

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Pyrocephalus rubinus* (AVES: TYRANNIDAE)
NO SUL DO BRASIL

Marília Romero Munhoz

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

2015

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

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Pyrocephalus rubinus* (AVES: TYRANNIDAE)
NO SUL DO BRASIL**

Marília Romero Munhoz

Orientadora: Dra. Carla Suertegaray Fontana

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PORTO ALEGRE – RS – BRASIL

2015

Sumário

RELAÇÃO DE FIGURAS	III
RELAÇÃO DE TABELAS	IV
AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
Apresentação	8
Campos Sulinos	8
Organização e estrutura da dissertação	10
Literatura citada	11
Biologia reprodutiva de <i>Pyrocephalus rubinus</i> (Aves: Passeriformes) no extremo oeste do sul do Brasil	13
ABSTRACT	15
INTRODUÇÃO	16
MÉTODOS	17
RESULTADOS	25
Captura e Dados Morfométricos.....	25
Procura por Ninhos	26
Período Reprodutivo	26
Territórios Reprodutivos..	27
Descrição de Ninhos e Ovos.	27
Ninhegos e Cuidado parental.....	30
Sobrevivência dos Ninhos.....	32
Predação.	35

DISCUSSÃO	37
LITERATURA CITADA	44
CONCLUSÕES	50
APÊNDICE FOTOGRÁFICO	52
NORMAS DE PUBLICAÇÃO	56
Periódico The Wilson Journal of Ornithology	56

RELAÇÃO DE FIGURAS

- Figura 1.** Número total de ninhos de *Pyrocephalus rubinus* ativos (construção, ovo ou ninhego), durante a temporada reprodutiva 2013-2014 no Parque Estadual do Espinilho, RS. Primeira quinzena de outubro até a última quinzena de dezembro.....27
- Figura 2.** (A) Ninho de príncipe (*Pyrocephalus rubinus*); (B) Detalhe dos ovos.....29
- Figura 3.** Massa corporal (media \pm DP) de ninhegos ($n = 15$) de *Pyrocephalus rubinus* de acordo com a idade. Números abaixo dos pontos indicam o tamanho da amostra.....32
- Figura 4.** Estimativa das Taxas de Sobrevivência Diária (TSD) de ninhos de *Pyrocephalus rubinus* ao longo da temporada reprodutiva (2013-2014) calculadas com o programa MARK. As curvas representam a tendência da TSD de ninhos no decorrer da estação reprodutiva.....35

APÊNDICE FOTOGRÁFICO

Espécie foco do estudo.....	52
Área de estudo.....	53
Cuidado Parental	54

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Modelos candidatos considerados para a análise da sobrevivência diária dos ninhos de *Pyrocephalus rubinus* no Parque Estadual do Espinilho, durante a temporada reprodutiva (2013-2014). As análises foram realizadas com o programa MARK e os modelos baseados no Critério de Informação de Akaike corrigido para amostras pequenas (AICc). As notações seguem Dinsmore et al. (2002): $\Delta AICc$ = diferença entre AICc 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.....34

Tabela 2. Espécies de aves registradas em levantamento qualitativo durante temporada reprodutiva de *P. rubinus* (outubro – dezembro / 2014) nas duas áreas de estudo (SM / GSA) no PEE. f_i – frequência absoluta, fr_i – frequência relativa, $fr_i \%$ - percentual de frequência relativa e F_i – Frequência acumulada, P. O – percentual de ocorrência..... 37

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora Carla Suertegaray Fontana, pela oportunidade do mestrado, pelos ensinamentos valiosos, pelas críticas construtivas e por tornar possível o sonho de uma jovem bióloga que queria trabalhar junto às aves. Muito Obrigada!

Aos professores do PPG em Zoologia-PUCRS, por suas aulas e ensinamentos, muitos deles desde a época da graduação.

A todos os colegas do Laboratório de Ornitologia da PUCRS, pelas conversas enriquecedoras e pelos *happy hours*. Faço aqui um agradecimento especial ao colega, e amigo, Eduardo Chiarani, o Edu, pela solidariedade e paciência em me ajudar no campo e com o MARK. Obrigada pelo carinho e pelas muitas gargalhadas!

À Duc/Sema, especialmente ao Felipe Kohls Rangel, pela prontidão com as licenças para a realização do projeto.

Ao CNPq pela bolsa de estudos, sem a qual seria impossível a execução deste trabalho.

À minha mãe Sandra, que mesmo sem gostar sequer de pisar na grama, até começou a prestar atenção nos “passarinhos” por minha causa. Ao meu irmão Márcio, e meu sobrinho Bryan, pela parceria e amizade.

Aos compadres, Amanda e Felipe, que fizeram a ponte Estados Unidos - Brasil, e me ajudaram na aquisição das “sofridas” câmeras Trap. Valeu pessoal!

Aos meus gatitos parceirinhos, Benjamin e Nicolau, por alegrarem meus dias.

Àquele que mais me acompanhou em todos os momentos do mestrado, que teve paciência com todas as minhas crises, dilemas e momentos de raiva e que não mediu esforços para me ajudar de todas as formas, ao Magnus, obrigada por estar sempre lá e, principalmente, pelo teu amor.

E finalmente, agradeço ao Joaquim, meu pequeninho, que teve muita paciência e aguentou a barra de acompanhar a mamãe no campo e durante a escrita dessa dissertação, dentro da barriga.

RESUMO

Estudamos a reprodução do príncipe (*Pyrocephalus rubinus*), no Sul do Brasil, Bioma Pampa. Embora haja informações disponíveis na literatura sobre a reprodução de *P. rubinus*, alguns parâmetros básicos permanecem desconhecidos. Coletamos dados durante a temporada reprodutiva (outubro a janeiro de 2013-2014) no Parque Estadual do Espinilho (PEE) (30° 11' S 57° 30' O), localizado no município de Barra do Quaraí, Rio Grande do Sul. Monitoramos 65 ninhos e avaliamos 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 predação. A reprodução começa na primeira semana de outubro, tem um pico de ninhos ativos na segunda quinzena de outubro e dura até o início de janeiro. Os territórios reprodutivos têm um tamanho médio de $0,013 \pm 0,5$ ha. Não há distinção na seleção de territórios de nidificação associado à fitossociologia, todos os ninhos foram construídos sobre a mesma planta suporte (*Prosopis affinis* Spreng). Os ninhos têm formato de cesto e são construídos apenas pela fêmea em 5-7 dias, a uma altura média de 2,21 m do solo. O tamanho da ninhada é de 2,86 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 de 83%. Os ninhegos permanecem no ninho por 12-14 dias. Na maioria dos ninhos os ninhegos são alimentados pelo macho e pela fêmea (cuidado biparental). A frequência de visitas ao ninho para alimentação diferiu de acordo com a idade dos ninhegos, sendo maior a frequência de visitas do macho nos primeiros dias de vida dos ninhegos e da fêmea nos dias seguintes. O sucesso aparente dos ninhos foi 17%, enquanto o sucesso calculado pelo programa MARK foi 9%. O modelo testado para a sobrevivência dos ninhos inclui fatores tempo-específicos (idade do ninho) e características do local do ninho (altura), o efeito dessas variáveis explica o percentual da sobrevivência. As taxas de sobrevivência diária (TSD) diminuem ao longo do ciclo de nidificação, caindo bruscamente conforme aumenta a altura do ninho em relação ao solo. Apenas 11 dos 65 ninhos obtiveram sucesso (16,9%), enquanto 54 foram insucesso (83%), entre abandonados (7,40%) e predados (92,5%). A predação foi a principal causa de perda das ninhadas, afetando 76% dos ninhos insucesso. Nenhum evento de predação foi registrado, porém foram observados diversos comportamentos agonísticos de *P. rubinus* em relação á outras aves.

Breeding biology of *Pyrocephalus rubinus* (Aves: Tyrannidae) in southern Brazilian

ABSTRACT

We studied the breeding biology of Vermilion Flycatcher (*Pyrocephalus rubinus*), in southern Brazil, Pampa Biome. Although there is publications available about the breeding of *P. rubinus*, some basic parameters remain unknown. We collect data during the breeding season (October-January 2013-2014) in Parque Estadual do Espinilho (PEE) (30° 11' S 57° 30' O), situated in the city of Barra do Quaraí, Rio Grande do Sul. We monitored 65 nests and evaluated aspects related to reproduction of the species, such as territoriality, the nesting chronology, features of nests, eggs and nestlings, clutch size, incubation, hatching rate, parental care, reproductive success and predation. Breeding starts from the earlier October, peaks in later October and lasts until early January. The average size of reproductive territories was 0.013 ± 0.5 ha (20). There is no distinction in the nesting territories selection associated with phytosociology, all nests were built on the same support plant (*Prosopis affinis* Spreng). Nests are basket-shaped and built only by female in 5-7 days, at an average height 2.21 m above the ground. The clutch size is 2.86 eggs. Incubation, which is performed only by female, lasts 13-14 days and is synchronic. The hatching rate was 83%. Nestlings remain in the nest for 12-14 days. In most nests the nestlings are fed by male and female (biparental care). The frequency visits to the nest for feeding differed according to the age of nestlings, with a higher visits rate by the male in the first days of life of the nestlings and by the female in the following days. The apparent success of the nests was 17%, while the MARK success was 9%. The model tested for nest survival includes time-specific factors (age nest) and nest site characteristics (height), the effect of these variables explains the percentage of survival. The daily survival rates (DSR) decrease along the nesting cycle, falling off sharply with the increasing of nest height to the ground. Only 11 of the 65 nests were successful (16.9%), while 54 were unsuccessful (83%), among abandoned (7.40%) and preyed (92.5%). Predation was the main cause of clutches loss, affecting 76% of unsuccessful nests. No predation event was recorded, but rather agonistic behavior of *P. rubinus* was observed relative to other birds.

Apresentação

Campos Sulinos

Os Campos do sul do Brasil estão na região Neotropical e fazem parte de dois domínios biogeográficos, o Amazônico e o Chaquenho, representados pelas províncias do Paraná (PR, SC e norte do RS) e Pampeana (sul do RS), respectivamente (Overbeck et al 2009). O limite entre essas províncias mais ou menos corresponde ao paralelo 30° de latitude sul, o mesmo limite que separa os biomas Mata Atlântica e Pampa na classificação brasileira (IBGE 2004). Na Província Pampeana, isto é, na metade sul do estado e áreas adjacentes do Uruguai e Argentina, a precipitação média anual é baixa (ca. 1200–1600 mm), bem como a temperatura média anual (13-17°C), a vegetação campestre predomina, com muitas espécies herbáceas, arbustivas e de arvoretas coexistindo na matriz de gramíneas. A maior parte da flora tem origem Chaquenha, mas também há espécies dos domínios Amazônico e Andino-Patagônico (Overbeck et al 2009).

No Brasil, o Pampa só existe no Rio Grande do Sul e ocupa 63% do território do estado. O Pampa, como bioma (IBGE 2004), é a reunião de formações ecológicas que se inter-cruzam em uma formação ecopaisagística única, com intenso tráfego de matéria, energia e vida entre os campos, matas ciliares (de galeria), capões de mato e matas de encostas, suas principais formações. Abrange uma área de 176.496 km², 2,07% da parcela do território brasileiro. O clima, classificado como mesotérmico brando superúmido é acompanhado de invernos frios. É comum as temperaturas baixarem a 0°C e os verões serem quentes, tendo uma variação de 22°C a mais de 24°C de temperatura entre dezembro e março (Suertegaray e da Silva 2009).

O Parque Estadual do Espinilho ocupa atualmente 1.617,14 ha e está situado no município de Barra do Quaraí, às margens da rodovia federal BR-472, entre os quilômetros 63 e 65, sentido Uruguaiana/Barra do Quaraí. A criação da Unidade de Conservação deu-se pela importância da formação Parque Espinilho que, no Brasil, ocorre somente na Campanha Gaúcha. Além da formação vegetal única, o Parque abriga espécies raras da fauna de felinos (gato-palheiro), canídeos (lobo-guará), cervídeos (veado-campeiro), aves (cardeal-amarelo), e a formiga cortadeira (*Atta vollenweideri*). A região de Barra do Quaraí apresenta classificação climática do tipo Cfa de Köppen,

com médias anuais de temperatura de 23,4° C e precipitação de 1300 mm. A região onde está inserido o Parque do Espinilho apresenta as menores pluviosidades do estado, com totais anuais em torno de 1137,3 mm (Da Silva et al. 2009).

Espécie foco do estudo: *Pyrocephalus rubinus*

O príncipe, *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783), é um pequeno Fluvicolinae (Tyrannidae) que mede cerca de 14 cm de comprimento. O macho possui o dorso, asas e máscara pretos, com ventre, peito e coroa vermelho-vivo; enquanto a fêmea é parda, com sobrancelha clara e peito riscado e alimentam-se de artrópodes capturados no ar ou no solo. São conhecidas 12 subespécies, das quais apenas *P. r. rubinus* ocorre no Rio Grande do Sul como residente de verão, passando o inverno no Brasil Central e na Amazônia. É mais comum na porção sul e no extremo oeste do estado, em áreas semiabertas com árvores e arbustos esparsos. No período reprodutivo o macho realiza uma exibição aérea emitindo uma vocalização característica (Belton 1994, Wolf 2000, Farnsworth 2004, Ridgely 2009).

A distribuição geográfica de *P. rubinus* abrange do sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina. No entanto, é possível identificar quatro áreas disjuntas: (a) do sul do estado de Nevada, nos Estados Unidos até a Nicarágua; (b) o extremo norte da América do Sul e oeste da Cordilheira dos Andes até o norte do Chile; (c) da Amazônia a leste dos Andes até o centro da Argentina; (d) e o arquipélago de Galápagos (Wolf 2000, Farnsworth 2004, Ridgely 2009). Com essa ampla distribuição é possível que exista variação na biologia reprodutiva da espécie.

Apesar de o príncipe ser uma espécie relativamente bem estudada, é notável a deficiência de algumas informações para certos aspectos da sua biologia, por exemplo, a descrição dos ninhos (Wolf 2000). Em uma recente revisão sobre a biologia reprodutiva de Fluvicolinae, Heming et al. (2013) apontaram o quanto as informações de história de vida estão distribuídas de forma desigual geográfica e taxonomicamente. Isso demonstra a necessidade de mais estudos de história natural e biologia reprodutiva da espécie, a fim de preencher as lacunas existentes. Outro fato que demonstra isso é a recente evidência documental da reprodução da espécie no Rio Grande do Sul (Maurício et al. 2013), apesar de haver relatos de ninhos encontrados anteriormente (Belton 1994).

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 *P. rubinus* 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 um artigo científico relacionado com a biologia reprodutiva de *Pyrocephalus rubinus* na região do extremo oeste do sul do Brasil. O artigo ainda não foi submetido para publicação e encontra-se redigido em português, sendo posteriormente traduzido para o inglês.

O artigo 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 *P. rubinus*. Esse artigo será submetido ao periódico *The Wilson Journal of Ornithology*.

A citação é feita como Munhoz et al. 2015. As Conclusões Gerais foram sintetizadas, na página 49. Foi acrescentada uma seção chamada “Apêndice Fotográfico”, com o intuito de facilitar ao leitor a visualização de questões importantes apresentadas no texto e que em geral não são incluídos em artigos científicos, como imagens da espécie foco, da área de estudo e cuidado parental.

O projeto foi aprovado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade SISBIO/ICMBio (Licença nº 35434-1), prevendo captura e marcação de aves *in situ* e coleta de amostras biológicas. O anilhamento foi autorizado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres CEMAVE/ICMBio (Licença nº 1066/5). A pesquisa dentro de uma Unidade de Conservação Estadual foi autorizada pela SEMA/DUC (AEP N° 1321/2014).

Literatura citada

- Belton, W. *Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia*. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p. 584. 1994.
- Burkart A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. *Taxon* 24: 53-66.
- Cabrera A.L.; Willink A. 1980. *Biogeografia da America Latina*. 2 ed. OEA, Washington, 117 p.
- Christie, D. A. (Eds.). *Handbook of the Birds of the World: Cotingas to Pipits and Wagtails*. Barcelona: Lynx Edicions, v. 9p. 374-375. 2004.
- Da Silva, A.; Sinigaglia, I. 2009. Plano de manejo do Parque Estadual do Espinilho. Governo do Estado do Rio Grande do Sul/Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Departamento de Florestas e Áreas Protegidas.
- Gonçalves J.O.N.; Girardi-Deiro A.M. e Mota A.F. 1997. *Limpeza de campo na Serra do Sudeste, RS*. EMBRAPA CPP-SUL, Bagé.
- Heming, N. M.; Greeney, H. F. e Marini, M. Â. 2013. Breeding Biology Research and Data Availability for New World Flycatchers. *Natureza & Conservação*, 11(1): 54–58.
- Hildén, O. (1965). Habitat selection in birds – a review. *Ann. Zool. Fenn.*, 2, 53-75.
- Maurício, G. N.; Bencke, G. A.; Repenning, M.; Machado, D. B.; Dias, R. A. e Bugoni, L. 2013. Review of the breeding status of birds in Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia Sér. Zool.*, 103(2): 163–184.
- Nabinger C.; Moraes A.; Maraschin G.E. 2000. Campos in Southern Brazil. In: *Grassland ecophysiology and grazing ecology* (eds. Lemaire G, Hodgson JG, Moraes A & Maraschin GE). CABI Publishing Wallingford, pp. 355-376.
- Overbeck G.E.; Müller S.C.; Pillar V.D. e Pfadenhauer J. 2005. Fine-scale post-fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. *Journal of Vegetation Science* 16: 655-664.
- Overbeck G.E.; Müller S.C.; Pfadenhauer J.; Pillar V.D. 2009. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in a burned grassland in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66: 1073-1090.
- Pillar V.D.; Quadros F.L.F. 1997. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses* 12: 119-126.

Pillar V.D.; Müller S.C.; Castilhos Z.M.S.; Jacques A.V.A. 2009. *Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade* – Brasília: MMA, 403 p.; il. color. ; 29 cm.

Ridgely R. S.; Tudor, G. *Field Guide To The Songbirds Of South America: The Passerines*. Austin: University of Texas Press, 2009.

Suertegaray D. M. A.; da Silva L. A. P. 2009. *Tchê Pampa: histórias da natureza gaúcha, Cap. 3* em Pillar V.D.; Müller S.C.; Castilhos Z.M.S.; Jacques A.V.A. 2009. *Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade* – Brasília: MMA, 403 p.; il. color. ; 29 cm.

Valls, J. F. M. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul. I. Levantamento florístico da área da Guarita. *Iheringia* 20: 35-57.

Vincent C. 1935. *A queima dos Campos*. *Rev. Ind. Anim.* 3: 286-299.

Wolf, B. O.; Jones, S. L. Vermilion Flycatcher (*Pyrocephalus rubinus*). In: Poole, A.; Gill, F. (Eds.). *The Birds of North America*. Philadelphia: The Birds of North America, Inc., 2000.

Biologia reprodutiva de *Pyrocephalus rubinus* (Aves: Tyrannidae)
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 DE *PYROCEPHALUS RUBINUS* (AVES:
TYRANNIDAE) NO SUL DO BRASIL

MARÍLIA R. MUNHOZ,^{1,2} CHRISTIAN BEIER,¹ FRANCESCA W. FERREIRA,³ 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: bio.mariliaromero@gmail.com

³ Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ

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

ABSTRACT.---We studied the breeding biology of Vermilion Flycatcher (*Pyrocephalus rubinus*), in southern Brazil, Pampa Biome. Although there is publications available about the breeding of *P. rubinus*, some basic parameters remain unknown. We collect data during the breeding season (October-January 2013-2014) in Parque Estadual do Espinilho (PEE) (30° 11' S 57° 30' O), situated in the city of Barra do Quaraí, Rio Grande do Sul. We monitored 65 nests and evaluated aspects related to reproduction of the species, such as territoriality, the nesting chronology, features of nests, eggs and nestlings, clutch size, incubation, hatching rate, parental care, reproductive success and predation. Breeding starts from the earlier October, peaks in later October and lasts until early January. The average size of reproductive territories was 0.013 ± 0.5 ha (20). There is no distinction in the nesting territories selection associated with phytosociology, all nests were built on the same support plant (*Prosopis affinis* Spreng). Nests are basket-shaped and built only by female in 5-7 days, at an average height 2.21 m above the ground. The clutch size is 2.86 eggs. Incubation, which is performed only by female, lasts 13-14 days and is synchronic. The hatching rate was 83%. Nestlings remain in the nest for 12-14 days. In most nests the nestlings are fed by male and female (biparental care). The frequency visits to the nest for feeding differed according to the age of nestlings, with a higher visits rate by the male in the first days of life of the nestlings and by the female in the following days. The apparent success of the nests was 17%, while the MARK success was 9%. The model tested for nest survival includes time-specific factors (age nest) and nest site characteristics (height), the effect of these variables explains the percentage of survival. The daily survival rates (DSR) decrease along the nesting cycle, falling off sharply with the increasing of nest height to the ground. Only 11 of the 65 nests were successful (16.9%), while 54 were unsuccessful (83%), among abandoned (7.40%) and preyed (92.5%). Predation was the main cause of clutches loss, affecting 76% of unsuccessful nests. No predation event was recorded, but rather agonistic behavior of *P. rubinus* was observed relative to other birds.

Keywords.--- breeding biology, conservation units, MARK program, nest survival, predation, Rio Grande do Sul.

Informações acerca da reprodução são necessárias para estimar a saúde das populações e prever a vulnerabilidade das espécies frente a mudanças do habitat (Martin et al. 1997). 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). 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.

A preservação das espécies de aves migratórias se mostra um desafio no campo da conservação já que a abundância das populações é influenciada diretamente pelos eventos de separação geográfica que ocorrem durante diferentes períodos do ano (Webster et al. 2002). Sabe-se que a seleção de habitat e os processos competitivos em áreas reprodutivas de espécies migratórias desempenham um importante papel na dinâmica populacional das espécies, sendo de extrema importância a variabilidade do habitat reprodutivo (Holmes e Sherry 1992).

O sucesso reprodutivo influi diretamente na dinâmica populacional das espécies, determinando as taxas de crescimento das mesmas (Podulka et al. 2004). No entanto, ele 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).

O príncipe, *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783), Tyrannidae, Passeriformes, distribui-se do sul dos Estados Unidos até o centro da Argentina, sendo a subespécie *P. r. rubinus* a única que ocorre no Rio Grande do Sul, como residente de verão, passando o inverno no Brasil Central e na Amazônia (Belton 1994, Wolf e Jones 2000, Farnsworth e Lebbin 2004).

A espécie possui notável deficiência de algumas informações para certos aspectos da fenologia (Wolf e Jones 2000). Também foram apontadas algumas lacunas nas informações de história de vida da espécie, as quais são distribuídas de forma desigual geográfica e taxonomicamente (Heming et al. 2013).

Nosso objetivo foi fornecer informações sobre a biologia reprodutiva de *P. rubinus* e avaliar como algumas variáveis ambientais influenciam a sobrevivência dos ninhos da espécie, de forma a subsidiar ações que visem à conservação desta e outras espécies campestres no sul do Brasil.

MÉTODOS

Área de estudo.---O Parque Estadual do Espinilho (PEE) localiza-se no extremo oeste do Rio Grande do Sul e está inserido na Microbacia do Arroio Quarai-Chico, Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai. A UC em questão está localizada no município de Barra do Quarai, com área decretada de 1.617,14 ha, entre as coordenadas UTM 6654600 (N) 446.500 (E) e 6666400 (N) 463.800 (E), no limite com a Argentina e o Uruguai. A formação vegetal característica, composta por algarrobos e espinilhos, é única no Estado e País, motivo que já justifica a criação da Unidade de Conservação na

Categoria Parque. Além da formação vegetal única, o Parque abriga espécies raras da fauna de felinos (gato-palheiro), canídeos (lobo-guará), cervídeos (veado-campeiro), aves (cardeal-amarelo), e a formiga cortadeira (*Atta vollenweideri*). A região de Barra do Quaraí apresenta classificação climática do tipo Cfa de Köppen, com médias anuais de temperatura de 23,4° C e precipitação de 1300 mm. A região onde está inserido o PEE apresenta as menores pluviosidades do estado, com totais anuais em torno de 1137,3 mm (Da Silva et al. 2009). Estudamos a reprodução do príncipe durante uma temporada reprodutiva (outubro a janeiro de 2013-2014), em duas áreas diferentes do PEE: as duas com predominância de vegetação característica (espinilho e algarrobo) e pastejo. Após período de delineamento amostral consideramos as áreas da Granja Santo Ângelo (GSA) com aproximadamente 80 ha e da Fazenda São Marcos (SM) com aproximadamente 200 ha, como as áreas de maior densidade de *P. rubinus*. Estas, portanto, foram as áreas estudadas.

Captura e Dados Morfométricos.--- Durante a temporada reprodutiva (2013-2014) anilhamos alguns ninhegos quando eles estavam entre cinco e nove dias de vida e os marcamos com combinações únicas de anilhas coloridas e uma anilha de alumínio (padrão CEMAVE/ICMBio) a fim de identificar indivíduos regressos em anos posteriores. Mensuramos suas principais medidas corporais (comprimento do tarso, da asa e da cauda, 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). Dos exemplares adultos, capturamos apenas uma fêmea com auxílio de rede de neblina (*mist-nets*) e a marcamos conforme padrão já descrito.

Procura por Ninhos.--- A procura por ninhos de *P. rubinus* 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*). Monitoramos os ninhos desde o momento de seu encontro até a sua inatividade, fazendo-se visitas com intervalos de um a quatro 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, durante a temporada de reprodução amostrada. Desse modo, estimamos a data de início 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 da visita de monitoramento do último ninho encontrado, tendo em vista que o mesmo foi insucesso (predado).

Territórios Reprodutivos.--- Para medir os territórios reprodutivos utilizamos um aparelho de GPS, registrando todos os pontos onde os machos de *P. rubinus* 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). 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.

Descrição de Ninhos e Ovos.--- Descrevemos os ninhos 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. Também medimos os ovos com paquímetro analógico e aferimos suas massas com o uso de balança digital (0,01 g).

Tamanho da Ninhada, Incubação e Taxa de Eclosão.--- Definimos o tamanho da ninhada (*clutch size*) 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 (calculada retroativamente), 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). 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.---Definimos o período de permanência dos ninhegos no ninho como sendo aquele entre a data de eclosão do primeiro ninhego até a data em que o primeiro filhote deixou o ninho. 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). Monitoramos o comportamento relacionado ao cuidado parental com a prole através de observações diretas ($n = 80$ h), com o auxílio de luneta (20-60x) posicionada no mínimo a 20 m do ninho, realizadas no período matutino (alvorecer até 10 h) ou vespertino (15 h até o ocaso) e com auxílio de câmeras *Trap* posicionadas a 2 m do ninho. 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. Determinamos o sexo do adulto que realizou esta tarefa. Separamos os ninhegos em dois grupos, para avaliar diferenças na frequência de visitas com o avanço da idade: (1) ninhegos entre um e quatro dias e (2) ninhegos entre cinco e oito 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 e o número total de ninhadas (Medeiros e Marini 2007, Marini et al. 2009a, b).

Sobrevivência dos Ninhos.--- Consideramos um ninho sucesso quando pelo menos um filhote deixou o ninho, consideramos 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 *P. rubinus*. De um total de 65 ninhos encontrados, utilizamos 52 ninhos para a modelagem de sobrevivência. Excluimos 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.

Numeramos cada dia do período reprodutivo de forma contínua, a partir do dia de encontro do primeiro ninho em atividade (6 de outubro = dia 1) até o dia em que o último ninho se tornou inativo (1 de janeiro = dia 87). Calculamos a probabilidade de sobrevivência de um ninho com base na TSD e na duração do ciclo de desenvolvimento dos ninhos, através do cálculo $TSDt$ (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 *P. rubinus*, construindo modelos com as seguintes co-variáveis: (1) altura do ninho (distância do solo ao topo do ninho) e (2) idade do ninho (dia decorrido desde a postura do primeiro ovo até a saída dos ninhegos). Realizamos todas as combinações de modelos com estas co-variáveis e em conjunto com as tendências temporais. O modelo nulo foi executado 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 (AICc), considerando os modelos com $\Delta AICc \leq 2$, maior peso (w_i) e menor número de parâmetros (K), os mais bem suportados entre o conjunto de modelos candidatos (Burnham e Anderson 2011).

Para possibilitar comparações com trabalhos que não utilizam análises de sobrevivência dos ninhos baseadas em modelos lineares generalizados, também calculamos o sucesso aparente, calculado pela razão entre o número de ninhos que obtiveram sucesso e o número total de ninhos monitorados.

Predação.---Durante a temporada de campo, observamos por diversas vezes o comportamento agonístico dos indivíduos de *P. rubinus* em relação a outras aves: em um ninho que teve sucesso, observamos o casal expulsando um lenheiro (*Asthenes baeri*) de uma árvore onde estavam dois filhotes recém saídos do ninho; em

pelo menos três ocasiões observamos o comportamento agressivo de *P. rubinus*, eventualmente com contato físico, contra *Pitangus sulphuratus*; também observamos um casal de *P. rubinus* atacando um *Micrococcyx cinereus*, o qual é potencial predador de ovos. Na tentativa de detectar algum evento de predação, instalamos câmeras *Trap* (Moultrie 5 Low Glow) a uma distância de 2 m dos ninhos. Utilizamos três câmeras nos experimentos e escolhemos os ninhos de acordo com a facilidade logística de colocação do equipamento, sem causar nenhum tipo de estresse ou perturbação aos indivíduos. Os ninhos onde as câmeras foram instaladas, não foram manuseados ou coletados. Paralelamente ao monitoramento dos ninhos desenvolvemos 20 transectos lineares por área, para determinação das aves (potenciais predadoras) nos locais de estudo, onde identificamos as espécies e estabelecemos número de indivíduos. Consideramos as espécies que apresentam uma massa corporal >30 g, além de comportamento e hábitos alimentares que podem indicar características de predação (e. g. generalistas ou agressivos) de acordo com Belton (1994).

Cada transecto foi disposto em 800 m de extensão, esta distância foi percorrida em uma linha reta por onde distribuimos os pontos (observação e escuta), com auxílio de GPS. Os pontos foram dispostos com intervalos de cerca de 150 m entre eles (Pereira 2007), consistindo em oito unidades por extensão. A distância entre o último ponto de um transecto e primeiro ponto de outro foi de 200 m e a distribuição das retas foi paralela (de acordo com a distribuição das áreas). As transecções abrangeram diversos ambientes e consideramos que foram representativas das áreas de estudo.

As amostragens foram realizadas no decorrer de um dia no início do período reprodutivo (01 de outubro) e da mesma forma no final do período reprodutivo (06 de dezembro), sempre em horários diferentes do dia (matutino e vespertino) e em dias com

condições climáticas favoráveis (sem chuva ou vento). O período de amostragem durante a manhã iniciava às 6 h e se estendia até, aproximadamente, 10 h. Durante a tarde esse período iniciava às 14 h e se estendia até, aproximadamente, 18 h.

Confirmamos a espécie de cada indivíduo detectado, com auxílio de binóculo 10 x 42 e utilização de guia de campo (de la Peña e Rumboll 2001), ou através de canto (quando não foi possível observar o indivíduo). Foram identificados os indivíduos de aves que se encontravam a um raio de 100 m do observador. Para os pontos, esperamos dois minutos (Van Rensburg 2009) a partir da chegada ao ponto para que a atividade das aves voltasse ao normal, após esse período registramos os indivíduos durante cinco minutos.

Calculamos a distribuição das frequências (absoluta, relativa, percentual relativa e acumulada) a fim de estimar a quantidade de dados distribuídos e o percentual de ocorrência que é a média dos valores percentuais obtidos. Agrupamos os dados em uma tabela de distribuição.

RESULTADOS

Captura e Dados Morfométricos.--- Capturamos e anilhamos 12 indivíduos de *P. rubinus* (11 filhotes e 1 fêmea adulta). Realizamos as medidas morfométricas de 15 ninhegos (*nestlings*) com idade de 0 – 12 dias, todos com uma pausa de 3 dias entre uma visita e outra. Observamos as seguintes medidas corporais: (asa: $30,27 \pm 1,5$ cm, $P < 0,0001$; cauda: $5,43 \pm 0,5$ cm $P < 0,0001$; comprimento do bico: $5,10 \pm 1,4$ cm $P <$

0,0001; largura do bico: $3,45 \pm 0,7$ cm $P < 0,0001$; massa corporal: $7,82 \pm 1,2$ g $P = 0,04$).

Procura por Ninhos.--- O método mais eficiente para a localização do ninho é buscar pela fêmea dentro do território de atividade, por vezes a observação da territorialidade do macho em poleiros, nos revelou a localização da fêmea. O comportamento reprodutivo é muito característico, em fase de construção, observamos a fêmea carregando teias de aranha, folhas verdes, etc. para o ninho, enquanto o macho realiza a escolta da fêmea em cada deslocamento. Encontramos 65 ninhos de *P. rubinus*: 33 em construção; 25 em incubação e 7 já com ninhegos. A grande maioria dos ninhos ($n = 64$) foi localizada após a observação do comportamento dos adultos, sendo este o método mais indicado para o encontro dos ninhos da espécie. Encontramos apenas um ninho durante deslocamentos aleatórios pela área de estudo.

Período Reprodutivo.--- O período reprodutivo se estendeu de 6 de outubro (data estimada de início da construção do primeiro ninho) até 1 de janeiro (data em que o último ninho foi monitorado), totalizando um período mínimo de 87 dias. O pico de atividade reprodutiva da espécie ocorreu na segunda quinzena do mês de outubro e início de novembro, quando observamos o maior número de ninhos ativos, o segundo pico ocorreu na segunda quinzena de novembro, em decorrência de novas tentativas de reprodução dos indivíduos após perdas de ninhadas anteriores (*renest*) (Fig. 1).

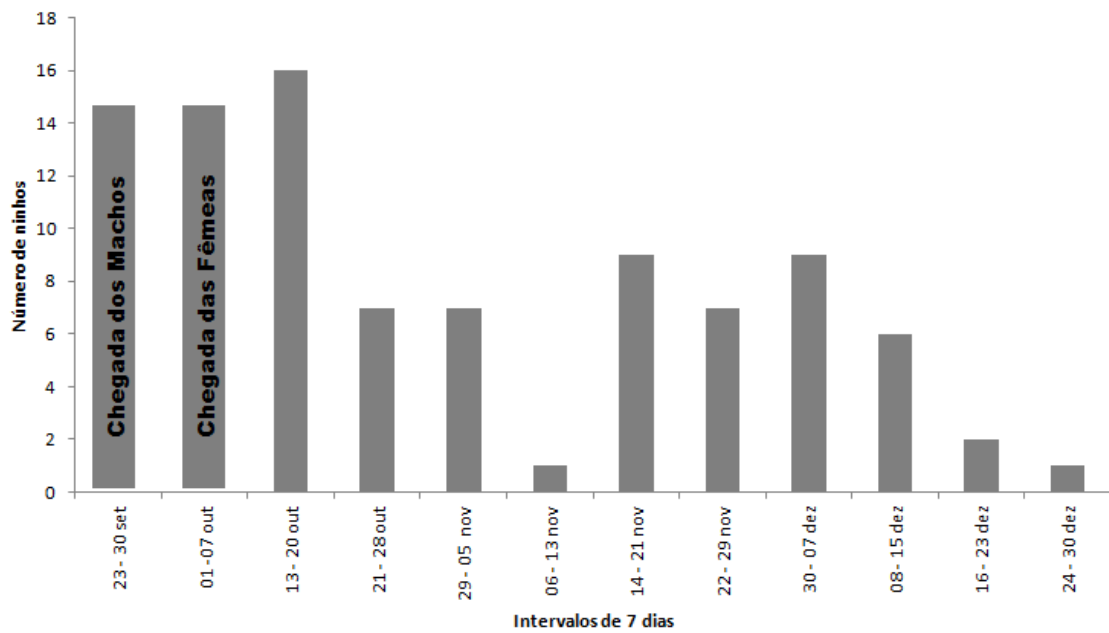


Figura 1. Número total de ninhos de *Pyrocephalus rubinus* ativos (construção, ovo ou ninhego), durante a temporada reprodutiva 2013-2014 no Parque Estadual do Espinilho, RS. Segunda quinzena de setembro até a última quinzena de dezembro.

Territórios Reprodutivos.--- O tamanho médio dos territórios ($n = 23$) reprodutivos de *P. rubinus* foi $0,013 \pm 0,05$ ha ($n = 20$), sendo 0,08 ha o menor território registrado e 0,21 ha o maior ($n = 6$). Em geral, territórios vizinhos apresentaram pouca sobreposição, ou seja, pouca invasão de territórios por parte de casais próximos. Os territórios situados nas duas áreas do PEE tiveram as mesmas características fitossociológicas, não havendo discrepância na escolha de território por composição florística.

Descrição de Ninhos, Tamanho de ninhada e Ovos.---O ninho de *P. rubinus* é do tipo “cesto baixo/forquilha”, uma vez que são construídos em uma forquilha horizontal sem folhas, ou no vão entre dois galhos ou arco horizontal cuja disposição se assemelha a de uma forquilha. As dimensões médias dos ninhos foram ($n = 5$): diâmetro interno de

5,1 cm ($DP = 0,52$ cm; $r = 4,7 - 6,0$ cm); diâmetro externo de 8,7 cm ($DP = 0,86$ cm; $r = 8,0 - 10,0$ cm); altura interna (profundidade da câmara oológica) de 2,8 cm ($DP = 0,58$ cm; $r = 2,5 - 3,5$ cm); e altura externa de 5,4 cm ($DP = 1,44$ cm; $r = 4,2 - 7,0$ cm). A média de altura do ninho ao solo foi de 2,27 m ($DP = 0,61$ m; $r = 1,40 - 4,57$ m; $n = 41$), e a média de altura da planta suporte 3,37 m ($DP = 0,49$ m; $r = 2,87 - 4,50$ m; $n = 11$). A construção do ninho ($n = 6$) leva 6 ± 1 dia (variando entre 5 - 7 dias) e há participação do macho na escolha do sítio de nidificação, indicando possíveis locais, através de uma exibição específica (*nest-site-showing display*), porém apenas a fêmea realiza a construção. Todos os ninhos encontrados ($n = 65$) foram construídos sobre a mesma planta suporte (*Prosopis affinis* Spreng.), os principais materiais utilizados na construção dos ninhos são fibras vegetais, raízes, palha e pelos de animais, sendo a borda do cesto recoberta com líquens, e todo material unido com muita teia de aranha (Fig 2A). Na postura e incubação é incluído um forro macio dentro do ninho, composto principalmente por penas, paina e pelos. O tempo de incubação dura 13-14 dias. A média de tamanho de ninhada foi de 2,86 ovos ($DP = 0,36$; $n = 28$).

Os ovos são ovais, variando entre oval-curto e oval-longo, possuem campo branco a creme, com pintas ou manchas de cor marrom-escuro, sépia e lilás desbotado, apresentando uma tendência a se concentrarem no polo obtuso. Algumas vezes as pintas podem se fundir e formar manchas maiores ou uma faixa na parte mais larga (Fig. 2 B).



Figura 2. (A) Ninho de príncipe (*Pyrocephalus rubinus*); (B) Detalhe dos ovos.

A textura da casca não é totalmente lisa, apresentando uma granulidade muito fina. O comprimento e a largura médios foram de 17,12 mm ($DP = 0,89$ mm; $r = 16,0 - 18,9$ mm; $n = 32$) e 12,88 mm ($DP = 0,25$ mm; $r = 12,2 - 13,4$ mm; $n = 32$), respectivamente. O volume médio estimado foi de 1,45 cm³ ($DP = 0,09$ cm³; $r = 1,27 - 1,60$ cm³; $n = 32$) e a massa média foi de 1,47 g ($DP = 0,12$ g; $r = 1,26 - 1,75$ g; $n = 30$). A massa da casca do ovo foi de 0,07 g ($n = 3$). A taxa de eclosão foi de 83% de sucesso. Porém, em alguns ninhos observamos 100% de eclosão.

Ninhegos e Cuidado parental.--- Os ninhegos permanecem no ninho por um período de 12-14 dias, ($n = 7$ ninhos). Sua massa aumenta de forma acentuada do terceiro ao sexto dia de vida. A partir daí, cresce mais lentamente até o décimo dia, quando começa a estabilizar (Fig. 3).

Após a eclosão, um ninhego pesava 0,94 g, possuía a pele escura com poucas neossóptilas (*down feathers*) de cor creme, bico alaranjado com a ponta um pouco mais escura, ricto amarelo, tarso cinza-rosado e olhos fechados. As neossóptilas distribuídas pelo trato capital, regiões superciliar, coronal, auricular, pós-auricular e occipital; no trato alar; trato espinhal, região dorsal; tratos umeral e femoral; no trato crural e no trato ventral, região abdominal.

Com cerca de três dias, ainda de olhos fechados, pele escura e as neossóptilas de cor creme se adensam, aumentando em número e extensão no trato capital, regiões coronal, frontal, superciliar, ocular, occipital, auricular e pós-auricular; trato alar, nas primárias, secundárias e coberteiras superiores das secundárias; trato espinhal, regiões interescapular, dorsal e pélvica; tratos umeral e femoral; trato caudal, retrizes; trato crural e trato ventral, região abdominal, com protuberâncias visíveis nas regiões cervical, esternal, axilar e abdominal. A apterilose já se torna evidente no trato capital: apterílias superciliar, coronal e occipital.

Com seis dias de idade, olhos parcialmente abertos, as penas nos tubos (*pin feathers*) já irrompem a epiderme, possuem coloração cinza-chumbo com pontas ocre a esbranquiçadas, e se distribuem pelos tratos capital, espinhal, alar, umeral, femoral, caudal e ventral. Algumas penas nos tubos ainda apresentam penugem creme nas pontas.

Com oito dias, olhos bem abertos, as penas começam a sair dos canhões, os tubos ganham aspecto cinza-esbranquiçado; ainda há penugem visível na ponta de alguns canhões; as penas são castanhas com margem ocre. Com 10 dias, as primárias e secundárias começam a sair do estojo, são castanhas e com margem ocre mais estreita que as demais penas do corpo; as penas do ventre ainda não recobrem a apterília ventral, penas da região abdominal são brancas, enquanto que as demais possuem pintas cinzentas, nas regiões cervical e esternal; já possui penas na região anal e coberteiras caudais inferiores; tarso mais acinzentado.

Com 12 dias, as primárias, secundárias e retrizes ainda estão com metade do comprimento dentro dos canhões. A face dorsal está completamente recoberta por penas castanhas com margens ocres, com menos penugens, mas ainda presentes em alguns tratos. Quando saem do ninho, os filhotes podem apresentar um pouco de penugem ainda, mas estão completamente emplumados; penas castanhas com bordas ocres conferem uma certa camuflagem em meio aos galhos das árvores; a cauda tem metade do comprimento da dos adultos, a garganta e o peito são pintados de cinza e ainda apresentam o ricto amarelo.

Ao todo foram monitoradas 80 h de cuidado parental. Em quatro ninhos o cuidado de alimentação dos ninhegos foi biparental, sendo que de 1 - 4 dias de idade dos ninhegos a maior frequência de visitas foi do macho (4 visitas / hora) e de 5 – 8 dias de idade dos ninhegos a maior frequência de visitas foi da fêmea (3,5 visitas / hora). Em nenhum dos ninhos apenas um indivíduo do casal realizou a tarefa de alimentação. O intervalo médio entre as entregas foi de 2 min. Observamos o macho entregando alimento para a fêmea que estava no ninho em duas visitas, a qual entregou o alimento recebido aos ninhegos. Durante o período observado, a fêmea sempre sentava sobre os ninhegos após

a entrega de alimento, em média ela permanecia no ninho por 1 min (*on-bout*) e fora do ninho por 2 min (*off-bout*). Observamos com frequência a retirada de sacos fecais pelos adultos, ingerindo-os posteriormente, não observamos em nenhuma ocasião os pais abandonarem o saco fecal.

Em ninhos que tiveram sucesso a sobrevivência de ninhegos foi $0,83 \pm 0,24$ ($n = 11$ ninhos). 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 ($n = 65$ ninhos).

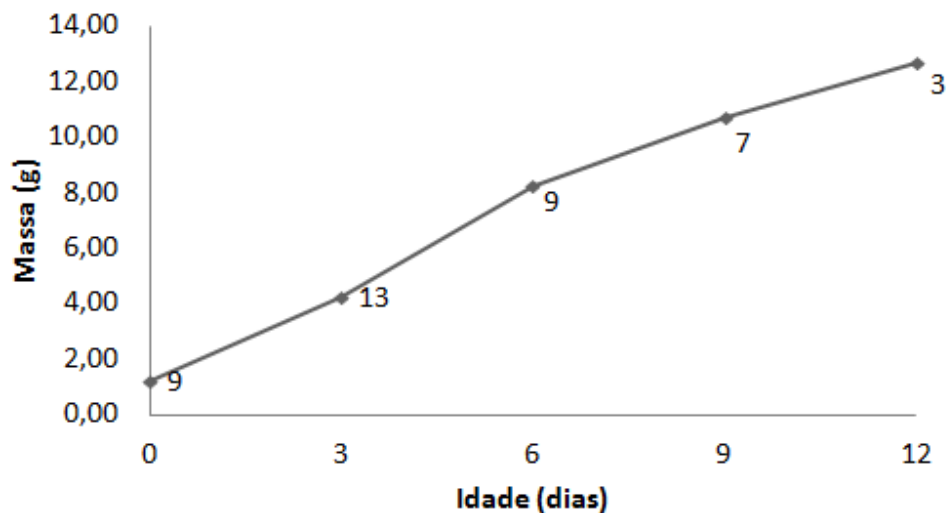


Figura 3. Massa corporal (média \pm DP) de ninhegos ($n = 15$) de *Pyrocephalus rubinus* de acordo com a idade. Números abaixo dos pontos indicam o tamanho da amostra.

Sobrevivência dos Ninhos.--- Onze ninhos (16,9%) foram sucesso e 54 (83,1%) insucesso. Do total de ninhos monitorados, 50 (76,9%) 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 92,6% das falhas, seguida pelo

abandono (7,4%). Os ninhos predados ou foram encontrados intactos (sem sinais de deformação da sua estrutura) ou desapareceram por inteiro (carregados com todo seu conteúdo). O sucesso aparente foi de 17% e a taxa de sobrevivência diária calculada pelo programa MARK foi 92% ($n = 52$ ninhos). Entre os modelos com tendências temporais ao longo da estação, o modelo quadrático (de sobrevivência temporal) foi o que melhor se ajustou a sobrevivência dos ninhos (Fig. 4). Os demais modelos (linear e nulo) não apresentaram suportes muito similares, com valores de $\Delta AICc$ distantes ao modelo quadrático. Já os modelos que incorporam co-variáveis se mostraram melhor suportados em relação àqueles que consideram apenas tendências constantes. O modelo que combina a idade e a altura do ninho foi o que melhor explicou a sobrevivência dos ninhos de *P. rubinus* (Tabela 1).

A altura do ninho influenciou negativamente as TSDs, as quais diminuem significativamente ao longo da elevação da altura dos ninhos, principalmente em fase de incubação, de modo que ninhos situados em alturas mais elevadas nas árvores tenderam a ter menor probabilidade de sobrevivência.

Tabela 1. Modelos candidatos considerados para a análise da sobrevivência diária dos ninhos de *Pyrocephalus rubinus* nos campos do sul do Brasil, durante a temporada reprodutiva (2013-2014). As análises foram realizadas com o programa MARK e os modelos baseados no Critério de Informação de Akaike corrigido para amostras pequenas (AICc). As notações seguem Dinsmore et al. (2002): $\Delta AICc$ = diferença entre AICc 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	$\Delta AICc$	w_i	K	Desvio
Primeira Etapa				
$S_{(.)}$	1,76	0,11	1	193,63
S_T	2,52	0,07	2	192,38
S_{TT}	1,43	0,13	3	189,26
Segunda Etapa				
$S_{T+ Idade}$	4,23	0,03	3	192,06
$S_{T+ Altura}$	2,73	0,06	3	190,57
$S_{T+ Idade+ Altura}$	1,41	0,13	4	187,2
Terceira Etapa				
$S_{TT+ Idade}$	3,14	0,05	4	188,95
$S_{TT+ Altura}$	1,48	0,12	4	187,28
$S_{TT+ Idade+ Altura}$	0	0,26	5	183,75

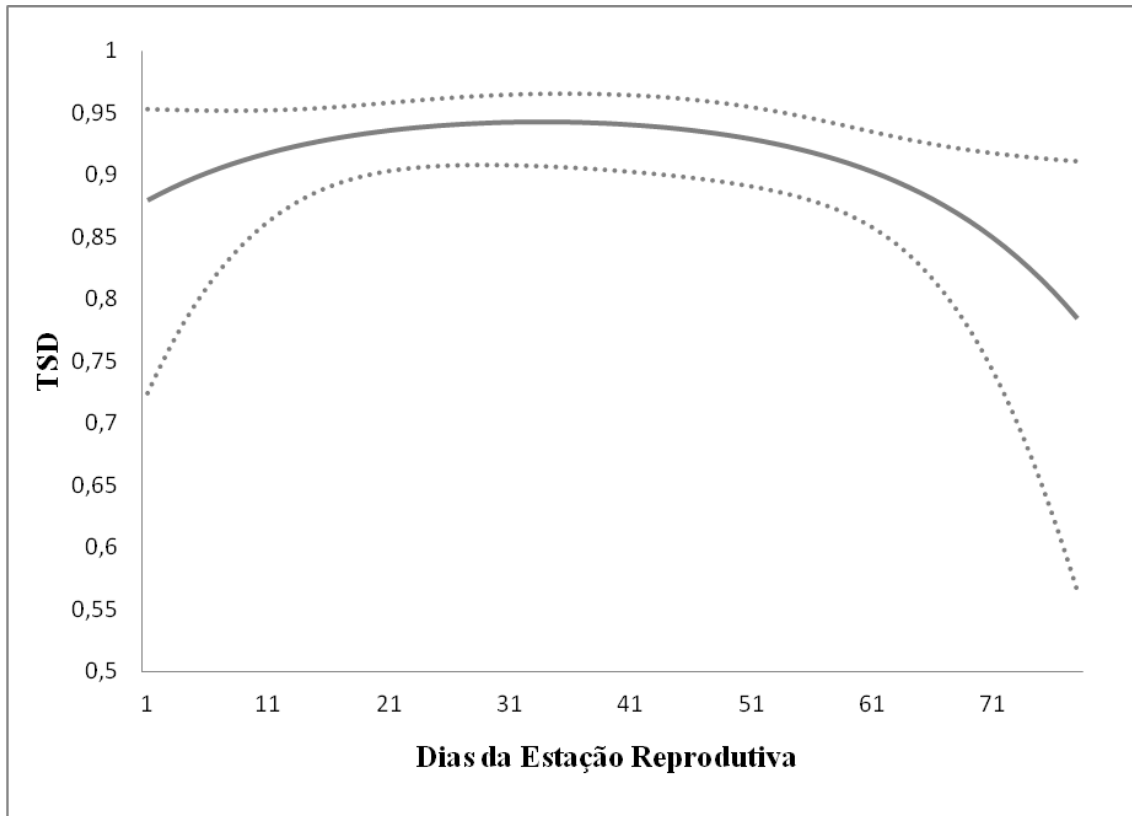


Figura 4. Estimativa das Taxas de Sobrevivência Diária (TSD) de ninhos de *Pyrocephalus rubinus* ao longo da temporada reprodutiva (2013-2014) calculadas com o programa MARK. As curvas representam a tendência da TSD de ninhos no decorrer da estação reprodutiva.

Predação.---Durante a temporada reprodutiva, fizemos um rodízio com as câmeras Trap por ninhos que ofereciam boas condições para sua instalação (e.g. sem riscos de abandono do ninho por parte do casal - no que se refere à exposição da câmera - ou ninhos mais expostos na vegetação). Instalamos as câmeras ($n = 3$) em cinco ninhos, porém em nenhum deles conseguimos qualquer registro de predação. Em um dos ninhos registramos com as câmeras trap por duas vezes uma fêmea de *P. rubinus* expulsar um indivíduo de *Paroaria coronata*, de um galho muito próximo do ninho, o

mesmo se repetiu em outro ninho em uma ocasião. Os ninhos não foram manuseados ou coletados.

Na área SM os transectos mostraram uma maior abundância de *Molothrus bonariensis*, (12,64%), seguido por *Pitangus sulphuratus* (11,54%) e demais espécies de aves potenciais predadoras (Tabela 2). Apesar de nesta área termos percebido o maior índice de predação dos ninhos, se comparado com a área GSA (63,7%), não observamos nidoparasitismo de *M. bonariensis*. Na área GSA, observamos uma maior abundância de *Saltator aurantirostris* (12,90%), seguido por *Paroaria coronata* (12,10%) e demais espécies de potenciais predadores (Tabela 2). Nesta área, a frequência de predação de ninhos foi menor (36,3%), mas seguiu o mesmo padrão: ninhos vazios e intactos, ou carregados na íntegra, com todo seu conteúdo.

Tabela 2. Espécies de aves registradas em levantamento qualitativo durante temporada reprodutiva de *P. rubinus* (outubro – dezembro / 2014) nas duas áreas de estudo (SM / GSA) no PEE. f_i – frequência absoluta, f_{ri} – frequência relativa, $f_{ri} \%$ - percentual de frequência relativa e F_i – Frequência acumulada, P. O – percentual de ocorrência.

Espécies	Área SM				Área GSA				P.O.
	f_i	f_{ri}	$f_{ri}\%$	F_i	f_i	f_{ri}	$f_{ri}\%$	F_i	
<i>Asthenes baeri</i> (Berlepsch, 1906)	13	0,07	7,14	0,07	7	0,06	5,65	0,06	10
<i>Coryphistera alaudina</i> Burmeister, 1860	9	0,05	4,95	0,12	4	0,03	3,23	0,09	6,6
<i>Drymornis bridgesii</i> (Eyton, 1850)	4	0,02	2,2	0,14	0	0	0	0,09	2,2
<i>Elaenia sp.</i>	14	0,08	7,69	0,22	9	0,07	7,26	0,16	11,3
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	16	0,09	8,79	0,31	14	0,11	11,29	0,28	14,4
<i>Leptasthenura platensis</i> Reichenbach, 1853	9	0,05	4,95	0,36	6	0,05	4,84	0,33	7,4
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	23	0,13	12,64	0,48	13	0,1	10,48	0,43	17,9
<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)	12	0,07	6,59	0,55	0	0	0	0,43	6,6
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	16	0,09	8,79	0,64	15	0,12	12,1	0,55	14,8
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	21	0,12	11,54	0,75	11	0,09	8,87	0,64	16
<i>Pseudoseisura lophotes</i> (Reichenbach, 1853)	5	0,03	2,75	0,78	2	0,02	1,61	0,66	3,6
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758)	3	0,02	1,65	0,8	5	0,04	4,03	0,7	3,7
<i>Saltator aurantiirostris</i> Vieillot, 1817	11	0,06	6,04	0,86	16	0,13	12,9	0,83	12,5
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	8	0,04	4,4	0,9	7	0,06	5,65	0,88	7,2
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	6	0,03	3,3	0,93	4	0,03	3,23	0,91	4,9
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	12	0,07	6,59	1	11	0,09	8,87	1	11

DISCUSSÃO

Os ninhos que encontramos na área de estudo seguem o mesmo padrão de formato, composição e dimensões dos ninhos descritos na literatura (Narosky e Salvador 1998, Wolf e Jones 2000, Farnsworth e Lebbin 2004). Narosky e Salvador (1998) relatam dois ninhos com médias de diâmetro externo 8 cm, diâmetro interno 5 cm, altura externa 4 cm e altura interna 2,4 cm. As dimensões internas do ninho estão mais relacionadas ao espaço ocupado pela fêmea, ovos e ninhegos (Deeming 2013), por isso não variam

muito de um local para outro. A média de altura do ninho ao solo foi de 2,2 m ($DP = 0,4$ m; $n = 65$), o que difere um pouco de outros estudos, pois varia de acordo com o tipo de habitat e a espécie arbórea utilizada como suporte. No Arizona (Estados Unidos) e em Sonora (México) a média de altura dos ninhos foi de 3,6 m ($DP = 0,7$ m; $n = 19$) para um habitat semelhante ao encontrado no presente estudo, com predominância de *Prosopis spp.* (Wolf e Jones 2000). No Equador, onde a maioria dos ninhos foi construída em arbustos mortos, a altura média foi de 1,97 m ($r = 0,84 - 5,60$ m; $n = 197$) (Marchant 1960).

Devido à impossibilidade de discriminar os casais, não foi possível analisarmos as novas tentativas de nidificação (*renesting*), no entanto houve um dos casais de *P. rubinus* em que o macho possuía características de leucismo (coroa, garganta, peito e ventre brancos e rosados e não vermelho-vivo como é o padrão da espécie) e isso nos permitiu acompanhar todas as tentativas de nidificação do casal ($n = 3$), todas resultando em predação. A fêmea não reaproveitou nenhum material deixado no ninho anterior, apesar de haver relatos de que a fêmea pode reutilizar o material de ninhos velhos na construção de um novo (Taylor e Hanson 1970).

Durante a construção do ninho as fêmeas terminam colocando um forro macio para acomodar os ovos, o que confirma a informação de que materiais como penas, pelos (lã) e fibras vegetais (paina), conferem uma melhor acomodação aos ovos e isolamento térmico (Goodfellow 2011). Em *Tachycineta bicolor* a forragem de penas se mostrou importante recurso, reduzindo o período de incubação e de ninhego (Winkler 1993, Lombardo et al. 1995).

O tamanho de ninhada médio foi de 2,86 ovos, resultado menor do que as médias para o hemisfério norte, de 3,0 e 3,6 ovos para Arizona e Texas (Estados Unidos),

respectivamente (Wolf e Jones 2000). No entanto se mostrou similar às médias registradas na América do Sul, 2,76 ovos para o Equador (Marchant 1960). Na Argentina, foi registrada uma média de 2,78 ovos por ninhada (Maugeri 2009). O tamanho médio dos ovos foi ligeiramente menor ($17,12 \times 12,88$ mm) do que é relatado na literatura. Ovos apresentaram dimensões de $17,5 \times 13,2$ mm (Narosky e Salvador 1998) e $17,4 \times 13,0$ mm (Di Giacomo 2005) na Argentina. No Equador, Marchant (1960) encontrou média de $17,6 \times 13,7$ mm. Nos Estados Unidos a média registrada foi de $17,26 \times 13,33$ mm para *P. r. flammeus* e $17,94 \times 13,69$ mm para *P. r. mexicanus* (Wolf e Jones 2000). Encontramos uma massa média de ovos 1,47 g ($DP = 0,12$ g; $r = 1,26 - 1,75$ g; $n = 30$). Wolf e Jones (2000) apresentam a massa estimada em 1,5 g e afirmam não haver medidas diretas de massa dos ovos. Narosky e Salvador (1998), no entanto, apresentam alguns registros de massa média, não informando se tais valores são estimados ou medidos diretamente. Em geral, medidas de massa para ovos de *P. rubinus* são escassas na literatura (Heming et al. 2013).

O tamanho médio dos territórios reprodutivos de *P. rubinus* (0,013 ha) é um dado novo na literatura. 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). Observamos pouca sobreposição entre territórios vizinhos e os machos demonstraram fidelidade aos territórios reprodutivos, mantendo-se na mesma área em diferentes tentativas de nidificação, conforme observado em campo. 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).

Nossos dados corroboram com a maioria dos estudos no que se refere à postura em dias consecutivos (Marchant 1960, Borrero 1972, Fraga 1977) e a incubação iniciando após a postura do último ovo. Porém, Taylor e Hanson (1970) registraram no Arizona (Estados Unidos) dois ninhos em que a postura não foi em dias consecutivos ($n = 5$). A duração do período de incubação de 13-14 dias, foi igual ao encontrado por Borrero (1972) na Colômbia. Fraga (1977) determinou que a incubação dura 14 dias na Argentina, enquanto Taylor e Hanson (1970) estimaram de 14-15 dias nos Estados Unidos. Estimamos a data da primeira postura para 06 de outubro, muito próxima da encontrada por Di Giacomo (2005) na Argentina, o qual encontrou ninhos ativos a partir de 02 de outubro até 14 de dezembro.

Observamos uma taxa de eclosão de 83%, sendo este um dado muito escasso na literatura, para a espécie (Wolf e Jones 2000). Marchant (1960) registrou uma taxa de eclosão de 97,5% ($n = 283$) no Equador. Borrero (1972) estimou que 52,77% dos ovos ($n = 36$) eclodiram na Colômbia. Para outra espécie de Fluvicolinae, *Alectrurus risora*, a taxa de eclosão foi de 86% na Argentina (Di Giacomo et al. 2011), a qual foi semelhante à encontrada no presente estudo para *P. rubinus*.

Apresentamos pela primeira vez a descrição dos ninhegos quanto ao desenvolvimento e distribuição da plumagem. Anteriormente só havia descrições superficiais da coloração e aspecto geral do ninhego logo após a eclosão, sem maiores detalhes sobre distribuição da penugem (Wolf e Jones 2000). Taylor e Hanson (1970) afirmam que o ninhego possui pele anegrada com penugens de cor creme distribuídas em várias áreas do dorso. Marchant (1960) descreve o ninhego com pele preta e penugem amarelo-limão pálido.

A partir das descrições que apresentamos é possível determinar com certo grau de confiança a idade de um ninhego de príncipe apenas pelo estado de desenvolvimento da plumagem. Porém, ainda há algumas lacunas a serem preenchidas e mais dados são necessários para aumentar o refinamento destas descrições, devido ao baixo número de ninhegos que foi possível monitorar.

A duração da fase de ninhego de 12-14 dias foi menor à registrada na Argentina (Fraga 1977). Na Colômbia a duração foi de 14 dias (Borrero 1972) e no Equador de 13-15 dias (Marchant 1960). Apesar do pequeno período amostral, o padrão de cuidado parental na área de estudo é semelhante ao encontrado na Argentina. A fêmea permanece mais tempo atendendo e realiza mais visitas ao ninho. O macho entrega comida para a fêmea, tanto no ninho quanto fora dele (Fiorini e Rabuffetti 2003).

Apesar de a espécie possuir registros de nidoparasitismo intraespecífico (Ríos-Chelén et al. 2008) não registramos nenhum evento no decorrer deste estudo. Ellison (2008) registrou 3% ($n = 250$) dos ninhos de *P. rubinus* parasitados por *Molothrus ater*, no estado do Texas, Estados Unidos. Mezquida (2002) não registrou ninhos de *P. rubinus* parasitados em Mendoza, Argentina. Portanto, *P. rubinus* deve ser um hospedeiro infrequente e nos relatos conhecidos não é informado se os ovos do parasita eclodem e os ninhegos saem do ninho com sucesso. O sucesso aparente dos ninhos (17%) foi maior que o sucesso calculado pelo programa MARK (9%). 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). O melhor modelo encontrado no programa MARK para explicar a sobrevivência dos ninhos apresentou co-variáveis com valores de β baixos, refletindo

um baixo poder de explicação destas co-variáveis no sucesso reprodutivo, esse aspecto pode estar relacionado com a escassez de co-variáveis analisadas no presente estudo, sendo necessárias as avaliações de mais aspectos relacionados à reprodução para aumentar a precisão da sobrevivência dos ninhos de *P. rubinus*. 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, em nosso estudo analisamos que a altura do ninho foi um fator importante na sobrevivência dos ninhos de *P. rubinus*, com as TSDs diminuindo conforme a distância do solo aumenta. A idade também foi um fator tempo-específico que influenciou na sobrevivência dos ninhos. 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 ninhegos.

A taxa de predação foi alta (76%) porém não registramos nenhum evento de predação. França et al. (2009) afirmam que as aves são importantes predadores de ninhos no bioma Cerrado. Das espécies de prováveis predadores de príncipe no presente estudo, algumas possuem registros prévios de predação de ovos e ninhegos: *Pitangus sulphuratus* é um pássaro onívoro, conhecido por atacar ninhos de outras aves ocasionalmente, inclusive podendo arrancar e carregar um ninho pequeno inteiro com o bico (Sick 1997). Fraga (1977) também registrou na Argentina um ninho de príncipe ser destruído por *P. sulphuratus*. Rodríguez (1918) cita o hábito de *Pseudoseisura lophotes* se alimentar de ovos no período reprodutivo. Esta espécie ocorre na área de estudo, porém não observamos nenhum indivíduo próximo de ninhos de *P. rubinus*. A alta taxa de predação pode estar relacionada a diversos aspectos, entre eles o tipo de vegetação, a

paisagem (efeito de borda), a composição da comunidade de predadores, a sazonalidade, entre outros. Ninhos de Tyrannidae são frequentemente predados, levando os adultos a realizarem uma nova postura (Fitzpatrick 2004).

Nossos resultados fornecem informações importantes e inéditas sobre a biologia reprodutiva de *Pyrocephalus rubinus*, como tamanho de territórios reprodutivos e descrição dos ninhos quanto ao desenvolvimento. Mesmo assim, algumas questões de caráter conservacionista devem ser melhor avaliadas e compreendidas, a exemplo da influência da predação sobre o sucesso reprodutivo. Embora *P. rubinus* 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 E. Chiarani pelos comentários e sugestões no trabalho. M. Silveira pelo auxílio em campo e C. Beier pela obtenção de dados e resultados prévios. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela bolsa de estudo concedida a MM. CEMAVE/ICMBio pelas licenças de anilhamento. SISBIO e DUC/SEMA pela licença para pesquisa dentro de uma Unidade de Conservação. À administração do Parque Estadual do Espinilho pela permissão de entrada na área de estudo.

LITERATURA CITADA

- Belton, W. 1994. Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia. – São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003. 2ª reimpressão.
- Borrero, J. I. 1972. Historia natural del Titiribí, *Pyrocephalus rubinus* (Aves, Tyrannidae), en Colombia, con notas sobre su distribución. Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient., 6: 113–133.
- Burnham, K. P. e D. R. Anderson. 2002. Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. 2 ed. Springer-Verlag, New York, USA.
- Da Silva, A.; Sinigaglia, I. 2009. Plano de manejo do Parque Estadual do Espinilho. Governo do Estado do Rio Grande do Sul/Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Departamento de Florestas e Áreas Protegidas.
- De la Peña, M. R e Rumboll, M . 2001. Birds of Southern South America and Antarctica. Princeton University Press, 1ª edição.
- Deeming, D. C. 2013. Effects of female body size and phylogeny on avian nest dimensions. Avian Biology Research, 6(1): 1–11. doi:10.3184/175815512X13528955707337
- Di Giacomo, A. G. 2005. Aves de la Reserva El Bagual. In: Di Giacomo, A. G. & Krapovickas, S. F. (Eds.), Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Formosa, Argentina: Inventário de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área del Chaco Húmedo, p. 201–465. Buenos Aires: Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata.
- Di Giacomo, A. S.; A. G. Di Giacomo, e J. C. Reboreda. 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. e J. J. Dinsmore. 2007. Modeling avian nest survival in program Mark. Studies In Avian Biology 34:73-83.

- Dinsmore, S. J.; G. C. White, e F. L. Knopf. 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology* 83:3476-3488. doi:10.3184/175815512X13528955707337.
- Duca, C. e M. A. Marini. 2014. Territorial system and adult dispersal in a cooperativebreeding tanager. *The Auk* 13:32-40.
- Eck, S., J.; Fiebig, W.; Fiedler, I.; Heynen, B.; Nicolai, T.; Töpfer, R.; Van den Elzen, R. Winkler, e F. Woog. 2011. *Measuring birds / Vögel vermessen*. Deutsche Ornithologen-Gesellschaft, Wilhelmshaven.
- Ellison, K. S. 2008. Nest Reuse by Vermilion Flycatchers in Texas. *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(2): 339–344.
- Farnsworth, A.; Lebbin, D. J. 2004. Vermilion Flycatcher. In: Del Hoyo, J.; Elliott, A. e Christie, D. A. (Eds.), *Handbook of the Birds of the World: Cotingas to Pipitsand Wagtails*, Vol. 9, p. 374–375. Barcelona: Lynx Edicions.
- Fiorini, V. D. e Rabuffetti, F. L. 2003. Cuidado parental en el churrinche (*Pyrocephalus rubinus*): contribución relativa del macho y de la hembra. *Hornero*, 18(1): 31–35.
- Fitzpatrick, J. W. 2004. Family Tyrannidae (tyrant flycatchers). In: Del Hoyo, J.; Elliott, A. e Christie, D. A. (Eds.), *Handbook of the Birds of the World: Cotingas to Pipitsand Wagtails*, p. 170–461. Barcelona: Lynx Edicions.
- Fraga, R. M. 1977. Notas sobre la reproducción del Churrinche (*Pyrocephalus rubinus*). *Hornero*, 11(5): 380–383.
- França, L. F.; Sousa, N. O. M.; Santos, L. R.; Duca, C.; Gressler, D. T.; Borges, F. J. A.; Marini, M. Â. 2009. Passeriformes: nest predators and prey in a Neotropical Savannah in Central Brazil. *Zoologia*, 26(4): 799–802.
- Goodfellow, P. 2011. *Avian Architecture: How birds design, engineer & build*. Lewes: Ivy Press.
- Heming, N. M.; Greeney, H. F. e Marini, M. Â. 2013. Breeding Biology Research and Data Availability for New World Flycatchers. *Natureza & Conservação*, 11(1): 54–58.
- Hochachka, W. 1990. Seasonal decline in reproductive performance of Song Sparrows. *Ecology* 71:1279-1288.

- Holmes, R. T; Sherry, T. W. 1992. Site fidelity of migratory warblers in temperate breeding and neotropical wintering areas: implications for population dynamics, habitat selection, and conservation. Pages 563-575 in Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds. (J. M. Hagan and D. W. Johnston, eds.) Smithsonian Institution Press, Washington, D.C
- Jones, S. L.; Scott J. D. e Gouse P. J. 2010. Reproductive biology of a grassland songbird community in northcentral Montana. *Wilson Journal of Ornithology* 122(3):455–464.
- Lefebvre, G. B., B. Poulin, e Mcneil R.1992. Settlement period and function of long-term territory in tropical mangroves passerines. *The Condor* 94:83-92.
- Lombardo, M. P.; Bosman, R. M.; Faro, C. A.; Houtteman, S. G. e Kluisza, T. S. 1995. Effect of Feathers as Nest Insulation on Incubation Behavior and Reproductive Performance of Tree Swallows (*Tachycineta bicolor*). *The Auk*, 112(4): 973–981.
- Lopes, L. E. e Marini M. A. 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no cerrado do Brasil central. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45:127-141.
- Marchant, S. 1960. The breeding of some s.w. ecuadorian birds. *Ibis*, 102(3): 349–382.
- Marini, M. A.; Y. Lobo, L. E.; Lopes, L. F.; França 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.; Sousa N. O. M.; Borges F. J. A. e Silveira M. B. 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.; Duca C. e Manica L. T. 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.; Vasconcelos M. M. e Lobo Y. 2014. Reproductive biology and territoriality of the wedgetailed grass-finch (*Emberizoides herbicola*) (Aves: Passeriformes). *Bioscience Journal* 30(3):853-862.
- 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. e J. J. Roper. 1988. Nest predation and nest site selection in a western population of the Hermit Thrush. *The Condor* 90:51-57.
- Mata, H. e Bonatto S. L. 2006. Orientação para coleta, preparo e transporte de tecidos de aves para coleções (utilização potencial em sistemática molecular). Disponível em: 54 http://www.pucrs.br/fabio/genoma/index_arquivos/Coleta_de_tecidos.pdf.
- Maugeri, F. G. 2009. Registro de nidadas de cuatro huevos para el churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nuestras Aves*, 54: 65–68.
- 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 Marini M. A. 2007. Biología reproductiva de *Elaenia chiriquensis* (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(1):12–20.
- Mezquida, E. T. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la Reserva de Ñacuñán, Mendoza, Argentina. *Hornero*, 17(1): 31–40.
- Narosky, T. e Salvador, S. 1998. Nidificación de las Aves Argentinas: Tyrannidae. Buenos Aires: Asociación Ornitológica Del Plata.
- Nice, M. M. 1941. The role of territory in bird life. *American Midland Naturalist* 26(3):441-487.

- Odum, E. P. e Kuenzler E. J. 1955. Measurement of territory and home range size in birds. *The Auk* 72:128-137.
- Pereira, M. S. 2007. Aplicação de dois métodos de amostragem quantitativa da avifauna no Jardim Botânico de Porto Alegre, RS, Brasil. Relatório final apresentado ao CNPq.
- Podulka, S. R. W.; Rohrbaugh Jr.; e Bonney R.. 2004. *Handbook of Bird Biology*. Second Edition. Princeton University Press, Princeton.
- Ríos-Chelén, A. A.; Graves, J. A.; Torres, R.; Serrano-Pinto, M.; D'Alba, L. e Macías-García, C. 2008. Intra-specific brood parasitism revealed by DNA microsatellite analyses in a sub-oscine bird, the vermilion flycatcher. *Revista Chilena de Historia Natural*, 81: 21–31.
- Rodríguez, D. 1918. Costumbres de un dendrocoláptido *Pseudoseisura lophotes* (Reichenb.). *Hornero*, 1: 105–108.
- Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*, 2nd ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Skutch, A. F. 1949. Do tropical birds rear as many young as they can nourish? *Ibis* 91:430-455.
- Stutchbury, B. J. M. e Morton E. S. 2001. *Behavioral ecology of tropical birds*. Academic Press, San Diego.
- Taylor, W. K.; Hanson, H. 1970. Observations on the Breeding Biology of the Vermilion Flycatcher in Arizona. *The Wilson Bulletin*, 82(3): 315–319.
- Terborgh, J. S. S. K.; Robinson, T. A.; Parker III, C. A. Munn, e N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monograph*. 60:213-238.
- Van Rensburg, B. J.; Peacock, D. S e Robertson, M. P. 2009. Biotic homogenization and alien bird species along an urban gradient in South Africa. *Landscape and Urban Planning*, Volume 92: 233-241.

- Webster MS, Marra PP, Haig SM, Bensch S, Holmes RT (2002) Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *TREE* 17: 76–83.
- Welty, J. C. e Baptista L. 1988. *The life of birds*. W. B. Sauders: New York, USA.
- White, G. C. e Burnham K. P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46, Supplement:120–138.
- Winkler, D. W. 1993. Use and Importance of Feathers as Nest Lining in Tree Swallows (*Tachycineta bicolor*). *The Auk*, 110(1): 29–36.
- Wolf, B. O.; Jones, S. L. 2000. Vermilion Flycatcher (*Pyrocephalus rubinus*). In: Poole, A. & Gill, F. (Eds.), *The Birds of North America*. Philadelphia: The Birds of North America, Inc.

CONCLUSÕES

O presente estudo trouxe informações inéditas sobre a biologia reprodutiva de uma população do príncipe (*Pyrocephalus rubinus*) residente de verão na região dos campos sulinos no extremo oeste 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 tamanho de territórios e desenvolvimento de ninhos, 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 príncipe um bom modelo para essas investigações, uma vez que apresenta distribuição ampla e é sazonalmente abundante na região estudada, além de, pela presença de dimorfismo sexual, ser possível avaliar características comportamentais em campo sem a necessidade de anilhamento.

Verificamos que fatores temporais e características da altura 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. O tamanho e densidade dos territórios não são influenciados por características fitossociológicas ou de pastejo.

Este estudo representa, portanto, os primeiros passos para uma melhor compreensão das necessidades ecológicas e características biológicas da espécie. Com base nele e nas importantes pesquisas disponíveis da Argentina, novas hipóteses e algumas lançadas aqui poderão ser delineadas e testadas. Por exemplo, se existe filopatria por parte dos indivíduos ou se a fecundação extra-par realmente ocorre.

Estudar comparativamente o modo de vida das populações nos extremos de distribuição da espécie, como na Califórnia (onde se concentram os estudos pioneiros), Uruguai e Argentina, não apenas seria interessante do ponto de vista da história natural, mas também contribuiria para esclarecer importantes lacunas acerca da sua história evolutiva.

APÊNDICE FOTOGRÁFICO

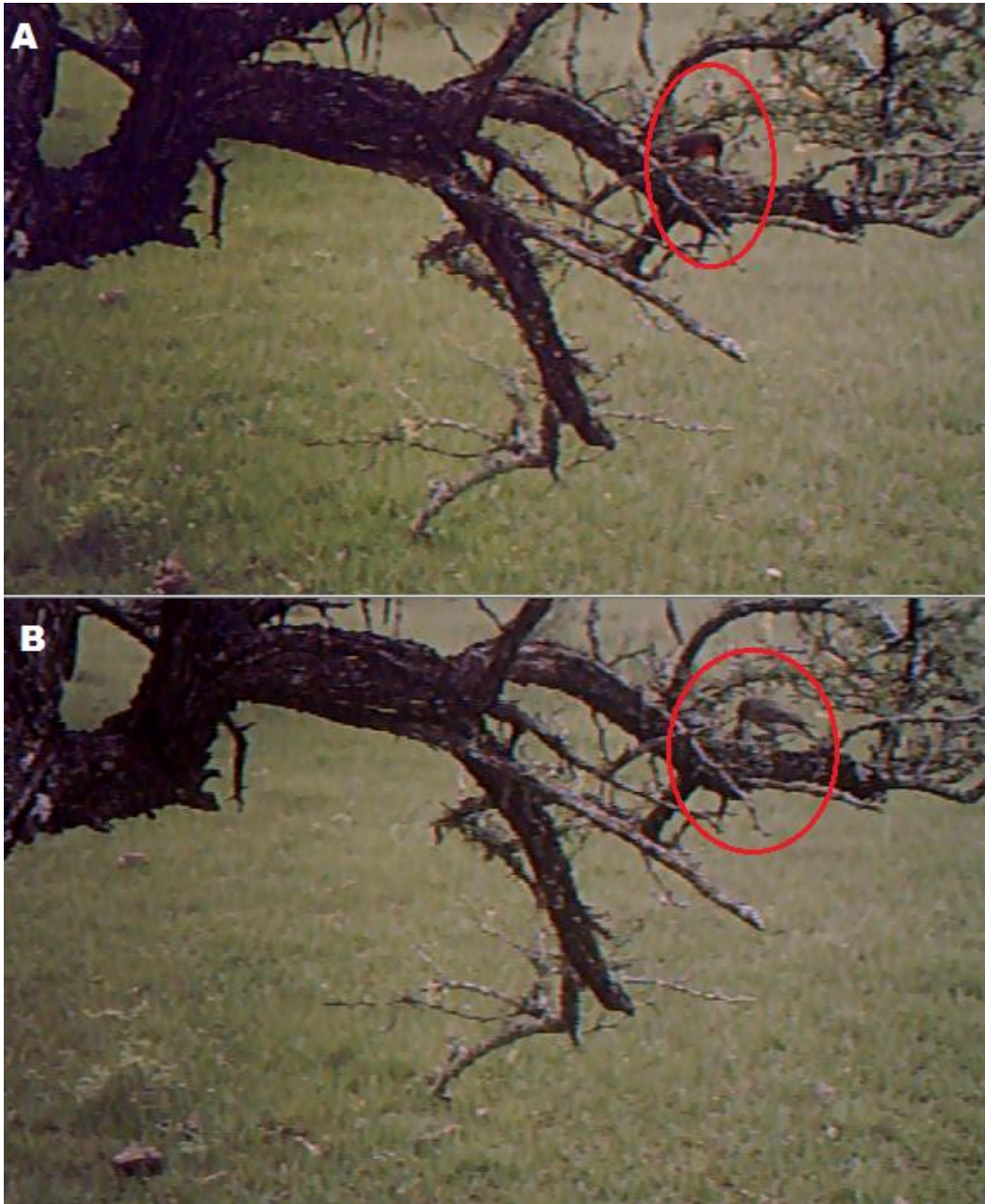


Espécie foco do estudo: *Pyrocephalus rubinus* (príncipe). (A) Macho adulto;
(B) Fêmea adulta; (C) Filhote com 20 dias de vida.

(Fotos A, B: Christian Beier; Foto C: Marília Munhoz)



Áreas de estudo: (Acima) Área da Granja Santo Ângelo; (Abaixo) Área da fazenda São Marcos. (Fotos: *Marília Munhoz*)



Cuidado Parental: (A) Macho alimentando ninhegos no ninho; (B) Fêmea alimentando ninhegos no ninho. (*Fotos: arquivos câmeras trap*)

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

Periódico *The Wilson Journal of Ornithology*

GUIDELINES FOR AUTHORS (Revised 28 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.²

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 spelling and punctuation. Use italics instead of underlining (e.g., author names in the running head of major articles, scientific names, thirdlevel 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 . 3 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 , ttest, U-test, Z, z. Use Roman type for these abbreviations: AIC, ANOVA, A^2 , CI, CV, df, SD, SE, x^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.

Key words.---Include five (5) to seven (7) key words 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).⁵

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.⁶

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 01 August 2012. 7

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

RRH: Yahner • BIRD COMMUNITIES IN A MANAGED LANDSCAPE

RESPONSES OF BIRD COMMUNITIES TO EARLY SUCCESSIONAL HABITAT
IN A MANAGED LANDSCAPE

RICHARD H. YAHNER ¹

¹ School of Forest Resources, Pennsylvania State University, University Park, PA
16802, USA; e-mail: rhy@psu.edu

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

(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. RIMMER ^{1,3}

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).

*(The Wilson Journal of Ornithology: example of a multiple-author title page for a
Major*

Article or Review and Synthesis)

RRH: Jones et al. • SPARROW HYBRID

A PROBABLE GRASSHOPPER X SAVANNAH SPARROW HYBRID SINGING A
SONG SPARROW SONG

ANDREA L. JONES,^{1,4,6} W. GREGORY SHRIVER/ NATALIE L. BULGIN,²
RONALD LOCKWOOD,³ AND PETER D. VICKERY^{1,4,5}

¹ Massachusetts Audubon Society, 208 South Great Road, Lincoln, MA 01773, USA.

² Department of Biology, McMaster University, 1280 Main Street West, ON L8S 4K1,
Canada.

³ 65 Bare Hill Road, Bolton, MA 01740, USA.

⁴ Department of Natural Resources Conservation, University of Massachusetts,
Amherst, MA 01003, USA.

⁵ Current address: Center for Ecological Research, P. O. Box 127, Richmond, ME
04357, USA.

⁶ Corresponding author; e-mail: ajones@massaudubon.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).

*(The Wilson Journal of Ornithology: example of a single-author title page for a Short
Communication)*

RRH: SHORT COMMUNICATIONS

Intergroup Infanticide in Cooperatively Polyandrous
White-winged Trumpeters (*Psophia leucoptera*)

Peter T. Sherman ¹

¹ Department of Biology, Transylvania University, Lexington, KY 40508, USA; e-mail:
psherman@transy.edu

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

Please send page proofs to the author at (enter alternate e-mail address).

*(The Wilson Journal of Ornithology: example of a two-author title page for a Short
Communication)*

RRH: SHORT COMMUNICATIONS

Novel Nesting Behavior in Cave Swallows

Karl L. Kosciuch^{1,2,3} and Keith A. Arnold¹

¹ Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University, 2258 TAMU, College Station, TX 77843, USA.

² Current address: 232 Ackert Hall, Division of Biology, Kansas State University, Manhattan, KS 66506, USA.

³ Corresponding author; e-mail: kosciuch@ksu.edu

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).

(The Wilson Journal of Ornithology: example of a multiple-author title page for a Short Communication)

RRH: SHORT COMMUNICATIONS

Body Sway Foraging by a Yellow-crowned Night-heron

Victor H. Hutchison,^{1,4} James Laze^{1,2} and Ronald Javitch³

¹ Department of Zoology, University of Oklahoma, Norman, OK 73019, USA.

² The Conservation Agency, 6 Swinburne Street, Jamestown, RI 02835, USA.

³ P.O. 67, Station H, Montreal, QC H3G 2K5, Canada.

⁴ Corresponding author; e-mail: vhutchison@ou.edu

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).

(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.

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.