

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

BIOLOGIA REPRODUTIVA E SELEÇÃO DOS SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO
DE *Emberizoides ypiranganus* (AVES: PASSERIFORMES)
EM CAMPOS DE ALTITUDE NO SUL DO BRASIL

Eduardo Chiarani

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Av. Ipiranga 6681 - Caixa Postal 1429
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
CEP 90619-900 Porto Alegre - RS
Brasil

2014

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**BIOLOGIA REPRODUTIVA E SELEÇÃO DOS SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO
DE *Emberizoides ypiranganus* (AVES: PASSERIFORMES)
EM CAMPOS DE ALTITUDE NO SUL DO BRASIL**

Eduardo Chiarani

Orientadora: Dra. Carla Suertegaray Fontana

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PORTO ALEGRE – RS – BRASIL

2014

SUMÁRIO

RELAÇÃO DE FIGURAS	III
RELAÇÃO DE TABELAS	V
AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
APRESENTAÇÃO	9
Campos de altitude do sul do Brasil	9
Espécie foco do estudo: <i>Emberizoides ypiranganus</i>	10
Organização e estrutura da dissertação	12
Literatura citada	13
CAPÍTULO 1. Biologia reprodutiva do canário-do-brejo (<i>Emberizoides ypiranganus</i>) nos campos de altitude no sul do Brasil	15
Abstract	17
Introdução	19
Métodos	20
Resultados	28
Captura, dados morfométricos e sexagem	28
Procura por ninhos	28
Período reprodutivo	29
Territórios reprodutivos	30
Descrição de ninhos e ovos	31
Tamanho da ninhada, incubação e taxa de eclosão	32
Ninhegos e cuidado parental	34
Sobrevivência dos ninhos	35
Múltiplas tentativas de nidificação (<i>renesting</i>)	38

Discussão	39
Agradecimentos	48
Literatura citada	48
CAPÍTULO 2. Seleção dos sítios de nidificação do canário-do-brejo (<i>Emberizoides ypiranganus</i>) nos campos de altitude no sul do Brasil	58
Summary	60
Introdução	61
Métodos	62
Área de estudo	62
Determinação do habitat de construção dos ninhos	63
Composição florística e estrutura da vegetação dos sítios de nidificação.	64
Análises estatísticas	65
Resultados	66
Habitat de nidificação	66
Composição florística e estrutura da vegetação dos sítios de nidificação.	66
Discussão	71
Agradecimentos	74
Referências	75
CONCLUSÕES	80
APÊNDICE FOTOGRÁFICO	82
NORMAS DE PUBLICAÇÃO	88
Periódico <i>Wilson Journal of Ornithology</i>	88
Periódico <i>Bird Study</i>	97

RELAÇÃO DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Número de ninhos de *Emberizoides ypiranganus* por fase de desenvolvimento (construção, ovo ou ninhego), total de ninhos ativos por quinzena e fotoperíodo durante as temporadas reprodutivas 2012-2013 e 2013-2014 no Parque Estadual do Tainhas, RS. Primeira quinzena de outubro (O1) até primeira quinzena de março (M1)29

Figura 2. Ninho do canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) (A), detalhe dos ovos (B – D), e ninho onde três ninhegos eclodiram em um intervalo de 8 h, evidenciando uma incubação sincrônica (E – F)33

Figura 3. Massa corporal (media \pm DP) de ninhegos ($n = 49$) de *Emberizoides ypiranganus* de acordo com a idade. Números acima das barras indicam o tamanho da amostra35

Figura 4. Estimativa das Taxas de Sobrevivência Diária (TSD) de ninhos de *Emberizoides ypiranganus* de acordo com a idade do ninho (em um ciclo de 26 dias, desde a postura do primeiro ovo até a saída dos filhotes) durante duas estações de reprodução (2012-2013 e 2013-2014) calculadas com o programa MARK. As curvas representam as TSD de ninhos com altura até 35 cm do solo (curva superior) e com altura de 36 – 70 cm (curva inferior)38

CAPÍTULO 2

Figura 1. Ordenação das 28 espécies de plantas mais abundantes nas parcelas ninho (quadrados cinzas) e não-ninho (círculos brancos) nos campos de altitude no sul do Brasil. O diagrama de dispersão é definido pela ordenação dos Eixos 1 e 2, gerados pela Análise de Coordenadas Principais (PCoA), usando a Distância da Corda (Distância Euclidiana) como medida de semelhança. A porcentagem de variação total representada pelos eixos está indicada. Espécies de plantas: Alat = *Andropogon lateralis*, Bart = *Baccharis articulata*, Bcal = *Briza calotheca*, Blam = *Briza lamarckiana*, Btri = *Baccharis trimera*, Clon = *Calamagrostis longearistata*, Ecay = *Eriochrysis cayennensis*, Eflo = *Eryngium floribundum*, Epan = *Eryngium pandanifolium*, Eros = *Eupatorium rosenfurti*, Erag = *Eragrostis* spp., Fgla = *Floscopa glabrata*, Jcon = *Juncus conglomeratus*, Jden = *Juncus densiflorus*, Lhex = *Leersia hexandra*, Lser = *Ludwigia sericea*, Pacu = *Polygonum acuminatum*, Pexa = *Paspalum exaltatum*, Pnot = *Paspalum notatum*, Ppol = *Paspalum polyphyllum*, Pmon = *Piptochaetium montevidense*, Rema = *Rhynchospora emaciate*, Sasp = *Saccharum asperum*, Sset = *Sorghastrum setosum*, Ssti = *Sorghastrum stipoides*, Sten = *Schizachyrium tenerum*, Sver = *Stevia veronicae*, Svil = *Sacciolepis vilvoidea*70

APÊNDICE FOTOGRÁFICO

Espécie foco do estudo83

Área de estudo84

Métodos empregados no estudo	84
Desenvolvimento dos ninhegos	85
Territórios reprodutivos	86
Habitats do canário-do-brejo	87

RELAÇÃO DE TABELAS

APRESENTAÇÃO

Comparação entre medidas corporais (média \pm DP) de indivíduos adultos (machos e fêmeas) de *Emberizoides ypiranganus* capturados no Parque Estadual do Tainhas, RS. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Teste U de Mann-Whitney) estão em negrito11

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Medidas dos ninhos de *Emberizoides ypiranganus* ($n = 82$) encontrados no Parque Estadual do Tainhas, Brasil, durante duas estações reprodutivas (2012-2014)..31

Tabela 2. Modelos candidatos considerados para a análise da sobrevivência diária dos ninhos de *Emberizoides ypiranganus* nos campos de altitude no sul do Brasil, durante duas temporadas reprodutivas (2012-2014). As análises foram realizadas com o programa MARK e os modelos baseados no Critério de Informação de Akaike corrigido para amostras pequenas (AIC_c). A tabela mostra apenas os modelos com $w_i \geq 0,01$. As notações seguem Dinsmore et al. (2002): ΔAIC_c = diferença entre AIC_c de cada modelo com o modelo do topo; K = número de parâmetros; w_i = peso Akaike; T = tendência temporal linear; TT = tendência temporal quadrática; $(.)$ = modelo nulo37

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Abundância relativa das principais espécies vegetais encontradas nas parcelas ninho ($n = 70$) e não-ninho ($n = 70$) de *Emberizoides ypiranganus* nos campos de altitude do sul do Brasil. Valores são apresentados em porcentagem (média \pm DP)67

Tabela 2. Comparação entre as medidas da estrutura da vegetação nas parcelas ninho ($n = 70$) e não-ninho ($n = 70$) de *Emberizoides ypiranganus* nos campos de altitude do sul do Brasil. Valores são apresentados como média \pm DP. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Teste U de Mann-Whitney) estão em negrito69

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais, Alcides Chiarani e Ester Basegio Chiarani, que sempre me apoiaram em minhas escolhas. Sem dúvidas eu devo a eles o fato de hoje ser biólogo, pois desde criança eles estimularam meu contato com a Natureza, o que despertou meu interesse pelos “passarinhos”.

À minha orientadora, Dra. Carla Suertegaray Fontana, agradeço pelos ensinamentos, pela confiança depositada e por me dar esta oportunidade de, pela primeira vez, trabalhar integrado a um excelente grupo da ornitologia brasileira.

Aos meus colegas que ajudaram muito no trabalho de campo, Gabriel G. Larre, Juliana P. de Souza e Marília Romero e àqueles que contribuíram com importantes discussões em laboratório, Christian Beier, Graziela Dotta, Márcio Repenning, Maurício da S. Pereira e Thaianie W. da Silva. Obrigado pela amizade de vocês!

À Dra. Ilsi I. Boldrini e sua equipe (Camila Bonilha, Pedro J. da Silva, Sérgio L. Bordignon e Dióber B. Lucas) do Departamento de Botânica da UFRGS, pela identificação do material botânico coletado, sem a qual seria impossível concluir o capítulo 2 desta dissertação.

Ao grande amigo Dr. Tiago de Marchi (UNISINOS), pela ajuda em campo e identificação de espécies botânicas. Valeu “Magnata”!

Agradeço aos avaliadores, Dr. Charles Duca Soares (Universidade Federal do Espírito Santo), Dr. Leonardo Esteves Lopes (Universidade Federal de Viçosa) e Dr. Márcio Efe (Universidade Federal de Alagoas) que gentilmente aceitaram revisar esta dissertação.

Aos meus novos e grandes amigos, Alceu, Fabrizio, Jessé e Welinton, pela agradável companhia e pelas inúmeras prosas nessa longa jornada (mais de dez meses) em que morei no parque para fazer o trabalho de campo. Sem a companhia de vocês talvez eu tivesse enlouquecido, hehe!

À toda equipe administrativa do Parque Estadual do Tainhas pelo apoio logístico do trabalho de campo e permissão de uso da base da UC.

À Capes pela bolsa de estudos concedida e à Neotropical Grassland Conservancy pelo apoio financeiro ao projeto.

Ao Cemave, ao Sisbio e à Duc/Sema, pelas licenças concedidas para a realização do projeto.

RESUMO

Estudamos a reprodução do canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*), uma ave com uma história de vida pouco conhecida, nos campos de altitude do Bioma Mata Atlântica, no sul do Brasil. Coletamos dados durante duas temporadas reprodutivas (de outubro a março de 2012-2013 e 2013-2014) no Parque Estadual do Tainhas (29° 5' 58" S, 50° 21' 50" O), no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Monitoramos 93 ninhos e avaliamos diversos aspectos ligados à reprodução da espécie, tais como territorialidade, cronologia da nidificação, características dos ninhos, ovos e ninhegos, tamanho das ninhadas, incubação, taxa de eclosão, cuidado parental, sucesso reprodutivo e características dos habitats (estrutura e composição florística) importantes na seleção dos sítios de nidificação. A reprodução começa na primeira semana de outubro, tem um pico de ninhos ativos na segunda quinzena de novembro, e dura até o início de março. Os territórios reprodutivos têm um tamanho médio de $1,1 \pm 0,5$ ha. Área onde ocorrem queimadas possuem territórios menores e uma menor densidade de pares reprodutivos em comparação a áreas sem fogo. Ninhos foram construídos em áreas de transição entre ambientes secos e úmidos (49,5%) ou em áreas de campo seco (48,4%). Apenas 2,1% dos ninhos foram construídos em áreas de banhado denso. A análise da estrutura e composição florística dos sítios de nidificação mostrou que a espécie seleciona locais para construção dos ninhos onde há grande abundância de touceiras de gramíneas como *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum* e *Sorghastrum setosum*. Os ninhos têm formato de taça e são construídos apenas pela fêmea em 3-7 dias, a uma altura média $36,2 \pm 11,6$ cm do solo. A ninhada é de três (67,3%) ou dois ovos. A incubação, que é realizada apenas pela fêmea, dura de 13 a 14 dias e é sincrônica. A taxa de eclosão dos ovos foi 93,5%. Os ninhegos permanecem no ninho entre nove e 12 dias. Na maioria dos ninhos os ninhegos são alimentados pelo macho e pela fêmea (cuidado biparental). A frequência de visitas ao ninho para alimentar os ninhegos não diferiu com suas idades, mas a duração das visitas foi maior no início (ninhegos de 1-5 dias de vida). O sucesso aparente dos ninhos foi 41,9%, enquanto o sucesso calculado pela estimativa de Mayfield foi 39,3% e pelo programa MARK foi 35%. A predação foi a principal causa de perda das ninhadas, afetando 76% dos ninhos insucesso. O melhor modelo para a sobrevivência dos ninhos inclui fatores tempo-específicos (idade do ninho e temporada reprodutiva) e características do local do ninho (altura e habitat). As taxas de sobrevivência diária diminuem ao longo do ciclo de nidificação, caindo bruscamente após a eclosão, na fase de ninhego. Em ninhos sucesso a sobrevivência de ninhegos foi $0,83 \pm 0,24$ e a produtividade média $2 \pm 0,76$ filhotes/ninho. Considerarmos ninhos sucesso e insucesso, a produção anual de filhotes foi $0,84 \pm 1,11$ filhote/ninho. Até quatro tentativas de nidificação foram realizadas por uma fêmea na mesma temporada reprodutiva. O intervalo médio entre a perda de um ninho e uma nova tentativa foi $2,7 \pm 1,3$ dias e a distância média entre ninhos subsequentes em um território foi $104,2 \pm 60,2$ m. Embora haja pouca informação disponível na literatura sobre a reprodução de *E. ypiranganus*, alguns parâmetros básicos encontrados são semelhantes aos já descritos. No entanto, muitos resultados deste estudo são inéditos para a espécie, a exemplo da territorialidade, sucesso reprodutivo e seleção dos sítios de nidificação.

Breeding biology and nest site selection of Lesser Grass-finch *Emberizoides ypiranganus* (Aves: Passeriformes) in southern Brazilian upland grasslands

ABSTRACT

We studied the breeding biology of the Lesser Grass-finch (*Emberizoides ypiranganus*), a bird little known regarding your life history, in upland grassland of Mata Atlântica Biome in southern Brazil. We collected data over two breeding seasons (from October to March of 2012-2013 and 2013-2014) in the Parque Estadual do Tainhas (29° 5' 58" S, 50° 21' 50" W), in northeastern of Rio Grande do Sul State, Brazil. We monitored 93 nests and assessed several aspects related to reproduction of the species such as territoriality, breeding chronology, characteristics of nests, eggs and nestlings, clutch size, incubation, hatching rate, parental care, reproductive success and habitat features (structure and floristic composition) important in the nest site selection. Breeding begins at the first week of October, peaks in late November, and lasts until early March. The average size of reproductive territories was 1.1 ± 0.5 ha. Burned areas had smaller territories and a smaller density of reproductive pairs in comparison with unburned areas. Nests were built in transition zones between dry and wet habitats (49.5%) or in dry grasslands (48.4%). Only 2.1% of nests were built in dense marshes. The structure and floristic composition of nest sites analysis showed that the species selects sites to build nests with higher abundance of grass clumps such as *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum* e *Sorghastrum setosum*. Nests are cup-shape and are built only by female in 3-7 days, at 36.2 ± 11.6 cm above the ground. The clutch size is three (67.3%) or two eggs. The incubation, which is performed by the female, lasts 13 to 14 days and is synchronic. The hatching rate was 93.5%. Nestlings remain in the nest between nine and 12 days. In most nests the nestlings are feed by both male and female (biparental care). The frequency visits to the nest to feed young did not differ with the nestling ages, but the length of visits was longer when nestlings were one to five days old. The apparent nest success was 41.9%, while the Mayfield success was 39.3% and MARK 35%. Predation was the main cause of loss clutches, affecting 76% of the unsuccessful nests. The best model to nest survival includes time-specific factors (nest age and year) and nest site features (nest height and habitat). The daily survival rates decrease through the nest cycle, falling sharply after hatch, on nestling stage. In successful nests the nestling survival was 0.83 ± 0.24 and the average productivity 2 ± 0.76 fledglings/nests. Considering successful and unsuccessful nests, the productivity was 0.84 ± 1.11 fledgling/nests. Up to four nest attempts, performed by the same female, were observed in a breeding season. The renesting interval after nest failure was 2.7 ± 1.3 days and the average distance among consecutive attempts was 104.2 ± 60.2 m. Although there is few available information in literature about the reproduction of Lesser Grass-finch, some basic parameters found are similar to those described. However, many results of this study are unpublished for the species such as territoriality, reproductive success and nest site selection.

APRESENTAÇÃO

Campos de altitude do sul do Brasil

Os campos de altitude estão situados na região do Planalto Meridional Sul-Brasileiro, especialmente no nordeste do estado do Rio Grande do Sul e no sudeste de Santa Catarina, onde também recebem o nome fisiográfico de Campos de Cima da Serra (CCS) ou campos do Planalto das Araucárias, o que remete à paisagem natural da região, formada por coxilhas de campo e matas com predomínio da araucária (*Araucaria angustifolia*) acima dos 800 m de altitude (MMA 2000, Marchiori 2004, Bond-Buckup e Dreier 2008). A região mostra uma complexa fisionomia natural, com mata de araucária, campos com formações florísticas diversas, cursos d'água típicos de montanha e banhados (Wagner et al. 2008). Segundo Boldrini (2009), a vegetação é representada por grandes extensões de campo em “coxilhas amareladas”, devido à grande quantidade de capim-caninha (*Andropogon lateralis*), espécie dominante e característica da área.

O manejo dos campos, com pastejo mais ou menos intenso e uso do fogo, imprime na paisagem uma fisionomia de campos limpos, onde prevalecem gramíneas (Poaceae) e ciperáceas, assim como muitas espécies herbáceas pertencentes a várias famílias botânicas; e campos sujos, onde além das gramíneas e herbáceas baixas ocorrem arbustos, principalmente da família Asteraceae, e gravatás (*Eryngium* spp.; Apiaceae) (Klein 1978, Rambo 2000).

Estudos realizados recentemente na região, envolvendo os campos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, contabilizaram 1.161 espécies vegetais, sendo 107 endêmicas (Boldrini, 2009). Em relação à fauna, a região se destaca por apresentar uma elevada riqueza de aves (337 espécies) e uma composição característica da comunidade, com diversas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção (Fontana *et al.* 2008).

Os ambientes dos campos de altitude vêm sendo ameaçados por ações antrópicas como plantações de *Pinus* spp. e outras monoculturas, desmatamentos, queimadas, drenagens de áreas úmidas e implantação de usinas hidrelétricas (Fontana *et al.* 2003, Buckup e Bond-Buckup 2008). Em termos de abrangência espacial, magnitude e irreversibilidade dos impactos, a conversão das pastagens nativas em outros usos (principalmente

lavouras de árvores exóticas) é, de longe, o mais importante fator que contribui para o declínio da fauna, não apenas nos campos de altitude, mas em todos os campos do sul do Brasil, pois inviabilizam a permanência da maioria dos animais de maior porte pela falta de espaço físico necessário e de recursos para sobrevivência (Buckup e Bond-Buckup 2008, Bencke 2009).

Espécie foco do estudo: *Emberizoides ypiranganus*

O gênero *Emberizoides* Temminck, 1822, Thraupidae, Passeriformes, é composto por três espécies: *E. herbicola* (Vieillot, 1817), *E. ypiranganus* Ihering e Ihering, 1907 e *E. duidae* Chapman, 1929 (Eisenmann e Short 1982, Ridgely e Tudor 1989). Enquanto *E. herbicola* (com seis subespécies reconhecidas, Clements et al. 2013) é a espécie com distribuição mais ampla, ocorrendo na América Central (Costa Rica e Panamá) e grande parte da América do Sul (Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil, Paraguai, Argentina, Uruguai, Bolívia e Peru), *E. duidae* é uma espécie restrita ao sul da Venezuela e *E. ypiranganus* ocorre no sudeste e sul do Brasil, sudeste e norte do Uruguai, nordeste da Argentina e leste do Paraguai (Ridgely e Tudor 1989, Sick 1997, Claramunt e Cuello 2004).

Por muitos anos *E. ypiranganus* foi considerada uma subespécie ou apenas um morfotipo de *E. herbicola* (Ihering e Ihering 1907, Hellmayr 1938), até que o trabalho de Eisenmann e Short (1982) elevou o táxon ao status de espécie plena. No Brasil ocorrem as duas espécies, *E. herbicola* e *E. ypiranganus*, onde são simpátricas em alguns locais nas regiões sul e sudeste do país (Ridgely e Tudor 1989, CBRO 2014). Devido à grande semelhança, a determinação desses dois táxons em campo pode ser dificultada. Segundo Tobias *et al.* (1997), *E. ypiranganus* se encontra descrito e ilustrado incorretamente em guias de campo, sendo as características diagnósticas insuficientes ou descritas de forma imprecisa na literatura. No entanto, algumas características morfológicas e, principalmente, a voz, permitem uma determinação correta das duas espécies (Eisenmann e Short 1982, Sick 1997, Tobias *et al.* 1997).

Emberizoides ypiranganus, popularmente conhecido por canário-do-brejo, possui face de coloração mais acinzentada do que *E. herbicola*, com loscos escuros, bochechas cinza-azuladas, um fino anel perioftálmico esbranquiçado, garganta clara e costas marrom claro e verde com riscos negros (Ridgely e Tudor 1989, Tobias *et al.* 1997, Sick 1997). O bico é amarelo-alaranjado, com cúlmen e lados superiores da maxila pretos, e íris

marrom (Tobias *et al.* 1997, Di Giacomo 2005, Belton 2003). Diferenças entre os sexos podem ser observadas em algumas medidas corporais da espécie, onde os machos apresentam asa e cauda significativamente mais compridas que as fêmeas, assim como maior massa corporal (Tabela abaixo; valores obtidos no presente estudo). Embora aparentemente exista uma pequena diferença na cor da plumagem da face, onde os machos demonstram uma coloração cinza mais escura (E. Chiarani obs. pess.), seria necessário um maior aprofundamento nessa questão para ser possível tomar esta diferença como uma forma segura de dimorfismo sexual. Por outro lado, a observação comportamental torna possível e relativamente fácil a diferenciação entre machos e fêmeas de *E. ypiranganus* durante o período reprodutivo, fato evidenciado principalmente pela defesa do território. Apenas os machos cantam, geralmente em poleiros visíveis, enquanto as fêmeas emitem somente chamados curtos e passam a maior parte do tempo ocultas na vegetação (E. Chiarani obs. pess.).

Comparação entre medidas corporais de indivíduos adultos (machos e fêmeas) de *Emberizoides ypiranganus* capturados no Parque Estadual do Tainhas, RS. Valores estatisticamente significativos ($P < 0,05$; Teste *U* de Mann-Whitney) estão em negrito.

Variável (mm)	Machos (n = 40)		Fêmeas (n = 12)		Valor- <i>P</i>
	Média ± DP	Amplitude	Média ± DP	Amplitude	
Cúlmen	14,3 ± 0,7	13,4-17,7	13,8 ± 0,6	12,9-14,7	0,08
Narina-ponta do bico	8,2 ± 0,3	7,5-8,8	8,1 ± 0,4	7,4-8,9	0,44
Comprimento tarso direito	21,4 ± 0,6	20,1-22,9	21 ± 0,6	20,1-22,1	0,12
Asa direita	62,8 ± 1,5	59,3-66	57,7 ± 1,9	55-62,1	< 0,0001
Cauda	90,5 ± 7,3	74-104,1	77,1 ± 8,1	68,1-91,8	< 0,0001
Massa corporal (g)	20,9 ± 1,2	18-23,5	20,2 ± 1,2	18,5-23	0,04

De acordo com Sick (1997), é uma espécie campestre-paludícola, que vive em pântanos com *Sphagnum* sp., intercalados em regiões campestres, às vezes brejos pequenos, quase secos com moitas de carqueja (*Baccharis* spp.). Segundo Belton (2003), no Rio Grande do Sul a espécie ocupa banhados com vegetação densa, incluindo campos úmidos e pantanosos com gravatás (*Eryngium* spp.). Alguns autores utilizam uma rigorosa divisão na preferência de habitat para separar *E. ypiranganus* de *E. herbicola*, onde a primeira seria encontrada em áreas úmidas e a segunda em locais secos (Ridgely e Tudor 1989, Belton 2003). No entanto, o ambiente pode variar conforme a disponibilidade dos habitats (campos secos, campos úmidos, banhados) de determinado local, mas ambas são encontradas sempre em áreas abertas e, geralmente, dentro de uma

matriz campestre. Tobias et al. (1997), registraram *E. ypiranganus* em campos bem drenados e *E. herbicola* em campos alagados, durante e fora da estação reprodutiva.

O conhecimento acerca da reprodução de *E. ypiranganus* é incipiente, com a descrição do primeiro ninho da espécie feita por Di Giacomo (1998), que posteriormente detalhou melhor alguns aspectos de sua biologia reprodutiva em populações da Argentina (Di Giacomo 2005). No Brasil existe apenas o trabalho de Rodrigues *et al.* (2009), o qual descreve as características de dois ninhos e dos ovos de *E. ypiranganus*, encontrados no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais.

O conhecimento dos processos básicos da reprodução de uma espécie de ave e a compreensão das características ambientais selecionadas por ela para sua nidificação em um dado habitat são importantes na determinação das necessidades da espécie e dos habitats que devem ser protegidos para assegurar a sua conservação (Hildén, 1965). Embora *E. ypiranganus* não esteja listado em nenhuma categoria de ameaça, estudos deste tipo que utilizam espécies abundantes e de ampla distribuição, contribuem para a compreensão de padrões gerais que auxiliem na conservação de habitats vulneráveis, como os ambientes campestres, e de toda a comunidade associada.

Organização e estrutura da dissertação

A presente dissertação de mestrado é composta por dois artigos científicos relacionados com a biologia reprodutiva de *Emberizoides ypiranganus* na região dos campos de altitude do sul do Brasil. Os artigos ainda não foram submetidos para publicação e ainda se encontram redigidos em português, sendo posteriormente traduzidos para o inglês.

O primeiro artigo (**Capítulo 1**) discorre sobre os principais aspectos da reprodução da espécie em questão, a exemplo da territorialidade, fenologia, descrição dos ninhos, ovos e ninhegos, cuidado parental e estimativas de parâmetros populacionais como sucesso reprodutivo e sobrevivência dos ninhos de *E. ypiranganus*. Uma versão preliminar desse estudo foi apresentada na forma de pôster durante o XX Congresso Brasileiro de Ornitologia, em novembro de 2013, em Passo Fundo/RS. Esse artigo será submetido ao periódico *The Wilson Journal of Ornithology*.

O segundo artigo (**Capítulo 2**) se refere aos habitats selecionados para nidificação, utilizando variáveis da estrutura, composição e abundância da vegetação para descrição

e avaliação desses locais de reprodução da espécie. O artigo e será submetido ao periódico *Bird Study*.

Os artigos estão dispostos na ordem em que serão submetidos para publicação (1 e 2), portanto apenas o Capítulo 2 pode citar o Capítulo 1, anterior a ele. A citação é feita como Chiarani e Fontana 2014. As Conclusões Gerais foram sintetizadas após o Capítulo 2, na página 80. A seção chamada “Apêndice Fotográfico”, foi acrescentada com o intuito de facilitar ao leitor a visualização de questões importantes apresentadas nos capítulos e que em geral não são incluídos em artigos científicos, como imagens da espécie foco, da área de estudo e de alguns dos métodos empregados.

O projeto foi aprovado pelo SISBIO/ICMBio (Licença nº 35434-1), prevendo captura e marcação de aves *in situ*, coleta de amostras biológicas e material botânico. O anilhamento foi autorizado pelo CEMAVE/ICMBio (Licença nº 1066/5). A pesquisa dentro de uma Unidade de Conservação Estadual foi autorizada pela SEMA/DUC (AEP nº 16/2012).

Literatura citada

Belton, W. 2003. *Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia*. São Leopoldo. Editora Unisinos. 584p.

Bencke, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. Pp. 101-121 *In.*: V. D. Pillar, S. C. Müller, Z. M. S. Castilhos & A. V. A. Jacques, eds. *Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília, Brasil: MMA.

Boldrini, I. I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. Pp. 63-77 *In.*: V. D. Pillar, S. C. Müller, Z. M. S. Castilhos & A. V. A. Jacques, eds. *Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília, Brasil: MMA.

Bond-Buckup, G. e Dreier, C. 2008. Paisagem natural, p. 10-19. *In.*: G. Bond-Buckup (org.) *Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra*. Porto Alegre: Editora Libretos.

Buckup, L. e Bond-Buckup, G. 2008. Impactos na natureza, p. 149-153. *In.*: G. Bond-Buckup (org) *Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra*. Porto Alegre: Editora Libretos.

CBRO – Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2014. *Listas das aves do Brasil*. 11º edição. Disponível em <http://www.cbro.org.br> (acesso em 30/06/2014).

Claramunt, S. and Cuello, J. P. 2004. Diversidad de la biota Uruguayana: Aves. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural y Antropología* 2ª Serie 10:1-76.

- Clements, J. F., Schulenberg, T. S., Iliff, M. J., Sullivan, B. L., Wood, C. L., Roberson, D., 2013. *The Clements Checklist of Birds of the World: Version 6.8*. <<http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>> (accessado em 29/08/14).
- Di Giacomo, A. G. 1998. Descripción del nido y huevos de *Emberizoides ypiranganus*, y presencia de la espécie em Formosa, Argentina. *Hornero* 15:51-52.
- Di Giacomo, A. G. 2005. Aves de la Reserva El Bagual, p. 201-465. In: A.G. Di Giacomo e S.F. Krapovickas (orgs.). *Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Provincia de Formosa, Argentina. Inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de um área protegida del Chaco Húmedo*. Buenos Aires: Aves Argentinas/ Asociacion Ornitologica del Plata (Temas de Naturaleza y Conservacion 4).
- Eisenmann, E. and Short, L. L. 1982. Systematics of the avian genus *Emberizoides* (Emberizidae). *American Museum Novitates* 2740:1-21.
- Fontana, C. S.; Bencke, G A. e Reis, R .E. 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. EDIPUCRS. 632p.
- Fontana, C. S.; Rovedder, C. E.; Repenning, M. e Gonçalves, M. L. 2008. Estado atual do conhecimento e conservação da avifauna dos Campos de Cima da Serra do sul do Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *Rev. Bras. de Ornitologia* 16(4):281-307.
- Marchiori, J. N. C. 2004. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: campos sulinos*. Porto Alegre: Edições EST. 110p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, MMA.
- Ridgely, R. S. e Tudor, G. 1989. *The birds of South America: the oscine passerines*, v. 1. Austin: University of Texas Press USA. 516p.
- Rodrigues, M.; Costa, L. M.; Freitas, G. H. S.; Cavalcanti, M. e Dias, D. F. 2009. Ninhos e ovos de *Emberizoides herbicola*, *Emberizoides ypiranganus* e *Embernagra longicauda* (Passeriformes: Emberizidae) no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil, 155-160. *Rev. Bras. de Ornitologia* 17 (2):155-160.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira. 912p.
- Rambo, P. 2000. *Fisionomia do Rio Grande do Sul – ensaio de uma monografia natural*. 3. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS.
- Tobias, J. A.; Clay, R. P. and Lowen, J. C. 1997. Field identification of Lesser Grass-finch *Emberizoides ypiranganus*. *Cotinga* 8:75-78.
- Wagner, H. M. L; Boldrini, I. I. e Eggers, L. 2008. Ambientes da região, p. 25-34. In.: G. Bond-Buckup (org.) *Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra*. Porto Alegre.

CAPÍTULO 1

Biologia reprodutiva do canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*)
nos campos de altitude no sul do Brasil

Artigo a ser submetido para publicação no periódico *The Wilson Journal of Ornithology*
(posteriormente será feita a tradução para o inglês)

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO CANÁRIO-DO-BREJO (*EMBERIZOIDES
YPIRANGANUS*) NOS CAMPOS DE ALTITUDE NO SUL DO BRASIL

EDUARDO CHIARANI^{1,2} E CARLA S. 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 90619-900, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Endereço para correspondência: echiarani@yahoo.com.br

Favor enviar provas de página ao autor correspondente ao endereço de e-mail acima.

ABSTRACT.—We studied the breeding biology of the Lesser Grass-finch (*Emberizoides ypiranganus*), a bird with a little-known life history, in upland grassland of the Atlantic Forest (Mata Atlântica) Biome in southern Brazil. We collected data for 93 nests over two breeding seasons (2012 – 2014). Breeding begins in early October, peaks in late November, and continues until early March, lasting approximately 150 days. The mean size of breeding territories was 1.1 ± 0.5 ha (range 0.24 – 2.43 ha, $n = 36$) and the territories located in burned areas were smaller than those in unburned areas (0.59 ± 0.21 ha, $n = 11$ vs. 1.33 ± 0.43 ha, $n = 25$, $U = 11$, $P < 0.0001$). Only the females build small open-cup nests, in clumps of grass (mainly composed of *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum* and *Sorghastrum setosum*), at 36.2 ± 11.6 cm (range 11 – 70 cm, $n = 88$) above the ground. The clutch size is three (67.3%) or two eggs ($n = 52$), and laying occurs on consecutive days. The incubation, which is performed by the female, lasts 13.7 ± 0.48 days (range 13 – 14 days, $n = 21$) and is synchronic. The mean on-bouts was 73.5 ± 35.2 min (range 30 – 178 min, $n = 16$ visits, 10 nests) and the mean off-bouts was 39 ± 15.6 min (range 23 – 95 min, $n = 29$ absence occasions, 19 nests). The hatching rate was 93.5% ($n = 154$ eggs, 59 nests). In most nests, both female and male fed the nestlings (biparental care). The frequency of visits h^{-1} to feed the young did not differ with the nestling ages, but the length of visits was longer when the nestlings were one to five days old (11 ± 8.6 min vs. 6.9 ± 8.5 min, $n = 14$ nests, $z = 2.04$, $P = 0.04$). Nestlings fledge after nine to 12 days (10.6 ± 0.73 days, $n = 27$). The apparent success was 41.9%, with 39.3% and 35% breeding success when calculated with the Mayfield estimate and the MARK software program, respectively. Predation was the main cause of failure, affecting 76% of the unsuccessful nests. The best models included time-specific factors (nest age and year) and nest-site features (nest height and habitat) influencing nest survival. The daily survival rates decrease through the nest cycle, and are much lower in the nestling stage. The renesting interval after nest failure was 2.7 ± 1.3 days (range 1 – 7 days, n

= 29) and the mean distance between consecutive nesting attempts was 104.2 ± 60.2 m (range 25 – 265 m, $n = 31$). Up to four attempts ($n = 5$), performed by the same female, were observed in a breeding season. Although little published information about this species is available, the basic reproductive features are very similar to those found in a population in Argentina, but in Brazil, the breeding season is slightly shorter and the clutch size of two eggs more common.

Keywords.—conservation units, nest survival, predation, MARK program, territoriality.

A biologia reprodutiva de espécies brasileiras e neotropicais permanece pouco conhecida, sendo que muitas delas não possuem nem apenas uma descrição dos seus ovos ou ninhos (Marini et al. 2010). A maioria dos estudos se concentra nas regiões temperadas da América do Norte e Europa, onde a diversidade é consideravelmente menor em relação à região Neotropical (Stutchbury e Morton 2001). Informações acerca da reprodução seriam necessárias para estimar a saúde das populações e prever a vulnerabilidade das espécies frente a mudanças do habitat (Martin et al. 1997). Segundo Jones et al. (2010), para conservar populações de aves campestres é necessário reunir informações básicas sobre sua biologia reprodutiva, preferencialmente em ambientes ainda em bom estado de conservação e por um extenso período de tempo.

Aspectos relacionados à reprodução das aves, assim como à predação e alimentação, são determinantes em suas histórias de vida (Martin, 1995). O sucesso reprodutivo influencia diretamente na dinâmica populacional das espécies, determinando as taxas de crescimento das mesmas (Podulka et al. 2004). No entanto, o sucesso reprodutivo pode variar entre espécies ou indivíduos, em resposta a variáveis espaciais (e.g. disponibilidade de territórios) e temporais (e.g. variação sazonal do ambiente, período da estação reprodutiva) (Hochachka 1990, Dinsmore e Dinsmore 2007). Desse modo, torna-se fundamental o uso de modelos específicos que possibilitem apontar quais são as principais variáveis que podem estar afetando a reprodução de uma determinada espécie (Mayfield 1961, 1975, White e Burnham 1999, Dinsmore e Dinsmore 2007) e, com isso, traçar estratégias de conservação para as populações e para seus habitats (França e Marini 2009a).

Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering, 1907, Thraupidae, Passeriformes, popularmente conhecido por canário-do-brejo, distribui-se pelo sudeste e sul do Brasil, sudeste e norte do Uruguai, nordeste da Argentina e leste do Paraguai (Ridgely e Tudor 1989, Sick 1997, Claramunt e Cuello 2004). É uma ave pouco estudada em relação a sua história

natural (Del Hoyo et al. 2011), sendo escassos os estudos que descrevem os aspectos de sua reprodução. A descrição do primeiro ninho da espécie foi feita por Di Giacomo (1998), que posteriormente detalhou melhor alguns aspectos de sua biologia reprodutiva em populações da Argentina (Di Giacomo 2005). No Brasil existe apenas o trabalho de Rodrigues et al. (2009), o qual descreve as características de dois ninhos e ovos, encontrados no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. A falta de conhecimento sobre a biologia geral de *E. ypiranganus* pode estar associada aos seus hábitos discretos (Belton 2003) e a sua diagnose inconspícua, sendo, muitas vezes, confundido com seu congênere *E. herbicola* (Tobias et al. 1997).

Nosso objetivo foi fornecer informações sobre a biologia reprodutiva de *E. ypiranganus* e avaliar como algumas variáveis ambientais influenciam a sobrevivência dos ninhos da espécie, de forma a subsidiar ações que visem à conservação da espécie e dos ambientes campestres onde ela ocorre no sul do Brasil.

MÉTODOS

Área de Estudo.---O Parque Estadual do Tainhas (29° 5' 58" S, 50° 21' 50" O), localizado no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, possui 6.654 ha e é uma das poucas unidades de conservação de proteção integral do Rio Grande do Sul que incluem extensões significativas de campos naturais (Bencke et al. 2008). O parque ainda é reconhecido como Área Importante para a Conservação das Aves (IBA), dada sua importância para a conservação de aves ameaçadas de extinção (Bencke et al. 2006). Os tipos de vegetação e ambientes encontrados no PE Tainhas são a floresta ombrófila mista (mata com araucária), os campos (estepe gramíneo-lenhosa e estepe parque), os banhados, as turfeiras e os afloramentos rochosos (Bencke et al. 2008). Estas fitofisionomias fazem parte do bioma

Mata Atlântica e correspondem aos chamados campos do Planalto Meridional, campos de altitude (MMA 2000, Marchiori 2004), ou ainda Campos de Cima da Serra (CCS), o que remete à paisagem natural da região, formada por coxilhas de campo e matas acima dos 800 m de altitude (Bond-Buckup e Dreier 2008). O clima da região dos CCS corresponde ao Mesotérmico Úmido (Vieira 1984), ou Temperado Úmido (Maluf 1999). A temperatura média anual na região é de 15,7 °C, com média de 11,1 °C para as temperaturas mínimas e média de 21,6 °C para as máximas (Rambo 2000). As precipitações pluviométricas são bem distribuídas durante o ano (1500 – 1700 mm de média anual), atingindo valores de até 2500 mm em certas sub-regiões (Almeida 2009). Estudamos a reprodução do canário-do-brejo durante duas temporadas reprodutivas (outubro a março de 2012-2013 e 2013-2014), em duas áreas diferentes do PE Tainhas: (1) área onde não ocorrem queimadas (~ 135 ha); (2) área com queimadas periódicas dos campos nativos para manejo da vegetação campestre (~ 147 ha).

Captura, Dados Morfométricos e Sexagem.—Capturamos as aves adultas utilizando redes de neblina (*mist-nets*) e as marcamos com combinações únicas de anilhas coloridas e uma anilha de alumínio (padrão CEMAVE/ICMBio). Na segunda temporada reprodutiva (2013-2014) anilhamos alguns ninhegos, quando eles estavam com 5 - 9 dias de vida. Os exemplares capturados tiveram suas principais medidas corporais (comprimento do tarso, da asa e da cauda, cúlmen, distância narina-ponta do bico e massa corporal) tomadas com base em Eck et al. (2011), utilizando-se paquímetro (precisão de 0,05 mm) e régua milimetrada. A massa corporal foi aferida com o uso de dinamômetros de precisão (0,5 g) ou balança digital (0,01g) (para ninhegos de até três dias). Coletamos amostras de tecido sanguíneo (sangue) dos espécimes em um pedaço de papel filtro, através de um corte na unha (seguindo o protocolo de Mata e Bonatto 2006), para posterior determinação do sexo em laboratório.

Procura por Ninhos.—A procura por ninhos de *E. ypiranganus* ocorreu por meio da observação direta do comportamento dos adultos nos territórios reprodutivos, até a constatação de alguma evidência de atividade reprodutiva do casal (e.g. transporte de material para a confecção dos ninhos ou de alimento para os ninhegos). Os ninhos encontrados foram georreferenciados com o uso de GPS (*Global Positioning System*) e, em seguida, marcados com uma vareta de bambu de aproximadamente 1,5 m de comprimento fixada a cerca de 2 m do ninho, para facilitar posteriormente sua localização. Monitoramos os ninhos desde o momento de seu encontro até a sua inatividade, fazendo-se visitas com intervalos de 1 – 4 dias, dependendo do estágio de desenvolvimento do ninho (i.e. visitas mais frequentes quando os ninhos se encontravam próximos a uma data de definição de alguma das etapas, como postura, incubação, eclosão ou saída dos ninhegos).

Período Reprodutivo.—Definimos o período reprodutivo como sendo o número de dias entre a construção do primeiro ninho até a data do último dia de ninho ativo encontrado, considerando as duas temporadas de reprodução amostradas. Desse modo, a data de início foi estimada através do cálculo retroativo a partir da idade que os primeiros ninhos possuíam no momento do encontro, com base no tempo médio total conhecido de cada etapa (construção, incubação e cuidado dos ninhegos). A data final do período reprodutivo foi definida com base na data de saída dos ninhegos do último ninho encontrado, tendo em vista que o mesmo foi sucesso.

Territórios Reprodutivos.—Para medir os territórios reprodutivos utilizamos um aparelho de GPS, registrando todos os pontos onde os indivíduos manifestavam algum comportamento de defesa do território (e.g. poleiros de canto ou limite onde ocorria a expulsão de outros indivíduos da mesma espécie) ou onde ocorriam processos ligados à reprodução da espécie (e.g. acasalamento, construção do ninho e alimentação/criação dos jovens), seguindo a definição de território reprodutivo proposta por Welty e Baptista (1988) e

Nice (1941). Foram registrados, *a priori*, os pontos daqueles indivíduos anilhados. No entanto, quando foi possível determinar com certeza que não havia sobreposição nos deslocamentos de um indivíduo não marcado com outro (i.e. território isolado ou vizinho a um território de indivíduo marcado) também registramos os pontos. Medimos somente os territórios que tiveram casais pareados e os ninhos encontrados.

Utilizamos o método do Mínimo Polígono Convexo (Odum e Kuenzler 1955) para delimitar e calcular a área dos territórios reprodutivos, a partir do conjunto de pontos registrados. Territórios medidos nas duas temporadas reprodutivas foram avaliados quanto a sua estabilidade, considerando estáveis aqueles que tiveram sobreposição de 70% ou mais em sua área nas duas temporadas, independente do macho que o defendeu. Através de imagens de satélite delimitamos as áreas úmidas existentes dentro dos limites territoriais. Calculamos, também, a densidade de territórios existentes dentro de uma área de 100 ha (onde monitoramos todos os casais) em locais com e sem fogo, para verificar a influência das queimadas na distribuição dos territórios reprodutivos.

Descrição de Ninhos e Ovos.—Os ninhos foram descritos quanto à forma (de acordo com Simon e Pacheco 2005), composição (material utilizado na confecção) e tipo de planta suporte. Medimos os ninhos com paquímetro e régua após ser confirmada a sua inatividade (saída dos filhotes do ninho, abandono ou predação). O período de construção do ninho compreendeu a fase desde a colocação dos primeiros materiais no local de construção até a postura do primeiro ovo. A coleta dos dados morfométricos de ovos ocorreu somente depois de confirmado o abandono dos mesmos pelo casal ou quando não houve a eclosão. Os ovos também foram medidos com paquímetro e suas massas foram aferidas com o uso de balança digital (0,01 g).

Tamanho da Ninhada, Incubação e Taxa de Eclosão.—O tamanho da ninhada (*clutch size*) foi definido como o número máximo de ovos colocados em cada ninho, considerando

ninhos com posturas assumidas como finalizadas (i.e. quando num intervalo de no mínimo quatro dias o número de ovos não foi alterado) e contabilizando-se apenas ninhos encontrados durante a construção, postura ou até no máximo quatro dias após o início da incubação, para evitar uma subestimativa decorrente de perdas parciais de ovos e ninhegos (Lopes e Marini 2005, Marini et al. 2014). Consideramos o período de incubação como sendo o intervalo entre a postura do último ovo (dia em que foi constatado que a fêmea havia começado a incubar na maioria dos casos) até a eclosão do primeiro ninhego (*nestling*). Estimamos o período de incubação apenas para ninhos encontrados durante a construção em que, pelo menos, um ovo eclodiu (Marini et al. 2014). Registramos o tempo (em minutos) despendido na incubação (*on-bout*) e fora do ninho (*off-bout*) nessa etapa ($n = 38,5$ h). A taxa de eclosão foi calculada pela razão entre o número de ovos que eclodiram e o número total de ovos que havia no ninho no momento da eclosão vezes 100, descartando-se aqueles ninhos predados ou abandonados na fase de ovo e ninhos encontrados já com ninhegos (Marini *et al.* 2009a, Di Giacomo et al. 2011).

Ninhegos e Cuidado Parental.—O período de permanência dos ninhegos no ninho foi definido como sendo aquele entre a data de eclosão do primeiro ninhego até a data em que o primeiro filhote deixou o ninho (primeiro *fledgling*). Estimamos o período de ninhego apenas para ninhos encontrados antes da eclosão do primeiro ovo e que, pelo menos, um filhote deixou o ninho (Marini et al. 2014). O comportamento relacionado ao cuidado parental com a prole foi monitorado através de observações diretas ($n = 72$ h), com o auxílio de luneta (20-60 x) posicionada no mínimo a 20 m do ninho, realizadas no período matutino (alvorecer até 10 h) ou vespertino (15 h até o ocaso). Calculamos a taxa de entrega de alimentos aos ninhegos, através da frequência de visitas dos adultos ao ninho (número de visitas dividido por hora), e o tempo de duração dessas visitas. Quando possível, determinamos o sexo do adulto que realizou esta tarefa. Analisamos a correlação entre o número de ninhegos nos ninhos e a

frequência de visitas, tendo em vista que realizamos observações de cuidado parental em ninhos com diferentes números de ninhegos. Separamos os ninhegos em dois grupos, para avaliar diferenças na frequência de visitas com o avanço da idade: (1) ninhegos de 1 – 5 dias e (2) ninhegos de 6 – 10 dias de vida. Calculamos a sobrevivência dos ninhegos como sendo o número de filhotes que deixaram o ninho (*fledglings*) dividido pelo número de ninhegos que eclodiram (*hatchlings*), considerando apenas ninhos que tiveram a eclosão acompanhada e nos quais pelo menos um filhote voou (Di Giacomo et al. 2011). Para o cálculo da produção anual de filhotes utilizamos a razão entre o número de filhotes que deixaram o ninho em cada ano e o número total de ninhadas no respectivo ano (Medeiros e Marini 2007; Marini et al. 2009a, b).

Sobrevivência dos Ninhos.—Um ninho foi considerado sucesso quando pelo menos um filhote deixou o ninho. Consideramos um ninho predado quando o conteúdo (ovos ou ninhegos) desapareceu entre duas visitas consecutivas (Di Giacomo et al. 2011) e abandonado se a fêmea não foi mais vista no ninho e uma pequena folha verde colocada na câmara incubatória não foi retirada em mais de duas visitas consecutivas. Utilizamos o programa MARK (White e Burnham 1999) para calcular as taxas de sobrevivência diária (TSDs) e estimar o sucesso reprodutivo dos ninhos de *E. ypiranganus*. De um total de 93 ninhos encontrados, 86 ninhos foram utilizados para a modelagem de sobrevivência. Foram excluídos da análise ninhos abandonados na fase de ovo, para os quais não foi possível determinar seguramente a data do evento (abandono), e ninhos que tiveram apenas uma revisão. Esses ninhos não atendem a todas as informações básicas que o programa requer para construir um histórico de encontro para cada ninho. De acordo com o método de Dinsmore et al. (2002), existem cinco premissas que devem ser atendidas: (1) os ninhos são corretamente “datados” quando são encontrados (i.e. a idade do ninho deve ser determinada corretamente no momento do seu encontro); (2) o destino dos ninhos (i.e. sucesso ou fracasso) é

corretamente determinado; (3) o encontro do ninho e as revisões subsequentes não influenciam na sua sobrevivência; (4) os destinos dos ninhos são independentes; (5) homogeneidade nas TSDs dos ninhos. Em relação à premissa número 4, assumimos que sucessivas tentativas de nidificação de uma mesma fêmea na mesma estação reprodutiva foram independentes, uma vez que a ordem da tentativa não esteve associada com a sobrevivência dos ninhos (17 de 31, 4 de 15, 4 de 8 e 3 de 5 ninhos obtiveram sucesso na primeira, segunda, terceira e quarta tentativas, respectivamente; $\chi^2 = 3,61$, *g.l.* = 3, *P* = 0,3) (Di Giacomo et al. 2011).

Cada dia do período reprodutivo foi numerado de forma contínua, a partir do dia de encontro do primeiro ninho em atividade (18 de outubro = dia 1) até o dia em que o último ninho se tornou inativo (8 de março = dia 142), considerando os dados das duas temporadas juntas. A probabilidade de sobrevivência de um ninho foi calculada com base na TSD e na duração do ciclo de desenvolvimento dos ninhos, através do cálculo TSD^t (*t* = duração do ciclo do ninho = 26 dias; ver resultados).

Inicialmente analisamos os modelos que incluíssem tendências temporais dentro da estação reprodutiva (constante, linear e quadrática) para explicar a sobrevivência dos ninhos. O modelo nulo assume que as TSDs são constantes ao longo de toda estação reprodutiva e ao longo do desenvolvimento do ninho, enquanto os demais consideram variações temporais (Dinsmore et al. 2002). Posteriormente avaliamos como alguns fatores influenciam as TSDs e afetam a sobrevivência dos ninhos de *E. ypiranganus*, construindo modelos com as seguintes co-variáveis: (1) altura do ninho (distância do solo ao topo do ninho), (2) local (tipo de ambiente onde o ninho foi construído, seco ou úmido), (3) idade do ninho (dia decorrido desde a postura do primeiro ovo até a saída dos ninhegos), (4) ano (temporada reprodutiva estudada). Realizamos todas as combinações de modelos com estas co-variáveis e em

conjunto com as tendências temporais. O modelo nulo foi corrido com a função *sin-link* do programa MARK, enquanto para os demais modelos (que incorporassem co-variáveis) foi utilizada a função *logit-link* (Dinsmore et al. 2002). O suporte foi avaliado através do sistema de informação de Akaike ajustado para amostras pequenas (AIC_c), considerando os modelos com $\Delta AIC_c \leq 2$ os mais bem suportados entre o conjunto de modelos candidatos (Burnham e Anderson 2002).

Para possibilitar comparações com trabalhos que não utilizam análises de sobrevivência dos ninhos baseadas em modelos lineares generalizados, também calculamos o sucesso reprodutivo por outros dois métodos: (1) sucesso aparente, calculado pela razão entre o número de ninhos que obtiveram sucesso e o número total de ninhos monitorados; (2) estimativa de Mayfield (Mayfield 1961, 1975), com as adaptações sugeridas por Hensler e Nichols (1981) que calcula a variância nas TSDs de ovos e ninhegos,

Múltiplas Tentativas de Nidificação (Renesting).—Avaliamos as múltiplas tentativas de nidificação de uma fêmea em uma mesma temporada reprodutiva. Para isso, consideramos as fêmeas previamente anilhadas. Calculamos o tempo decorrido e a distância entre ninhos sucessivos.

Variáveis Ambientais.—Coletamos informações de variáveis ambientais ligadas às condições do tempo (temperatura e pluviosidade) e o comprimento do dia (fotoperíodo), para correlacionar com o período reprodutivo de *E. ypiranganus*. Os dados foram coletados a partir da estação meteorológica de Bom Jesus (EMBRAPA 2014) e dos Anuários do Observatório Nacional (AON 2014).

Análises Estatísticas.—Para determinar a existência de correlação de variáveis climáticas (temperatura e pluviosidade) e fotoperíodo com parâmetros da reprodução de *E. ypiranganus* utilizamos o teste de Correlação de Spearman. O teste não-paramétrico de *Mann-Whitney (U-test)* foi usado para avaliar diferenças estatísticas entre os dados morfométricos de

machos e fêmeas, assim como parâmetros reprodutivos temporais (diferentes temporadas reprodutivas) e espaciais (áreas com ou sem fogo). Utilizamos o teste de *Wilcoxon signed-rank* para comparar diferenças nas taxas de entrega de alimentos de acordo com a idade dos ninhegos. Estas análises foram realizadas com o programa BioEstat 5.0 (Ayres et al. 2007). Valores são informados como média \pm DP e considerados estatisticamente significativos quando $P < 0,05$.

RESULTADOS

Captura, Dados Morfométricos e Sexagem.---Capturamos e anilhamos 52 indivíduos adultos de *E. ypiranganus* (40 machos e 12 fêmeas) e 16 filhotes que ainda estavam nos ninhos (*nestlings*). Observamos diferenças em algumas medidas corporais entre os sexos, onde os machos apresentam asa e cauda significativamente mais longas que as fêmeas (asa: $62,8 \pm 1,5$ mm vs. $57,7 \pm 1,9$ mm, $U = 18$, $P < 0,0001$; cauda: $90,5 \pm 7,3$ mm vs. $77,1 \pm 8,1$ mm, $U = 54,5$, $P < 0,0001$), assim como maior massa corporal ($20,9 \pm 1,2$ g vs. $20,2 \pm 1,2$ g, $U = 145,5$, $P = 0.04$). Trinta e sete indivíduos adultos tiveram o sexo previamente determinado em campo, por meio de seus comportamentos, o que veio a ser confirmado posteriormente pela análise molecular das amostras de sangue.

Procura por Ninhos.---Foram encontrados 93 ninhos de *E. ypiranganus* (34 na temporada 2012/2013 e 59 na temporada 2013/2014): 25 (26,9%) durante o período de construção do ninho, 44 (47,3%) durante o período de incubação, 23 (24,7%) durante a fase de ninhego e um (1,1%) logo após os filhotes terem deixado o ninho e ainda estarem na volta dele. A grande maioria dos ninhos ($n = 92$) foi localizada após a observação do comportamento dos adultos, sendo este o método mais indicado para o encontro dos ninhos da espécie. Apenas um ninho foi encontrado durante deslocamentos aleatórios pela área de

estudo. Dos 93 ninhos, 51,6% (n = 48) estavam em locais úmidos (banhados e zonas de transição entre e áreas secas e úmidas) e 48,4% (n = 45) em campo seco.

Período Reprodutivo.—O período reprodutivo se estendeu de 7 de outubro (data estimada de início da construção do primeiro ninho) até 8 de março (data em que os filhotes deixaram o último ninho), totalizando um período mínimo de 153 dias. O pico de atividade reprodutiva da espécie ocorreu na segunda quinzena do mês de novembro, quando foi observado o maior número de ninhos ativos. O maior número de ninhos iniciados (em construção) ocorreu na primeira quinzena de novembro, tendo um segundo pico no final de dezembro, em decorrência de novas tentativas de reprodução dos indivíduos após perdas de ninhadas anteriores (*renest*) (Fig. 1).

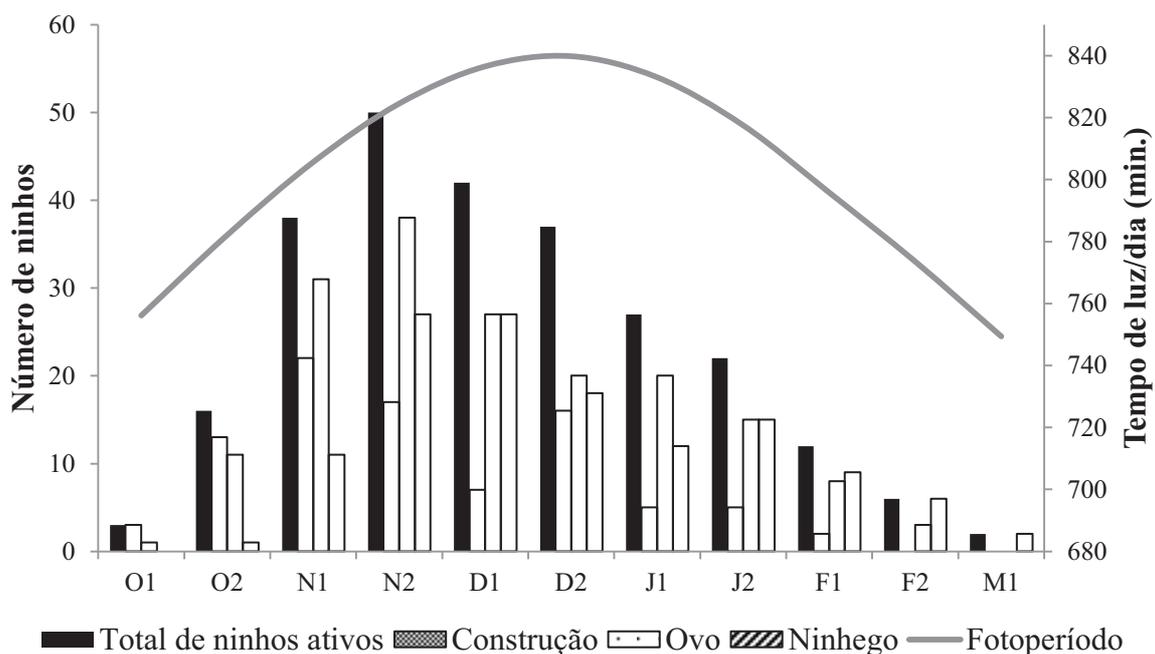


Figura 1. Número de ninhos de *Emberizoides ypirangamus* por fase de desenvolvimento (construção, ovo ou ninhego), total de ninhos ativos por quinzena e fotoperíodo durante as temporadas reprodutivas 2012-2013 e 2013-2014 no Parque Estadual do Tainhas, RS. Primeira quinzena de outubro (O1) até primeira quinzena de março (M1).

Durante as estações reprodutivas estudadas a temperatura média mensal da região foi 19,4 °C. A média das temperaturas mínimas foi 14 °C (variando de 12 °C em outubro a 15,6 °C em dezembro) e das temperaturas máximas foi 24,8 °C (variando de 21,5 °C em outubro a 26,5 °C em dezembro). A pluviosidade média mensal foi 160 mm, com variação de 110,3 mm em novembro a 207,1 mm em fevereiro. Não houve correlação da atividade reprodutiva de *E. ypiranganus* com as temperaturas mínimas e máximas registradas no período ($r_s = 0,06$, $P = 0,85$; $r_s = 0,41$, $P = 0,21$, respectivamente) e, tampouco, com a pluviosidade ($r_s = -0,36$, $P = 0,27$). Já o fotoperíodo e o número de ninhos ativos se mostraram fortemente correlacionados ($r_s = 0,84$, $P = 0,001$) (Fig. 1).

Territórios Reprodutivos.—O tamanho médio dos territórios reprodutivos de *E. ypiranganus* foi $1,1 \pm 0,5$ ha ($n = 36$), sendo 0,24 ha o menor território registrado e 2,43 ha o maior. Em geral, territórios vizinhos apresentaram pouca sobreposição. Dos 12 territórios que foram medidos nas duas estações reprodutivas, dez (83,3%) tiveram o mesmo macho o defendendo nas duas temporadas e quatro (33,3%) foram estáveis. Os territórios situados na área do PE Tainhas onde não ocorrem queimadas apresentaram uma área média significativamente maior do que aqueles territórios que estão localizados em locais onde há o manejo dos campos com fogo ($1,33 \pm 0,43$ ha, $n = 25$ vs. $0,59 \pm 0,21$ ha, $n = 11$; $U = 11$, $P < 0,0001$). Os territórios que se encontram em locais onde os campos são queimados periodicamente ($n = 11$) apresentaram em média 69% de sua área total composta por áreas úmidas, enquanto os demais territórios (em áreas sem fogo, $n = 25$) possuem uma proporção menor de sua área (40%) em locais úmidos ($U = 57$, $P = 0,006$). Essa disponibilidade de ambientes secos e úmidos dentro dos territórios refletiu no local de construção do ninho, onde 80% dos ninhos da área com fogo estavam em locais úmidos e apenas 41% daqueles da área sem fogo se encontravam neste tipo de habitat. A densidade de territórios na área com fogo

foi 0,14 território/ha (ou 0,14 par reprodutivo por hectare), enquanto na área sem fogo foi 0,22 território/ha.

Descrição de Ninhos e Ovos—O ninho de *E. ypiranganus* é do tipo “cesto baixo/base”, uma vez que são construídos em forma de cesto com altura total menor do que o diâmetro externo (Tabela 1) e o apoio se dá na base do ninho. A construção do ninho ($n = 12$) leva $4,3 \pm 1,1$ dias (variando entre 3 – 7 dias) e apenas a fêmea realiza esta tarefa. Os ninhos são construídos em meio a touceiras compostas, geralmente, por mais de uma espécie de planta. *Andropogon lateralis* foi a espécie mais frequente nessas touceiras (74%, $n = 50/68$), seguida por *Schizachyrium tenerum* (35%, $n = 24/68$), *Sorghastrum setosum* (16%, $n = 11/68$), *Baccharis trimera* e *Rhynchospora emaciata* (ambas com 15%, $n = 10/68$). Os principais materiais utilizados na construção dos ninhos são as partes vegetativas de *A. lateralis* e *S. setosum*, que compõe a maior parte da estrutura, e *Piptochaetium montevidense*, um capim mais fino utilizado na forração da câmara incubatória (Fig. 2A).

Tabela 1. Medidas dos ninhos de *Emberizoides ypiranganus* ($n = 82$) encontrados no Parque Estadual do Tainhas, Brasil, durante duas estações reprodutivas (2012-2013 e 2013-2014).

Variável (mm)	Média	DP	Mínimo	Máximo
Diâmetro interno maior	61,66	3,01	51,7	69,4
Diâmetro interno menor	55,6	3,87	43,7	62,7
Diâmetro externo maior	95,52	6,77	78,9	111,5
Diâmetro externo menor	83,73	6,83	66,4	107,1
Altura interna	47,64	5,17	35	62
Altura externa	79,96	8,38	59,8	105
Altura do solo* ($n = 88$)	361,9	116,3	110	700

* do solo até a borda superior do ninho

Os ovos possuem formato ovóide e coloração predominantemente branca, com manchas de diferentes tamanhos e tonalidades de marrom concentradas no pólo rombo. Alguns ovos apresentam poucas manchas distribuídas de forma esparsa, enquanto outros podem apresentar muitas manchas concentradas (Fig. 2B-D). As medidas dos ovos de *E. ypiranganus* foram: comprimento $21,9 \pm 1$ mm (20,2 – 24 mm, $n = 17$), largura $15,9 \pm 0,4$ mm (15,4 – 17 mm, $n = 17$) e massa $2,7 \pm 0,3$ g (2,16 – 3,23 g, $n = 14$).

Tamanho da Ninhada, Incubação e Taxa de Eclosão.—As ninhadas de *E. ypiranganus* são de três (67,3%, $n = 35$) ou dois ovos (32,7%, $n = 17$), com um tamanho médio de $2,7 \pm 0,5$ ovos ($n = 52$). Estes valores se mantêm estáveis quando consideramos apenas a primeira tentativa de nidificação de cada fêmea, com ninhadas de três (64,7%, $n = 22$) ou dois ovos (35,3%, $n = 12$) e média de $2,6 \pm 0,5$ ovos ($n = 34$). A postura ocorre em dias consecutivos ($n = 14$ ninhos). Para 11 ovos foi possível observar que a postura ocorreu no período da manhã (entre o amanhecer e 10 h). Não foi observado nenhum ninho que tivesse sido parasitado por outra espécie de ave, a exemplo de *Molothrus bonariensis*.

A incubação dos ovos é feita exclusivamente pela fêmea, em um período de $13,7 \pm 0,48$ dias (13 – 14 dias, $n = 21$ ninhos), e é do tipo sincrônica, uma vez que todos os ninhos da ninhada eclodem com uma diferença menor do que 24 horas ($n = 17$ ninhos) (Fig. 2E-F). A fêmea começa a incubá-los quando o último ovo é colocado (maioria dos casos observados) ou após a postura do penúltimo ovo. O tempo médio que a fêmea permaneceu no ninho incubando (*on-bout*) foi $73,5 \pm 35,2$ min ($n = 16$ visitas; 10 ninhos), variando de 30 a 178 minutos. O período em que a fêmea ficou ausente do ninho durante a fase de incubação (*off-bout*) foi $39 \pm 15,6$ min ($n = 29$ ocasiões de ausência; 19 ninhos), com variação de 23 a 95 minutos. A frequência de visitas durante a incubação foi $0,9 \pm 0,4$ h⁻¹ ($n = 7$ ninhos). Em uma ocasião foi observado que o macho levou alimento para a fêmea no ninho enquanto ela incubava (após 45 min de incubação) e em outro momento foi observado que o macho

entregou alimento para a fêmea assim que ela deixou o ninho e juntou-se a ele. A taxa de eclosão foi 93,5% ($n = 154$ ovos; 59 ninhos).



Figura 2. Ninho do canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) (A), detalhe dos ovos (B – D), e ninho onde três ninhegos eclodiram em um intervalo de 8 h, evidenciando uma incubação sincrônica (E – F).

Ninhegos e Cuidado Parental.—Os ninhegos permanecem no ninho por um período de $10,6 \pm 0,73$ dias (9 – 12 dias, $n = 27$ ninhos). A massa dos ninhegos aumenta de forma acentuada do segundo ao sexto dia de vida. A partir daí, cresce mais lentamente até o nono dia, quando começa a estabilizar (Fig. 3). Os ninhegos abrem os olhos no quinto dia de vida e, ao deixarem o ninho, possuem aproximadamente 17 g ($n = 7$), 82% da massa dos adultos.

Em oito ninhos, nos quais foi possível determinar o sexo dos adultos durante as visitas, o cuidado de alimentação dos ninhegos foi biparental, sendo que 61% das entregas foram realizadas pela fêmea ($n = 74$ visitas). Em dois ninhos apenas a fêmea realizou a tarefa de alimentação. Não houve correlação entre a frequência de visitas e o número de ninhegos ($r_s = 0,13$; $P = 0,47$; $n = 14$ ninhos), ou seja, a taxa de entrega de alimento não aumentou com a quantidade de ninhegos nos ninhos monitorados. A frequência das visitas dos adultos ao ninho para entregar alimento também não diferiu com a idade dos ninhegos ($2,4 \text{ h}^{-1}$ para ninhegos de 1 a 5 dias vs. 3 h^{-1} para ninhegos de 6 a 10 dias; $z = 1,01$; $P = 0,31$; $n = 14$ ninhos), porém a duração dessas visitas foi maior quando os ninhegos eram mais jovens ($11 \pm 8,6$ min para ninhegos de 1 a 5 dias vs. $6,9 \pm 8,5$ min para ninhegos de 6 a 10 dias; $z = 2,04$; $P = 0,04$; $n = 14$ ninhos). Foi observada com frequência a retirada de sacos fecais pelos adultos, soltando-os posteriormente a cerca de 30 m do ninho. Em uma ocasião a fêmea ingeriu um desses sacos fecais, quando o ninhego estava com oito dias de vida.

Em ninhos que tiveram sucesso a sobrevivência de ninhegos foi $0,83 \pm 0,24$ ($n = 28$ ninhos) e a produtividade média $2 \pm 0,76$ filhotes/ninho ($n = 39$ ninhos), não havendo diferenças entre as duas temporadas ($U = 64,5$, $P = 0,93$; $U = 126$, $P = 0,38$, respectivamente). Se considerarmos todos os ninhos monitorados durante o estudo (sucesso e insucesso), a produção anual de filhotes foi $0,84 \pm 1,11$ filhote/ninho ($n = 93$ ninhos), não diferindo entre os anos ($U = 823,5$, $P = 0,15$).

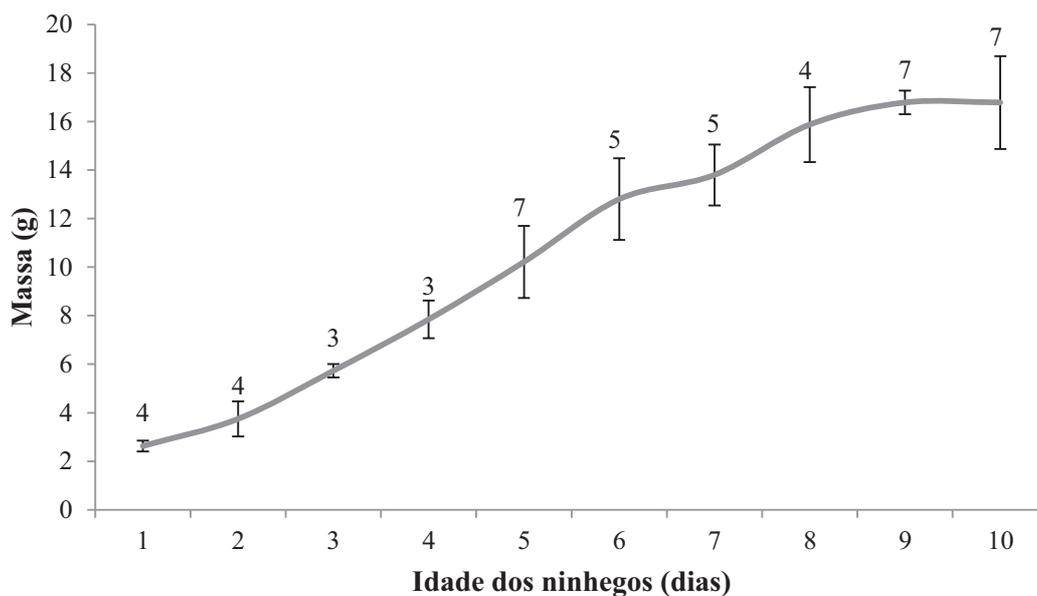


Figura 3. Massa corporal (média ± DP) de ninhegos ($n = 49$) de *Emberizoides ypiranganus* de acordo com a idade. Números acima das barras indicam o tamanho da amostra.

Sobrevivência dos Ninhos.—Trinta e nove ninhos (41,9%) foram sucesso e 54 (58,1%) insucesso. Do total de ninhos monitorados, 41 (44,1%) foram predados, sendo esta a principal causa de perda de ninhadas. Se considerarmos apenas os ninhos que não obtiveram sucesso, a predação foi responsável por 76% das falhas, seguida pelo abandono (7,4%) e a infestação por larvas de moscas (3,6%). Em outros sete ninhos insucesso (13%) não foi possível determinar com certeza o motivo da falha. Os ninhos predados geralmente foram encontrados intactos (sem sinais de deformação da sua estrutura), porém três deles estavam totalmente destruídos e em um ninho a fêmea foi predada junto com os ninhegos.

Com base na estimativa de Mayfield, a TSD foi $0,989 \pm 0,004$ durante a incubação e $0,93 \pm 0,01$ durante a fase de ninhego, resultando em uma probabilidade de sobrevivência significativamente maior no período de ovo ($0,847 \pm 0,05$, $n = 665$ dias-ninho) do que no período de ninhego ($0,464 \pm 0,05$, $n = 601$ dias-ninho) ($Z = 5,23$; $P < 0,0001$). O sucesso reprodutivo calculado por este método foi 39,3% (26,9% na temporada 2012-2013 e 46,8%

em 2013-2014). Comparando-se as duas temporadas reprodutivas, não houve diferença entre as TSDs dos dois estágios (ovo e ninhego) e nem da probabilidade de sobrevivência ao final da fase de ovo. Já a probabilidade de sobrevivência ao final do período de ninhego foi maior na temporada 2013-2014 ($Z = 2,3$; $P = 0,02$), o que explica o maior sucesso reprodutivo encontrado nesta estação.

A taxa de sobrevivência diária calculada pelo programa MARK foi $0,961 \pm 0,005$ ($n = 86$ ninhos), resultando numa probabilidade de 0,35 de um ninho sobreviver por um ciclo completo (26 dias, desde a postura do primeiro ovo até a saída dos filhotes). Entre os modelos com tendências temporais ao longo da estação, o modelo nulo (de sobrevivência constante) foi o que melhor se ajustou a sobrevivência dos ninhos. No entanto, os demais modelos (linear e quadrático) apresentaram suportes similares, com valores de $\Delta AICc$ muito próximos ao modelo nulo. Já os modelos que incorporam co-variáveis se mostraram melhor suportados em relação àqueles que consideram apenas tendências temporais. O modelo que combina a idade e a altura do ninho com o ano (temporada reprodutiva) e o local de construção (seco ou úmido) foi o que melhor explicou a sobrevivência dos ninhos de *E. ypirtanganus* (Tabela 2). A idade do ninho influenciou negativamente as TSDs ($\beta_{idade} = -0,19$ em escala *logit*, EP = 0,03; 95% IC: -0,25; -0,13), as quais diminuem significativamente ao longo do desenvolvimento dos ninhos, principalmente após a eclosão dos ninhegos. Do mesmo modo a altura dos ninhos em relação ao solo também influenciou negativamente as TSDs ($\beta_{altura} = -4,72$ em escala *logit*, EP = 1,50; 95% IC: -7,68; -1,77) (Fig. 4). A altura média de ninhos sucesso ($34,7 \pm 11,4$ cm, $n = 37$) foi um pouco menor que em ninhos insucesso ($37,3 \pm 11,8$ cm, $n = 51$), de modo que ninhos situados em alturas mais elevadas nas touceiras tenderam a ter menor probabilidade de sobrevivência. Em relação às temporadas reprodutivas e os locais dos ninhos, constatou-se que a segunda estação apresentou um aumento nas TSDs ($\beta_{ano} = 0,92$ em escala *logit*, EP = 0,32; 95% IC: 0,28; 1,57), enquanto a sobrevivência dos ninhos

construídos em ambientes secos foi menor ($\beta_{\text{local}} = -0,66$ em escala *logit*, EP = 0,31; 95% IC: -1,28; -0,05).

Tabela 2. Modelos candidatos considerados para a análise da sobrevivência diária dos ninhos de *Emberizoides ypiranganus* nos campos de altitude no sul do Brasil, durante duas temporadas reprodutivas (2012-2014). As análises foram realizadas com o programa MARK e os modelos baseados no Critério de Informação de Akaike corrigido para amostras pequenas (AIC_c). A tabela mostra apenas os modelos com $w_i \geq 0,01$. As notações seguem Dinsmore et al. (2002): ΔAIC_c = diferença entre AIC_c de cada modelo em relação ao modelo do topo do grupo; K = número de parâmetros; w_i = peso Akaike; T = tendência temporal linear; TT = tendência temporal quadrática; $(.)$ = modelo nulo.

Modelo	ΔAIC_c	w_i	K	Desvio
Primeiro grupo (tendência temporal)				
$S_{(.)}$	0,00 ^a	0,37	1	329,94
S_T	0,27	0,32	2	328,20
S_{TT}	0,35	0,31	3	326,27
Segundo grupo (co-variáveis)				
$S_{idade + altura + ano + local}$	0,00 ^b	0,41	5	271,04
$S_{TT + idade + altura + ano + local}$	1,71	0,17	7	268,71
$S_{T + idade + altura + ano + local}$	1,86	0,16	6	270,88
$S_{idade + altura + ano}$	2,55	0,11	4	275,61
$S_{T + idade + altura + ano}$	4,50	0,04	5	275,54
$S_{TT + idade + altura + ano}$	4,59	0,04	6	273,60
$S_{TT + idade + altura}$	6,73	0,01	5	277,77
$S_{idade + altura}$	7,23	0,01	3	282,30

^a $AIC_c = 331,94$; ^b $AIC_c = 281,09$

Outros dois modelos se mostraram bem suportados ($\Delta AIC_c \leq 2$), os quais incluem tendências temporais (quadrática e linear). Embora estes modelos demonstrem uma influência

negativa ao longo da estação reprodutiva, os parâmetros temporais explicaram pouco da variação no sucesso dos ninhos, pois o intervalo de confiança de ambos inclui o zero ($\beta_{\text{quadrática}} = -0,04$ em escala *logit*, EP = 0,03; 95% IC: -0,10; 0,01 e $\beta_{\text{linear}} = -0,006$ em escala *logit*, EP = 0,004; 95% IC: -0,016; 0,003).

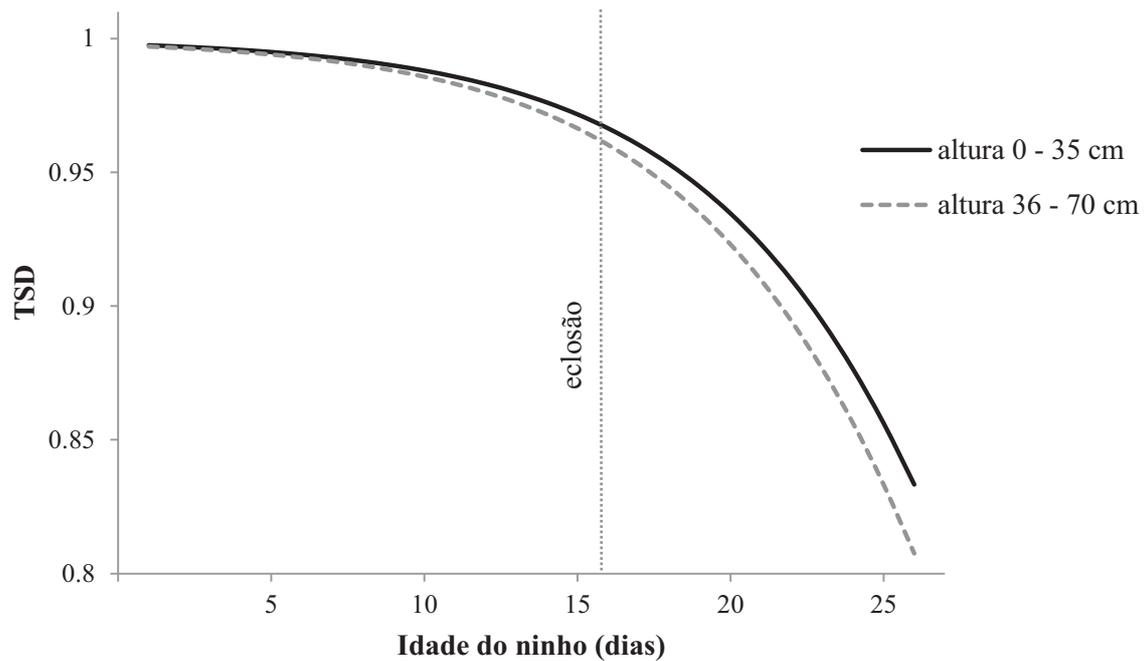


Figura 4. Estimativa das Taxas de Sobrevivência Diária (TSD) de ninhos de *Emberizoides ypiranganus* de acordo com a idade do ninho (em um ciclo de 26 dias, desde a postura do primeiro ovo até a saída dos filhotes) durante duas estações de reprodução (2012-2013 e 2013-2014) calculadas com o programa MARK. As curvas representam as TSD de ninhos com altura até 35 cm do solo (curva superior) e com altura de 36 – 70 cm (curva inferior).

Múltiplas Tentativas de Nidificação (Renesting).—Até quatro tentativas de nidificação ($n = 5$), realizadas pela mesma fêmea, foram observadas em uma temporada reprodutiva. O tempo médio estimado entre a perda de uma ninhada e o início da construção de um novo ninho foi $2,7 \pm 1,3$ dias (1 – 7 dias, $n = 29$). A distância média entre ninhos subsequentes de

um casal em um território foi $104,2 \pm 60,2$ m (25 – 265 m, $n = 31$). Registramos novas tentativas de nidificação mesmo após o sucesso de uma ninhada anterior. Neste caso o tempo médio decorrido do sucesso de um ninho até o início de uma nova tentativa foi $24,6 \pm 23,8$ dias (4 – 67 dias, $n = 7$).

DISCUSSÃO

Machos de *E. ypiranganus* apresentam algumas medidas corporais (comprimento da asa, da cauda e massa corporal) maiores que as fêmeas, indicando um possível dimorfismo entre os sexos. Eisenmann and Short (1982) também sugerem as fêmeas da espécie são sutilmente menores que os machos em diversas medidas. Estudos que utilizam análises de função discriminante para caracteres morfométricos têm demonstrado que algumas espécies supostamente monomórficas podem apresentar diferenças sutis entre os sexos (Cardoni et al. 2009, Dechaume-Moncharmont et al. 2011). Contudo, o aumento no número de indivíduos na nossa amostra (especialmente fêmeas) e a análise de outros caracteres que não são comumente usados em estudos morfométricos, como refletância UV da plumagem, poderiam elucidar melhor a existência desse padrão na espécie. Durante o período reprodutivo, a observação comportamental também se revelou um método eficiente para a diferenciação entre machos e fêmeas de *E. ypiranganus*, pois apenas os machos cantam em defesa do território, geralmente em poleiros visíveis, enquanto as fêmeas emitem chamados curtos e passam a maior parte do tempo ocultas na vegetação.

O período reprodutivo de *E. ypiranganus* nos campos de altitude no sul do Brasil (começando no início de outubro e se estendendo até o início de março) é um pouco menor ao descrito para a espécie na Reserva El Bagual, na Argentina, onde Di Giacomo (2005) encontrou ninhos ativos de 7 de outubro a 25 de março. Marini et al. (2014), estudando a

reprodução de *E. herbicola* no cerrado brasileiro, também encontraram evidência de atividade reprodutiva de outubro a março. Variações no comprimento do período reprodutivo de diferentes espécies podem estar associadas a variações latitudinais, aumentando a duração da estação de reprodução à medida que a latitude diminui (revisão em Stutchbury e Morton 2001). A atividade reprodutiva de *E. ypiranganus* apresentou uma forte correlação com o comprimento do dia, corroborando diversos estudos anteriores (e.g. King 1986, Gwinner e Scheuerlein 1999, Repenning e Fontana 2011) nos quais o fotoperíodo é descrito como o principal fator responsável por desencadear a reprodução. O local e tipo de material utilizados na construção dos ninhos apresentam características similares aos já descritos para a espécie na literatura (Di Giacomo 2005, Rodrigues et al. 2009), e também se assemelham aos ninhos de espécies relacionadas, *E. herbicola* e *Embernagra longicauda* (Rodrigues et al. 2009, Marini et al. 2014). As medidas dos ninhos foram próximas aos valores descritos por Rodrigues et al. (2009) para dois ninhos da espécie, porém essa pequena quantidade de informações publicadas não permite maiores comparações. A altura dos ninhos foi similar àquela mencionada para 40 ninhos da Argentina, variando de sete a 70 cm acima do solo (Di Giacomo 2005). Os ovos apresentaram o mesmo padrão de medidas e manchas daqueles monitorados por Di Giacomo (2005).

O tamanho da ninhada mais frequente foi de três ovos, porém ninhadas de dois ovos foram encontradas em 33% dos 52 ninhos analisados. Este resultado difere um pouco daquele encontrado por Di Giacomo (2005) em 40 ninhos na Argentina, onde ninhadas de dois ovos foram raras. Para ninhos de *E. herbicola*, Marini et al. (2014) encontraram que ninhadas de dois ovos foram as mais comuns. O número de ovos pode variar de acordo com diferenças geográficas, onde locais de maiores latitudes tendem a ter ninhadas maiores (Lack 1947), ou de acordo com o desenvolvimento dos jovens, onde ninhadas de dois ou três ovos são predominantes em espécies altriciais (Jetz et al. 2008), enquanto espécies precoces poderiam

ter ninhadas maiores devido ao menor e menos intensivo cuidado parental exigido pelos filhotes (Ricklefs 1984, Starck e Ricklefs 1998). O período de incubação de *E. ypiranganus* (13 – 14 dias) foi um pouco menor daquele descrito para *E. herbicola* (14 – 15,5 dias) no Brasil (Marini et al. 2014) e *Embernagra platensis* (15 dias) na Argentina (Di Giacomo 2005). Outros pássaros de menor porte da mesma família, como *Sicalis citrina*, *Sporophila melanogaster*, *S. beltoni* (tratada como *S. aff. plumbea* por Repenning 2012 e descrito posteriormente por Repenning e Fontana 2013) e *S. hypoxantha* possuem período de incubação mais curto, entre 11 e 12 dias (Gressler e Marini 2011, Rovedder 2011, Repenning 2012, Franz e Fontana 2013). A taxa de eclosão observada (93,5%) pode ser considerada alta em relação a passeriformes campestres que ocorrem em simpatria na área de estudo, *S. melanogaster* (55%, Rovedder 2011) e *Tyranus savana* (60%, Marini et al. 2009a), mas similar a outros passeriformes neotropicais como *Elaenia chiriquensis* (96%, Medeiros e Marini 2007), *E. cristata* (95%, Marini et al. 2009b) e *S. beltoni* (82,4%, Repenning 2012).

O tempo em que os ninhegos permaneceram no ninho (9 – 12 dias, principalmente 10 e 11) foi similar ao período apresentado pela mesma espécie na Argentina (9 - 11 dias, Di Giacomo 2005). Períodos semelhantes nesta fase são relatados para *E. herbicola* na Argentina (10 – 13 dias, Di Giacomo 2005) e no Brasil (10,5 - 12 dias, Marini et al. 2014). Outras espécies também demonstram um curto período na fase de ninhego, como *S. melanogaster* (8 – 11 dias, Rovedder 2011), *S. beltoni* e *S. hypoxantha* (9 – 10 dias, Repenning 2012, Franz e Fontana 2013). Este padrão de desenvolvimento rápido dos ninhegos pode ser uma adaptação de espécies que nidificam em áreas abertas e próximo ao chão, para compensar a alta exposição aos predadores (Santos e Marini 2010). A frequência de visitas ao ninho para alimentação dos ninhegos constante ao longo do desenvolvimento, e a maior duração dessas visitas nos primeiros dias de vida dos mesmos, também foi relatada para *Alectrurus risora*, na Reserva El Bagual, na Argentina (Di Giacomo 2011). O cuidado com a prole é biparental,

mas o fato de alguns poucos ninhos terem somente a participação da fêmea na alimentação dos ninhos pode estar relacionado à paternidade extra-par. Os machos tendem a investir menos nas ninhadas em que eles têm baixa paternidade, desde que eles possam detectar que este é o caso (Werren et al. 1980, Westneat e Sherman 1993, Houston 1995). No entanto, deve-se considerar que o acasalamento extra-par em aves tropicais não é muito frequente, diferentemente dos pássaros de zonas temperadas (Stutchbury e Morton 2001), onde a paternidade extra-par é bastante comum em espécies socialmente monogâmicas (Liedtke e Fromhage 2012).

A produção anual de filhotes de 0,84 filhote/ninho (considerando todos os ninhos sucesso e insucesso monitorados) parece relativamente baixa, entretanto, deve-se considerar que para esta estimativa não foram eliminados os ninhos que representaram múltiplas tentativas de reprodução de um mesmo casal numa mesma estação. Para *S. hypoxantha*, a produtividade foi similar (0,71 filhote/ninho), porém esta espécie realiza apenas uma ninhada por estação (Franz 2012), o que torna este valor relativamente mais baixo que o encontrado para *E. ypiranganus*, se considerarmos a produção de filhotes por par reprodutivo. Já para *S. beltoni*, outra espécie campestre que faz múltiplas tentativas de nidificação na mesma estação, a produtividade foi 0,57 filhote/ninho (Repenning 2012).

O sucesso aparente dos ninhos (41,9%) foi similar ao sucesso calculado pelo método de Mayfield (39,3%) ou pelo programa MARK (35%). Para *E. herbicola*, no centro do Brasil, o sucesso aparente (44,4%) e Mayfield (42%) foram muito parecidos com os nossos resultados (Marini et al. 2014). Este percentual condiz com o apresentado por Martin (1995), que em uma compilação de trabalhos encontrou um sucesso reprodutivo médio de 40% para espécies que nidificam em habitats arbustivos e campestres. Outras espécies campestres, e que nidificam na região da área de estudo, como *S. melanogaster*, *S. hypoxantha* e *S. beltoni*, apresentaram sucesso aparente similar ao encontrado para *E. ypiranganus* (42,2%, 40% e

36%, respectivamente) (Rovedder 2011, Franz 2012, Repenning 2012). Porém, quando calculadas por outros métodos, as taxas de sucesso para estas espécies foram menores (21,4%, - Mayfield e 23,6% - MARK para *S. melanogaster*; 25,7% - Mayfield para *S. hypoxantha*; 20% - MARK para *S. beltoni*). O sucesso aparente, definido como a proporção de ninhos bem sucedidos em uma amostra, tende a superestimar a verdadeira sobrevivência dos ninhos, porque nem todos os ninhos são encontrados desde o início da incubação, subestimando as perdas durante esta etapa (Mayfield 1961). Talvez, pelo acompanhamento sistemático dos ninhos e curto intervalo entre revisões, além da grande porcentagem (74,2%) de ninhos encontrados ainda no início do desenvolvimento (i.e. durante as fases de construção e incubação) nossos resultados de sucesso reprodutivo calculados por diferentes métodos apresentaram valores próximos.

O melhor modelo encontrado no programa MARK para explicar a sobrevivência dos ninhos apresentou co-variáveis com valores de β altos, refletindo um alto poder de explicação destas co-variáveis no sucesso reprodutivo. A idade do ninho foi um fator importante na sobrevivência dos ninhos de *E. ypiranganus*, com as TSDs diminuindo bruscamente após a eclosão dos ninhos. O mesmo padrão foi encontrado nos ninhos de *E. herbicola* (Marini et al. 2014) e *S. hypoxantha* (Franz 2012), onde a probabilidade de sobrevivência durante a fase de ovo foi maior. Esta tendência também tem sido observada em pássaros campestres da América do Norte (Martin et al. 2000). De acordo com a hipótese de Skutch (1949), a sobrevivência tende a diminuir com o avanço da idade do ninho, devido a um aumento no risco de predação durante a fase de ninhego, decorrente do aumento da atividade no ninho como consequência da alimentação dos ninhos. Nossos resultados corroboram esta hipótese, uma vez que a frequência de visitas aumentou de $0,92 \text{ h}^{-1}$ durante a incubação para 3 h^{-1} no final da fase de ninhego. Todavia, é necessário conhecer os predadores para entender a forma de orientação que eles utilizam para encontrar os ninhos e correlacionar com estes

resultados. O ano também foi um fator tempo-específico que influenciou na sobrevivência dos ninhos. Jones et al. (2010) encontraram grande variação nas TSDs entre anos para seis espécies de aves campestres na América do Norte, sugerindo que fatores dependentes do ano afetaram o sucesso de ninhos para todas espécies similarmente. O sucesso dos ninhos pode variar fortemente de ano para ano, resultando de fatores como mudanças nos padrões climáticos regionais ou flutuações na abundância de predadores, com alguns anos de falha quase total e outros com alta sobrevivência dos ninhos (Dinsmore et al. 2002, Dinsmore e Dinsmore 2007). Os ninhos construídos em locais úmidos, assim como aqueles construídos em alturas mais baixas, tiveram maiores TSDs. Segundo Martin e Roper (1988) a altura dos ninhos em relação ao solo pode influenciar as probabilidades de sobrevivência dos mesmos, favorecendo ou limitando a ação de predadores. Portanto, ressaltamos que é de extrema importância conhecer os predadores para entender seus hábitos e poder relacionar com os resultados obtidos, uma vez que a principal causa de falha dos ninhos durante o estudo foi a predação.

Estudos têm demonstrado que a predação tem sido apontada como uma importante causa de insucesso dos ninhos na região neotropical (Martin 1992 e 1996), que podem causar baixas taxas de sobrevivência dos ninhos (Robinson et al. 1995). Não foi possível a determinação das espécies predadoras em nosso estudo, apenas observamos que os ninhos predados geralmente não estavam danificados após o evento. A falta de distúrbio no ninho tem sido considerada uma evidência de predação por serpentes em alguns estudos (Wray e Whitmore 1979, Marzluff 1988, Johnson 1997). No entanto, Thompson et al. (1999) encontraram uma pequena parcela de ninhos danificados pela predação por serpentes, questionando a confiabilidade deste método para identificar estes predadores. A predação por serpentes provavelmente tem sido subestimada em trabalhos da região neotropical, devido à dificuldade logística de verificar este tipo de predação (França e Marini 2009b). Nas regiões

temperadas estudos que utilizam monitoramento por câmeras têm demonstrado altas taxas de predação de ninhos por serpentes (Thompson et al. 1999, DeGregorio et al. 2014) e que este grupo seria um importante predador de ninhos em áreas campestres (Best 1974, Nolan 1978). Outros trabalhos sugerem que aves (França et al. 2009, França e Marini 2009b) e mamíferos (Thompson e Ribic 2012, Cox et al. 2013) estão entre os principais predadores de ninhos.

As perdas de ninhadas são parcialmente compensadas pela habilidade das aves fazer uma nova tentativa de nidificação (*renesting*) após a falha do ninho, amenizando, assim, a influência da predação sobre o sucesso reprodutivo anual da espécie (Ricklefs e Bloom 1977). Na região tropical, o intervalo entre as tentativas após falha (predação) é uma das variáveis mais importantes na reprodução, pois o período reprodutivo mais longo permite a ocorrência de várias tentativas (Roper et al. 2010). O tempo médio (2,7 dias) e o intervalo entre tentativas (1 – 7 dias) apresentados por *E. ypiranganus* após a perda de uma ninhada condiz com o intervalo apresentado por aves de regiões temperadas (1 – 4 dias) (Roper et al. 2010), onde algumas aves iniciam uma nova tentativa de reprodução quase imediatamente após a falha do ninho anterior (Scott et al. 1987). Já o intervalo entre tentativas após o sucesso de um ninho (4 – 67 dias) está mais próximo do padrão apresentado por aves tropicais (11 – 61 dias) (Roper et al. 2010). O curto espaço de tempo para uma nova tentativa após o sucesso de uma ninhada anterior decorre, provavelmente, da perda dos filhotes logo depois deles terem deixado o ninho, uma vez que os filhotes dependem de cuidado parental nesse período e não foram mais avistados no território. Essa perda de filhotes após a saída do ninho pode subestimar as estimativas de produtividade.

Os machos de *E. ypiranganus* demonstraram grande fidelidade aos territórios reprodutivos em anos consecutivos e a estabilidade foi constatada em um terço dos territórios avaliados nas duas temporadas. Considera-se que os limites dos territórios de pássaros tropicais são fixos ou sujeitos a pequenos ajustes ao longo do tempo, havendo baixa

substituição de indivíduos adultos reprodutores, uma característica que ajuda na estabilidade de territórios vizinhos (Duca e Marini 2014). Quando há substituição, os novos indivíduos tendem a ajustar seus territórios nos mesmos limites territoriais que seus antecessores (Greenberg e Gradwohl 1986). Houve pouca sobreposição entre territórios vizinhos, resultado observado também para *E. herbicola*, *Embernagra longicauda* e *Neothraupis fasciata* no Brasil (Freitas e Rodrigues 2012, Marini et al. 2014, Duca e Marini 2014). O tamanho médio dos territórios reprodutivos de *E. ypiranganus* (1,1 ha) foi menor que os territórios defendidos por *E. herbicola* (3,9 ha, Marini et al. 2014), *N. fasciata* (3,7 ha, Duca e Marini 2014) e *E. longicauda* (2,5 ha, Freitas e Rodrigues 2012). Os estudos de Freitas e Rodrigues (2012) e de Duca e Marini (2014) demonstraram que não houve mudanças significativas no tamanho dos territórios de *E. longicauda* e *N. fasciata*, respectivamente, ao longo do ano (dentro e fora do período reprodutivo). Embora a defesa do território ao longo do ano seja comum em aves tropicais (Stutchbury and Morton 2001), seria importante avaliar esta hipótese também para os territórios de *E. ypiranganus*, medindo os territórios fora do período reprodutivo e comparando com a área defendida durante a reprodução. Se considerarmos espécies migratórias de menor porte que ocorrem na região e que tiveram seus territórios medidos somente durante a estação reprodutiva, o tamanho dos territórios de *E. ypiranganus* foi maior (*S. melanogaster*, 0,27 ha, Rovedder 2011) ou similar (*S. beltoni*, 1,41 ha, Repenning 2012). Diferenças interespecíficas no tamanho dos territórios podem estar relacionadas a particularidades das histórias de vida das espécies, podendo variar conforme o sistema de reprodução, tipo de habitat preferido, sazonalidade da reprodução (Lefebvre et al. 1992) ou mesmo estar relacionado a um gradiente geográfico (Terborgh et al. 1990).

Em nossa área de estudo o manejo dos campos com o uso de fogo, prática comum na região, mostrou influência sobre o tamanho, tipo de habitat e densidade dos territórios reprodutivos de *E. ypiranganus*. Nas áreas com fogo os territórios foram menores e com

maior proporção de ambientes úmidos, pois geralmente ficam limitados aos locais que não são queimados (banhados). A menor densidade de territórios em locais com fogo, combinada com o menor tamanho destes territórios, demonstra que a área ocupada pela espécie nesses locais é relativamente menor. Isso deve-se à redução de habitats disponíveis após a queimada, pois a maior parte dos campos secos fica com uma vegetação rala que não fornece locais adequados para abrigo e construção dos ninhos de *E. ypiranganus*. Estudos dos efeitos de queimadas em pastagens sobre aves são numerosos na América do Norte, África do Sul e Austrália, porém seus resultados diferem algumas vezes (Pons et al. 2003). Robel et al. (1998) identificaram uma redução na abundância de indivíduos, número de ninhos e sucesso reprodutivo de aves na América do Norte, sugerindo um forte impacto negativo do fogo sobre as espécies estudadas. Diferentemente, Winter (1999) encontrou uma influência positiva do fogo sobre uma população de *Ammodramus bairdii* na América do Norte, aumentando a densidade da espécie em áreas com fogo frequente e excluindo-a de áreas não queimadas. Shriver e Vickery (2001) também encontraram que *A. savannarum floridanus* tem altas densidades em áreas recentemente queimadas.

Nossos resultados fornecem informações importantes e inéditas sobre a biologia reprodutiva de *Emberizoides ypiranganus*, como as primeiras estimativas de sucesso reprodutivo, territorialidade, período de incubação, taxa de eclosão e descrição de cuidado parental da espécie. Mesmo assim, algumas questões de caráter conservacionista devem ser melhor avaliadas e compreendidas, a exemplo da influência das queimadas sobre os padrões demográficos de *E. ypiranganus* na região, uma vez que o fogo reduz os habitats disponíveis para a espécie. Embora *E. ypiranganus* não esteja listado em nenhuma categoria de ameaça, é importante a utilização de espécies abundantes e de ampla distribuição como modelos na compreensão de padrões gerais que irão auxiliar na conservação de habitats vulneráveis, como os ambientes campestres, e de toda a comunidade associada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos M. Repenning pelos comentários e sugestões úteis no trabalho de campo. G. G. Larre e M. Romero pelo auxílio em campo. I. I. Boldrini e sua equipe pela identificação das plantas. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa de estudo concedida a EC. Neotropical Grassland Conservancy por financiar e apoiar este projeto. CEMAVE/ICMBio pelas licenças de anilhamento. SISBIO e DUC/SEMA pela licença para pesquisa dentro de uma Unidade de Conservação. Equipe administrativa do Parque Estadual do Tainhas pelo apoio logístico e permissão para uso do alojamento na área de estudo.

LITERATURA CITADA

- Almeida, J. A. 2009. Fatores abióticos, p. 20-25. *in* Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias –PROBIO (I. I. Boldrini, org.). Cadernos de Biodiversidade v. 30. Brasília, Brasil.
- AON - Anuários do Observatório Nacional. 2014. Disponível em: <http://euler.on.br/ephemeris/index.php>. Acesso em 15/04/2014.
- Ayres, M., M. Ayres Jr., D. L. Ayres, and A. A. Santos. 2007. BioEstat. Version 5.0. São Paulo, Brazil: USP.
- Belton, W. 2003. Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, Brasil.
- Bencke, G. A., G. N. Maurício, P. F. Develey e J. M. Goerck (orgs.). 2006. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil – Parte I: Estados do Domínio Mata Atlântica. Editora SAVE Brasil. São Paulo, Brasil.

- Bencke, G. A., M. M. Duarte, R. A. Ramos, A. I. Pasqualetto, M. L. A. A. Oliveira e E. L. Quadros. 2008. Plano de Manejo do Parque Estadual do Tainhas.
- Best, L. B. 1974. Blue racers prey on field sparrow nests. *The Auk* 91:168-169.
- Bond-Buckup, G. e C. Dreier. 2008. Paisagem natural. Páginas 10-19 *in* Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra (G. Bond-Buckup, org.). Editora Libretos, Porto Alegre, Brasil.
- Burnham, K. P. and D. R. Anderson. 2002. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. 2 ed. Springer-Verlag, New York, USA.
- Cardoni, D. A., J. E. Maldonado, J. P. Isacch, and R. Greenberg. 2009. Subtle sexual dimorphism in the bay-capped wrenspinetail (*Spartonoica maluroides*; Furnariidae) uncovered through molecular sex determination. *Ornitologia Neotropical* 20:347–355.
- Claramunt, S. and J. P. Cuello. 2004. Diversidad de la biota Uruguaya: Aves. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural y Antropología 2ª Serie* 10:1-76.
- Cox, W. A., F. R. Thompson III, and J. L. Riedy. 2013. The effects of temperature on nest predation by mammals, birds and snakes. *The Auk* 130(4):784-790.
- Dechaume-Moncharmont, F. X., K. Monceau, and F. Cezilly. 2011. *The Auk* 128(1):78–86.
- DeGregorio, B. A., S. J. Chiavacci, P. J. Weatherhead, J. D. Willson, T. J. Benson, and J. H. Sperry. 2014. Snake predation on North American bird nests: culprits, patterns and future directions. *Journal of Avian Biology* 45:325–333.
- Del Hoyo, J., A. Elliot, J. Sargatal, and D. A. Christie. 2011. Handbook of the Birds of the World, vol.16. Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Di Giacomo, A. G. 1998. Descripción del nido y huevos de *Emberizoides ypiranganus*, y presencia de la especie em Formosa, Argentina. *Hornero* 15:51-52.

- Di Giacomo, A. G. 2005. Aves de la Reserva El Bagual. Paginas 201-465 *in* Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Provincia de Formosa (A. G. Di Giacomo e S. F. Krapovickas, orgs.). Temas de Naturaleza y Conservacion 4, Argentina.
- Di Giacomo, A. S., A. G. Di Giacomo, and J. C. Rebores. 2011. Male and female reproductive success in a threatened polygynous species: the Strange-tailed Tyrant, *Alectrurus risora*. *The Condor* 113:619-628.
- Dinsmore, S. J. and J. J. Dinsmore. 2007. Modeling avian nest survival in program Mark. *Studies In Avian Biology* 34:73-83.
- Dinsmore, S. J., G. C. White, and F. L. Knopf. 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology* 83:3476-3488.
- Duca, C. and M. A. Marini. 2014. Territorial system and adult dispersal in a cooperative-breeding tanager. *The Auk* 13:32-40.
- Eck, S., J. Fiebig, W. Fiedler, I. Heynen, B. Nicolai, T. Töpfer, R. van den Elzen, R. Winkler, and F. Woog. 2011. *Measuring birds / Vögel vermessen*. Deutsche Ornithologen-Gesellschaft, Wilhelmshaven.
- Eisenmann, E. and L. L. Short. 1982. Systematics of the avian genus *Emberizoides* (Emberizidae). *American Museum Novitates* 2740:1-21.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2014. Disponível no site <http://www.agritempo.gov.br>. Acesso em 20/04/2014.
- França, L. F. and M. A. Marini. 2009 a. Low and variable reproductive success of a Neotropical flycatcher (*Suiriri islerorum*). *Emu* 109:265-269.
- França, L. C. e M. A. Marini. 2009 b. Teste do efeito de borda na predação de ninhos naturais e artificiais no Cerrado. *Zoologia* 26(2):241–250.
- França, L. F., N. O. M. Souza, L. R. Santos, C. Duca, D. T. Gressler, F. J. A. Borges, L. E. Lopes, L. Manica, L. V. Paiva, R. C. S. Medeiros, and M. A. Marini. 2009.

- Passeriformes: nest predators and prey in a Neotropical Savannah in Central Brazil. *Zoologia* 26 (4):799–802.
- Franz, I. 2012. História natural de *Sporophila hypoxantha* Cabanis, 1851 (Aves: Emberizidae) em campos de altitude no sul do Brasil. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.
- Franz, I., and C. S. Fontana. 2013. Breeding biology of the Tawny-Bellied Seedeater (*Sporophila hypoxantha*) in southern Brazilian upland grasslands. *The Wilson Journal of Ornithology* 125(2):280–292.
- Freitas, G. H. S. and M. Rodrigues. 2012. Territory distribution and habitat selection of the Serra Finch (*Embernagra longicauda*) in Serra do Cipó, Brazil. *The Wilson Journal of Ornithology* 124(1):57–65.
- Greenberg, R. and J. Gradwhold. 1986. Constant density and stable territoriality in some tropical insectivorous birds. *Oecologia* 69:618-625.
- Gressler, D. T. and M. A. Marini. 2011. Breeding Biology of the Stripe-tailed Yellow- Finch (*Sicalis citrina*) in Central Brazilian Cerrado. *Ornitologia Neotropical* 22:319-327.
- Gwinner, E. and A. Scheuerlein. 1999. Photoperiodic responsiveness of equatorial and temperate-zone Stonechats. *The Condor* 101:347-359.
- Hensler, G. L. and J. D. Nichols. 1981. The Mayfield methods of estimating nesting success: a model, estimators and simulation result. *Wilson Bulletin* 93(1):42-53.
- Hochachka, W. 1990. Seasonal decline in reproductive performance of Song Sparrows. *Ecology* 71:1279-1288.
- Houston, A. I. 1995. Parental effort and paternity. *Animal Behavior* 50:1635–1644.
- Jetz, W., C. H. Sekercioglu, and K. Bohning-Gaese. 2008. The worldwide variation in avian clutch size across species and space. *PLoS Biol* 6(12):e303.

- Johnson, M. S. 1997. The effect of age on nest concealment and its complimentary effect on production of Wood Thrush. *Wilson Bulletin* 109:68-73.
- Jones, S. L., J. D. Scott, and P. J. Gouse. 2010. Reproductive biology of a grassland songbird community in northcentral Montana. *Wilson Journal of Ornithology* 122(3):455–464.
- King, J. R. 1986. The daily activity period of nesting White-crowned Sparrows in continuous daylight at 65° N compared with activity period at lower latitudes. *The Condor* 88:382-384.
- Lack, D. 1947. The significance of clutch size. Parts I and II. *Ibis* 87:302-352.
- Lefebvre, G. B., B. Poulin, and R. Mcneil. 1992. Settlement period and function of long-term territory in tropical mangroves passerines. *The Condor* 94:83-92.
- Liedtke, J. and L. Fromhage. 2012. When should cuckolded males care for extra-pair offspring? *Proceedings of the Royal Society B* 279:2877–2882.
- Lopes, L. E. e M. A. Marini. 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45:127-141.
- Maluf, J. R. T. 1999. Nova classificação climática do Rio Grande do Sul. Embrapa: Passo Fundo.
- Marchiori, J. N. C. 2004. Fitogeografia do Rio Grande do Sul: campos sulinos. Edições EST. Porto Alegre, Brasil.
- Marini, M. A., Y. Lobo, L. E. Lopes, L. F. França e L. V. Paiva. 2009 a. Biologia reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves, Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central. *Biota Neotropica* 9:55-63.
- Marini, M. A., N. O. M. Sousa, F. J. A. Borges, and M. B. Silveira. 2009 b. Reproductive Biology of *Elaenia cristata* (Aves: Tyrannidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 4(1):3-12.

- Marini, M. A., C. Duca e L. T. Manica. 2010. Técnicas de pesquisa em biologia reprodutiva de aves. Páginas 295-312 in *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento* (S. Von Matter, F. C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini e J. F. Cândido-Jr, orgs.). Technical Books, Rio de Janeiro, Brasil.
- Marini, M. A., M. M. Vasconcelos and Y. Lobo. 2014. Reproductive biology and territoriality of the wedgetailed grass-finch (*Emberizoides herbicola*) (Aves: Passeriformes). *Bioscience Journal* 30(3):853-862.
- Martin, T. E. 1992. Interaction of nest predation and food limitation in reproductive strategies. *Current Ornithology* 9:163-197.
- Martin, T. E. 1995. Avian life history evolution in relation to nest site, nest predation, and food. *Ecological Monographs* 65:101-127.
- Martin, T. E. 1996. Life history evolution in tropical and south temperate birds: what do we really know? *Journal of Avian Biology* 27:263-272.
- Martin, T. E. and J. J. Roper. 1988. Nest predation and nest site selection in a western population of the Hermit Thrush. *The Condor* 90:51-57.
- Martin T. E., C. Paine, C. J. Conway, W. M. Hochachka, P. Allen, and W. Jenkins. 1997. BBIRD (Breeding Biology Research and Monitoring Database) field protocol. Montana Cooperative Wildlife Research Unit, University of Montana, Missoula, Montana, USA.
- Martin, T. E., J. Scott, and C. Menge. 2000. Nest predation increases with parental activity: separating nest site and parental activity effects. *Proceedings of the Royal Society B (Biological Sciences)*. 267:2287-2293.
- Marzluff, J. M. 1988. Do Pinyon Jays alter nest placement based on prior experience? *Animal Behavior* 36:1-10.
- Mata, H. e S. L. Bonatto. 2006. Orientação para coleta, preparo e transporte de tecidos de aves para coleções (utilização potencial em sistemática molecular). Disponível em:

- http://www.pucrs.br/fabio/genoma/index_arquivos/Coleta_de_tecidos.pdf Acesso em maio de 2012.
- Mayfield, H. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73(3):255-261.
- Mayfield, H. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87:456-467.
- Medeiros, R. C. S e M. A. Marini. 2007. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(1):12–20.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília, Brasil.
- Nice, M. M. 1941. The role of territory in bird life. *American Midland Naturalist* 26(3):441-487.
- Nolam, V. 1978. The ecology and behavior of the prairie warbler *Dendroica discolor*. *Ornithological Monographs* 26.
- Odum, E. P. and E. J. Kuenzler. 1955. Measurement of territory and home range size in birds. *The Auk* 72:128-137.
- Podulka, S., R.W. Rohrbaugh Jr., and R. Bonney. 2004. *Handbook of Bird Biology*. Second Edition. Princeton University Press, Princeton.
- Pons, P., B. Lambert, E. Rigolot, and R. Prodon. 2003. The effects of grassland management using fire on habitat occupancy and conservation of birds in a mosaic landscape. *Biodiversity and Conservation* 12:1843-1860.
- Rambo, P. 2000. *Fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de uma monografia natural*. 3. ed. Ed. UNISINOS. São Leopoldo, Brasil.
- Repenning, M. 2012. História natural, com ênfase na biologia reprodutiva, de uma população migratória de *Sporophila* aff. *plumbea* (Aves, Emberizidae) do sul do Brasil.

- Dissertação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.
- Repenning, M. and C. S. Fontana. 2011. Seasonality of breeding, moult and fat deposition of birds in subtropical lowlands of southern Brazil. *Emu* 111:268-280.
- Repenning, M and C. S. Fontana. 2013. A new species of gray seedeater (Emberizidae: *Sporophila*) from upland grasslands of southern Brazil. *The Auk* 130(4):1–13.
- Ricklefs, R. E. 1984. The optimization of growth rate in altricial birds. *Ecology* 65:1602–1616.
- Ricklefs, R. E. and G. Bloom. 1977. Components of avian breeding productivity. *The Auk* 94:86-96.
- Ridgely, R. S. and G. Tudor. 1989. *The birds of South America: the oscine passerines*, v. 1. Austin: University of Texas Press USA.
- Robel, R. J., J. P. Hughes, S. D. Hull, K. E. Kemp, and D. S. Klute. 1998. Spring burning: resulting avian abundance and nesting in Kansas CRP. *Range Management* 51:132-138.
- Robinson, W. D., M. Hau, K. C. Klasing, M. Wikelski, J. D. Brawn, S. H. Austin, and C. E. Tarwater. 2010. Diversification of Life Histories in New World Birds. *The Auk* 127(2):253-262.
- Rodrigues, M., L. M. Costa, G. H. S. Freitas, M. Cavalcanti e D. F. Dias. 2009. Ninhos e ovos de *Emberizoides herbicola*, *Emberizoides ypiranganus* e *Embernagra longicauda* (Passeriformes: Emberizidae) no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 17(2):155-160.
- Roper, J. J., K. A. Sullivan, and R. E. Ricklefs. 2010. Avoid nest predation when predation rates are low, and other lessons: testing the tropical-temperate nest predation paradigm. *Oikos* 119:719-729.

- Rovedder, C. E. 2011. História natural de *Sporophila melanogaster* (Pelzeln, 1870) (Aves: Emberizidae) com ênfase em sua biologia reprodutiva. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Santos, L. R. and M. A. Marini. 2010. Breeding biology of White-rumped Tanagers in central Brazil. *Journal of Field Ornithology* 81(3):252-258.
- Scott, D. M., R. E. Lemon, and J. A. Darley. 1987. Relaying interval after nest failure in gray catbirds and northern cardinals. *Wilson Bulletin* 99:708–712.
- Shriver, W. G. and P. D. Vickery. 2001. Response of breeding Florida Grasshopper and Bachman's sparrows to winter prescribed burning. *Journal of Wildlife Management* 65:470-475.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil.
- Simon, J. E. and S. Pacheco. 2005. On the standardization of nest descriptions of Neotropical birds. *Revista Brasileira de Ornitologia* 13(2):143-154.
- Skutch, A. F. 1949. Do tropical birds rear as many young as they can nourish? *Ibis* 91:430-455.
- Starck J. M. and R. E. Ricklefs. 1998. Patterns of development: The altricial- precocial spectrum. Pages: 3-30 *in* Avian growth and development: Evolution within the altricial precocial spectrum (J. M. Starck and R. E. Ricklefs, editors). Oxford University Press, New York, USA.
- Stutchbury, B. J. M. and E. S. Morton. 2001. *Behavioral ecology of tropical birds*. Academic Press, San Diego.
- Terborgh, J. S., S. K. Robinson, T. A. Parker III, C. A. Munn, and N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monograph*. 60:213-238.

- Thompson III, F. R., W. Dijak, and D. E. Burhans. 1999. Video Identification of Predators at Songbird Nests in Old Fields. *The Auk* 116(1):259-264.
- Thompson, F. and C. A. Ribic. 2012. Conservation implications when the nest predators are known. USGS Northern Prairie Wildlife Research Center. Paper 260
- Tobias, J. A., R. P. Clay, and J. C. Lowen. 1997. Field identification of Lesser Grass-finch *Emberizoides ypiranganus*. *Cotinga* 8:75-78.
- Vieira, E. F. 1984. Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação. Sagra: Porto Alegre, Brasil.
- Welty, J. C. and L. Baptista. 1988. The life of birds. W. B. Saunders: New York, USA.
- Werren, J. H., M. R. Gross, and R. Shine. 1980. Paternity and the evolution of male parental care. *Journal of Theoretical Biology* 82:619–631.
- Westneat, D. F. and P. W. Sherman. 1993. Parentage and the evolution of parental behavior. *Behavioral Ecology* 4:66–77.
- White, G. C. and K. P. Burnham. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46, Supplement:120–138.
- Winter, M. 1999. Relationship of fire history to territory size, breeding density, and habitat of Baird's Sparrows in North Dakota. *Studies Avian Biology* 19:171-177
- Wray, T. II and R. C. Wjitmore. 1979. Effects of vegetation on nesting success of Vesper Sparrows. *The Auk* 96:802-805.

CAPÍTULO 2

Seleção dos sítios de nidificação do canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) nos campos de altitude no sul do Brasil

Artigo a ser submetido para publicação no periódico *Bird Study*
(posteriormente será feita a tradução para o inglês)

SELEÇÃO DOS SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO DO CANÁRIO-DO-BREJO
EMBERIZOIDES YPIRANGANUS NOS CAMPOS DE ALTITUDE NO SUL DO
BRASIL

Eduardo Chiarani^{1,2} e Carla S. 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 90619-900, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Título curto: SELEÇÃO DE SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO

Palavras-chave: Banhados, Campos secos, Fogo, Pastejo, Ninhos, Reprodução

² Endereço para correspondência: echiarani@yahoo.com.br

SUMMARY

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Capsule Several aspects of the reproductive biology of neotropical birds are poorly known, including habitats selected to build their nests.

Aims Determine habitat features (structure and floristic composition) important in the nest site selection of Lesser Grass-finch (*Emberizoides ypiranganus*)

Methods We monitored 93 nests over two breeding seasons (2012-2013 and 2013-2014) in Brazilian upland grasslands and assessed the floristic composition and structure of vegetation on reproduction sites. We identified sites with low preference for nest building (non-nest sites) and compared with nest sites. We conducted sampling within 4 m² plots in nest sites and non-nest sites. We measured vegetation variables in two defined strata, quantified and identified the plant species in each plot.

Results Most nests of Lesser Grass-finch were in transition areas between dry and wet habitats (49.5%) and in dry grasslands (48.4%). Only 2.1% of nests were built in dense marshes. All variables of vegetation structure were significantly different among nest sites and non-nest sites ($P < 0.0001$). Nest sites have lower horizontal obstruction (low and high), higher low-stratum cover, lower high-stratum cover and lower vegetation height in comparison with non-nest sites. The Principal Coordinates Analysis (PCoA) to species abundance found that 47.6% of the variation in the data can be explained by ordination Axis 1 and 2. *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum*, *Baccharis trimera* and *Sorghastrum setosum* were some of the most abundant plant species in nest sites, while *Eryngium pandanifolium*, *Baccharis articulata*, *Paspalum exaltatum* and *Ludwigia sericea* were the species most associated to non-nest sites.

Conclusion *Emberizoides ypiranganus* selects dry grasslands or wetlands to nesting, where there is abundance of grass clumps and avoid sites with tall shrubs in marshes.

INTRODUÇÃO

26

27

28 A seleção dos habitats de reprodução parece estar baseada principalmente na
29 importância relativa de características que afetam a mortalidade da prole (Leonard e
30 Picman 1987), como a predação de ninhos, considerada uma das principais causas de
31 perda de ovos e filhotes de aves campestres em regiões temperadas (Ricklefs 1969,
32 Martin 1993, Davis e Sealy 2000). Se os fatores que influenciam a mortalidade são
33 previsíveis, os indivíduos devem selecionar o habitat para reduzir potenciais perdas de
34 ninhos (Leonard e Picman 1987). Os indivíduos têm, no entanto, pouca probabilidade
35 de escolher sempre o melhor habitat disponível (Arlt e Part 2007) e, por outro lado, a
36 melhor escolha pode não seguir um padrão. Martin (1992) concluiu em sua revisão que
37 a vegetação densa reduz a probabilidade de predação pela camuflagem do ninho. Por
38 outro lado, Howlett e Stutchbury (1996) demonstraram que a camuflagem, através da
39 seleção de um local inconspícuo para construção dos ninhos, não é um fator importante
40 para evitar a predação. Portanto, identificar as características do habitat que influenciam
41 a reprodução das aves, medindo as variáveis importantes na seleção dos sítios de
42 nidificação e correlacionando com o sucesso reprodutivo, é essencial para o manejo e a
43 viabilidade em longo prazo das populações de aves campestres (Davis 2005).

44 *Emberizoides ypiranganus* Ihering & Ihering, 1907, Thraupidae, Passeriformes,
45 popularmente conhecido por canário-do-brejo, é uma ave meridional que ocorre no
46 sudeste e sul do Brasil, sudeste e norte do Uruguai, nordeste da Argentina e leste do
47 Paraguai (Ridgely e Tudor 1989, Sick 1997, Claramunt e Cuello 2004). O ambiente em
48 que *E. ypiranganus* ocorre pode variar conforme a disponibilidade dos habitats (campo,
49 banhado) de determinado local, mas sempre em áreas abertas e, geralmente, dentro de
50 uma matriz campestre. De acordo com Sick (1997), é uma espécie campestre-

51 paludícola, que vive em pântanos com *Sphagnum* sp., intercalados em regiões
52 campestres, às vezes brejos pequenos, quase secos com moitas de carqueja (*Baccharis*
53 spp.). Segundo Belton (2003), a espécie ocupa banhados com vegetação densa,
54 incluindo campos úmidos e pantanosos com gravatás (*Eryngium* spp.). Embora o habitat
55 de *E. ypiranganus* geralmente difere da espécie congênere (*E. herbicola*), por habitar
56 principalmente áreas úmidas, as duas espécies eventualmente podem ocorrer juntas
57 (Ridgely e Tudor, 2009). Tobias et al. (1997), encontraram *E. ypiranganus* em campos
58 bem drenados e *E. herbicola* em campos alagados, durante e fora da estação
59 reprodutiva.

60 Diversos aspectos da reprodução de *E. ypiranganus* são pouco conhecidos,
61 incluindo os habitats utilizados para a construção de seus ninhos (Del Hoyo et al. 2011).
62 Desse modo, objetivamos determinar as características do habitat (estrutura e
63 composição florística) importantes na seleção dos sítios de nidificação de *E.*
64 *ypiranganus* nos campos de altitude do sul do Brasil.

65

66

MÉTODOS

67

Área de estudo

69 O estudo foi realizado no Parque Estadual do Tainhas (29° 5' 58"S, 50° 21'
70 50"O), localizado no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Durante duas
71 temporadas reprodutivas (outubro a março de 2012-2013 e 2013-2014) acompanhamos
72 a reprodução do canário-do-brejo no local. Os tipos vegetacionais e ambientes
73 encontrados no PE Tainhas são a floresta ombrófila mista (mata com araucária), os
74 campos (estepe gramíneo-lenhosa e estepe parque), os banhados, as turfeiras e os
75 afloramentos rochosos (Bencke et al. 2008). A região em que está inserida a área de

76 estudo recebe o nome fisiográfico de Campos de Cima da Serra ou Campos do Planalto
77 das Araucárias, e faz parte do bioma Mata Atlântica (MMA 2000, Marchiori 2004,
78 Bond-Buckup e Dreier 2008). Veja uma descrição mais detalhada da área de estudo em
79 Chiarani e Fontana (2014).

80

81 *Determinação do habitat de construção dos ninhos*

82 A determinação do habitat de preferência para a construção dos ninhos de *E.*
83 *ypiranganus* (denominado área ninho) foi feita com base na proporção de ninhos
84 encontrados em cada fitofisionomia disponível na área de estudo e utilizada pela espécie
85 (Marini et al. 2009). Para isso, os ambientes onde a espécie ocorre foram classificados
86 em três categorias: (1) campo seco, caracterizado principalmente pela presença de
87 touceiras de *Andropogon lateralis* e *Sorgastrum setosum* ou indivíduos de *Baccharis*
88 *trimera*; (2) zona de transição, local entre o ambiente seco e áreas de banhado, onde o
89 grau de umidade pode variar conforme a quantidade de precipitação e a vegetação é
90 composta por espécies de áreas úmidas e ambientes transicionais, como *Eryngium*
91 *floribundum*, *Eriochrysis cayennensi* e *Rhynchospora emaciata*; (3) banhado denso,
92 caracterizado pela presença permanente de água no solo durante a temporada
93 reprodutiva e por uma vegetação de porte mais elevado (com alguns arbustos), como
94 *Baccharis articulata*, *Eryngium pandanifolium* e *Ludwigia sericea*. No momento do
95 encontro do ninho eram anotadas as características do local de construção,
96 enquadrando-o em uma dessas três categorias.

97 O habitat onde foi encontrada a menor quantidade de ninhos durante o período
98 amostrado foi considerado como área “não-ninho” (denominação em contraponto com
99 as áreas ninho). Uma vez que a procura pelos ninhos se baseia na observação do
100 comportamento do casal (veja Chiarani e Fontana 2014), o local do ninho não

101 influenciou no seu encontro (i.e. ninhos na borda do banhado ou em campo seco não
102 foram mais facilmente encontrados do que aqueles construídos no meio do banhado).
103 Além disso, praticamente todos os ninhos foram encontrados, pois os casais foram
104 sistematicamente acompanhados durante toda a temporada reprodutiva.

105

106 *Composição florística e estrutura da vegetação dos sítios de nidificação*

107 A composição, abundância e estrutura da vegetação dos sítios de nidificação
108 foram caracterizadas a partir da demarcação de parcelas de 2 x 2 m (4 m²), denominadas
109 parcelas ninho. Utilizamos quatro canos de PVC com 2 m de comprimento cada para
110 montar a parcela, deixando o ninho no centro do quadrado. Dos 93 ninhos encontrados
111 durante as duas temporadas reprodutivas (2012-2014) avaliamos a vegetação em 70
112 deles. Quando não foi possível determinar a espécie vegetal em campo, foram
113 preparadas exsicatas para encaminhar a especialistas. Essas amostragens foram
114 realizadas no final de cada estação reprodutiva e o mesmo observador (EC) avaliou
115 todas as variáveis durante o estudo.

116 Para cada parcela ninho foi amostrada, da mesma forma, uma parcela não-ninho.
117 A escolha da parcela não-ninho foi feita de forma aleatória (por meio de um sorteio)
118 dentro da fitofisionomia que apresentou a menor proporção de ninhos. Estas áreas foram
119 classificadas e delimitadas visualmente a partir de imagens de satélite do programa
120 Google Earth v.7.1 (Google Earth®).

121 Em muitos casos a parcela não-ninho esteve localizada dentro dos territórios
122 reprodutivos. Segundo Jones (2001), ao examinar seleção dos locais de nidificação,
123 muitos autores comparam as características do local do ninho com características de
124 habitat em locais aleatórios que foram selecionados sem referência dos limites
125 territoriais, mas se não há potenciais locais de nidificação, o habitat não está

126 tecnicamente disponível. Ao se restringir a avaliação de disponibilidade de habitat para
127 dentro dos limites do território, forneceria uma imagem mais acurada da seleção do
128 local de nidificação ou do local de forrageamento (Jones 2001).

129 Em cada parcela (n = 140) foram definidos dois estratos para a vegetação:
130 estrato baixo (até 50 cm de altura) e estrato alto (> 50 cm de altura). Medimos a
131 porcentagem de cobertura que cada estrato vegetal ocupava na parcela, através de uma
132 projeção vertical, onde zero indica ausência e 100% indica total cobertura por
133 determinado estrato (adaptado do método de Daubenmire 1959). Utilizamos este
134 método também para determinar a abundância relativa das espécies vegetais, estimando
135 qual a porcentagem ocupada por cada espécie nas parcelas. A cobertura (ou obstrução)
136 lateral/horizontal foi estimada com o auxílio de uma placa de 1 x 1 m, subdividida em
137 quadrados pretos e brancos intercalados de 0,25 x 0,25 m que ajudam a aumentar a
138 precisão da estimativa. Essa placa era posicionada em um dos lados da parcela e o
139 observador fazia a leitura no lado oposto (a uma distância de 2 m), a cerca de 80 cm do
140 solo, para os dois estratos (baixo e alto). A ausência de obstrução foi definida como
141 zero, enquanto 100% significa total obstrução da placa. Este método foi adaptado de
142 Robel et al. (1970) e indica a quantidade de vegetação em torno do ninho, o que pode
143 torna-lo mais ou menos conspícuo. Com uma trena medimos a altura da vegetação,
144 utilizando-se a moda (altura mais frequente na parcela) para representar a altura na
145 parcela.

146

147 *Análises estatísticas*

148 Para determinar o grau de associação entre as variáveis numéricas associadas à
149 estrutura da vegetação nos locais ninho e não-ninho, usamos o teste não-paramétrico de
150 Mann-Whitney (Teste *U*). Comparamos a distribuição dos ninhos nos diferentes habitats

151 durante as duas temporadas reprodutivas com o teste qui-quadrado. As análises foram
152 realizadas com o programa estatístico BioEstat 5.0 (Ayres et al. 2007), considerando
153 valores estatisticamente significativos quando $P < 0,05$.

154 Com os valores de abundância das principais espécies encontradas nas parcelas,
155 realizamos uma análise multivariada de ordenação (Análise de Coordenadas Principais
156 – PCoA), através do aplicativo computacional Multiv v.2.4.2 (Pillar 2009), utilizando a
157 Distância de Corda como medida de similaridade entre as unidades amostrais. Essa
158 medida é calculada de forma semelhante à Distância Euclidiana, porém com
159 transformação vetorial de centralização e normalização dos dados (Legendre e
160 Gallagher 2001, Favreto et al. 2007). Efetuou-se o teste de significância dos eixos de
161 ordenação por meio de auto-reamostragem bootstrap com 1.000 iterações, considerando
162 valores significativos quando $P < 0,1$ (Pillar 1999, Favreto et al. 2007).

163

164 RESULTADOS

165

166 *Habitat de nidificação*

167 Nas duas temporadas reprodutivas amostradas 49,5% ($n = 46$) dos ninhos de *E.*
168 *ypiranganus* estavam localizados em zonas de transição (entre áreas secas e úmidas) e
169 48,4% ($n = 45$) nas áreas de campo seco, caracterizando estas duas fitofisionomias
170 como habitats preferenciais para nidificação da espécie. Apenas dois ninhos (2,1%)
171 foram construídos em áreas de banhado denso, definindo este ambiente como de baixa
172 preferência. Essa distribuição dos ninhos nos habitats disponíveis seguiu o mesmo
173 padrão nas duas temporadas amostradas ($\chi^2 = 1,18$, $g.l. = 2$, $P = 0,55$).

174

175 *Composição florística e estrutura da vegetação dos sítios de nidificação*

176 Foram encontradas 106 espécies vegetais nas parcelas amostradas (91 nos locais
 177 de ninho e 78 nos locais não-ninho). Destas, 28 espécies com abundância relativa $\geq 1\%$
 178 (média nas parcelas ninho ou não-ninho) foram utilizadas nas análises (Tabela 1). As
 179 espécies vegetais mais abundantes (em ordem decrescente de abundância) nos locais
 180 dos ninhos de *E. ypiranganus* foram *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum*,
 181 *Baccharis trimera*, *Sorghastrum setosum*, *Paspalum exaltatum*, *Rhynchospora*
 182 *emaciata*, *Eriochrysis cayennensis*, *Eryngium pandanifolium* e *Piptochaetium*
 183 *montevidense*. Juntas estas espécies totalizaram aproximadamente 70% da cobertura
 184 vegetal presente nas parcelas ninho. Nas parcelas não-ninho, ou seja, aquelas
 185 amostradas nos ambientes de menor preferência para nidificação, as espécies vegetais
 186 que se destacaram foram *Eryngium pandanifolium*, *Baccharis articulata*, *Paspalum*
 187 *exaltatum*, *Ludwigia sericea*, *Andropogon lateralis*, *Floscopa glabrata*, *Juncus*
 188 *conglomeratus*, *Saccharum asperum* e *Calamagrostis longearistata*, representando
 189 juntas cerca de 70% da cobertura vegetal destas parcelas.

190

191 **Tabela 1.** Abundância relativa das principais espécies vegetais encontradas nas parcelas
 192 ninho ($n = 70$) e não-ninho ($n = 70$) de *Emberizoides ypiranganus* nos campos de
 193 altitude do sul do Brasil. Valores são apresentados em porcentagem (média \pm DP).

Espécie de planta	Parcela Ninho	Parcela Não-ninho
Gramíneas		
<i>Andropogon lateralis</i>	38,2 \pm 27,1	4,6 \pm 6,3
<i>Schizachyrium tenerum</i>	7,1 \pm 9,4	0
<i>Eriochrysis cayennensis</i>	3,1 \pm 10,0	1,0 \pm 3,2
<i>Calamagrostis longearistata</i>	0,1 \pm 0,7	1,7 \pm 3,3
<i>Sacciolepis vilvoides</i>	0,8 \pm 2,3	1,7 \pm 3,8
<i>Sorghastrum setosum</i>	4,0 \pm 9,4	0
<i>Sorghastrum stipoides</i>	1,4 \pm 7,6	0
<i>Saccharum asperum</i>	0,4 \pm 2,0	2,5 \pm 6,4

<i>Eragrostis</i> spp.	0,9 ± 1,9	0,9 ± 1,8
<i>Paspalum exaltatum</i>	3,5 ± 12,5	11,3 ± 20,3
<i>Paspalum notatum</i>	1,6 ± 3,4	0,1 ± 0,3
<i>Paspalum polyphyllum</i>	1,7 ± 3,9	0
<i>Piptochaetium montevidense</i>	2,5 ± 3,9	1,1 ± 4,3
<i>Leersia hexandra</i>	1,3 ± 6,1	1,2 ± 7,4
<i>Rhynchospora emaciata</i>	3,3 ± 9,1	0,3 ± 1,8
<i>Briza calotheca</i>	1,1 ± 2,3	0
<i>Briza lamarckiana</i>	0,4 ± 1,2	1,0 ± 2,9
<i>Juncus conglomeratus</i>	0,1 ± 1,2	2,7 ± 13,1
<i>Juncus densiflorus</i>	0,1 ± 0,5	1,5 ± 4,2
Arbustos		
<i>Baccharis trimera</i>	4,3 ± 6,4	0,4 ± 2,2
<i>Baccharis articulata</i>	1,8 ± 4,6	15,3 ± 15,7
<i>Eupatorium rosengurttii</i>	0,1 ± 0,6	1,5 ± 3
<i>Ludwigia sericea</i>	0,7 ± 2,0	8,7 ± 12,4
“Caraguatás”		
<i>Eryngium pandanifolium</i>	2,9 ± 7,2	20,4 ± 21,1
<i>Eryngium floribundum</i>	1,8 ± 4,0	0,3 ± 1,3
Hervas		
<i>Polygonum acuminatum</i>	0,2 ± 1,8	1,3 ± 6,4
<i>Floscopa glabrata</i>	0,6 ± 2	3,1 ± 4,7
<i>Stevia veronicae</i>	1,0 ± 3,6	1,1 ± 2,5

194

195 Todas variáveis da estrutura da vegetação mostraram uma forte diferença ($P <$
196 0,0001) quando comparamos as parcelas ninho com aquelas nos locais não-ninho
197 (Tabela 2): % de obstrução horizontal baixa e alta (menores nas parcelas ninho), % de
198 cobertura do estrato baixo (maior nas parcelas ninho), % de cobertura do estrato alto
199 (menor nas parcelas ninho) e altura da vegetação (menor nas parcelas ninho).

200 A Análise de Coordenadas Principais (PCoA) para a abundância das principais
201 espécies vegetais encontrou que 33,3% da variação nos dados pode ser explicada pelo
202 Eixo 1, enquanto a ordenação no Eixo 2 explicou 14,3% da variação (Fig. 1). A espécie
203 com maior correlação com o Eixo 1 é *Andropogon lateralis* (-0,92) (sendo também a

204 espécie mais abundante nas parcelas ninho), seguida por *Eryngium pandanifolium* (0,7)
 205 e *Baccharis articulata* (0,57), as duas espécies mais abundantes nas parcelas não-ninho.
 206 No Eixo 2 os descritores originais com o maior coeficiente de correlação (> 50%) foram
 207 *Paspalum exaltatum* (-0,82) e *E. pandanifolium* (0,55). Pelo teste de significância de
 208 eixos (autoreamostragem bootstrap), apenas o Eixo 1 foi considerado significativo ($P <$
 209 0,1).

210

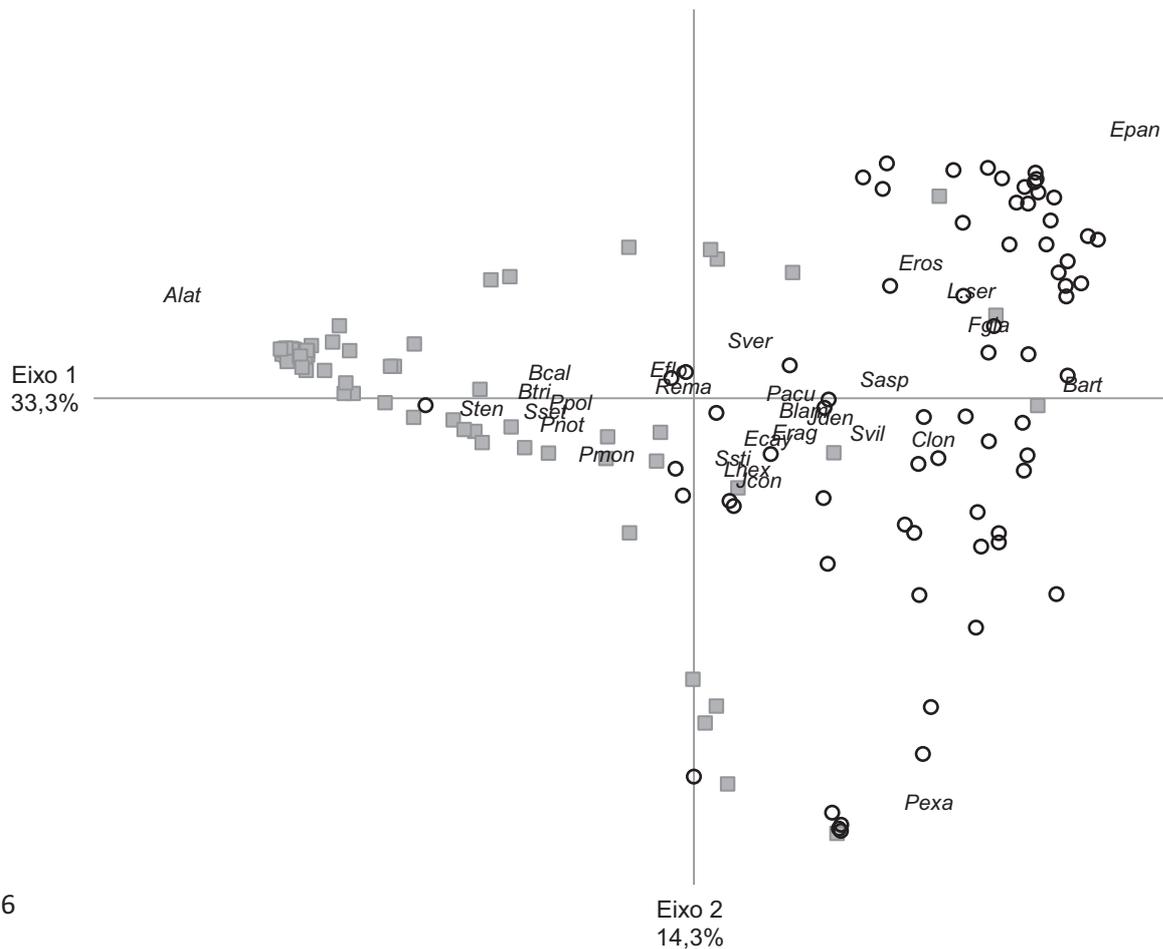
211 **Tabela 2.** Comparação entre as medidas da estrutura da vegetação nas parcelas ninho (n
 212 = 70) e não-ninho ($n = 70$) de *Emberizoides ypiranganus* nos campos de altitude do sul
 213 do Brasil. Valores são apresentados como média \pm DP. Valores estatisticamente
 214 significativos ($P < 0,05$; Teste U de Mann-Whitney) estão em negrito.

Variável	Parcela Ninho	Parcela Não-ninho	P
Obstrução horizontal baixa (0-50 cm) (%)	81,6 \pm 18,2	95,7 \pm 16,7	<0,0001
Obstrução horizontal alta (50-100 cm) (%)	22,9 \pm 21,6	66,5 \pm 23,3	<0,0001
Cobertura vertical do estrato baixo (%)	56,2 \pm 29,2	13 \pm 19,8	<0,0001
Cobertura vertical do estrato alto (%)	43,8 \pm 29,2	86,8 \pm 19,7	<0,0001
Altura da vegetação - moda (cm)	55,7 \pm 20,8	97,4 \pm 20,7	<0,0001

215

216 As plantas características dos sítios de nidificação são gramíneas abundantes em
 217 locais secos (e.g. *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum* e *Sorghastrum*
 218 *setosum*) ou úmidos (e.g. *Rhynchospora emaciata*, *Paspalum exaltatum* e *Eriochrysis*
 219 *cayennensis*), que compõe grande parte da estrutura do estrato baixo formando
 220 touceiras, e pequenos arbustos como *Baccharis trimera*, abundante em campos secos.
 221 Nos locais não-ninho, as plantas típicas foram arbustos altos de ambientes úmidos (e.g.
 222 *Baccharis articulata* e *Ludwigia sericea*), “caraguatás” (*Eryngium pandanifolium*) e
 223 gramíneas (e.g. *Paspalum exaltatum*, *Andropogon lateralis*, *Juncus conglomeratus*,

224 *Saccharum asperum* e *Calamagrostis longearistata*), que possuem um maior porte e
 225 compõe o estrato alto, e ervas como *Floscopa glabrata* compoem o estrato baixo.



226
 227

228 **Figura 1.** Ordenação das 28 espécies de plantas mais abundantes nas parcelas ninho
 229 (quadrados cinzas) e não-ninho (círculos brancos) nos campos de altitude no sul do
 230 Brasil. O diagrama de dispersão é definido pela ordenação dos Eixos 1 e 2, gerados pela
 231 Análise de Coordenadas Principais (PCoA), usando a Distância da Corda (Distância
 232 Euclidiana) como medida de semelhança. A porcentagem de variação total
 233 representada pelos eixos está indicada. Espécies de plantas: Alat = *Andropogon*
 234 *lateralis*, Bart = *Baccharis articulata*, Bcal = *Briza calotheca*, Blam = *Briza*
 235 *lamarckiana*, Btri = *Baccharis trimera*, Clon = *Calamagrostis longearistata*, Eca =
 236 *Eriochrysis cayennensis*, Eflo = *Eryngium floribundum*, Epan = *Eryngium*

237 *pandanifolium*, Eros = *Eupatorium rosengurti*, Erag = *Eragrostis* spp., Fgla = *Floscopa*
238 *glabrata*, Jcon = *Juncus conglomeratus*, Jden = *Juncus densiflorus*, Lhex = *Leersia*
239 *hexandra*, Lser = *Ludwigia sericea*, Pacu = *Polygonum acuminatum*, Pexa = *Paspalum*
240 *exaltatum*, Pnot = *Paspalum notatum*, Ppol = *Paspalum polyphyllum*, Pmon =
241 *Piptochaetium montevidense*, Rema = *Rhynchospora emaciate*, Sasp = *Saccharum*
242 *asperum*, Sset = *Sorghastrum setosum*, Ssti = *Sorghastrum stipoides*, Sten =
243 *Schizachyrium tenerum*, Sver = *Stevia veronicae*, Svil = *Sacciolepis vilvoides*.

244

245 DISCUSSÃO

246

247 Os locais mais utilizados por *Emberizoides ypiranganus* para a construção dos
248 ninhos são campos secos e áreas de transição entre ambientes úmidos e secos. A espécie
249 evita nidificar em áreas com um estrato alto denso, especialmente em banhados com
250 muita concentração de “caraguatás” (*Eryngium pandanifolium*) e arbustos altos
251 (*Baccharis articulata* e *Ludwigia sericea*), pois a presença dessas plantas reduz a
252 ocorrência das espécies vegetais de maior preferência para construção dos ninhos. O
253 canário-do-brejo seleciona os locais onde o campo (seco ou úmido) tem um denso
254 estrato baixo, resultante da grande abundância de touceiras de gramíneas. Touceiras de
255 *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum* e *Sorghastrum setosum* são elementos
256 muito comuns na área de estudo e são as plantas mais utilizadas como suporte dos
257 ninhos de *E. ypiranganus*, os quais são construídos a uma altura média de 36 cm do solo
258 (Chiarani e Fontana 2014).

259 Em um estudo realizado na *Reserva El Bagual*, na Argentina, Di Giacomo
260 (2005) encontrou 40 ninhos da espécie, sendo que metade estava em pastagens de
261 campos altos dominados por *Andropogon lateralis*, *Bothriochloa exaristata*, *Imperata*

262 *brasiliensis*, *Paspalum plicatulum*, *Axonopus suffultus* e *Sorghastrum pellitum*, e a outra
263 metade em banhados inundados de *Leersia hexandra*, *Paspalum intermedium*, *P.*
264 *plicatulum* e *Sorghastrum setosum*. Rodrigues et al. (2009) encontraram dois ninhos de
265 *E. ypiranganus* no sudeste do Brasil, construídos em campo limpo úmido (brejoso) e em
266 touceira de *Lagenocarpus tenuifolius*. Para *E. herbicola*, a proporção de ninhos em
267 ambientes secos parece ser maior. Di Giacomo (2005) encontrou mais ninhos de *E.*
268 *herbicola* em campos secos (66%) do que em banhados. Marini et al. 2014 monitoraram
269 20 ninhos da espécie no centro do Brasil, todos em áreas secas de *cerrado* ou campo, e
270 Rodrigues et al. (2009) relatam o encontro de dois ninhos em campo limpo. Uma
271 espécie que ocorre em simpatria com *E. ypiranganus* na área de estudo, *Embernagra*
272 *platensis*, utiliza locais semelhantes para construir seus ninhos, muitas vezes a poucos
273 metros de distância dos ninhos de *E. ypiranganus* (EC obs. pess.).

274 As atividades econômicas desenvolvidas na região da área de estudo têm grande
275 influência sobre a estrutura da vegetação e, conseqüentemente, a fauna. Áreas que antes
276 eram utilizadas com pecuária foram transformadas em monoculturas de árvores, onde
277 vastas extensões de campo estão sendo substituídas por florestas de *Pinus* spp.
278 (Overbeck et al. 2009). A conversão das pastagens nativas em outros usos como a
279 silvicultura tem sido considerada o mais importante fator que contribui para o declínio
280 da fauna dos campos do sul do Brasil, repercutindo também sobre outros ambientes de
281 alto valor biológico associados às paisagens campestres, como as áreas úmidas
282 existentes ao longo das drenagens (Bencke 2009). Outra atividade, apontada com uma
283 das principais atividades econômicas nos campos sulinos, é a pecuária (Nabinger et al.
284 2000). A intensidade de pastejo e as práticas de manejo associadas à pecuária afetam
285 diretamente a dinâmica dos campos, descaracterizando os habitats e influenciando a
286 reprodução de aves campestres na região estudada (Fontana et al. 2003, Franz 2012). O

287 uso de fogo para manejo dos campos, prática bastante comum na região dos Campos de
288 Cima da Serra para renovação das pastagens, reduz a disponibilidade dos habitats
289 utilizados por *E. ypiranganus*, diminuindo o tamanho e a densidade de territórios
290 reprodutivos (Chiarani e Fontana 2014). Após as queimadas os campos ficam com uma
291 vegetação muito rala/baixa, diminuindo a oferta de sítios de nidificação, pois, como
292 visto aqui, os ninhos de *E. ypiranganus* são construídos em locais de vegetação com
293 uma altura em torno de 55 cm. Por outro lado, na ausência de fogo e pastejo, os campos
294 são sujeitos ao adensamento de arbustos e à expansão florestal (Oliveira e Pillar 2004,
295 Müller et al. 2007), locais evitados por *E. ypiranganus* para nidificar.

296 Para algumas espécies de papa-capins (*Sporophila* spp.) o pastejo intensivo dos
297 campos as afeta negativamente, enquanto o pastejo moderado parece ser tolerado e
298 seria, portanto, um uso da terra menos prejudicial do que a agricultura ou a silvicultura
299 (Areta 2008). Segundo Nabinger et al. (2000) uma pressão de pastejo baixa pode
300 resultar na dominância de gramíneas altas (e.g. *Andropogon* spp. and *Schizachyrium*
301 spp.). Estas plantas são elementos estruturais da vegetação importantes na seleção dos
302 sítios de nidificação de *E. ypiranganus*. Portanto, o uso moderado dos campos para
303 pecuária, com a quantidade de gado adequada a disponibilidade de pastagem, e sem o
304 uso de fogo, poderia fornecer condições ideais para espécie, que depende,
305 principalmente, de campos altos (secos ou úmidos) ricos em touceiras de gramíneas
306 para nidificar.

307

308

309

310

311

AGRADECIMENTOS

312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336

Agradecemos Juliana P. de Souza, Marília Romero e Tiago de Marchi (UNISINOS) pelo auxílio em campo. Márcio Repenning pelos comentários e sugestões úteis no trabalho de campo. Ilsi I. Boldrini e sua equipe do Departamento de Botânica da UFRGS pela identificação das espécies vegetais. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa de estudo concedida a EC. Neotropical Grassland Conservancy por financiar e apoiar este projeto. SISBIO e DUC/SEMA pela licença para pesquisa dentro de uma Unidade de Conservação. Equipe administrativa do Parque Estadual do Tainhas pelo apoio logístico e permissão para uso do alojamento na área de estudo.

REFERÊNCIAS

- 337
- 338
- 339 **Areta, J.I.** 2008. Entre Ríos Seedeater (*Sporophila zelichi*): a species that never was.
- 340 *Journal of Field Ornithology* **79**(4): 352-363.
- 341 **Arlt, D. & Pärt, T.** 2007. Nonideal breeding habitat selection: A mismatch between
- 342 preference and breeding success. *Ecology* **88**: 792-801.
- 343 **Ayres, M., Ayres Jr., M., Ayres, D.L & Santos, A.A.** 2007. BioEstat. Version 5.0.
- 344 São Paulo, Brazil: USP.
- 345 **Belton, W.** 2003. *Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia*. Editora
- 346 Unisinos. São Leopoldo.
- 347 **Bencke, G.A.** 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil.
- 348 In Pillar, V.D., Müller, S.C, Castilhos, Z.M.S. & Jacques, A.V.A. (eds.) *Campos*
- 349 *sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*, 101-121. MMA. Brasília,
- 350 Brazil.
- 351 **Bencke, G.A., Duarte, M.M., Ramos, R.A., Pasqualetto, A.I., Oliveira, M.L.A.A. &**
- 352 **Quadros, E.L.** 2008. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Tainhas*.
- 353 **Bond-Buckup, G. & Dreier, C.** 2008. Paisagem natural, p. 10-19. In Bond-Buckup, G.
- 354 (ed) *Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra*. Editora Libretos. Porto Alegre.
- 355 **Chiarani, E. & Fontana, C.S.** 2014. Biologia reprodutiva e sucesso reprodutivo de
- 356 *Emberizoides ypiranganus* nos campos de altitude no sul do Brasil. *Capítulo 1 –*
- 357 *presente estudo*.
- 358 **Claramunt, S. & Cuello, J.P.** 2004. Diversidad de la biota Uruguaya: Aves. *Anales del*
- 359 *Museo Nacional de Historia Natural y Antropología 2ª Serie* **10**: 1-76.
- 360 **Daubenmire, R.** 1959. A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest*
- 361 *Science* **33**: 43-64.

- 362 **Davis, S.K.** 2005. Nest-site selection patterns and the influence of vegetation on nest
363 survival of mixed-grass prairie passerines. *The Condor* **107**: 605-616.
- 364 **Davis, S.K. & Sealy, S.G.** 2000. Cowbird parasitism and nest predation in fragmented
365 grasslands of southwestern Manitoba. In Smith, J.N.M., Cook, T.L., Rothstein,
366 S.I., Robinson, S.K. & Sealy, S.G. (eds). *Ecology and management of cowbirds*
367 *and their hosts: studies in the conservation of North American passerine birds*,
368 220–228. University of Texas Press, Austin, TX.
- 369 **Del Hoyo, J., Elliot, A., Sargatal, J. & Christie, D.A.** 2011. *Handbook of the Birds of*
370 *the World*, vol.16. Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Edicions, Barcelona,
371 Spain.
- 372 **Di Giacomo, A.G.** 2005. Aves de la Reserva El Bagual. Paginas 201-465 in *Historia*
373 *natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Provincia de Formosa* (A.G. Di
374 Giacomo e S.F. Krapovickas, orgs.). Temas de Naturaleza y Conservacion 4,
375 Argentina.
- 376 **Favreto, R., Medeiros, R.B., Levien, R. & Pillar, V.D.** 2007. Vegetação espontânea
377 em lavoura sob diferentes manejos estabelecida sobre campo natural. *Iheringia*,
378 *Sér. Bot.* **62**: 5-17.
- 379 **Fontana, C.S., Bencke, G.A. & Reis, R.E.** 2003. *Livro vermelho da fauna ameaçada*
380 *de extinção no Rio Grande do Sul*. EDIPUCRS. Porto Alegre.
- 381 **Franz, I.** 2012. História natural de *Sporophila hypoxantha* Cabanis, 1851 (Aves:
382 Emberizidae) em campos de altitude no sul do Brasil. *Dissertação*. Pontifícia
383 Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.
- 384 **Howlett, J.S. & Stutchbury, B.** 1996. Nest concealment and predation in Hooded
385 Warblers: experimental removal of nest cover. *The Auk* **113**: 1-9.

- 386 **Jones, J.** 2001. Habitat Selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review. *The Auk*
387 **118**(2): 557-562,
- 388 **Legendre, P. & Gallagher, E.D.** 2001. Ecologically meaningful transformations for
389 ordination of species data. *Oecologia* **129**: 271–280.
- 390 **Leonard, M.L. & Picman, J.** 1987. Nesting mortality and habitat selection by Marsh
391 Wrens. *The Auk* **104**:491-495.
- 392 **Marchiori, J.N.C.** 2004. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: campos sulinos*. Edições
393 EST. Porto Alegre.
- 394 **Marini, M.A., Lobo, Y., Lopes, L.E, França, L.F. & Paiva, L.V.** 2009. Biologia
395 reprodutiva de *Tyrannus savana* (Aves, Tyrannidae) em cerrado do Brasil Central.
396 *Biota Neotropica* **9**: 55-63.
- 397 **Marini, M.A., Vasconcelos, M.M. & Lobo, Y.** 2014. Reproductive biology and
398 territoriality of the wedgetailed grass-finch (*Emberizoides herbicola*) (Aves:
399 Passeriformes). *Bioscience Journal* **30**(3): 853-862.
- 400 **Martin, T.E.** 1992. Interaction of nest predation and food limitation in reproductive
401 strategies. *Current Ornithology* **9**: 163-197.
- 402 **Martin, T.E.** 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising
403 the dogmas. *American Naturalist* **141**: 897-913.
- 404 **MMA – Ministério do Meio Ambiente.** 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a*
405 *conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Secretaria de
406 Biodiversidade e Florestas, MMA. Brasília.
- 407 **Müller, S.C., Overbeck, G.E., Pfadenhauer, J. & Pillar, V.D.** 2007. Plant functional
408 types of woody species related to fire disturbance in forest-grassland ecotones.
409 *Plant Ecology* **189**: 1-14.

- 410 **Nabinger, C., Moraes, A. & Maraschin, G.E.** 2000. Campos in southern Brazil. In
411 Lemaire, G., Hodgson, J.G., Moraes, A. & Maraschin, G.E. (eds.) *Grasslands*
412 *ecophysiology and grazing ecology*, 355-376. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- 413 **Oliveira, J.M. & Pillar, V.D.** 2004. Vegetation dynamics on mosaics of Campos and
414 Araucaria forest between 1974 and 1999 in southern Brazil. *Community Ecology*
415 **5**(2): 197-202.
- 416 **Overbeck, G.E., Müller, S.C., Fidelis, A., Pfadenhauer, J., Pillar, V.D., Blanco,**
417 **C.C., Boldrini, I.I., Both, R. & Forneck, E.D.** 2009. Os Campos Sulinos: um
418 bioma negligenciado. In Pillar, V.D., Müller, S.C, Castilhos, Z.M.S. & Jacques,
419 A.V.A. (eds.) *Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*,
420 26-41. MMA. Brasília, Brazil.
- 421 **Pillar, V.D.** 1999. How sharp are classifications? *Ecology* **80**(8): 2508-2516.
- 422 **Pillar, V.P.** 2009. MULTIV: Multivariate exploratory analysis, randomizing testing
423 and bootstrapping resampling, users guide v. 2.4.2. Universidade Federal do Rio
424 Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.
- 425 **Ricklefs, R.E.** 1969. An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian*
426 *Contributions to Zoology* **9**: 1-47.
- 427 **Ridgely, R.S. & Tudor, G.** 1989. *The birds of South America: the oscine passerines*, v.
428 1. Austin: University of Texas Press USA.
- 429 **Ridgely, R.S. & Tudor, G.** 2009. *Field guide to the songbirds of South America: the*
430 *passerines*. Austin: University of Texas Press USA.
- 431 **Robel, R.J., Briggs, J.N., Dayton, A.D. & Hulbert, L.C.** 1970. Relationships between
432 visual obstruction measurements and weight of grassland vegetation. *J. Range*
433 *Manage.* **23**: 295-297.

- 434 **Rodrigues, M., Costa, L.M., Freitas, G.H.S., Cavalcanti, M. & Dias, D.F.** 2009.
435 Ninhos e ovos de *Emberizoides herbicola*, *Emberizoides ypiranganus* e
436 *Embernagra longicauda* (Passeriformes: Emberizidae) no Parque Nacional da Serra
437 do Cipó, Minas Gerais, Brasil, 155-160. *Revista Brasileira de Ornitologia*
438 **17(2):155-160.**
- 439 **Sick, H.** 1997. *Ornitologia brasileira*. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.
- 440 **Tobias, J.A., Clay, R.P. & Lowen, J.C.** 1997. Field identification of Lesser Grass-
441 finch *Emberizoides ypiranganus*. *Cotinga* **8:75-78.**
- 442
- 443
- 444

CONCLUSÕES

O presente estudo trouxe informações inéditas sobre a biologia reprodutiva de uma população do canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) residente na região dos campos de altitude do nordeste do Rio Grande do Sul. Essas informações ajudam a entender aspectos relacionados à história natural da espécie que até então permaneciam desconhecidos. Algumas questões, como a sobrevivência de ninhos e a seleção de sítios de nidificação, são pouco abordadas para as aves neotropicais e são de grande relevância para a conservação. A utilização de espécies abundantes para entender padrões biológicos e ecológicos é importante do ponto de vista da obtenção de dados robustos. Por isso consideramos o canário-do-brejo um bom modelo para essas investigações, uma vez que apresenta distribuição ampla e é localmente abundante na região estudada.

Verificamos que fatores temporais e características do local do ninho influenciam o sucesso reprodutivo da espécie. Corroborando diversos trabalhos da literatura, encontramos que a predação é a principal causa de insucesso dos ninhos. Observamos que casais realizam diversas tentativas de reprodução (até quatro) em uma mesma temporada reprodutiva e que os machos tem grande fidelidade ao seu território reprodutivo em anos subsequentes. O tamanho e densidade desses territórios são influenciados pela presença de fogo nas áreas de campo, os quais são reduzidos em áreas queimadas, pois a prática do fogo diminui a disponibilidade de habitats adequados à espécie.

Concluimos, também, que o canário-do-brejo seleciona locais para nidificar onde o campo (seco ou úmido) tem um denso estrato baixo, resultante da grande

abundância de touceiras de gramíneas como *Andropogon lateralis*, *Schizachyrium tenerum* e *Sorghastrum setosum*, evitando construir os ninhos em locais com um estrato alto denso, especialmente em banhados com muita concentração de “caraguatás” (*Eryngium pandanifolium*) e arbustos altos (*Baccharis articulata* e *Ludwigia sericea*). Portanto, a conservação também de campos secos, sem a utilização do fogo, é importante para aumentar a disponibilidade e qualidade dos habitats da espécie.

APÊNDICE FOTOGRÁFICO



Espécie foco do estudo: *Emberizoides ypiranganus* (canário-do-brejo). (A) Macho adulto capturado e anilhado; (B) Filhote com 11 dias de vida, recém saído do ninho; (C) Fêmea carregando material para construção do ninho; (D) Macho levando alimento para os ninhegos; (E) Fêmea alimentando ninhego de 8 dias de vida.



Área de estudo: (A) Área do Parque Estadual do Tainhas adquirida pelo Governo Estadual, com campos, banhados entre coxilhas e capões de mata nativa preservados; (B) Área do parque adjacente à propriedade do Estado, mostrando campo nativo e banhado de *Eryngium* spp. após queimada e plantações de *Pinus* sp. ao fundo.



Métodos empregados no estudo: (A) Rede de neblina (*mist net*) para captura dos espécimes; (B) Parcela de 2 x 2 m e placa quadriculada de 1 x 1 m utilizadas para amostragem da vegetação.



1º dia – $2,63 \pm 0,23$ g; $n = 4$



2º dia – $3,75 \pm 0,73$ g; $n = 4$



3º dia – $5,73 \pm 0,28$ g; $n = 3$



4º dia – $7,85 \pm 0,78$ g; $n = 3$



5º dia – $10,21 \pm 1,49$ g; $n = 7$



6º dia – $12,8 \pm 1,68$ g; $n = 5$



7º dia – $13,8 \pm 1,25$ g; $n = 5$



8º dia – $15,88 \pm 1,55$ g; $n = 4$

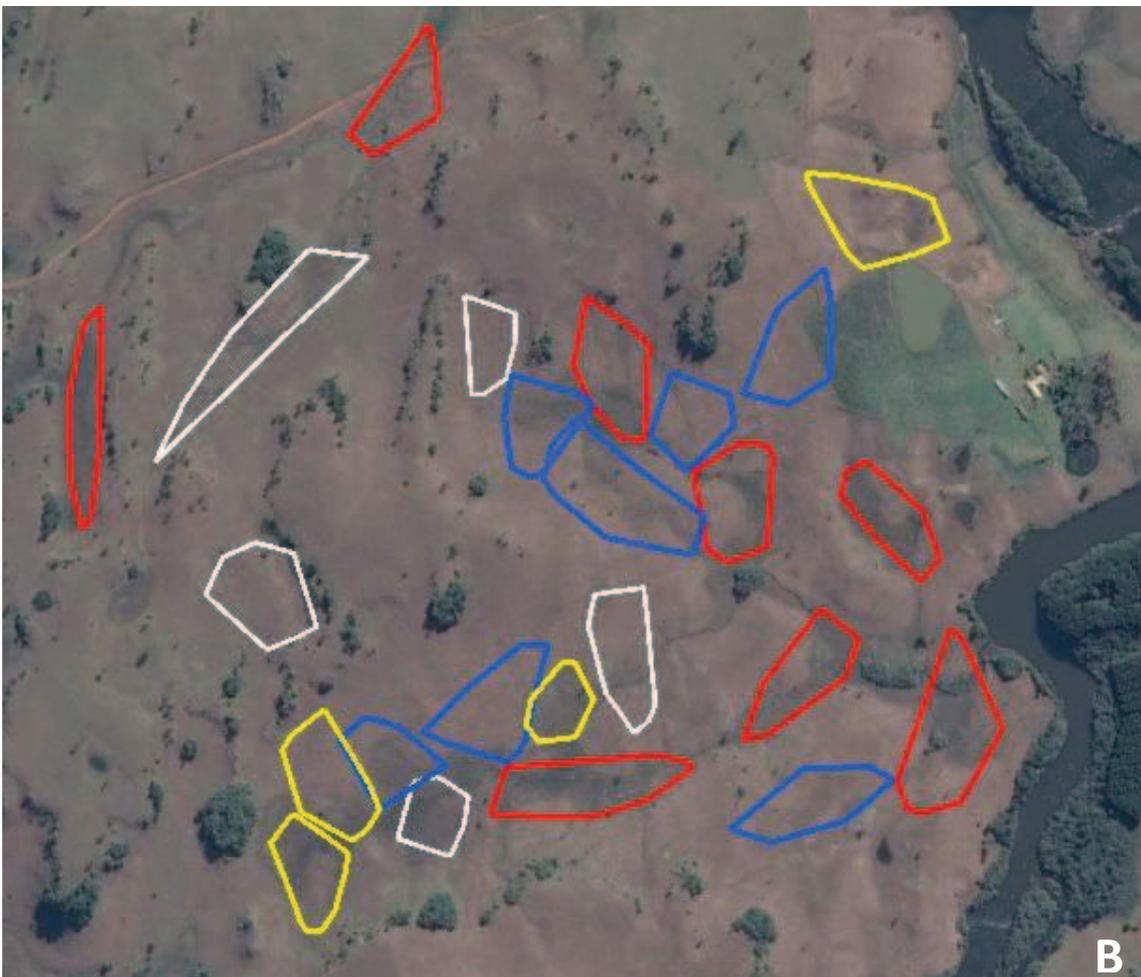


9º dia – $16,79 \pm 0,49$ g; $n = 7$



10º dia – $16,79 \pm 1,91$ g; $n = 7$

Desenvolvimento dos ninhegos: Caracterização básica do desenvolvimento de ninhegos de *Emberizoides ypiranganus*, mostrando toda a formação da plumagem, desde a eclosão até o 10º dia de vida, quando geralmente os ninhegos estão prontos para deixar o ninho. Abaixo de cada figura está indicada a massa (média \pm DP) dos ninhegos e o número de indivíduos medidos em cada dia.



Territórios reprodutivos: duas áreas do PE Tainhas mostrando alguns dos territórios reprodutivos medidos durante o estudo - (A) Área do parque com ocorrência de fogo; (B) Área do parque sem queimadas. Legenda de cores: Branco = territórios medidos apenas na temporada 2012-2013; Azul = territórios medidos apenas na temporada 2013-2014; Amarelo = territórios estáveis medidos nas duas temporadas; Vermelho = territórios sem estabilidade medidos nas duas temporadas. Para territórios medidos em duas temporadas a representação gráfica se refere à área de 2013-2014. Imagens em escala diferente. Fonte da imagem: Google Earth (imagem de 15/07/2013).



Habitats do canário-do-brejo: Área de campo seco, zona de transição e banhado denso (letras a, b e c, respectivamente) e localização dos ninhos (pontos brancos) em um território reprodutivo de *Emberizoides ypiranganus*. Os números representam a ordem das múltiplas tentativas de nidificação de um casal em um território na mesma temporada reprodutiva.

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

Periódico *The Wilson Journal of Ornithology*

GUIDELINES FOR AUTHORS (Revised 27 July 2012)

SUBMISSION

For initial submission, e-mail the manuscript, including all tables, figures and illustrations to **Mary Bomberger Brown, Editor, *The Wilson Journal of Ornithology*, School of Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, NE 68583-0931 (wjo@unl.edu)**. The text, tables, figures and illustrations should be combined into one document (MS WORD preferred).

The cover letter with initial submission must include a statement indicating the manuscript reports on original research not published elsewhere and that it is submitted exclusively to *The Wilson Journal of Ornithology*. The letter should include any special instructions and expected address changes during the next 6 months, as well as a daytime phone number, fax, and e-mail address for the corresponding author. Please include the full names and e-mail addresses for 3-4 possible reviewers of your manuscript. Possible reviewers include individuals with whom you have *not* worked closely and who have expertise in the system/region, taxon, statistical analysis, and/or other major aspect of your manuscript.

Submission Categories.---Manuscripts may be submitted as a Major Article, Short Communication, Review and Synthesis or Book Review. Major Articles and Review and Synthesis generally are longer papers that are >10,000 characters in length including literature cited and figure captions, and excluding tables, figures, and spaces between characters. Short Communications are usually <10,000 characters in length including literature cited and figure captions, and excluding tables, figures, and spaces between characters. The Editors may move a paper from one category to another at their discretion. Book Reviews are published in the Ornithological Literature section. Contact the Book Review Editor for this type of submission (Margaret Voss; e-mail: mav11@psu.edu).

Multi-authored Submissions.---All authors should have contributed in a significant manner to designing and performing the research, writing the manuscript, and reading and approving the manuscript prior to submission.

Non-U.S. Submissions.---Authors whose native language is not English should ensure that colleagues fluent in English have critically reviewed their manuscript before submission.

GENERAL INSTRUCTIONS

(Carefully read and follow these instructions before submitting your manuscript. Papers that do not conform to these guidelines may be returned.)

Prepare manuscripts on 8.5 x 11 inch paper with 1-inch (2.5 cm) margins or 21 x 30 cm paper (size A4) with a 4-cm margin at bottom. Double-space all text, including literature cited, figure captions, and tables. Use a font size of 12 point (Times New Roman is preferred). Consult a recent issue of the journal for correct format and style as you prepare your manuscript.

Write in the active voice whenever possible. Use U.S. English punctuation. Use italics instead of underlining (e.g., author names in the running head of major articles, scientific names, third-level headings, and standard statistical symbols). Use Roman typeface (not boldface) throughout the manuscript (an exception is in a table where boldfacing may be used to highlight certain values or elements).

Use the AOU Check-list of North American Birds [1998, 7th Edition, and supplements in *The Auk* (www.aou.org/checklist/north/print.php)] for common and scientific names of bird species that occur in North America, including Mexico, the Caribbean, and Central America south through Panama. For South American species, use names from the most current version of the AOU Species Lists of Birds for South American Countries and Territories (www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.html). For species outside the Americas, use the preferred nomenclature of the corresponding country. Use subspecific identification and list taxonomic authorities only when relevant. Give the scientific name at first mention of a species in the abstract and in the body of the paper. Capitalize common names of birds except when referred to as a group (e.g., Hermit Thrush, Wood and Swainson's thrushes, thrushes). The common names of other organisms are lower case except for proper names (e.g., ponderosa pine, Douglas-fir, Couch's spadefoot).

Cite each figure and table in the text. Sequence tables and figures in the order cited. Use "figure" only outside of parentheses; otherwise, use "Fig." if singular, "Figs." if plural (e.g., Fig. 2, Figs. 2-3, Figs. 3-6). To cite figures or tables from another work write figure, fig. or table in lower case (e.g., figure 2 in Smith 1980; Smith 1980: fig. 2; Jones 1987: table 5).

Use the following abbreviations: sec (second), min (minute), hr (hour); report temperature as °C (e.g., 100 °C). In text, do not abbreviate day, week, month, or year; months should be abbreviated in parentheses, figures, and tables. Define and write out acronyms and abbreviations the first time they appear in text; abbreviate thereafter: "Second-year (SY) birds. We found SY birds in large numbers."

Present all measurements in SI units. Use continental dating (e.g., 29 May 1992), the 24-hour clock without a colon (e.g., 0800, 2315), and local standard time. Specify time as Standard Time (e.g., EST for Eastern Standard Time) at first reference to time of day. Present latitude and longitude with one space between each element (e.g., 28° 07' N, 114° 31' W).

Numbers.---Write out numbers one to nine unless a measurement; use numerals for numbers ≥ 10 .

Measurements: use numerals (6 m, 8 sec, 2 years). Non-measurements: (a) if 0-9, write out number (eight nests); (b) if ≥ 10 , use numeral (10 nests). Series: (a) for a series of related numbers (≥ 2 numbers), with at least one number being ≥ 10 , use all numerals (2 marked individuals, 22 marked pairs, and 8 unmarked pairs); (b) if all numbers are <10 , then write out the numbers (six males and eight females). Treat ordinal numbers as cardinal numbers (third, but 33rd).

Units of measurement include sec, min, hr, day, week, month, and year. Use these examples to present numbers: 1,000 not 1000; 0.01 not .01; 50% not 50 percent; 40-50%; 2001-

2004; 20 and 40%, respectively; from 40 to 50%; from 20 April to 5 June; between 7 June and 9 July. Round percentages to the nearest whole number unless there is a compelling reason not to do so. Use a forward slash or the word *per* between units (e.g., 34 pairs/ha, 9% per year).

Statistical Abbreviations.---Italicize the following abbreviations: *F*, *G*, *H*, *k*, *n*, *P*, *R*, *r*², *t* test, *U*-test, *Z*, *z*. Use Roman type for these abbreviations: AIC, ANOVA, A2, CI, CV, df, SD, SE, χ^2 . Carefully note that subscript typeface may differ from that of the abbreviation (e.g., AIC_c).

Reporting P-values.---If $P > 0.10$ then report to two decimal places (e.g., $P = 0.27$); if $0.001 \leq P \leq 0.100$ then report to three decimal places (e.g., $P = 0.057$); if $P < 0.001$, report as " $P < 0.001$." Do not report P as " $P < 0.05$ " or " $P > 0.05$ " unless referring to a group of tests (e.g., "all $P < 0.05$ ").

All gene or amino acid sequences must be deposited in GenBank or an equivalent repository, and the accession number(s) reported in the Methods.

Use the term "sex" rather than "gender" to refer to the male or female division of a species.

MANUSCRIPT

Assemble manuscript for a Major Article or Review and Synthesis in this sequence: title page, abstract, text (includes introduction, methods, results, and discussion), acknowledgments, literature cited, tables, figure captions, and figures. Short Communications can be subdivided into sections (optional), including Methods (only if needed), Observations, and Discussion but must include an abstract.

Title Page.---At top of page place running head for Major Article: author(s) name(s) in upper- and lower case italics followed by shortened version of title (45 characters) in caps and Roman type. The running head for Short Communications is RRH: SHORT COMMUNICATIONS.

Put title in all caps for a Major Article or Review and Synthesis and upper and lower case for a Short Communication. Follow with author names in all caps for a Major Article or Review and Synthesis and upper and lower case for a Short Communication.

Author addresses should be footnoted with numbers and presented in the following sequence: the address of each author (from first to last) at the time of the study, the current address (if different from above) of each author (first to last), any special essential information (e.g., deceased), and the corresponding author and e-mail address. Use two-letter postal codes (e.g., CO, SK) for U.S. states and Canadian provinces. Spell out countries except USA. Consult a recent issue if in doubt.

Abstract.---Begin a new page and number as page 1 in the lower right corner. Heading should be caps, indented, and followed by a period, three dashes, and the first sentence of the abstract (ABSTRACT.---Text ...). Major Articles, Review and Synthesis and Short Communications must include an abstract. Currently, *The Wilson Journal of Ornithology* does not publish Spanish abstracts.

Keywords.---Include five (5) to seven (7) keywords that summarize the results of the study after the abstract.

Text.---Begin a new page (page 2). Text, except for headings, should be left justified. Indent each paragraph with a 0.5-inch tab.

Up to three levels of headings may be used. First level: centered, all caps (includes METHODS, RESULTS, DISCUSSION, ACKNOWLEDGMENTS, and LITERATURE CITED). There is no heading for the Introduction. Second level: flush left, initial cap significant words. Third level: indent, italics, initial cap each word, followed by a period, three dashes, and then the text. In Major Articles, use headers in this sequence: First level, third level, and then second level (if needed). Keep headings to a minimum. Major Articles typically contain all first-level headings. Short Communications may or may not have these headings, depending on the topic and length of paper. Typical headings under Methods may include "*Study Area*" and "*Statistical Analyses.*" Consult a recent issue for examples.

Each reference cited in text must be listed in Literature Cited section and vice versa. The exception is unpublished materials, which occur only in the text. Cite literature in text as follows:

- One author: Able (1989) or (Able 1989).
- Two authors: Able and Baker (1989) or (Able and Baker 1989).
- Three or more authors: Able et al. (1989) or (Able et al. 1989).
- Manuscripts accepted for publication but not published: Able (in press), (Able in press) or Able (1998) if date known. "In Press" citations must be accepted for publication, with the name of journal or publisher included.

- Unpublished materials, including those in preparation, submitted, and in review:

(1) By submitting author(s) use initials: (ALB, unpubl. data), ALB (pers. obs.),

(2) By non-submitting author(s): (A. L. Baker, unpubl. data), (A. L. Baker and J. T. Doe, pers. obs.) or A. L. Baker (pers. comm.). Do not use (A. L. Baker et al., unpubl. data); cite as (A. L. Baker, unpubl. data).

- Within parentheses, order citations by date: (Harris 1989, Able 1992, Charley 1996), (Charley 1980; Able 1983, 1990; Able and Baker 1984), (Lusk 1988a, b, c; Able 2000).

- When citing a direct quote, insert the page number of the quote after the year: (Smith 1983:77).

Acknowledgments.---For individuals, use first and middle initials followed by last name; do not list professional titles and institutions for individuals. Accepted manuscripts should acknowledge peer reviewers (by name if known).

Literature Cited.---Verify all entries against original sources, especially journal titles, volume and page numbers, accents, diacritical marks, and spelling in languages other than English.

Cite references in alphabetical order by first, second, third, etc., authors' surnames and then by date. References by a single author precede multi-authored works by the same first author, regardless of date. List works by the same author(s) in chronological order, beginning with earliest date of publication. If a cited author has two works in same year, place in alphabetical order by first significant word in title; these works should be lettered consecutively (e.g., 1991a, 1991b). Write author names in upper and lower case (e.g., Hendricks, D.P. and J. B. Smith). Insert a period and space after each initial of an author's name.

Journal titles and place names should be written out in full and not abbreviated; however, do not use abbreviations for Editor, Edition, number, Technical Coordinator, volume, version, but do abbreviate Incorporated (Inc.). Cite papers from *Current Ornithology*, *Studies in Avian Biology*, and *International Ornithological Congresses* as journal articles.

Tables and Appendices.---Each table and appendix must start on a new page and contain a caption that is intelligible without recourse to the text. Kroodsma (2000; Auk 117:1081-1083) provides suggestions to improve table and figure captions. Tables/appendices should supplement, not duplicate, material in the text or figures. Indent and double-space captions, beginning with TABLE 1 (if only one appendix is included, label as APPENDIX). Indicate footnotes by lower case superscript letters.

Develop tables/appendices with your word processor's table format, not a tab-delimited format. Do not use vertical lines in tables/appendices. Include horizontal lines above

and below the box head, and at end of table/appendix. Use the same font type and size as in text. Consult a recent issue for style and format.

Figures.---Type captions in paragraph form on a page separate from and preceding the figures. Indent and double-space captions, beginning with FIG. 1. Do not include symbols (lines, dots, triangles, etc.) in figure captions; either label them in a figure key or refer to them by name in the caption. Consult a recent issue for style and format.

Use a consistent font and style throughout (e.g., size 12 font, Times New Roman is preferred). Do not use boldface font for figure keys and axis labels. Capitalize first word of figure keys and axis labels; all other words are lower case except proper nouns. Handwritten or typed symbols are not acceptable.

Routine illustrations are black-and-white half-tones (photographs), drawings, or graphs. Consult the Editor about color images for the frontispiece. Copies of halftone figures and plates must be of good quality (final figures must be at least 200 dpi). Figures in *The Wilson Journal of Ornithology* are virtually identical to those submitted (little degradation occurs, but flaws will show). Thus, illustrations should be prepared to professional standards. Drawings should be on good-quality paper and allow for about 20% reduction. Do not submit originals larger than 8.5 x 11 inches in size, unless it is impractical to do otherwise. Illustrations should be prepared for one- or two-column width, keeping in mind dimensions of a page in *The Wilson Journal of Ornithology*. When possible, try to group closely related illustrations as panels in a single figure. Figures should be submitted with the manuscript on computer disk, in JPG, TIFF, or GIF format, or embedded in the manuscript document.

Proofs, Reprints, and Page Charges.---Authors will receive page proofs (electronic PDF) for approval. Corrections must be returned via e-mail, fax, or courier to the Editorial Office within 48 hours. A reprint order form will be sent with proofs; authors are billed for reprints following the printer's current cost schedule. Authors should not expect to make major modifications to their work at this stage. Author-related changes will be charged to the author at the rate of US\$2 per reset line. Authors should keep the Editor informed of e-mail address changes, so that proofs will not be delayed. The Wilson Ornithological Society (WOS) requests that authors bear part or all of the cost of publishing their papers when grant, institutional, or personal funds are available for the purpose. Current costs per printed page are US\$100; a minimum contribution of US\$50 is recommended. Authors who do not have access to publication funds may request a waiver of this payment but are requested to pay US\$10/page.

If you have questions, contact the Editor at wjo@unl.edu.

Last update: 28 July 2012. Effective 30 July 2012.7

(The Wilson Journal of Ornithology: example of a two-author title page for a Major Article or Review and Synthesis)

RRH: *Ryder and Rimmer* • YELLOW WARBLER MOLT

LATITUDINAL VARIATION IN THE DEFINITIVE PREBASIC MOLT OF
YELLOW WARBLERS

THOMAS B. RYDER 1,2 AND CHRISTOPHER C. RIMMER1,3

1 Vermont Institute of Natural Science, 27023 Church Hill Road, Woodstock, VT
05091, USA.

2 Current address: Department of Biology, University of Missouri-St. Louis, St. Louis,
MO 63121, USA.

3 Corresponding author; e-mail: crimmer@vinsweb.org

Please send page proofs to the corresponding author at the above e-mail address, or

Please send page proofs to the corresponding author at (*enter alternate e-mail address*),
or

Please send page proofs to (*enter name of alternate person*) at (*enter e-mail address*).⁹

(The Wilson Journal of Ornithology: examples of how to cite different sources of literature.)

Birds of North America accounts:

Shane, T. G. 2000. Lark Bunting (*Calamospiza melanocorys*). The birds of North
America. Number 542.

Books, chapters, theses, dissertations:

American Ornithologists' Union (AOU). 1998. Check-list of North American birds.
Seventh Edition. American Ornithologists' Union, Washington, D.C., USA.

Bennett, P. M. and I. P. F. Owens. 2002. Evolutionary ecology of birds: life histories,
mating systems, and extinction. Oxford University Press, New York, USA.

Bent, A. C. 1926. Jabiru. Pages 66-72 *in* Life histories of North American marsh birds.
U.S. National Museum Bulletin Number 135.

Davis, S. K. 1994. Cowbird parasitism, predation, and host selection in fragmented
grassland of southwestern Manitoba. Thesis. University of Manitoba, Winnipeg,
Canada.

Freeman, S. 1991. Molecular systematics and morphological evolution in the blackbirds. Dissertation. University of Washington, Seattle, USA.

Kear, J. 1970. The adaptive radiation of parental care in waterfowl. Pages 357-392 *in* Social behavior in birds and mammals (J. H. Crook, Editor). Academic Press, London, United Kingdom.

Snow, D. W. 2001. Family Momotidae (motmots). Pages 264-285 *in* Handbook of the birds of the world. Volume 6. Mousebirds to hornbills (J. del Hoyo, A. Elliott, and J. Sargatal, Editors). Lynx Edicions, Barcelona, Spain.14

SPSS Institute Inc. 1998. SPSS for Windows. Version 9.0. SPSS Institute Inc., Chicago, Illinois, USA.

Zar, J. H. 1996. Biostatistical analysis. Third Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.

Government publications:

Burns, R. M. and B. H. Honkala (Technical Coordinators). 1990. Silvics of North America.

Volume 1. Conifers. Volume 2. Hardwoods. Agriculture Handbook Number 654. USDA, Forest Service, Washington, D.C., USA.

Franzreb, K. E. 1990. Endangered and threatened wildlife and plants – determination of threatened status for the Northern Spotted Owl: final rule. Federal Register 55:26114- 26194.

Huff, M. H., K. A. Betingler, H. L. Ferguson, M. J. Brown, and B. Altman. 2000. A habitat-based point-count protocol for terrestrial birds, emphasizing Washington and Oregon. USDA, Forest Service, General Technical Report PNW-501. Pacific Northwest Research Station, Portland, Oregon, USA.

Journal articles:

MacLean, G. L. 1976. Arid-zone ornithology in Africa and South America. Proceedings of the International Ornithological Congress 16:468-480.

Payne, R. B. and L. L. Payne. 1998. Brood parasitism by cowbirds: risks and the effects on reproductive success and survival in Indigo Buntings. Behavioral Ecology 9:64-73.

Remsen Jr., J. V. and S. K. Robinson. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. Studies in Avian Biology 13:144-160.15

Internet sources (Try to avoid as web sites are often ephemeral):

Sauer, J. R., J. E. Hines, and J. Fallown. 2003. The North American Breeding Bird Survey, results and analysis 1966-2003. Version 2003.1. USGS, Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland, USA. www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/bbs.html (accessed 5 May 2004).

In press citations:

Date unknown:

Miller, M. R., J.P. Fleskes, J. Y. Takekawa, D. C. Orthmeyer, M. L. Casazza, and W. M. Perry. In Press. Spring migration of Northern Pintails from California's Central Valley wintering area tracked with satellite telemetry: routes, timing, and destinations. *Canadian Journal of Zoology*.

Date known:

DeCandido, R., R. O. Bierregaard Jr., M. S. Martell, and K. L. Bildstein. 2006. Evidence of nighttime migration by Osprey (*Pandion haliaetus*) in eastern North America and Western Europe. *Journal of Raptor Research*. In Press.

Date and volume number known:

Poling, T. D. and S. E. Hayslette. 2006. Dietary overlap and foraging competition between Mourning Doves and Eurasian Collared-Doves. *Journal of Wildlife Management* 70: In Press.

Periódico *BIRD STUDY*

Guidelines for authors

Article types

Bird Study publishes the following types of articles

- **Original Research Papers** of any length
- **Short Reports** of original research (less than 2500 words in length)
- **Scientific Reviews**
- **Forum Articles** covering general ornithological issues, including non-scientific ones, short feedback articles that make scientific criticisms of papers published recently in the Journal.

Manuscript submission

All submissions should be made online at the *Bird Study* Manuscript Central site. New users should first create an account. Once logged on to the site, submissions should be made via the Author Centre. Online user guides and access to a helpdesk are available on this website.

Exclusive submission

Papers are accepted on the understanding that they have not been offered for publication elsewhere.

Preparation of Manuscripts - General

The Editor is happy to advise you on the preparation of papers. You are strongly advised to follow the recommendations of O'Connor, M. 1991. *Writing Successfully in Science*. Chapman & Hall, London. A shorter guide is that of Harvey, J. 2008. Preparing a paper for publication: an action plan for rapid composition and completion. *Ann. Zool. Fennici*. 46: 158 - 164

Aim for a concise but readable style avoiding jargon and pomposity. Show your paper to friends and colleagues for criticism before submitting it to *Bird Study*. Each paper will be subject to review by the Editor, at least one member of the Editorial Board and at least one independent referee. Papers are usually accepted, returned for revision or rejected within two months of receipt. They are usually published in the order in which they are finally accepted, subject to such constraints as the number of pages available in each issue of the journal.

Details - All manuscripts

- **Word process** your manuscript; avoid using complicated word processing features – keep the text layout clear and simple.

- **Double-space** your manuscript, with wide margins
- **Format** to paper size A4 or US letter size.
- **Number all the pages** consecutively.
- **Insert line numbers.**
- **Scientific names.** Use italics only for generic and specific scientific names

Original Research Papers

Prepare your manuscript in the following sections and in this sequence.

Start each main section on a separate page:

- **Title page**
- **Summary**
- **Text** Use the following subheadings
 - **Introduction**
 - **Materials and methods**
 - **Results**
 - **Discussion**
- **Acknowledgements**
- **Endnotes**
- **References**
- **Appendices**
- **Tables**
- **Legends to figures**
- **Figures**

Short Reports

Papers of less than 2,500 words should be prepared as Short Reports with a four-sentence (maximum) summary and **no** sectional headings within the text. Use subheadings only for Acknowledgements and References. Short Reports may have up to two figures/tables, or one of each, but the word count should be reduced for each figure/table.

Title page

This must contain, in order, the title, the authors' names (including first names) and addresses, the short title, keywords. Email address of Correspondence author.

Make the title brief but informative and include scientific names in addition to vernacular names. The short title will appear at the top of the right-hand pages in the published text: the maximum length is 30 characters. Keywords: Select keywords for web searches and include items that may be of interest to someone from another discipline Select up to six key words; do not repeat key terms used in the title

Summary

This should not exceed 5% of the length of the text and never more than 300 words. The title and summary together should give the reader a clear insight into what the paper is about and its findings.

Use the following subheadings in the summary

- **Capsule** -- a single sentence that complements the title,
- **Aims**
- **Methods**
- **Results**
- **Conclusion**

Acknowledgements

Make these as brief as is consistent with courtesy.

Endnotes

You are encouraged to annotate the text by the use of endnotes where it is felt that this would aid the reader, but excessive use of Endnotes is not encouraged. Endnotes might include additional technical information concerning methods or statistics, or lengthy statistical verification. In the text, indicate endnotes by a superscript letter. For example: '...these regression models were both highly significant.^d'. List endnotes in the order in which they appear in the text: i.e. alphabetical order. The text of endnotes should be presented in the following format:

d. $Y = a + bX$, $F = 123$, $df = 123, 456$ $P < 0.001$ and $Y = a + bX$, $F = 123, 456$, $P < 0.005$.

References

Use the Harvard system, i.e. authors' names and year in the text and an alphabetical reference list. Within a sentence, cite as: Author & Author (1988, 1989) or Author *et al.* (2000). In parenthesis cite as: e.g. (Author 1975). Use the following format for the reference list:

- **Author, A.B., Author, C.D. & Author, E.F.** 1996. Title of article. *Abbrev. J. Name* **20**: 151–158.
- **Author, A.B., Author, C.D. & Author, E.F.** 1997. [Title of article.] *Abbrev. J. Name* **12**: 199–205 (in Russian).
- **Clark, A.B.** 1955. Title of chapter. In Editor, A. (ed.) *Book Title*, Vol. 2: 21–27. Publisher, Place.
- **Cornish, A.B.** 1996. Title of thesis. PhD Thesis, University of Durham.

Abbreviate journal titles according to The ISI list of abbreviations this is on line at http://images.isiknowledge.com/WOK45/help/WOS/A_abrvjt.html

If in doubt, give the title in full.

Give the titles of papers in the original language, unless this uses a non-Roman alphabet, in which case use an English translation of the title, in square parentheses.

Reference to web sites should only be made if the work is refereed or reliable and the link is likely to remain available over time. Give the date on which the web site was accessed for the information that you cite

Only cite PhD theses in exceptional circumstances and if readily available. Give full details in the reference list. Otherwise mention the work in the text only, as ‘unpubl. data’ or ‘pers. comm.’

Verify references before submitting your paper. Check that all references are cited in the text and that all references cited appear in the list.

Scientific Names

In all manuscripts use italics only for generic and specific scientific names.

In all manuscripts please use Recommended English Names for species and also give the scientific name in italics (not in parentheses) when the species is first mentioned. Please use names as in the following (or at least give the name in these by which it is known). For taxa not included please use a recognised, widely available source.

Birds

- **Those on the British List** <http://thebritishlist.blogspot.com/>
- **Those not on the British List** <http://www.worldbirdnames.org>

Mammals

- **Harris, S. & Yalden, D.W. (eds)** 2008. *Mammals of the British Isles: Handbook, 4th edition*. Mammal Society, London. ISBN: 9780906282656.

Plants

- **Stace, C. (ed.)** 2010. *New Flora of the British Isles, 3rd edition*. Cambridge University Press. ISBN: 9780521707725.

If using the recommended vernacular name throughout the manuscript would greatly lengthen the total text of the paper it is acceptable to revert to a shorter name for subsequent mentions provided that this does not cause confusion. For example, if referring to White-throated Dippers *Cinclus cinclus* use this full name at the first mention but use Dippers thereafter in a paper in which no other dipper species are mentioned. Follow the same practice for other animals and plants for which there are well-established English names: otherwise use scientific names throughout. Capitalize the first letters of vernacular names of species but not of higher taxa: e.g. Blue Tit and Wych Elm, but tits and elms.

Units, symbols, quantities

Use metric units, with the following abbreviations – length: mm, m, km, etc.; mass: mg, g, kg; time: s, min, h, day, month, year.

Give the time of day in the form of 06:30 hours. Use the zonal time closest to solar time (i.e. GMT, not BST, in Britain). Give dates in the form 14 January 1993. Give statistical terms in the conventional manner: c , t , r , etc.; degrees of freedom as ‘df =’ or as a subscript ‘t 33’; standard deviation, standard error and probability as sd, se, P , etc. Spell out numbers up to and including ten, except when used with a scientific unit. Divide numbers larger than 9999 into groups of three figures with a space between each group; e.g. 12 592.

Tables

For detailed guidance, and examples of good practice, please see the *Bird Study Table Guidelines* in the *Instructions and Forms* section on this web site.

Briefly: Type each table on a separate sheet, with a concise title at the top and short explanatory notes below. A Table should be understandable on its own. Please minimize the use of dividing lines. Place each variable being measured (with the unit of measurement) at the top of a vertical column unless this would make the table too wide to fit a page when printed. If this is the case, place each variable on a new line in the left-hand column. Check typed versions and proofs carefully. Use 0 for a zero reading, – for a missing value.

Illustrations

For detailed guidance, and examples of good practice, please see the *Bird Study Figures Guidelines* in the *Instructions and Forms* section on this web site. *Briefly*: Make sure that symbols, lettering and numbering are of a quality suitable for reproduction and

large enough to be read after reduction. Use a sans serif font (Helvetica not Times). Maps should show essential details and important reference points only.

Photographs ...

... may be used as necessary to illustrate papers. Supply them in black-and-white or colour. **Colour** illustrations will appear in online and PDF versions of your paper and can also be used in the printed version if the Editor considers that they enhance communication of information. **Colour** may be particularly advantageous in figures involving maps or more complicated histograms/pie charts where categories coded in colour can be more readily differentiated than various shades of grey and hatching. However, there is a limit to the number of colour pages that can be used in each issue. Therefore please mention that you would prefer to use colour in your figures in your covering letter to the Editor when you first submit.

In general, files created in Photoshop and Illustrator can be used. **TIFF and EPS** files are acceptable formats. Lower quality images are acceptable at first submission in order to reduce file size but if accepted for publication please be sure that all imported scanned material is scanned at the appropriate resolution: 1200 dpi for line art, 600 dpi for greyscale and 300 dpi for colour. Additionally, please ensure that the information you wish to convey will be available at this lower resolution so that the editor and reviewers can make an informed decision on the quality of your paper.

Statistics

Statistics are essential for proper interpretation of quantitative data. Authors who are doubtful about their statistical analysis are invited to consult the Editor. To aid the reader, you must give full details of the statistical methods used and the results obtained. To aid readers further, present the information in ways that do not interfere with the flow of the text. Place this information at the end of a sentence or paragraph, in the legends to tables or figures, or as an endnote or appendix.

In general, provide parameter estimates with confidence limits (or standard errors) and sample size.