Vireos from the Hemlock Hill breeding population wintered in a similar region in northwestern South America that represented an area of ~15% of the total winter range (Table 1 and Figure 1). Average distance between individuals (all pairwise comparisons, $n = 45$) was 712

± 300 km (mean \pm SD), and average nearest-neighbor distance was 286 ± 142 km ($n = 10$). Most individuals (8 of 10) occupied a single wintering region, but two individuals (Figure 2E, 2I) first occupied a winter site from late October to the beginning of December before moving ~40 km westward to their final wintering region, where they stayed for 4 months. The spring migration route was similar among all 10 individuals as birds migrated through Central America to the Yucatan Peninsula (Figure 2).

Stopovers and rate of migration [third level heading]. Spring migration, from start to finish, averaged 46 days (range 39–52 days), and with stopovers, migration rate averaged 146 km day⁻¹ (Table 2). However, most of the spring migration consisted of stopover days, and individuals covered the journey of ~6,600 km in only 13 days of flight. Migration rate and stopover duration varied greatly among different stages of the journey (Table 2 and Figure 2). Red-eyed vireos had prolonged stopovers in Colombia (18.6 ± 4.9 days [all durations reported as means \pm SD]; range: 12–27).

Fourth-level heading. All birds remained at the breeding site throughout August, but the onset of fall migration in September was unknown because birds could have moved south with no change in longitude compared with the breeding site. Average arrival date at the wintering site was October 22 (range: October 14 to November 4).

DISCUSSION

Red-eyed Vireos from this population all overwintered in northwestern South America (Figure 1) in either the Amazon or Orinoco River basins. These river basins are perhaps the most pristine region in South America, with >90% forest cover (Fraser et al. 2012). Two of the 10 Red-eyed Vireos (Figure 2E, 2I) changed locations during the winter season, both to the southwest of their initial site, but over relatively short distances (400 km). Intratropical migration has

ACKNOWLEDGMENTS

We thank L. Welch and J. Silvertown for assistance with field work and E. Jones for statistical assistance. We also thank O. Love. [Copyeditors will remove any editors or reviewers who are thanked here, except “anonymous reviewers”.]

Funding statement: [include grant numbers]. [Required: A list of funders, a statement about whether any funders had input into the content of the manuscript, and a statement about whether any funders required their approval of the manuscript before submission or publication.]

Ethics statement: [Required: List of protocols used, license numbers, etc.] [For example: Ethics statement: This research was conducted in compliance with the Guidelines to the Use of Wild Birds in Research.]

Author contributions: G.R.H. formulated the questions; R.A.K. and G.R.H. collected data and supervised research; B.W.A. analyzed the data; and G.R.H. wrote the paper. [this sample is from a different paper]

LITERATURE CITED

Bayly, N. J., C. Gómez, K. A. Hobson, A. M. González, and K. V. Rosenberg (2012). Fall migration of the the Veery (*Catharus fuscescens*) in northern Colombia: Determining the energetic importance of a stopover site. *The Auk* 129:449–453.

Cimprich, D. A., F. R. Moore, and M. P. Guilfoyle (2000). Red-eyed Vireo (*Vireo olivaceus*). In *The Birds of North America*, no. 527 (A. Poole and F. Gill, Editors), *Birds of North America*, Philadelphia, PA, USA. doi:10.2173/bna.599

Delmore, K. E., J. W. Fox, and D. E. Irwin (2012). Dramatic intraspecific differences in migratory routes, stopover sites and wintering areas, revealed using light-level geolocators. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 279:4582–4589.

APPENDIX

The Appendix may contain text and/or tables. If there is more than one Appendix, then label them Appendix A, Appendix B, etc. Tables within appendices continue the table numbering from the earlier sections of the paper, e.g., “Appendix A Table 5.” Same for figures. For instance, the first figure in Appendix A may be Figure 5, and it would be cited as “Appendix A Figure 5.” Supplemental Tables and Figures should be named Supplemental Material Table S1 and Supplemental Material Figure S1, but only use Supplemental Material files for material that is too large to fit on one or two journal pages or for content that is truly supplemental such as analytics, computer code, etc., or simply would be too large for a page in the journal, and for datasets and audio and video files).

Figure captions:

Figure 2. Estimated migration routes, timing, and destination for individual male Red-eyed Vireos ($n = 9$) (A–I) tracked with geolocators from the Hemlock Hill, Pennsylvania, breeding population, 2011 to 2012. Dashed lines indicate periods where locations are uncertain because of equinox periods or low-confidence sunrise-sunset transitions. The individual maps are arranged according to time of departure from South America from earliest (A) to latest (I)...

Table 1. Wintering locations in South America of Red-eyed Vireos ($n = 10$) migrating from northwestern Pennsylvania. Values are means (with SD in parentheses), and n is the number of days used to estimate location. Letters correspond to maps in Figure 2.

Bird	Latitude	Longitude	n
A	N 1.39° (2.90)	W 64.15° (0.98)	150
B	N 0.56° (2.05)	W 64.15° (0.98)	147
C	S 3.54° (2.99)	W 69.00° (1.11)	157
D	S 3.80° (2.56)	W 65.2° (0.70)	151
Ea	N 1.52° (2.61)	W 59.15° (0.66)	38
	N 1.08° (2.30)	W 62.42° (0.63)	119
F	S 0.55° (3.13)	W 69.93° (0.94)	166
G	N 3.27° (2.12)	W 62.87° (0.91)	148

H	N 7.24° (2.24) W 64.38° (0.71)	160
la	S 0.64° (2.45) W 60.62° (0.83)	35
	S 3.01° (1.80) W 63.33° (0.73)	110
Jb	N 1.81° (1.73) W 63.70° (0.52)	157

a Individual changed locations during seasons; listed in chronological order.

b Not depicted in Figure 2.