

BIANCA LUIZA REINERT

**ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DO BICUDINHO-DO-
BREJO (*Stymphalornis acutirostris* BORNSCHEIN, REINERT &
TEIXEIRA, 1995 – AVES, THAMNOPHILIDAE)**

Tese apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Julio de Mesquita Filho”,
Campus de Rio Claro, para a obtenção
do título de Doutora em Ciências
Biológicas (Área de Concentração:
Zoologia)

RIO CLARO

Estado de São Paulo – Brasil

Novembro de 2008

BIANCA LUIZA REINERT

**ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DO BICUDINHO-DO-
BREJO (*Stymphalornis acutirostris* BORNSCHEIN, REINERT &
TEIXEIRA, 1995 – AVES, THAMNOPHILIDAE)**

Tese apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Julio de Mesquita Filho”,
Campus de Rio Claro, para a obtenção
do título de Doutora em Ciências
Biológicas (Área de Concentração:
Zoologia)

Orientador: Prof. Dr. MARCO AURÉLIO PIZO FERREIRA

RIO CLARO

Estado de São Paulo – Brasil

Novembro de 2008

BIANCA LUIZA REINERT

ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DO BICUDINHO-DO-BREJO (*Stymphalornis acutirostris* BORNSCHEIN, REINERT & TEIXEIRA, 1995 - AVES, THAMNOPHILIDAE)

Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, para a obtenção do título de Doutora em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia)

Comissão examinadora

Dr. Marco Aurélio Pizo Ferreira

Dr. Marcos Rodrigues

Dr. Mercival Roberto Francisco

Dr. Célio Fernando Baptista Haddad

Dr. Marcos César de Oliveira Santos

Rio Claro, 17 de novembro de 2008

À equipe de trabalho Ricardo Belmonte-Lopes,
Daiane Diniz Sobotka e Marcos Ricardo
Bornschein e aos meus companheiros felinos
Alma, Cruel e Smilodon, que infelizmente nunca
deverão conhecer o bicudinho-do-brejo!

Agradecimentos

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de pesquisa (processo 04/13274-2). A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) concedeu bolsa no início do período de doutoramento. A Fundação O Boticário de Proteção à Natureza patrocinou os trabalhos de campo e o Mater Natura – Instituto de Estudos Ambientais apoiou todas as atividades.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) de Rio Claro pela oportunidade de desenvolver a tese.

A orientação do Dr. Marco Aurélio Pizo Ferreira foi fundamental em todas as etapas do estudo.

Agradeço especialmente aos meus pais Luiz Carlos Gaeski (*in memorian*) e Célia Barros de Araújo (*in memorian*), que nunca pouparam esforços para a minha formação pessoal e acadêmica; sem eles, decididamente eu não chegaria até aqui.

A Ricardo Belmonte-Lopes, companheiro de todos os momentos pela dedicação e enorme ajuda.

Ao M.Sc. Marcos R. Bornschein pelas detalhadas revisões, sugestões, trabalhos de campo e, principalmente, amizade incondicional.

A Daiane D. Sobotka pela inestimável ajuda e companhia nas longas expedições ao brejo e no extenuante trabalho de laboratório, somando-se pelo menos um ano e meio de convívio. Muito obrigada!

Dr. Marco A. P. Ferreira, Ricardo Belmonte-Lopes, Carlos O. A. Gussoni e Daiane D. Sobotka também contribuíram com correções aos manuscritos.

A Dra. Yoshiko S. Kuniyoshi, Dr. Olavo A. Guimarães e Fabrício Meyer, pelos ensinamentos a cerca de anatomia de plantas herbáceas.

A Dra. Carina Kozera, pelo auxílio nas análises fitossociológicas.

O Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR forneceu os dados meteorológicos da região de Guaratuba, Paraná.

Aos estagiários do projeto, pelo auxílio em campo: Bráulio V. Hanke, Carlos O. A. Gussoni, Celma R. Baggio, César Cestari, Eliza C. Batista, Fabio A. Iurck, Giuliana A.

Benedicto, Mariano M. Rocha, Marco A. da Silva, Marcus V. Castilho, Mônica S. Ribas e Tiago Machado.

Dr. Marco A. P. Ferreira, Carlos O. A. Gussoni e M.Sc. Leonardo E. Lopes enviaram bibliografia.

As secretárias da Pós-Graduação em Zoologia que sempre prestaram todo auxílio necessário prontamente: Rute M. R. Camargo, Rosemary D. O. S. Cardoso, Heloísa A. S. Nicoletti, Sandra M. de G. Fuzaro e Simone Ortiz.

Paulo Roberto Castella, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) forneceu imagens aéreas e Franco Amato sugeriu maneiras para o tratamento e análises das mesmas.

Idea Wild doou equipamentos e Dra. Angelica M. K. Uejima e William H. Dent Jr. forneceram canetas de marcação permanente que foram simplesmente indispensáveis para a marcação do *grid*.

Várias pessoas contribuíram para o sucesso deste estudo, alguns profissionais, outros alunos e, ainda, membros da Colônia Riozinho, onde a equipe ficava sediada. Destaca-se a dedicação do barqueiro do projeto, Ailton Degues, da sua esposa, Leonilda Degues, do professor da escola local, senhor Zeni Degues, e dos outros barqueiros, senhores Luiz X. Carneiro, Jair Degues e Sidinei Degues. Também destaco a dedicação do pessoal do Mater Natura, especialmente Paulo A. Pizzi, Deise Jonson, Helena Zarantonielli e Daniela L. Nascimento. Muito provavelmente outras pessoas merecedoras de agradecimentos foram, por lapso, omitidas.

Ao Dr. Miguel S. Milano que foi o primeiro a sugerir e acreditar na execução desse tema de doutorado.

A Comissão examinadora: Dr. Marco A. P. Ferreira; Dr. Marcos Rodrigues; Dr. Mercival R. Francisco; Dr. Célio F. B. Haddad e Dr. Marcos C. de O. Santos que muito contribuíram no dia da arguição, principalmente com valiosas sugestões para as futuras publicações.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE) e Instituto Ambiental do Paraná (IAP) pelas licenças de pesquisa concedidas.

Ao amigo Osvaldo Chicora que muito tem auxiliado nos trabalhos de impressão.

Aos familiares de Marcos R. Bornschein, Liris C. C. Robert e Liv C. Robert, minha afilhada, e aos de Daiane D. Sobotka, Claudinei Sobotka e Elenice D. Sobotka, pela enorme paciência durante a ausência de Marcos e Daiane nas extensas expedições para estudar o bicudinho-do-brejo.

As minhas queridas amigas Celma R. Baggio e Iracema A. Suassuna, que tiveram paciência pela minha total ausência e pelo grande incentivo.

Resumo

Stymphalornis acutirostris (bicudinho-do-brejo) (9,8 g), insetívoro, descrito em 1995, é o único *Thamnophilidae* palustre. Ameaçado de extinção, distribui-se em oito populações isoladas do litoral do Paraná ao do norte de Santa Catarina, que totalizam 6.060 ha de área de ocupação. Foram realizadas c. 2.000 h de observações gerais de 2006 ao início de 2008 na ilha do Jundiaquara (11,6 ha) e entorno, baía de Guaratuba, Paraná, onde todos os indivíduos foram marcados. A coloração da plumagem juvenil é distinta da dos adultos e revela dimorfismo sexual. Com sete meses de idade, machos adquirem plumagem similar à dos adultos, fato pouco conhecido na família. A espécie defende território ao longo do ano e é monogâmica. Divórcios, entretanto, foram registrados e uma fêmea esteve pareada com dois machos ao mesmo tempo. A ilha comportou 15 territórios em um ano e 14 no outro, os quais mediram 0,67 ha, em média, e permaneceram estáveis. Nova estimativa populacional é apresentada (12.942 indivíduos). Vegetação herbácea mais alta e densa foi selecionada para a nidificação. Alguns ninhos foram alagados pela maré e alguns ovos que ficaram submersos eclodiram. Um macho com 12 anos reproduziu e outro, com sete meses, esteve pareado e defendendo território. Os casais realizaram de uma a oito tentativas de nidificação em uma estação reprodutiva. O casal se incumbe do cuidado parental diurno. O macho visitou mais regularmente o ninho durante a construção e incubação (n.s.); a fêmea visitou o ninho com mais regularidade durante a alimentação (n.s.) e permaneceu mais tempo junto a ele durante a construção ($p = 0,006$) e incubação (n.s.). O sucesso reprodutivo, a partir da incubação, foi de 15,41% pela taxa simples e 23,91% pelo método de Mayfield. Na construção do ninho, a maior causa de insucesso foi o abandono (77,6%); na incubação, a predação de ovos (52,1%) e, na fase de ninhego, o tombamento dos ninhos (60%). A taxa média de natalidade foi de 23 filhotes ao ano e a de mortalidade média de 9,9 indivíduos adultos ao ano, a cada 100 indivíduos. Ambos os sexos empregam as mesmas manobras de forrageamento, mas os machos forrageiam mais alto do que as fêmeas. Acredita-se que construir os ninhos acima do nível da água das marés é a principal influência para a seleção de sítios de nidificação, o que tornaria a espécie vulnerável ao aumento do nível do mar pela mudança climática.

Abstract

Stymphalornis acutirostris (Marsh Antwren) (9.8 g) is an insectivorous bird described in 1995, being the only Thamnophilidae restricted to marsh habitats. Threatened of extinction, it's distributed in eight isolated populations in Paraná and northern Santa Catarina coasts, totaling an occupation area of 6,060 ha. Two thousand hours of observations were carried out from the beginning of 2006 till the same period in 2008 at the Jundiaquara Island (11.6 ha) and its surroundings in Guaratuba bay, Paraná, where all the individuals were banded. Juvenile plumage is distinct from that of the adults and it shows sexual dimorphism. Seven-months-old males acquire plumage similar to adults, an exceptionally premature acquisition in the family. The species is monogamous and holds a year-long territory. However, divorces were registered, and one female was paired with two males at the same time. The Island held 15 stable territories in one year, 14 of which remained the next year, with mean territory size of 0.67 ha. A new population estimation is presented (12,942 individuals). Taller and denser herbaceous vegetation were selected for nesting. Some nests were reached by the tides and some submerged eggs hatched. A 12 years old male was reproducing and another, seven months old, was paired and defending his territory. The couples did from one to eight nesting attempts in a single reproductive season. Both parents are charged with parental care. Males visited the nest more frequently during its construction and incubation period (n.s.), while females visited more during the nestling feeding period (n.s.), and stayed more time near it during construction (significant differences) and incubation (n.s.). The mean reproductive success, from incubation, was 15.41% using absolute numbers, and 23.91% by the Mayfield method. During nest construction, the main cause of losses was abandon (77.6%), during incubation it was egg predation (52.1%), and during nestling period it was nest fall (60%). The average birth rate was 23 fledglings/year/100 individuals, and the average mortality 9.9 adults/year/100 individuals. Both sexes use the same foraging maneuvers, but males foraged higher than females. Nest construction above the tide line is the main constraint for nest site selection, what could make the species vulnerable to sea level rise caused by climatic changes.

SUMÁRIO

Introdução geral	1
A família <i>Thamnophilidae</i>	2
A espécie	4
Área de estudo.....	8
CAPÍTULO 1. MORFOMETRIA, PLUMAGEM, NINHOS E OVOS	12
Introdução	12
Material e métodos	14
<u>Capturas e marcações</u>	14
<u>Morfometria</u>	15
<u>Sucessão plumária</u>	16
<u>Medidas de ninhos e ovos</u>	16
Resultados	17
<u>Morfometria</u>	17
<u>Desenvolvimento do filhote</u>	19
<u>Padrões de aparência</u>	20
<u>Plumagens</u>	27
<u>Ninhos</u>	33
<u>Ovos</u>	42
Discussão	44
<u>Morfometria de adultos</u>	44
<u>Desenvolvimento de filhotes</u>	45
<u>Desenvolvimento da plumagem e padrões de aparência</u>	46
<u>Muda de adultos</u>	49
<u>Ninhos e ovos</u>	56
CAPÍTULO 2. FORRAGEAMENTO	58
Introdução	58
Material e métodos	59
Resultados	61
Discussão	69
CAPÍTULO 3. TERRITÓRIOS, COMPOSIÇÃO DE CASAIS, LONGEVIDADE E POPULAÇÃO.....	78
Introdução	78
Material e métodos	79
Resultados	81
Discussão	89

CAPÍTULO 4. COMPORTAMENTO REPRODUTIVO	99
Introdução	99
Material e métodos	100
Resultados	102
<u>Período reprodutivo</u>	<u>102</u>
<u>Unidades comportamentais</u>	<u>104</u>
Corte, cópula e escolha do local de nidificação	104
Construção do ninho	106
Postura e incubação.....	111
Alimentação de ninhegos.....	118
Alimentação de filhotes fora do ninho	120
Comportamento de defesa e de despiste	123
Discussão	125
<u>Período reprodutivo</u>	<u>125</u>
<u>Corte, cópula e escolha de local de nidificação</u>	<u>126</u>
<u>Construção do ninho</u>	<u>129</u>
<u>Postura e incubação.....</u>	<u>130</u>
<u>Alimentação de ninhegos e filhotes fora do ninho</u>	<u>133</u>
<u>Defesa e despiste</u>	<u>136</u>
CAPÍTULO 5. SELEÇÃO DE SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO E SUCESSO REPRODUTIVO	138
Introdução	138
Material e métodos	139
<u>Caracterização dos sítios de nidificação</u>	<u>139</u>
<u>Sucesso reprodutivo e demografia</u>	<u>141</u>
Resultados	142
<u>Caracterização florística dos sítios de nidificação e uso do ambiente e da vegetação para reprodução e construção dos ninhos</u>	<u>142</u>
<u>Seleção do sítio de nidificação por fitofisionomia</u>	<u>148</u>
<u>Sucesso reprodutivo.....</u>	<u>152</u>
Discussão	160
<u>Seleção dos sítios de nidificação</u>	<u>160</u>
<u>Sucesso reprodutivo.....</u>	<u>161</u>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165

Lista de tabelas

Tabela 1.1. Medidas e grau de dimorfismo (“Dimor.”) de <i>Stymphalornis acutirostris</i> adultos capturados entre 2006 e 2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Os valores de p foram obtidos pelo Teste t e de dimorfismo sexual pela fórmula: “(tamanho do macho – tamanho da fêmea)/(tamanho da fêmea) x 100” (CUERVO & MØLLER 1999). Outra abreviação: “DP” = desvio padrão.....	18
Tabela 2.1. Medidas de ninhegos (sexo indeterminado) de <i>Stymphalornis acutirostris</i> com sete a 11 dias de vida ($\bar{x}$ = 8,5 dias) das estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	18
Tabela 3.1. Características gerais das plumagens de <i>Stymphalornis acutirostris</i> supostamente até um ano de vida, ou pouco além disso.	25
Tabela 4.1. Medidas, volume e massa seca total dos ninhos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> encontrados entre 2006 e 2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	36
Tabela 5.1. Tipo de material encontrado nos ninhos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	38
Tabela 6.1. Massa seca dos distintos materiais encontrados nos ninhos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> monitorados entre 2006 e 2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	39
Tabela 7.1. Espécies de plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu (n = 79) ou tentou construir (n = 37) ninhos e número de vezes que essas plantas foram utilizadas como apoio nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	39
Tabela 8.1. Plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ninhos nas situações em que apenas uma espécie foi usada como apoio (n = 51) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	40
Tabela 9.1. Plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ninhos nas situações em que duas espécies foram usadas como apoio (n = 22) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	40
Tabela 10.1. Plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ninhos nas situações em que três (n = 4) ou quatro (n = 2) espécies foram usadas como apoio nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	40
Tabela 11.1. Sumário dos padrões de aparência da primeira plumagem e de outras antes da aquisição da aparência definitiva (“adultos”) em <i>Thamnophilidae</i> . A taxonomia segue ZIMMER & ISLER (2003). Informação entre colchetes é deduzida. Quando machos foram descritos como assemelhados às fêmeas ou aos machos “adultos”, se subentenderam que as respectivas fêmeas seriam assemelhadas às adultas, nas respectivas plumagens. Pode-se saber, no futuro, que padrões de aparência descritos como ocorrentes nos dois sexos correspondam, na verdade, à plumagem de somente um. Pode ter ocorrido falha na correlação da plumagem descrita na literatura com a aqui compilada. Abreviação: “Dim.” = dimorfismo sexual plumário.....	51

Tabela 1.2. Itens alimentares de <i>Stymphalornis acutirostris</i> por ocasião das observações focais para o estudo do forrageamento da espécie realizadas em 2006 e 2007 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	63
Tabela 2.2. Plantas herbáceas utilizadas como poleiro para a captura de presas por <i>Stymphalornis acutirostris</i> na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. São apresentados os valores de amplitude e média $\pm$ desvio padrão para a altura do poleiro e percentuais para os demais dados.	64
Tabela 3.2. Altura dos poleiros utilizados para o forrageamento de <i>Stymphalornis acutirostris</i> nas diferentes fitofisionomias na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. São apresentados os valores de amplitude e, entre parênteses, média $\pm$ desvio padrão. O primeiro conjunto de valores refere-se à altura sobre o solo ou água, em momentos com maré, e o segundo à altura sobre o solo, mesmo em momentos com maré. Os valores referentes a <i>t</i> e <i>p</i> foram obtidos pelo Teste <i>t</i> de Student, se comparando as alturas dos poleiros de machos e fêmeas.	67
Tabela 4.2. Altura dos poleiros utilizados para o forrageamento de <i>Stymphalornis acutirostris</i> de acordo com a variação do nível de água pelas marés na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, independente das fitofisionomias. São apresentados os valores de amplitude e, entre parênteses, média $\pm$ desvio padrão. O primeiro conjunto de valores refere-se à altura sobre o solo ou água, em momentos com maré, e o segundo à altura sobre o solo, mesmo em momentos com maré. Os valores de <i>t</i> e <i>p</i> foram obtidos pelo Teste <i>t</i> de Student.	68
Tabela 5.2. Plantas herbáceas que foram o substrato das presas capturadas por <i>Stymphalornis acutirostris</i> na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	68
Tabela 6.2. Substratos que não plantas herbáceas onde estavam presas capturadas por <i>Stymphalornis acutirostris</i> na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	69
Tabela 7.2. Fitofisionomias onde forrageiam aves palustres (<i>sensu</i> BORNSCHEIN 2001) residentes ou migrantes regulares na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. A taxonomia segue CBRO (2007). Abreviação: “Acr.” = <i>Acrostichum</i>	71
Tabela 1.3. Área dos territórios dos casais de <i>Stymphalornis acutirostris</i> na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. e número de registros por casal.	88
Tabela 2.3. Estimativa da população global de <i>Stymphalornis acutirostris</i> , em indivíduos maduros.	88
Tabela 3.3. Tamanho de território e densidade de indivíduos em <i>Thamnophilidae</i>	96
Tabela 1.4. Contribuição por sexo em casais de <i>Stymphalornis acutirostris</i> em diferentes comportamentos durante o período de construção do ninho nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	108
Tabela 2.4. Categorias comportamentais registradas no período de construção de ninhos por <i>Stymphalornis acutirostris</i> nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	109
Tabela 3.4 Contribuição por sexo em casais de <i>Stymphalornis acutirostris</i> em diferentes comportamentos durante o período de incubação (diurna) nas estações reprodutivas de	

2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	112
Tabela 4.4. Duração das sessões de incubação diurna observadas desde a chegada até a saída do indivíduo (turno completo) de <i>Stymphalornis acutirostris</i> nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	114
Tabela 5.4. Categorias comportamentais registradas durante o período de incubação de <i>Stymphalornis acutirostris</i> nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	115
Tabela 6.4. Contribuição por sexo em casais de <i>Stymphalornis acutirostris</i> em diferentes comportamentos durante o período de alimentação de ninhos nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	119
Tabela 7.4. Categorias comportamentais registradas durante o período de alimentação de ninhos em <i>Stymphalornis acutirostris</i> nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	121
Tabela 8.4. Frequência com que filhotes de <i>Stymphalornis acutirostris</i> foram alimentados fora do ninho nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	123
Tabela 9.4. Frequência com que filhotes de <i>Stymphalornis acutirostris</i> com diferentes idades foram alimentados fora dos ninhos nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	124
Tabela 10.4. Número de dias de registros de filhotes de <i>Stymphalornis acutirostris</i> fora dos ninhos sendo alimentados pelos adultos nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.....	125
Tabela 1.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação ($n = 79$ parcelas de 1 m^2 com o ninho ao centro) e sem nidificação ($n = 79$ parcelas de 1 m^2 distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de <i>Stymphalornis acutirostris</i> nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa.	143
Tabela 2.5. Fitofisionomias em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ($n = 71$) ou tentou construir ($n = 39$) ninhos nos 14 territórios da espécie na ilha do Jundiaquara, município de Guaratuba, Paraná, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008.	145
Tabela 3.5. Plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ninhos nas situações em que apenas uma espécie foi usada como apoio ($n = 51$) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, município de Guaratuba, Paraná.	147
Tabela 4.5. Plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ninhos nas situações em que duas espécies foram usadas como apoio ($n = 22$) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, município de Guaratuba, Paraná.....	147
Tabela 5.5. Plantas em que <i>Stymphalornis acutirostris</i> construiu ninhos nas situações em que três ($n = 4$) ou quatro ($n = 2$) espécies foram usadas como apoio nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, município de Guaratuba, Paraná.....	148

- Tabela 6.5. Espécies de plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu (n = 79) ou tentou construir (n = 40) ninhos e número de vezes que essas plantas foram utilizadas como apoio, por fitofisionomias e independente delas, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná..... 149
- Tabela 7.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação (n = 20 parcelas de 1 m² com o ninho ao centro) e sem nidificação (n = 21 parcelas de 1 m² distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* na fitofisionomia dominada por *Crinum salsum* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa. 149
- Tabela 8.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação (n = 19 parcelas de 1 m² com o ninho ao centro) e sem nidificação (n = 16 parcelas de 1 m² distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* na fitofisionomia dominada por *Cladium mariscus* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa. 150
- Tabela 9.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação (n = 40 parcelas de 1 m² com o ninho ao centro) e sem nidificação (n = 9 parcelas de 1 m² distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* na fitofisionomia dominada por *Acrostichum danaeifolium* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa. 151
- Tabela 10.5. Comparação entre variáveis ambientais de sítios com (n = 79) e sem (n = 46) nidificação de *Stymphalornis acutirostris* tomadas nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná..... 152
- Tabela 11.5. Número de iniciativas de construção de ninhos (= número de “ninhos”) por casal de *Stymphalornis acutirostris* e sucesso reprodutivo de MAYFIELD (1961, 1975) (SRM), considerado a partir do período de construção do ninho, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná..... 153
- Tabela 12.5. Taxa de sobrevivência diária (TSD), probabilidade de sobrevivência no final do período (PSP) avaliado e sucesso reprodutivo de Mayfield (SRM) de iniciativas de nidificação (n = 114; inclui ninhos inacabados) de casais de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008. Os valores de TSD e PSP são expressos com média ± desvio padrão. “Construção” refere-se à construção do ninho e “ninhego” ao período do nascimento do primeiro filhote até a saída do último filhote do ninho. 156

Tabela 13.5. Significado estatístico, segundo os métodos de HENSLER & NICHOLS (1981) e MANSON (1985), dos valores de taxa de sobrevivência diária (TSD) e probabilidade de sobrevivência ao final do período (PSP) de construção do ninho, incubação e ninhego de <i>Stymphalornis acutirostris</i> obtidos em duas estações reprodutivas e três fitofisionomias distintas na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná (<i>vide</i> dados na Tabela 12.5; H_0 = ausência de diferença entre as variáveis comparadas). Em dias-ninho, é indicado o número de dias de exposição segundo MAYFIELD (1961, 1975). Abreviação: “Fito.” = fitofisionomia.	157
Tabela 14.5. Causas de insucesso de ninhos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> durante o período de construção na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	158
Tabela 15.5. Causas de insucesso de ninhos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> durante o período de incubação na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	158
Tabela 16.5. Causas de insucesso de ninhos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> durante o período de ninhego na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	159

Lista de figuras

- Figura 1. (A) Macho e (B) fêmea de *Stymphalornis acutirostris* (bicudinho-do-brejo), ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes. 4
- Figura 2. Mapa esquemático da distribuição geográfica de *Stymphalornis acutirostris* (bicudinho-do-brejo), com a localização das oito populações da espécie, das quais a mais ao norte situa-se na região da baía de Antonina, Paraná, e a mais ao sul na região do rio Itapocu, Santa Catarina (escala original 1:250.000). Em rosa têm-se áreas onde se efetuou registros da espécie e em verde áreas sem registros, mas onde a ocorrência é provável devido a existência de ambiente adequado contínuo com ou próximo de locais onde a espécie foi registrada (figura extraída de REINERT *et al.* 2007). 7
- Figura 3. Acima e à esquerda, localização da região de estudo no Brasil (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008); acima e à direita, fotografia aérea da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Abaixo e à esquerda, vista da ilha do Jundiaquara; abaixo e à direita, detalhe da vegetação de brejo de maré, um dos ambientes de ocorrência de *Stymphalornis acutirostris*. Fotos de baixo: Ricardo Belmonte-Lopes. . 9
- Figura 4. Fitofisionomias da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) dominada por *Scirpus californicus*, (B) *Cladium mariscus*, (C) *Acrostichum danaefolium* e (D) *Crinum salsum*. 10
- Figura 5. Local da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, dominado por *Scirpus californicus*, em setembro de 2006. Essa espécie secou em julho e agosto devido ao aumento da salinidade em consequência da diminuição das chuvas. Foto: Ricardo Belmonte-Lopes. 11
- Figura 1.1. Massa corpórea de 17 ninhegos de *Stymphalornis acutirostris* com diferentes idades na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Triângulos unidos por uma linha representam os valores médios; traços representam os ninhegos pesados nos dias em que eles saíram dos ninhos; círculos representam os ninhegos pesados antes de eles saírem dos ninhos. Os ninhegos da espécie saem dos ninhos com sete a 11 dias de vida ($\bar{x}$ = 9 dias; inf. pess.). 19
- Figura 2.1. Ninhegos de *Stymphalornis acutirostris*, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) Fi9 e Fi10 com um e dois dias de vida; (B) Fi13 com três dias de vida, ao lado de um ovo que não eclodiu; (C e D) Fi13 com cinco dias de vida (notar os canhões claros no ventre); (E) Fi19 e Fi20 com quatro e cinco dias de vida; e (F) Fi3 com nove dias de vida. 21
- Figura 3.1. Jovem macho e jovem fêmea de *Stymphalornis acutirostris*, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A e B) Fi5, jovem macho, com nove dias de vida, quando saiu do ninho (em B, detalhe da asa); (C) detalhe da asa do Fi11, jovem fêmea, com 10 dias de vida, quando saiu do ninho; (D) Fi15, jovem fêmea, com 22 dias de vida; (E) mesmo indivíduo Fi15 em transição do padrão de aparência jovem fêmea para fêmea em primeira aparência, com 33 dias de vida; e (F) Fi11, jovem fêmea em transição para o padrão fêmea em primeira aparência, com 36 dias de vida. Posteriormente, confirmou-se que o Fi11 e Fi15 eram fêmeas. Em B, observa-se as máculas evidentes brancas da álula e das coberteiras superiores das primárias, diagnósticas de macho (por comparação com outro indivíduo, cujo sexo foi confirmado) e em C máculas mais estreitas castanhas, com branco muito restrito na álula, diagnósticas de fêmea. Os indivíduos em E e F estão adquirindo tetrizes do padrão de aparência subsequente. Fotos A, B, D e E: Ricardo Belmonte-Lopes. 22

- Figura 4.1. Desenho esquemático de uma tetriz do ventre de *Stymphalornis acutirostris* em diferentes padrões de aparência: (A) fêmea em primeira aparência e aparência definitiva; (B) macho em primeira aparência sem preto; (C) macho em primeira aparência com preto; (D) macho em segunda aparência; e (E) macho em aparência definitiva. Ilustração: Fernando Maia Silva Dias.27
- Figura 5.1. Machos de *Stymphalornis acutirostris* com diferentes padrões de aparência, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) Macho em primeira aparência (M69), capturado em 01 de julho de 2006 (idade estimada entre 4 e 5 meses de vida); (B) mesmo indivíduo M69 103 dias depois, como macho em segunda aparência; (C) macho em transição da primeira para a segunda aparência (Fi8), com 175 dias de vida; (D) mesmo indivíduo (Fi8) 41 dias depois, como macho em segunda aparência (09 de maio de 2008). Foto A: Ricardo Belmonte-Lopes.....28
- Figura 6.1. (A) *Stymphalornis acutirostris* macho em primeira aparência, em início de transição para macho em segunda aparência (M120), e (B) macho em segunda aparência, com algumas tetrizes representativas da aparência anterior no centro do ventre (M119), capturados em 13 de maio de 2008 na margem esquerda do rio São João, entorno da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Fotos: Mariano M. Rocha.....29
- Figura 7.1. *Stymphalornis acutirostris* jovem fêmea (Fi15), com 22 (A) e 27 (B) dias de vida, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Em A, se observa a quase ausência de coberteiras inferiores das asas, inclusive canhões. Em B, se observam médias coberteiras superiores das asas surgindo, pretas com ápice branco (não é muda), e tetrizes alvinegras no mento, recém mudadas, representativas do padrão de aparência subsequente. Posteriormente, confirmou-se que o indivíduo é uma fêmea. Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.30
- Figura 8.1. Muda de plumagem de indivíduos adultos de *Stymphalornis acutirostris* capturados entre janeiro de 2006 e maio de 2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) Número de indivíduos capturados por mês. (B, C) Porcentagem de indivíduos capturados por mês com muda de rêmiges (B) e retrizes (C) pareadas e não pareadas. (D) Porcentagem de indivíduos capturados por mês sem e com muda de tetrizes por categoria de quantidade (nenhuma, pouca, média e muita muda). Alguns indivíduos tiveram muda de rêmiges e retrizes pareadas e não pareadas, sendo considerados na totalização dos dois casos. Isso implicou soma de percentual de indivíduos com muda de retrizes em fevereiro superior a 100%.35
- Figura 9.1. Ninhos de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) N7C em inflorescência de *Echinodorus grandiflorus*; (B) N3C em *Stigmaphyllon ciliatum*; (C) N44 em *Cladium mariscus*, *Fuirena robusta* e *Scirpus californicus*; (D) N52 em *Crinum salsum* e *F. robusta*; (E) N65 em *Calophyllum brasiliense* e *C. mariscus*; e (F) N77 em *Acrostichum danaeifolium* e *S. californicus*.37
- Figura 10.1. Ninho (N34) de *Stymphalornis acutirostris* considerado sustentado de forma pendente, segundo SIMON & PACHECO (2005), e da forma orla superior em vegetação sobre o ninho, segundo HANSELL (2000) (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Está fixo em *Cladium mariscus* e *Scirpus californicus*.41
- Figura 11.1. (A) Material de ninho de *Stymphalornis acutirostris* denominado como fibra (com até 2 mm de espessura) e (B) palha (acima de 2 mm de espessura) (ilha do

- Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.41
- Figura 12.1. Material de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* denominado como seda: à esquerda, teia de aranha com fragmentos de fibra vegetal aderidos; no centro, casulo; e à direita, fragmento de ooteca (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Foto: Ricardo Belmonte-Lopes.42
- Figura 13.1. Ninhos de *Stymphalornis acutirostris* que não foram concluídos, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) N20 em *Cladium mariscus* e *Scirpus californicus*; (B) N35 em *Acrostichum danaeifolium*; (C) N40 em *Calophyllum brasiliense* e *C. mariscus*; e (D) N50 em *A. danaeifolium* e *S. californicus*. Noutro momento, foi construído um ninho no exato local do N40, pelo mesmo casal (vide N65, Figura 9.1 E).43
- Figura 14.1. Coloração de ovos de *Stymphalornis acutirostris* recolhidos durante as estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Foto: Ricardo Belmonte-Lopes.43
- Figura 1.2. Manobras para a captura de presas efetuadas por *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) próximas ao poleiro, (B) direcionadas ao substrato e (C) aéreas. A classificação das manobras segue REMSEN & ROBINSON (1990). Os valores sobre as barras referem-se ao número de amostras.65
- Figura 2.2. Alturas dos poleiros de forrageamento de *Stymphalornis acutirostris* em três fitofisionomias na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) independentemente da fitofisionomia; (B) dominada por *Crinum salsum*; (C) dominada por *Acrostichum danaeifolium*; e (D) dominada por *Scirpus californicus*. As alturas foram tomadas sobre o solo ou água, em momentos de maré (baixa e alta). Os registros das alturas dos poleiros $\geq 2,2$ m estão apresentados em conjunto.66
- Figura 3.2. Exemplos de manobras para a captura de presas efetuadas por *Stymphalornis acutirostris*: (A) “alcançar para cima” e (B) “sondar” (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.67
- Figura 1.3. Territórios de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, em parte dos períodos de maio de 2006 a abril de 2007 (A) e maio de 2007 a abril de 2008 (B). Os números referem-se aos dos casais que ocuparam os territórios ou, nos casos em que houve mudança na composição desses casais, aos daqueles que mais tempo ocuparam os territórios. A suposta sobreposição dos territórios ocupados pelos casais 21 e 4 (A) não ocorreu: enquanto existiu o território ocupado pelo casal 21, o território vizinho, então ocupado pelo casal 3, tinha outra disposição. Também não foi apresentado o território inicialmente ocupado pelo casal 13 (vide texto para detalhes; Figura 2.3).84
- Figura 2.3. Deslocamentos de indivíduos de *Stymphalornis acutirostris* não pareados que constituíram pares ou de indivíduos pareados que constituíram novos pares em outros territórios entre maio de 2006 e maio de 2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Representaram-se apenas os deslocamentos cuja origem dos indivíduos era conhecida. O deslocamento “A” indica a mudança de território ocupado por um casal; os demais referem-se ao deslocamento de somente um indivíduo (vide texto para detalhes).85

- Figura 1.4. Número de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* em construção (A) e em incubação (B) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná..... 103
- Figura 2.4. Número de ninhos com ninhegos (A) e de filhotes fora dos ninhos (B) de *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná..... 103
- Figura 3.4. Ninho (N64) de *Stymphalornis acutirostris* posicionado de lado (A), sustentado por um único ponto em *Acrostichum danaefolium* e apoiado sobre a vegetação abaixo, com a fêmea (F51) incubando o ovo (B). O ovo eclodiu e o filhote desenvolveu-se até sair do ninho (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná)..... 114
- Figura 4.4. Ninho (N1C) de *Stymphalornis acutirostris* submerso pela maré (A) e ovo do mesmo ninho, a 40 cm de distância, que boiou e foi levado pela água (ninho em *Fuirena robusta* e *Crinum salsum*; rio São João, município de Guaratuba, Paraná). 117
- Figura 5.4. Ninho (N9C) de *Stymphalornis acutirostris* que sofreu perda de material nidular e teve os embriões dos ovos mortos em consequência de repetidos alagamentos pela maré (ninho em *Hibiscus pernambucensis*; margem esquerda do rio São João, município de Guaratuba, Paraná). 118
- Figura 1.5. Fitofisionomias do brejo de maré na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) dominada por *Acrostichum danaefolium*, (B) dominada por *Cladium mariscus*, (C) dominada por *Crinum salsum* e (D) dominada por *Scirpus californicus*. Fotos A, B e D: Ricardo Belmonte-Lopes..... 145

Lista de anexos

Anexo 1. Variáveis ambientais e análise fitossociológica da flora da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	183
Anexo 2. Relação dos indivíduos de <i>Stymphalornis acutirostris</i> capturados na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. A composição dos casais é a de maio de 2008. Em “número do casal e observações”, relacionam-se os pares formados. Abreviação: “nº” = número do indivíduo.	185
Anexo 3. Idade de filhotes de <i>Stymphalornis acutirostris</i> observados após saírem dos ninhos na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.	191
Anexo 4. Categorias comportamentais (corte, cópula, escolha de local de nidificação, construção de ninho, incubação e alimentação de ninhegos) registradas em <i>Stymphalornis acutirostris</i> na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ao longo de duas estações reprodutivas (2006/2007 e 2007/2008). São relacionadas, inicialmente, as categorias comportamentais que envolvem mais de uma unidade comportamental e, na seqüência, as específicas.	194

Introdução geral

A história natural, definida como ecologia e etologia descritivas, são temas centrais para a biologia evolutiva e ambiental modernas, apesar de ser pouco apreciada e patrocinada (GREENE 2005). Esse autor enfatizou quatro motivos para tal importância na biologia moderna: os organismos por si só incluem genética, desenvolvimento, morfologia, fisiologia e comportamento; novas descobertas reiniciam os ciclos de pesquisa; a vida dos organismos desperta curiosidade em diversas pessoas que podem ser financiadoras de trabalhos científicos; e dados descritivos sobre ecologia e comportamento são intrínsecos a muitos aspectos da conservação, gerenciamento dos recursos naturais e apreciação da natureza. O conhecimento de aspectos da biologia e comportamento também é importante na taxonomia (*e.g.* HACKETT & ROSENBERG 1990, BIRDSLEY 2002, ISLER *et al.* 2006), destacando-se o tipo de arquitetura dos ninhos em Furnariidae (*e.g.* ZYSKOWSKI & PRUM 1999) e o forrageamento em Tyrannidae e Thamnophilidae (*e.g.* FITZPATRICK 1980, BRUMFIELD *et al.* 2007).

De aves Neárticas insetívoras, são conhecidos diversos estudos de história natural de longa duração, sendo um dos melhores exemplos os com *Agelaius phoeniceus*, uma das espécies mais estudadas do mundo (*e.g.* SEARCY & YASUKAWA 1995, BELETISKY & ORIAN 1996). Na América Central, destacam-se monitoramentos de Thamnophilidae de 11 anos (WILLIS 1974) e oito anos, esse com *Cercomacra tyrannina* (MORTON & STUTCHBURY 2000, MORTON *et al.* 2000). Outros estudos de história natural foram efetuados principalmente na região Amazônica (*e.g.* WILLIS 1968a, 1972, 1979, 1982, SKUTCH 1969, WILLIS & ONIKI 1972, 1981, ONIKI 1975, GRADWOHL & GREENBERG 1982b, GREENBERG & GRADWOHL 1986, TERBORGH *et al.* 1990, WEBSTER 1997, ROBINSON *et al.* 2000, WALTHER 2002). Esse tipo de estudo com espécies do bioma Cerrado (*e.g.* RODRIGUES & ROCHA 2003, LOPES & MARINI 2005,

DUCA 2006, HOFFMANN *et al.* 2007, MEDEIROS & MARINI 2007) e Floresta Atlântica, (*e.g.* WILLIS & ONIKI 1982, WILLIS *et al.* 1983, LEME 2001, MENDONÇA 2001, DUCA *et al.* 2006) são relativamente escassos e recentes.

No presente estudo, foram tratados diversos aspectos da história natural de *Stymphalornis acutirostris*. No CAPÍTULO 1, são abordados dados sobre morfometria, plumagem, coloração das partes nuas, ninhos e ovos, sendo o ninho, ovo e jovem descritos pela primeira vez. No CAPÍTULO 2, apresenta-se o comportamento de forrageamento, incluindo comparações entre os sexos e relação de itens alimentares. No CAPÍTULO 3, apresentam-se informações sobre a composição de casais, territorialidade, longevidade e nova estimativa da população global da espécie. No CAPÍTULO 4, trata-se da biologia reprodutiva, focando-se na contribuição de machos e fêmeas nas atividades de construção do ninho, incubação e alimentação dos filhotes. Por fim, no CAPÍTULO 5, os parâmetros ambientais que a espécie busca para selecionar os sítios de nidificação foram apresentados, assim como as taxas de sucesso reprodutivo, natalidade e mortalidade.

A família Thamnophilidae

A família Thamnophilidae é exclusivamente Neotropical, distribuindo-se por toda a América do Sul, com exceção de boa parte da Argentina e de todo o Chile (RIDGELY & TUDOR 1994), e pela América Central, até o México (CLEMENTS & SHANY 2001). Sua maior diversidade de espécies está na Amazônia, onde podem ser encontradas até 50 espécies vivendo simpatricamente (ISLER *et al.* 1998, ZIMMER & ISLER 2003).

Durante muito tempo a família Thamnophilidae foi tratada, juntamente com os atuais formicarídeos, como uma única família, Formicariidae *lato sensu* (*e.g.* MEYER DE SCHAUENSEE 1970). Porém, estudos recentes com hibridação de DNA (*e.g.* SIBLEY & AHLQUIST 1983, SIBLEY & MONROE 1990), além de diferenças em um par de músculos siringeanos distintos aos Thamnophilidae (SICK 1997), suportaram a separação e classificação atual, que é adotada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2007). Com isso, cerca de 75% das espécies anteriormente agrupadas em Formicariidae *lato sensu* passaram a formar a família Thamnophilidae (RIDGELY & TUDOR 1994).

Ambas as famílias radiaram-se de modo a ocupar nichos florestais ocupados por outras famílias em outros continentes, com a maioria das espécies ocupando florestas tropicais de

terras baixas, chegando ao maior número de espécies no vale do rio Amazonas, e declinando em ambientes abertos tropicais e subtropicais, como em pântanos ou no alto de montanhas (WILLIS 1985a). A distribuição atual do grupo na América do Sul parece ser devida ao fato de que eles relutam em cruzar áreas abertas (SKUTCH 1996).

As aves da família *Thamnophilidae* estão entre as mais abundantes da Região Neotropical, desde que haja vegetação condizente (ZIMMER & ISLER 2003). As espécies próximas (*e.g.* *Thamnophilus* e *Formicivora*) costumam excluir-se ecologicamente, embora outras com hábitos muito parecidos possam ocorrer juntas (*e.g.* certos *Dysithamnus*) (SICK 1997). Em geral, os *Formicariidae* *lato sensu* vivem a meia altura em locais sombreados, apesar de algumas espécies (*e.g.* *Herpsilochmus* spp., *Terenura maculata*) utilizarem com frequência a copa da floresta (SICK 1997).

As espécies típicas da família *Thamnophilidae* ocupam sub-bosque denso, ambiente no qual ficam inconspícuas e são de difícil observação, sendo mais fácil sua localização por meio das vocalizações do que por observações diretas (RIDGELY & TUDOR 1994), pois ambos os membros do casal cantam o mesmo canto, permanecendo em um longo contato vocal (FJELDSÅ & KRABBE 1990).

A adaptação de algumas espécies de *Thamnophilus* e *Myrmotherula* a certos estratos da floresta e a certas condições ecológicas permite que seja prevista a existência ou não dos respectivos representantes geográficos a partir da fisionomia local (SICK 1997). O fato das aves da família evitarem áreas abertas faz com que as mesmas sejam muito mais vulneráveis a eventos estocásticos como o fogo, pois necessitam de áreas sombreadas pelas quais possam movimentar-se (SKUTCH 1996). Do mesmo modo isso é um fator limitante para as espécies da família que, devido à constante redução de seu hábitat natural, faz com que hoje quinze *Thamnophilidae* constem da lista nacional de fauna ameaçada de extinção.

Ao contrário dos *Formicariidae* (*stricto sensu*), que apresentam quase todas as espécies monomórficas, outra característica que distingue as duas famílias é o forte dimorfismo sexual nos padrões de plumagem apresentados nos *Thamnophilidae*, com os machos tendendo a tons de cinza, branco ou preto, enquanto as fêmeas tendem às colorações de marrom ou castanho (RIDGELY & TUDOR 1994, SKUTCH 1996).

A espécie

Em 1995, foi descrita uma espécie nova, pertencente a um gênero novo, de *Thamnophilidae*, *Stymphalornis acutirostris* BORNSCHEIN, REINERT & TEIXEIRA 1995 (Figura 1), único representante palustre da família (ZIMMER & ISLER 2003). O nome genérico foi baseado nas estinfálides, da mitologia grega, grandes e temíveis aves revestidas de bronze que habitavam o pântano de Estínfalon, na Arcádia. O epíteto específico, do latim, faz alusão à forma longa e afilada do bico (BORNSCHEIN *et al.* 1995). O nome comum, bicudinho-do-brejo, foi escolhido por um comitê atuante na conservação da espécie. No litoral norte de Santa Catarina, a espécie é conhecida de alguns pescadores por “tio-chico”, nome onomatopéico que só veio a ser conhecido de B.L.R. e M.R. Bornschein após a consagração do nome comum.

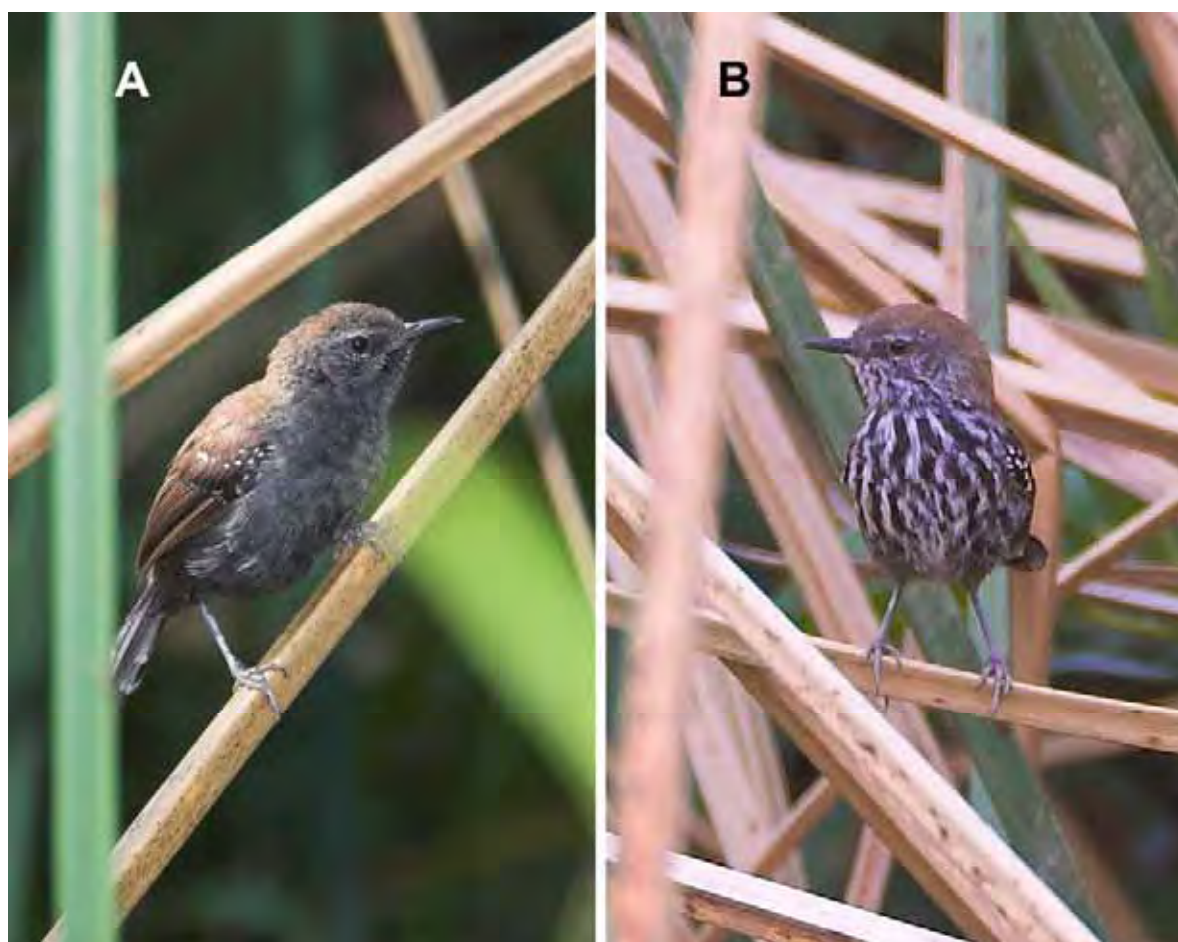


Figura 1. (A) Macho e (B) fêmea de *Stymphalornis acutirostris* (bicudinho-do-brejo), ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.

A espécie foi descrita a partir de um macho e uma fêmea encontrados em um brejo no balneário de Ipacaray, a 80 m da rodovia que liga Matinhos à Praia de Leste, litoral sul do Paraná (BORNSCHEIN *et al.* 1995). Na ocasião da descrição, o macho coletado tinha plumagem similar à da fêmea e apenas posteriormente um macho adulto foi descrito (REINERT & BORNSCHEIN 1996).

Além da descrição original (BORNSCHEIN *et al.* 1995) e da descrição do macho adulto (REINERT & BORNSCHEIN 1996), em REINERT (2001) e REINERT *et al.* (2007) são apresentados dados sobre distribuição geográfica, tamanho populacional, hábitat e conservação. São encontradas informações gerais sobre a espécie em SICK (1997), BIRDLIFE INTERNATIONAL (2000), ZIMMER & ISLER (2003) e STRAUBE *et al.* (2004), onde ela foi considerada ameaçada de extinção no Paraná. BROOKS *et al.* (1999) a consideraram endêmica do bioma Floresta Atlântica e NAKA *et al.* (2000) divulgaram duas localidades de registro no litoral norte de Santa Catarina. Luiz P. Gonzaga efetuou seu doutoramento com a filogenia de *Formicivora* a partir de dados morfológicos e vocais, incluindo *Stymphalornis*. Na publicação de um resumo do seu estudo, citou, entre algumas conclusões, que *Stymphalornis* deve ser considerado como sinônimo de *Formicivora* (GONZAGA 2001). Na ausência de uma publicação formal, com a necessária discussão acerca dos elementos que sustentariam essa conclusão, o tratamento taxonômico aqui utilizado segue ZIMMER & ISLER (2003) e CBRO (2005), que consideraram o arranjo proposto na descrição original da espécie.

Diversas informações sobre a espécie foram divulgadas por B.L.R. e M.R.Bornschein em livros de resumos de congressos, artigos de divulgação científica e livros de divulgação (CORRÊA 2005), sendo parte dessas fontes a origem de muitas das informações gerais citadas nas obras mencionadas anteriormente.

Stymphalornis acutirostris é restrito à planície litorânea entre a baía de Antonina, no Paraná, e o rio Itapocu, em Santa Catarina (de 0 a c. 5 m s.n.m.), sul do Brasil (*vide* Figura 2). Não ocorre continuamente nessa região, e sim em oito populações, cujas distribuições geográficas totalizaram uma área de cerca de 6.000 ha (REINERT *et al.* 2007).

Em REINERT (2001) e em REINERT *et al.* (2007) são descritos nove ambientes habitados por *S. acutirostris*, sendo cinco herbáceos (brejos) e quatro que possuem um estrato superior arbóreo e um inferior herbáceo com espécies características de brejos (*vide* “Área de estudo”). Esses ambientes são denominados como Formação Pioneira de Influência Fluvial,

Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha e/ou Formação Pioneira de Influência Lacustre (*sensu* VELOSO *et al.* 1991, IBGE 1992). Estão localizados principalmente no interior de baías e nos trechos mais a jusante de rios que nelas deságuam, em planícies aluviais inundadas e entre cordões de dunas em planície quaternária costeira (REINERT 2001, REINERT *et al.* 2007).

Vive na vegetação herbácea e arbustiva, alimenta-se de pequenos artrópodes, nidifica principalmente na vegetação herbácea e tem limitado potencial de vôo, pelo que se sugeriu que tenha limitada capacidade de dispersão (BORNSCHEIN *et al.* 1995, REINERT 2001, REINERT *et al.* 2007).

O bicudinho-do-brejo é o *Thamnophilidae* conhecido com um dos menores tamanho de território (0,25 ha; REINERT *et al.* 2007). Em um outro ambiente, também se registrou a espécie ocupando grandes territórios (3,2 ha), possivelmente maiores do que quaisquer outros já registrados em representantes da família com ocorrência no domínio do bioma Floresta Atlântica (*vide* CAPÍTULO 3).

A população global da espécie foi estimada em 17.680 indivíduos maduros, dos quais 13.689 no Paraná (REINERT *et al.* 2007). Por população da espécie nesse estado, se estimou a da baía de Antonina em 3.966 indivíduos, do rio Nhundiaquara em 2.155 indivíduos, do balneário Flórida em 51 indivíduos e da baía de Guaratuba em 7.217 indivíduos (REINERT *et al.* 2007).

Na ocasião da descoberta da espécie, apesar do desconhecimento acerca de seus ambientes de ocorrência e da distribuição geográfica, já haviam sido identificadas várias ameaças relativas à sua conservação. Dos vários impactos registrados, destacam-se a expansão dos balneários de veraneio, os aterros (BORNSCHEIN *et al.* 1995), as queimadas (BORNSCHEIN *et al.* 1998) e o impacto mais grave, contaminação biológica decorrente da invasão de capins exóticos (*Urochloa arrecta* e *Brachiaria mutica*). A espécie é considerada ameaçada de extinção, na categoria “em perigo” (*endangered*), no mundo (critérios da União Internacional para Conservação da Natureza- UICN *in* BIRDLIFE INTERNATIONAL 2000, 2004, 2008), no Brasil (Instrução Normativa nº. 3 do Ministério do Meio Ambiente, de 27 de maio de 2003) e no Paraná (STRAUBE *et al.* 2004).



Figura 2. Mapa esquemático da distribuição geográfica de *Stymphalornis acutirostris* (bicudinho-do-brejo), com a localização das oito populações da espécie, das quais a mais ao norte situa-se na região da baía de Antonina, Paraná, e a mais ao sul na região do rio Itapocu, Santa Catarina (escala original 1:250.000). Em rosa têm-se áreas onde se efetuou registros da espécie e em verde áreas sem registros, mas onde a ocorrência é provável devido a existência de ambiente adequado contínuo com ou próximo de locais onde a espécie foi registrada (figura extraída de REINERT *et al.* 2007).

Área de estudo

Este estudo foi realizado na ilha do Jundiaquara (25°52'25.23"S, 48°45'31.97"W) e entorno, na região que abriga a maior população conhecida de *S. acutirostris*, a baía de Guaratuba no litoral sul do Estado do Paraná (REINERT 2001, REINERT *et al.* 2007).

Esta região está inserida na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba (APA), que possui cerca de 200 mil ha e abrange diversos Municípios, entre eles o de Guaratuba. De modo geral esse município apresenta relevo acidentado da Serra do Mar e extensas planícies aluvionares fluviais (SEMA 2003). Segundo o Decreto nº 750 de 1993, essa é uma região fitogeográfica denominada “Mata Atlântica” ou “Floresta Atlântica” (SEMA 2003).

A ilha do Jundiaquara, ou ilha da Paca, tem 11,6 ha e está localizada do trecho inferior do rio São João, na foz do rio Jundiaquara e encontra-se sujeita ao regime das marés da baía de Guaratuba (Figura 3). A região caracteriza-se por um vasto complexo de ilhas onde deságuam cerca de trinta rios de pequeno a médio porte. São encontrados vários tipos vegetacionais predominantemente herbáceos e inundáveis, classificados como Formações Pioneiras de Influência Fluvio Marinha, Fluvial e Lacustre (*sensu* VELOSO *et al.* 1991).

Ocorrem quatro comunidades florísticas (= fitofisionomias) de herbáceas na ilha do Jundiaquara (*sensu* BRAUN-BLANQUET 1979, BOLÒS *et al.* 1991): dominada por *Scirpus californicus* (piri), *Crinum salsum* (cebolama), *Cladium mariscus* (capim-serra) e *Acrostichum danaefolium* (samambaia-do-mangue) (*vide* Anexo 1 e Figura 4). Na primeira, *S. californicus* ocorre como população contínua com grande densidade (cobrindo 100% do solo) e altura, chegando a 3,5 m, muitas vezes em agrupamentos monoespecíficos; outra espécie freqüente é *C. salsum*, em posição mais elevada na planície de maré, que forma grandes massas e cobre entre 25 e 50% do solo. *Cladium mariscus* e *A. danaefolium* estão ausentes. A fitofisionomia dominada por *C. salsum* distribui-se em quase toda a ilha, com essa espécie ocorrendo como população contínua, cobrindo de 75 a 100% do solo, e associando-se com várias outras espécies, sendo incomuns agrupamentos monoespecíficos. *Scirpus californicus* está presente com indivíduos isolados, que cobrem entre 1 e 5% do solo, enquanto *C. mariscus* e *A. danaefolium* estão presentes em pequenos grupos que cobrem, cada qual, menos de 1% do solo. A fitofisionomia dominada por *C. mariscus* distribui-se na forma de grandes manchas dispersas pela ilha, onde essa espécie ocorre como população contínua, cobrindo 100% do solo, e associando-se com várias outras espécies, sendo incomuns agrupamentos monoespecíficos. *Scirpus californicus*, *C. salsum* e *A. danaefolium* estão presentes em

pequenos grupos, que cobrem entre 1 e 5%, 5 e 25% e 1 e 5% do solo, respectivamente. A fitofisionomia dominada por *A. danaefolium* distribui-se na forma de pequenas faixas e manchas dispersas pela ilha, onde essa espécie ocorre como população contínua, cobrindo 100% do solo, quase sempre em agrupamentos monoespecíficos. Outras espécies são incomuns na fitofisionomia; *Scirpus californicus*, *C. salsum* e *C. mariscus* estão presentes, como indivíduos isolados e formando pequenos grupos (*C. mariscus*), cobrindo menos de 1% do solo. Também são presentes na ilha as arbóreas *Calophyllum brasiliense* (guanandi) e *Anona glaba* (ariticum-do-brejo), a última distribuindo-se de forma bastante isolada e em menor número que a primeira.

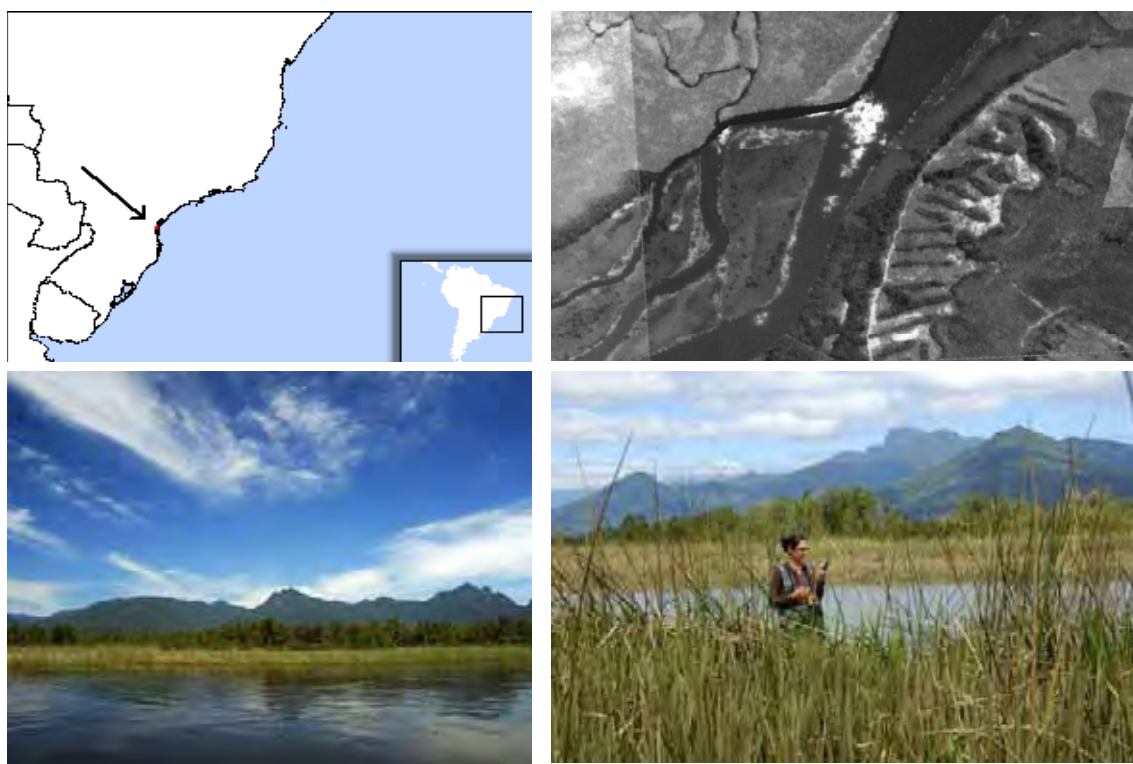


Figura 3. Acima e à esquerda, localização da região de estudo no Brasil (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008); acima e à direita, fotografia aérea da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Abaixo e à esquerda, vista da ilha do Jundiaquara; abaixo e à direita, detalhe da vegetação de brejo de maré, um dos ambientes de ocorrência de *Stymphalornis acutirostris*. Fotos de baixo: Ricardo Belmonte-Lopes.

Mudança significativa na fisionomia de região pode ocorrer devido a um fenômeno que causa a mortandade de diversas espécies herbáceas, especialmente *S. californicus*, *C. mariscus* e *Fuirena robusta* (Figura 4). A mortandade é causada durante invernos mais secos,

quando o volume de água doce que deságua dos rios na baía diminui e, conseqüentemente, a água salgada do mar invade, elevando a salinidade (inf. pess.).

O clima da região é exclusivamente mesotérmico temperado do tipo Af(t) chuvoso tropical sempre úmido, segundo o sistema de classificação de Koeppem (SEMA 2003). Ao longo do estudo o índice pluviométrico anual nos períodos mais chuvosos foi de 214 mm e nos mais secos foi de 53 mm. O mês mais chuvoso foi março de 2006 e o mais seco foi maio de 2007 (dados cedidos pelo Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR). A temperatura média anual é de 21,1° C, com médias variando de 16,85° C em agosto a 24,9° C em março e a umidade relativa do ar é alta (dados cedidos pelo SIMEPAR). O fotoperíodo médio é de 12,93 h, variando entre 11,38 h em junho e 14,58 h em dezembro (OBSERVATÓRIO NACIONAL 2008).

A média da variação da maré foi de 0,98 m, podendo chegar a 2,1 m (TÁBUA DAS MARÉS 2008).

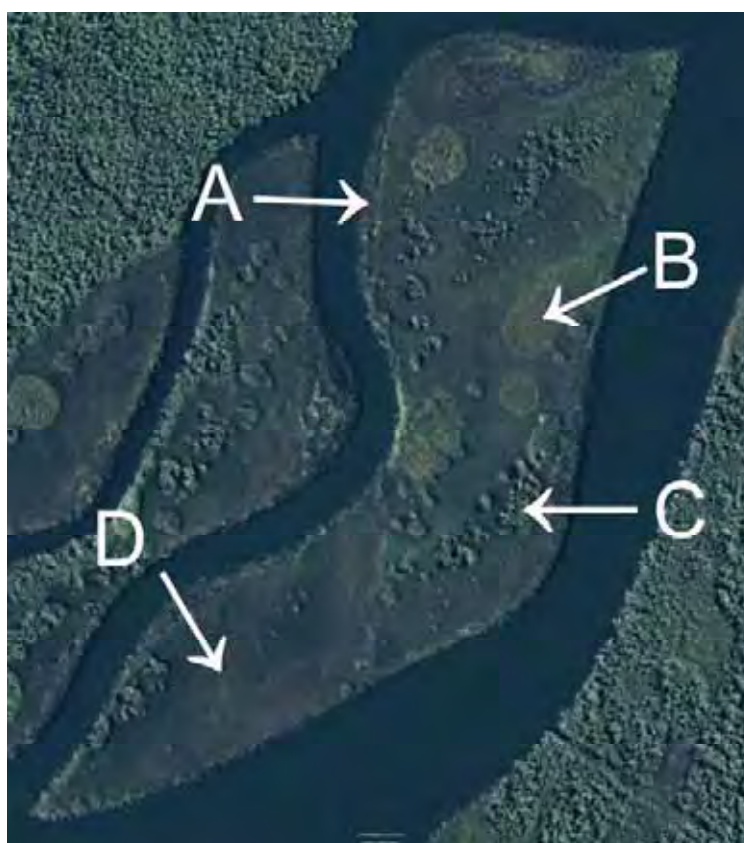


Figura 4. Fitofisionomias da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) dominada por *Scirpus californicus*, (B) *Cladium mariscus*, (C) *Acrostichum danaeifolium* e (D) *Crinum salsum*.



Figura 5. Local da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, dominado por *Scirpus californicus*, em setembro de 2006. Essa espécie secou em julho e agosto devido ao aumento da salinidade em consequência da diminuição das chuvas. Foto: Ricardo Belmonte-Lopes.

CAPÍTULO 1. MORFOMETRIA, PLUMAGEM, NINHOS E OVOS

Introdução

Com 209 espécies distribuídas em 45 gêneros, a família *Thamnophilidae* distribui-se amplamente pela Região Neotropical, exceto o cone sul da América do Sul e parte da região andina centro-meridional (ZIMMER & ISLER 2003). Com coloração sutil e ausência de ornamentos plumários, essa família tipicamente florestal é dotada de uma rica gama de comportamentos e interações ecológicas das mais fascinantes, que permitem que espécies sobrevivam e coexistam desde o solo até o dossel das florestas (HAVERSCHMIDT & MEES 1994, SKUTCH 1996, ZIMMER & ISLER 2003), como acontece em localidades amazônicas onde até 50 espécies vivem simpatricamente (ISLER *et al.* 1998). Os estritos requerimentos ecológicos tornam certas espécies incomuns nas regiões onde vivem, a exemplo de *Biatas nigropectus*, dependente de taquarais (ZIMMER & ISLER 2003; inf. pess.), ou micro-endemismos, como o recém descrito *Percnostola arenarum*, do nordeste do Peru (ISLER *et al.* 2001, ZIMMER & ISLER 2003). Por isso e pela necessidade de habitats íntegros, muitas espécies sofrem com a alteração ambiental causada pelo homem, principalmente redução de florestas, estando várias espécies ameaçadas de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2000).

A grande maioria das espécies da família é pouco conhecida quanto à história natural, a exemplo de *Stymphalornis acutirostris*, descrito recentemente como espécie nova pertencente a um gênero novo (BORNSCHEIN *et al.* 1995). É um típico representante da família quanto ao colorido, acentuado dimorfismo sexual e porte, apresentando cerca de 10 g e 14 cm de comprimento (BORNSCHEIN *et al.* 1995, REINERT & BORNSCHEIN 1996). Atípico é o seu ambiente de vida, sendo a única espécie da família estritamente palustre (ZIMMER & ISLER 2003: 492).

Com a taxonomia da família ainda necessitando de muito estudo (*vide* HACKETT & ROSENBERG 1990, IRESTED *et al.* 2004, ISLER *et al.* 2006, BRUMFIELD *et al.* 2007), subespécies podem ser reconhecidas como espécies plenas e formas podem ser identificadas como distintas a partir do conhecimento de aspectos da biologia e comportamento (*vide* ISLER *et al.* 2001). ISLER *et al.* (1998) estabeleceram o limite de espécies na família a partir da vocalização e ZIMMER & ISLER (2003) destacaram o emprego do tipo de arquitetura dos ninhos para a filogenia, ao menos de grandes grupos (*vide* PINHO *et al.* 2006). O conhecimento da ecologia das espécies também é de grande importância para planejar a conservação das mesmas e o manejo de áreas onde vivem, sendo essa uma ação indicada como necessária para a conservação de *S. acutirostris* (REINERT *et al.* 2007), ameaçado de extinção na categoria em perigo nos âmbitos mundial, nacional e paranaense (Instrução Normativa nº 3 do Ministério do Meio Ambiente, de 27 de maio de 2003, STRAUBE *et al.* 2004, REINERT *et al.* 2007, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2008).

A inestimável contribuição de E.O. Willis formou a base do conhecimento sobre a biologia reprodutiva, comportamental e social da família, com seus inúmeros estudos de espécies na América Central e Amazônia (*e.g.* WILLIS 1967, 1968a, 1972, 1979, 1982), não obstante outros nomes tenham contribuído sobremaneira para tal (*e.g.* A.F Skutch e Y. Oniki). Dados sobre ninhos e ovos são conhecidos de inúmeras espécies da família (*e.g.* EULER 1900, IHERING 1900, SKUTCH 1934, 1946, 1969, 1996, SANGUINETI 1945, HAVERSCHMIDT 1953, PINTO 1953, ONIKI 1971, 1975, 1979a, WILLIS & ONIKI 1972, 1988, DE LA PEÑA 1979, 1987, 1988, RUSCHI 1979, FFRENCH 1980, ONIKI & WILLIS 1982, 1983, 1999, FRAGA & NAROSKY 1985, WILLIS 1985a, HILTY & BROWN 1986, TEIXEIRA 1987a,b, SILVA 1988, TOSTAIN & DUJARDIN 1988, CAZIANI & PROTOMASTRO 1991, COLLAR *et al.* 1992, PROTOMASTRO 2002, STRAUBE *et al.* 1992, BELTON 1994, HAVERSCHMIDT & MEES 1994, LUIGI *et al.* 1996, SICK 1997, WILKINSON 1997, KRATTER 1998, CADENA *et al.* 2000, AZPIROZ 2003, BUZZETTI & BARNETT 2003, ZIMMER & ISLER 2003, ARMACOST 2004, BUEHLER *et al.* 2004, DI GIACOMO 2005, RICE & MILENSKY 2005), ainda que muitas descrições sejam vagas e imprecisas (ZIMMER & ISLER 2003). Várias espécies foram estudadas quanto ao desenvolvimento dos ninhos e plumagem, entre outros assuntos, como *Gymnopathys leucaspis* (WILLIS 1967), *G. salvini* e *G. lunulatus* (WILLIS 1968a), *Hylophylax naevioides* (WILLIS 1972), *Thamnophilus atrinucha* (ONIKI 1975), *Myrmeciza fortis* (WILKINSON

1997), *Percnostola rufifrons* (WILLIS 1982), *Formicivora erythronotos* (MENDONÇA 2001) e *Cercomacra melanaria* (PINHO *et al.* 2006), além de outras (*e.g.* SKUTCH 1996, ONIKI 1979a). A presença de dimorfismo sexual no tamanho do corpo e suas prováveis implicações na biologia da espécie foram pouquíssimo estudadas em *Thamnophilidae* (*e.g.* GREENBERG & GRADWOHL 1983, GORRELL *et al.* 2005).

No presente estudo são apresentados dados sobre morfometria, plumagem (padrões de aparência, tempo de sucessão e mudas), coloração das partes nuas, ninhos e ovos de *S. acutirostris*, sendo o ninho, ovo e o jovem, entre outros aspectos, aqui descritos pela primeira vez.

Material e métodos

Os trabalhos de campo foram realizados na totalidade da ilha do Jundiaquara e em diversos pontos do entorno, especificamente nas duas margens do rio São João e na foz de alguns de seus afluentes (rios Claro, Jundiaquara, do Meio e Riozinho), interior da baía de Guaratuba, município de Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná. As coletas de dados foram realizadas entre janeiro de 2006 e maio de 2008, abrangendo duas estações reprodutivas de *S. acutirostris* (2006/2007 e 2007/2008), nas quais os trabalhos de campo foram praticamente diários durante seis meses em cada ano. Fora desses períodos, foram realizadas expedições a campo mensalmente, totalizando 16, com cerca de sete dias de duração cada. O tempo total de observações, conduzidas do amanhecer ao anoitecer, perfaz cerca de 2.000 h.

Capturas e marcações

As capturas não ocorreram regularmente ao longo do tempo, a fim de minimizar eventuais impactos sobre a reprodução da espécie; o maior esforço de captura foi em janeiro de 2006. Foram utilizadas redes ornitológicas de 6 e 12 m de comprimento por 2 m de altura, com malha de 30 mm. Indivíduos foram atraídos para as redes mediante *playback* de diferentes vocalizações da espécie. Uma vez capturados, eram imediatamente retirados para início dos procedimentos de anilhamento e biometria, conforme IBAMA (1994).

As aves capturadas foram marcadas com anilhas metálicas, cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE), e anilhas plásticas coloridas, conforme código de cores pré-estabelecido, visando permitir o reconhecimento dos

indivíduos. As aves também foram medidas (paquímetro de metal, escala 0,05 mm), arredondando-se os valores para uma casa decimal, pesadas (dinamômetro de 50 g, escala 0,5 g), examinadas quanto a muda, coloração da plumagem, coloração das partes nuas e avaliadas quanto à presença ou ausência de placa de incubação. Mudanças de tetrazes foram detalhadas quanto à quantidade, independente de localização: nada de muda ou pouca (até cerca de 20 penas), média (entre 20 e 50 penas) ou muita muda (mais de 50 penas). Muda de rémiges e retrizes foram distinguidas como pareadas (mesma pena em muda nas duas asas e/ou nos dois lados da cauda) e não pareadas (pena em muda em só uma asa e/ou lado da cauda). Em virtude da fragilidade dos ninhos, ninhegos foram manipulados apenas para a marcação e biometria quando acreditava-se estivessem prestes a sair dos ninhos ou capturados nas suas proximidades, com as mãos. Foram pesados (dinamômetro de 10 g, escala 0,1 g) e medidos (paquímetro de plástico digital, escala 0,1 mm), exceto a cauda. Cada ave anilhada recebeu um número, como “M46” (indivíduo macho), “M38A” (macho anilhado no passado e recapturado no presente estudo), “F53” (indivíduo fêmea) e “Fi3” (filhote). A relação das aves capturadas ou recapturadas durante o presente estudo encontra-se no Anexo 2.

Morfometria

As medidas analisadas foram comprimento do culmen, comprimento da margem distal da narina até a ponta do bico, altura e largura do bico (tomadas na posição da margem distal da narina), comprimento da cauda (a partir da inserção das retrizes centrais), comprimento da asa (*chord*) e comprimento do tarso (da articulação intertarsal, segundo SICK [1997], até a planta do pé, dobrado para cima), além da massa corpórea. Aves com penas da cauda muito gastas, ou quando o par central de retrizes estava faltando, não foram medidas. Aves recapturadas tiveram apenas a massa corpórea anotada.

Foi testada a normalidade das amostras, que verificou-se apenas com os valores de massa corpórea e medidas de altura e largura do bico. Desse teste resultou a identificação da massa corpórea de uma fêmea muito acima da média, provavelmente por estar com ovos em formação no ventre (capturada em dezembro), pelo que foi descartada da análise. Também se evidenciou contrastantes medidas de fêmeas “subadultas”, que foram descartadas por poder tratar-se de machos imaturos. Para a análise estatística dos dados de medidas, utilizou-se programa de computador Statistica for Windows 7.0 (STATSOFT INC 2004). As medidas de machos e fêmeas adultos foram analisadas para verificar a existência de diferença entre os sexos pelo Teste t, com α de 0,05. O grau de dimorfismo das medidas entre os sexos foi

calculado segundo CUERVO & MØLLER (1999): “(tamanho do macho – tamanho da fêmea)/(tamanho da fêmea) x 100”, que indica a existência de dimorfismo sexual resultar-se em um valor igual ou superior a 5%.

Sucessão plumária

A plumagem foi avaliada nas capturas, dos subadultos e jovens durante o monitoramento em campo, raramente em capturas, e dos ninhegos nas inspeções dos ninhos, referindo-se basicamente à do dorso, pois somente um ninhego foi manipulado para a observação do ventre. Após os ninhegos saírem dos ninhos, procurou-se monitorar os jovens em dias alternados. Documentaram-se as plumagens de inúmeros indivíduos mediante fotografias. Os jovens e subadultos observados, com respectivas idades, estão indicados no Anexo 3. As observações foram auxiliadas com binóculos (8x42, 10x40, 10x42).

Medidas de ninhos e ovos

Os ninhos foram marcados com uma fita presa na vegetação do entorno. Alguns não passaram de ninhos inacabados, os quais foram assim classificados: em estágio de construção inicial (pouco material agregado) e em estágio de construção médio (com partes estruturais, como borda, parede e/ou fundo). Consideraram-se como concluídos os ninhos com câmara incubatória. Documentou-se com fotografias quase a totalidade dos ninhos concluídos e inacabados, muitos, inclusive, em várias etapas de construção.

As medidas dos ninhos foram tomadas em campo após a saída dos filhotes ou quando confirmado o abandono. Foi anotada a altura da borda superior do ninho até o solo, altura do ninho, profundidade da câmara de incubação e diâmetros externos e internos (maior e menor). De alguns ninhos também se mediu a altura sobre o solo no início das atividades reprodutivas. Algumas medidas foram testadas quanto à normalidade das amostras pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, no programa BiosEstat 3.0, obtendo-se um valor de $p > 0,05$, pelo que aplicou-se o Teste U de Mann-Whitney (AYRES *et al.* 2003), com α de 0,05. De cada ponto onde os ninhos estavam fixados na vegetação, anotou-se a espécie de planta, se esta era verde ou seca e se vertical (entre 71° e 90°), horizontal (entre 0° e 15°) ou inclinada (entre 16° e 70°).

Para não comprometer o eventual reaproveitamento de ninhos ou de material dos mesmos, eles não foram coletados até que findasse a estação reprodutiva, exceto quando caíram ou estivessem em vias de cair. Dos ninhos coletados com a forma preservada, pesou-se a massa seca total e dos tipos de material (dinamômetro de 10 g, escala 0,1 g), desmanchando-se os mesmos. Também avaliou-se o volume do material e da câmara incubatória, conforme

segue: “volume do material = volume total – volume da câmara incubatória”; “volume = $\frac{4}{3} \times \pi \times \text{raio menor}^2 \times \text{raio maior} \times \text{fração de uma elipsóide}$ ” (SOLER *et al.* 1998), tendo-se atribuído à fração valor de meio. Materiais não identificados foram classificados conforme a seguir (modificado de HANSELL 2000): “fibra” (material vegetal diverso com até 2 mm de espessura); “palha” (material vegetal diverso acima de 2 mm de espessura); “seda” (teias de aranhas, ootecas e casulos diversos); “raiz” (independente da espécie vegetal) e “fragmentos de folhas” (independente da espécie vegetal). Alguns ninhos íntegros não foram desmanchados a fim de serem depositados em coleções científicas.

Ovos encontrados predados e os abandonados nos ninhos foram recolhidos, descritos quanto à coloração, conforme KÜPPERS (1996), medidos (paquímetro digital, escala 0,1 mm) e, quando íntegros, pesados (dinamômetro de 10 g, escala 0,1 g). Ovos em ninhos ativos foram retirados para mensuramento e pesagem (com auxílio de um saco de filó) somente nos raros casos em que foi possível acessar a câmara incubatória sem risco de danificar a estrutura do ninho. O volume dos ovos foi calculado segundo a equação em VAN NOORDWIJK *et al.* (1981 *apud* YOM-TOV *et al.* 1994): “volume = $0,5 \times \text{comprimento} \times \text{largura}^2$ ”. Os ovos coletados serão depositados em coleções científicas.

Resultados

Morfometria

Foram capturados 139 indivíduos de *S. acutirostris*, dos quais 14 foram recapturas. Duas dessas referem-se a indivíduos marcados em anos anteriores no mesmo local: um macho em 1998 (M38A) e outro em 2005 (M8A). As outras recapturas referem-se a indivíduos marcados e capturados novamente durante os trabalhos de campo do presente estudo. Cinquenta e quatro indivíduos eram machos adultos, 18 machos subadultos, 61 fêmeas adultas e seis de sexo indeterminado, podendo tratar-se de machos imaturos com plumagem similar à de fêmea ou mesmo fêmeas (*vide* etapas da sucessão plumária adiante).

Uma fêmea supostamente com ovos em formação no ventre, cuja massa corpórea foi descartada das análises, pesou 12 g (F31). Os machos são significativamente mais pesados e maiores que as fêmeas em quase todas as medidas, exceto comprimento da cauda e do bico a partir da margem distal da narina (Tabela 1.1).

Tabela 1.1. Medidas e grau de dimorfismo (“Dimor.”) de *Stymphalornis acutirostris* adultos capturados entre 2006 e 2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Os valores de p foram obtidos pelo Teste t e de dimorfismo sexual pela fórmula: “(tamanho do macho – tamanho da fêmea)/(tamanho da fêmea) x 100” (CUERVO & MØLLER 1999). Outra abreviação: “DP” = desvio padrão.

Medida	Macho			Fêmea			P^1	“Dimor.” (%)
	n	Amplitude	Média e DP	n	Amplitude	Média e DP		
Massa corpórea (g)	51	8,5-11,5	10,0 ± 0,56	59	8,5-11,0	9,7 ± 0,71	0,009	3,09
Culmen (mm)	5	14,6-14,9	14,8 ± 0,15	8	13,9-14,7	14,4 ± 0,24	0,016	2,78
Margem distal da narina à ponta do bico (mm)	42	9,1-11,4	10,1 ± 0,44	54	9,0-10,9	10,0 ± 0,5	0,196	1,0
Altura do bico (mm) ²	42	3,1-3,6	3,3 ± 0,15	53	3,0-3,5	3,2 ± 0,20	< 0,001	3,12
Largura do bico (mm) ²	42	3,2-3,7	3,5 ± 0,13	56	3,1-3,7	3,4 ± 0,18	0,003	2,94
Asa (mm)	41	45,2-51,7	48,7 ± 1,32	56	44,4-49,9	47,3 ± 1,25	< 0,001	2,96
Cauda (mm)	21	56,4-67,5	60,9 ± 3,17	21	54,9-64,0	59,7 ± 2,34	0,174	2,01
Tarso (mm)	40	24,0-26,0	24,9 ± 0,47	55	22,9-25,8	24,6 ± 0,56	0,021	1,22

¹ Diferença significativa entre os sexos se $p \leq 0,05$.

² Tomada na posição da margem distal da narina.

Registraram-se 38 ninhegos, dos quais 19 foram marcados, oito no dia em que saíram dos ninhos. Dezesete foram medidos e pesados, com idades entre cinco e 11 dias de vida; os valores obtidos constam na Tabela 2.1, exceto do indivíduo mais novo, com cinco dias (6,3 g). O comprimento da cauda, estimado visualmente em jovens, com 12 a 60 dias de vida, variou de 20 a 60 mm.

Dos oito ninhegos pesados no dia em que saíram dos ninhos, seis tinham a massa corpórea menor do que a dos demais com a mesma idade (Figura 1.1). Dos outros dois, o ninhego que saiu do ninho com nove dias de vida pesou menos do que um segundo com a mesma idade, mas mais do que um terceiro, igualmente com a mesma idade. O ninhego que saiu do ninho com 11 dias de vida foi o único da amostra com essa idade. Aparentemente, os ninhegos sofrem uma perda de massa corpórea antes de saírem dos ninhos.

Tabela 2.1. Medidas de ninhegos (sexo indeterminado) de *Stymphalornis acutirostris* com sete a 11 dias de vida ($\bar{x}$ = 8,5 dias) das estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Medida	n	Amplitude	Média e desvio padrão
Massa corpórea (g)	16	6,7-8,6	7,5 ± 0,52
Culmen (mm)	13	7,2-10,0	8,7 ± 0,90
Margem distal da narina à ponta do bico (mm)	16	3,0-6,5	5,0 ± 0,83
Asa (mm)	16	32,6-39,1	35,6 ± 2,03
Tarso (mm)	16	21,2-25,4	23,8 ± 1,22

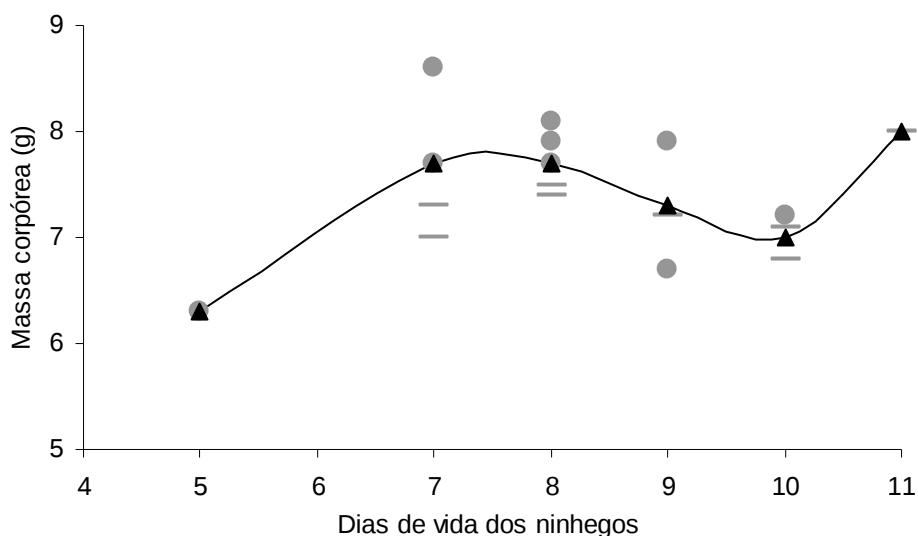


Figura 1.1. Massa corpórea de 17 ninhegos de *Stymphalornis acutirostris* com diferentes idades na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Triângulos unidos por uma linha representam os valores médios; traços representam os ninhegos pesados nos dias em que eles saíram dos ninhos; círculos representam os ninhegos pesados antes de eles saírem dos ninhos. Os ninhegos da espécie saem dos ninhos com sete a 11 dias de vida ($\bar{x}$ = 9 dias; inf. pess.).

Desenvolvimento do filhote

Os ninhegos nascem nus, de olhos fechados, com a pele rosada, exceto nas regiões orbitais e zonas de pterilas, incluindo toda a cabeça, onde ela é anegrada, bico mole laranja-desbotado, com a ponta da maxila e mínima porção da ponta da mandíbula escura, comissura amarelada, interior da boca e língua alaranjados, tarsos e dedos rosados e unhas cinzentas. Com um ou dois dias de vida, começam a despontar os canhões de rêmiges e grandes coberteiras superiores das asas e a abrir os olhos (Figura 2.1). Com três dias de vida, os olhos estão abertos, despontam os canhões de algumas retrizes dos flancos e os dedos são esbranquiçados (Figura 2.1). Com cinco dias de vida, todos os canhões que se formam nos ninhegos estão expostos (*vide* abaixo), incluindo as tíbias, exceto retrizes e coberteiras superiores da cauda (aparentemente as inferiores), e o bico e comissura estão vivamente alaranjados (Figura 2.1). Com sete dias de vida, começam a despontar os canhões das retrizes e coberteiras superiores da cauda (aparentemente as inferiores), e porção considerável das demais penas está crescida além dos canhões. Os ninhegos saem dos ninhos com sete a 11 dias de vida ($\bar{x}$ = 9 dias; inf. pess.), quando foram considerados como jovens (*vide* abaixo).

Neles, não se desenvolvem as médias coberteiras superiores das asas (Figuras 2.1 e 3.1) e, tardiamente, as coberteiras inferiores das asas (*vide* abaixo e Tabela 3.1). Um indivíduo, com 22 dias de vida (Fi15), tinha menos de cinco penas crescidas na parte distal da asa e nenhum canhão das demais. As últimas tetrizes a terem as penas a floradas além dos canhões são as do mento e fronte, por volta dos 9-10 dias de vida da ave. A idade da ave quando as tetrizes e rêmiges cresceram totalmente não foi avaliada. As retrizes estão totalmente crescidas nos filhotes por volta dos 50 dias de vida.

O bico, exceto na ponta, e comissura ainda são laranjados em ninhegos e jovens com 10 dias de vida ($n = 14$), mas, nos com 15 dias, é amarelo, incluindo a comissura, com a parte superior da maxila e ponta preta ($n = 12$; Figura 3.1). O bico é preto, com a base da mandíbula, larga tomia e comissura amarela em jovens com 40 dias de vida ($n = 9$; Figura 3.1) e, nos com 70 dias ($n = 10$), é preto com fina tomia e comissura amarela. Em “filhotes” com 195 dias de vida, o bico é inteiramente preto, tal qual no adulto, e a comissura, amarelo-desbotada, quase não se destaca mais ($n = 2$). Além da coloração do bico variar do que está aqui descrito em indivíduos da mesma idade, como também a sucessão das cores em indivíduos de idades distintas, ainda ocorre variação no tamanho de áreas com determinada cor de um lado a outro do bico de um mesmo indivíduo. A coloração dos tarsos dos ninhegos ainda é rosada quando eles saem dos ninhos, mas os dedos são cinzentos e as unhas cinzento-escuras (Figura 3.1). A partir de então, os pés vão escurecendo gradativamente nos jovens e tornando-se cinzento-azulados, com unhas anegradas, tal qual nos adultos. A coloração da íris, desde o ninhego até o adulto, é castanho-escuro.

Padrões de aparência

Foram registrados sete padrões gerais de aparência de *S. acutirostris*, determinados basicamente pela coloração de tetrizes ventrais e coberteiras superiores das asas: “jovem macho”, “jovem fêmea”, “macho em primeira aparência”, “fêmea em primeira aparência”, “macho em segunda aparência”, “fêmea em aparência definitiva” e “macho em aparência definitiva” (Tabela 3.1). O uso dos termos aparência e plumagem, e a dissociação dessas, nesse momento, segue recomendações de HUMPHREY & PARKES (1959).



Figura 2.1. Ninhegos de *Stymphalornis acutirostris*, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) Fi9 e Fi10 com um e dois dias de vida; (B) Fi13 com três dias de vida, ao lado de um ovo que não eclodiu; (C e D) Fi13 com cinco dias de vida (notar os canhões claros no ventre); (E) Fi19 e Fi20 com quatro e cinco dias de vida; e (F) Fi3 com nove dias de vida.

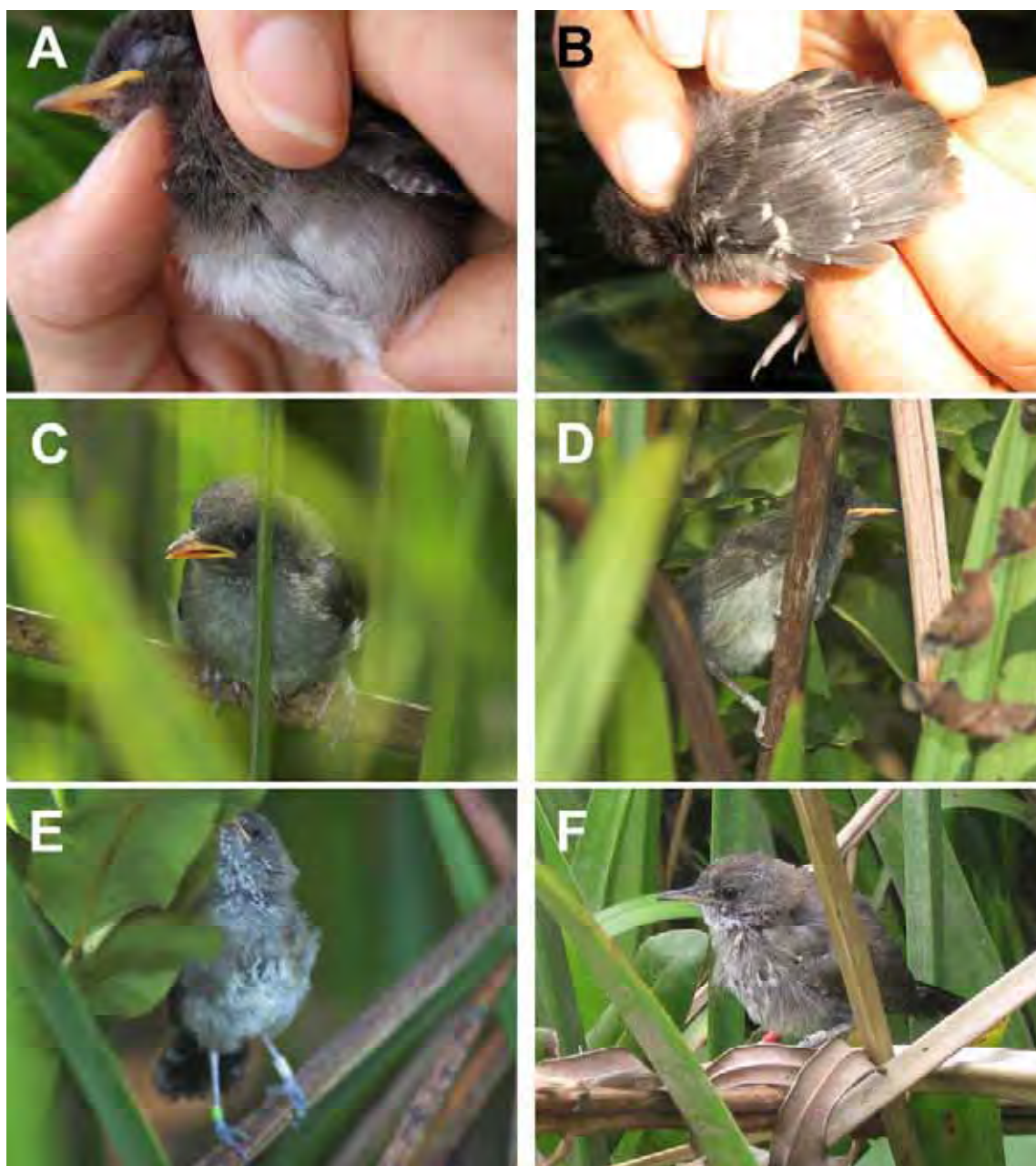


Figura 3.1. Jovem macho e jovem fêmea de *Stympthalornis acutirostris*, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A e B) Fi5, jovem macho, com nove dias de vida, quando saiu do ninho (em B, detalhe da asa); (C) detalhe da asa do Fi11, jovem fêmea, com 10 dias de vida, quando saiu do ninho; (D) Fi15, jovem fêmea, com 22 dias de vida; (E) mesmo indivíduo Fi15 em transição do padrão de aparência jovem fêmea para fêmea em primeira aparência, com 33 dias de vida; e (F) Fi11, jovem fêmea em transição para o padrão fêmea em primeira aparência, com 36 dias de vida. Posteriormente, confirmou-se que o Fi11 e Fi15 eram fêmeas. Em B, observa-se as máculas evidentes brancas da álula e das coberteiras superiores das primárias, diagnósticas de macho (por comparação com outro indivíduo, cujo sexo foi confirmado) e em C máculas mais estreitas castanhas, com branco muito restrito na álula, diagnósticas de fêmea. Os indivíduos em E e F estão adquirindo tetrizes do padrão de aparência subsequente. Fotos A, B, D e E: Ricardo Belmonte-Lopes.

Os padrões jovem macho e jovem fêmea, até então não descritos, diferem totalmente do macho e fêmea adultos; são semelhantes entre si, exceto por detalhes que diferem de acordo com o sexo (Tabela 3.1). Com tetrizes volumosas, soltas e macias, caracterizam-se pelo mento, garganta e peito superior cinza-escuros, lados do peito e flancos cinza-claros e ventre branco (Figura 3.1: A, D), havendo um lavado de castanho-claro que é sutil e limitado no lado do peito e flanko superior, em alguns indivíduos (Figura 3.1: A), ou intenso no flanko superior e quase em todo o peito superior, em outros (Figura 3.1: E, F). Dois indivíduos com muito lavado ventral de castanho-claro eram fêmeas (Fi11 e Fi15; Figura 3.1: E, F), conforme observação posterior, mas não foi possível avaliar se a característica é associada ao sexo. Fronte, alto da cabeça, face, lados do pescoço, axilares e dorso castanhos (Figura 3.1: F); aparentemente, a fronte de alguns indivíduos é cinza-escura. Rêmiges cinza-escuras com margens estreitas dos vexilos externos castanhas (ausentes nas mais externas e largas nas mais internas), ápice do vexilo externo da última primária brancacento ou castanho e da penúltima secundária, pouco perceptível, castanho (Figuras 2.1: F e 3.1: B, C, D). O vexilo interno das rêmiges tem uma margem branca (na ave, visível somente na face interna da asa), que é ampla na porção proximal da pena e vai se estreitando, desaparecendo mais ou menos na metade distal da pena; essa margem branca vai tornando-se cada vez mais curta nas rêmiges mais externas. Encontros com penas cinza-escuras com pontas brancas (Figura 3.1: A). Grandes coberteiras superiores das asas cinza-escuras; as localizadas sobre as secundárias, com a borda do vexilo externo e ápice castanho; as localizadas sobre as primárias, com o ápice extremo castanho, que por vezes pode ser mais largo e, em algumas penas, brancacento orlado de castanho na região proximal, no jovem fêmea (Figura 3.1: C, D) e, no jovem macho, mais largo e branco, com ou sem margem proximal castanha (Figura 3.1: B). Penas da álula cinza-escuras com o ápice castanho margeando uma diminuta mancha brancacenta terminal na pena maior e, eventualmente, também na segunda maior, no jovem fêmea (Figura 3.1: C); no jovem macho, o ápice das duas maiores penas é branco parcialmente margeado por castanho na região proximal, além de mais largo (Figura 3.1: B). Pequenas coberteiras superiores das asas cinza-escuras com uma borda castanha (Figuras 2.1: F e 3.1: B, D). Coberteiras inferiores das asas cinza-escuras com ápice branco, ou meio a meio de cada cor, no único indivíduo observado quanto a essa característica, o qual tinha somente quatro penas desenvolvidas na região distal da asa (Fi15, fêmea com 22 dias de vida, documentada por fotografia; *vide* acima). Cauda negra com as pontas das retrizes mais externas brancas, tal qual nos adultos

(*vide* REINERT & BORNSCHEIN 1996). Coberteiras superiores da cauda castanho-escuras e aparentemente cinza nas inferiores. Tíbias com penas cinzentas, por vezes, aparentemente, lavadas de castanho-amarronzado. Confirmou-se o dimorfismo sexual nos machos Fi8 e Fi17 e fêmeas Fi11, Fi15 e Fi19.

Macho e fêmea em primeira aparência são semelhantes entre si e, por sua vez, semelhantes à fêmea adulta (*vide* descrição do holótipo da espécie em BORNSCHEIN *et al.* 1995; Figura 1; Tabela 3.1). A fêmea em primeira aparência difere da fêmea adulta apenas pelos flancos lavados de castanho e pelas máculas apicais das grandes coberteiras superiores das asas mais internas castanhas e brancas parcialmente orladas de castanho na borda proximal. Talvez também haja similar padrão nas médias coberteiras superiores das asas mais internas, como no macho (*vide* abaixo). Na fêmea adulta, se perde o castanho do flanco e das marcas apicais das coberteiras, que são brancas (BORNSCHEIN *et al.* 1995). O macho em primeira aparência difere da fêmea em primeira aparência na superfície ventral, com penas cinzentas margeadas de branco ao invés de pretas amplamente margeadas de branco (Figuras 4.1, 5.1: A e 6.1: A; *vide* descrição do parátipo da espécie em BORNSCHEIN *et al.* [1995], embora ele esteja em início de muda para o padrão subsequente de aparência [inf. pess.]). As penas ventrais do macho nesse padrão também podem ter a porção cinza graduada para preto, distalmente (Figura 4.1), assim assemelhando-se ainda mais às fêmeas. O padrão ventral branco e cinza ao invés de cinza e das coberteiras superiores das asas com castanho (tal qual o descrito acima para a fêmea), ao invés de branco, do macho em primeira aparência o distingue imediatamente do macho adulto. Diferença adicional entre eles é a presença de castanho nas bordas dos vexilos externos das médias e grandes coberteiras superiores das asas mais internas, que não ocorre no adulto. Nas fêmeas, essa margem castanha também ocorre na adulta.

Nas plumagens daqueles padrões, que sucedem ao jovem macho e jovem fêmea, surgem pela primeira vez as médias coberteiras superiores das asas (*vide* abaixo; Figura 7.1.; Tabela 3.1), negras com ápice branco. Nos dois padrões de aparência ocorre a troca de rêmiges, que passam de cinza-escuras para negras. No entanto, essa característica é difícil de perceber e dura somente uma parte do tempo de duração do padrão em si, substituído por outro após a muda. Ademais, rêmiges negras tornam-se acinzentadas quando velhas.

Tabela 3.1. Características gerais das plumagens de *Stymphalornis acutirostris* supostamente até um ano de vida, ou pouco além disso.

Característica	Primeira plumagem	Segunda plumagem	Terceira plumagem	Quarta plumagem
Penas que surgem (primeira vez) na plumagem.	Tetrizes, axilares, álulas, rêmiges, pequenas e grandes coberteiras superiores das asas, encontros, tíbias, coberteiras superiores e inferiores da cauda e retrizes. Consideraram-se, tentativamente, as coberteiras inferiores das asas como parte dessa plumagem.	Médias coberteiras superiores das asas. Talvez as coberteiras inferiores das asas também façam parte dessa plumagem.	---	---
Penas que mudam na respectiva plumagem.	---	Supostamente todas, inclusive médias coberteiras superiores das asas (coberteiras inferiores das asas?).	Tetrizes.	Todas?
Abrangência da muda.	---	Completa.	Parcial?	Completa?
Gerações de penas concomitantes.	Duas. Retrizes são por um tempo concomitantes com as médias coberteiras superiores das asas e tetrizes da segunda plumagem.	Uma (retrizes da primeira plumagem são por um tempo concomitantes com penas da segunda plumagem).	Ao menos no macho, duas, salvo as mudas da plumagem anterior sejam trocadas.	Uma?
Dias de vida quando começam a nascer as penas que crescem pela primeira vez na plumagem.	1-2: canhões de rêmiges e grandes coberteiras superiores das asas; 3: canhões de algumas tetrizes; 5: canhões de todas as penas da plumagem estão aflorados; 7: retrizes e coberteiras superiores da cauda (inferiores?); ?; coberteiras inferiores das asas (um indivíduo com 22 dias tinha menos de cinco penas crescidas na parte distal da asa e nenhum canhão das demais).	25	---	---
Dias de vida quando inicia a muda.	---	25: tetrizes.	150?	?
Dias de vida quando a plumagem está desenvolvida.	50? (9-10: últimas tetrizes afloraram dos canhões; 50: retrizes; rêmiges?; coberteiras inferiores das asas?).	200-250?	200-240?	?
Dimorfismo sexual plumário.	sim	sim	sim	sim
Onde reside o dimorfismo sexual plumário na respectiva plumagem.	Detalhes nas máculas apicais da álula e das grandes coberteiras superiores das asas, localizadas sobre as primárias. Talvez também na quantidade de lavado de castanho no peito.	Detalhes no padrão de cor das tetrizes do ventre.	Cor das tetrizes do ventre.	Cor das tetrizes do ventre.

Característica	Primeira plumagem	Segunda plumagem	Terceira plumagem	Quarta plumagem
Padrões de aparência definida para o macho.	Jovem macho.	Macho em primeira aparência.	Macho em segunda aparência.	Macho em aparência definitiva.
Padrões de aparência definida para a fêmea.	Jovem fêmea.	Fêmea em primeira aparência.	Fêmea em aparência definitiva.	[idem ao anterior]
Homologia entre os padrões de aparência em cada plumagem	Sim.	Sim.	Sim.	Sim.
Semelhança do macho em cada plumagem com o macho em aparência definitiva.	Sem semelhança.	Sem semelhança (recorda a fêmea).	Muito semelhante.	[o próprio]
Semelhança da fêmea em cada plumagem com a fêmea em aparência definitiva.	Sem semelhança.	Muito semelhante.	[a própria]	[a própria]
Semelhança entre o macho e fêmea em cada plumagem.	Muito semelhante.	Muito semelhante.	Sem semelhança.	Sem semelhança.

O macho em segunda aparência é semelhante ao macho adulto (Figuras 1), com superfície inferior cinza ou cinza-escura, diferindo pela presença de margens brancas em muitas penas ventrais (Figuras 4.1, 5.1: B, D e 6.1: B). Os padrões macho e fêmea em aparência definitiva referem-se ao macho e fêmea que acima se denominou com adultos, descritos em REINERT & BORNSCHEIN (1996) e BORNSCHEIN *et al.* (1995), respectivamente (Figura 1).

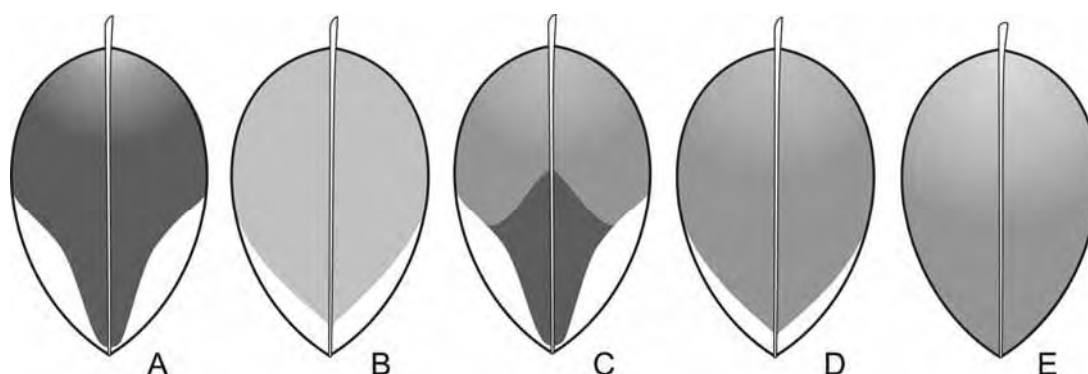


Figura 4.1. Desenho esquemático de uma tetriz do ventre de *Stymphalornis acutirostris* em diferentes padrões de aparência: (A) fêmea em primeira aparência e aparência definitiva; (B) macho em primeira aparência sem preto; (C) macho em primeira aparência com preto; (D) macho em segunda aparência; e (E) macho em aparência definitiva. Ilustração: Fernando Maia Silva Dias.

Plumagens

Consideraram-se as penas em desenvolvimento no ninhego quando ele está prestes a sair do ninho (cerca de sete dias de vida) como parte da primeira plumagem (Figura 3.1; Tabela 3.1; *vide* acima). Nessa idade, estão em início de desenvolvimento as retrizes e coberteiras superiores da cauda, supostamente as inferiores também. Outros grupos de penas têm crescimento bem mais tardio: médias coberteiras superiores das asas e coberteiras inferiores, pelo que poderiam fazer parte da segunda plumagem. Em um indivíduo (Fi15), as coberteiras inferiores das asas praticamente não estavam desenvolvidas aos 22 dias de vida e as médias coberteiras superiores estavam em início de desenvolvimento aos 27 dias (Figura 7.1). Essas penas começam a crescer antes das retrizes desenvolverem-se, o que poderia sugerir que elas pertençam à primeira plumagem, e logo antes ou concomitantes com o início da troca das tetrizes do jovem, o que poderia sugerir que pertençam à plumagem subsequente (segunda). Outro aspecto é que elas surgem com características condizentes com a segunda plumagem.

Por exemplo, as grandes coberteiras superiores das asas (sobre as secundárias) surgem cinza-escuras com bastante castanho e mudam para penas pretas com branco e somente um pouco de castanho (*vide acima*), tal como as médias coberteiras superiores das asas quando elas surgem. Em função disso, consideraram-se as médias coberteiras superiores das asas como parte da segunda plumagem. Pela falta de maiores informações sobre as coberteiras inferiores, elas foram consideradas, tentativamente, como integrantes da primeira plumagem.



Figura 5.1. Machos de *Stymphalornis acutirostris* com diferentes padrões de aparência, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) Macho em primeira aparência (M69), capturado em 01 de julho de 2006 (idade estimada entre 4 e 5 meses de vida); (B) mesmo indivíduo M69 103 dias depois, como macho em segunda aparência; (C) macho em transição da primeira para a segunda aparência (Fi8), com 175 dias de vida; (D) mesmo indivíduo (Fi8) 41 dias depois, como macho em segunda aparência (09 de maio de 2008). Foto A: Ricardo Belmonte-Lopes.

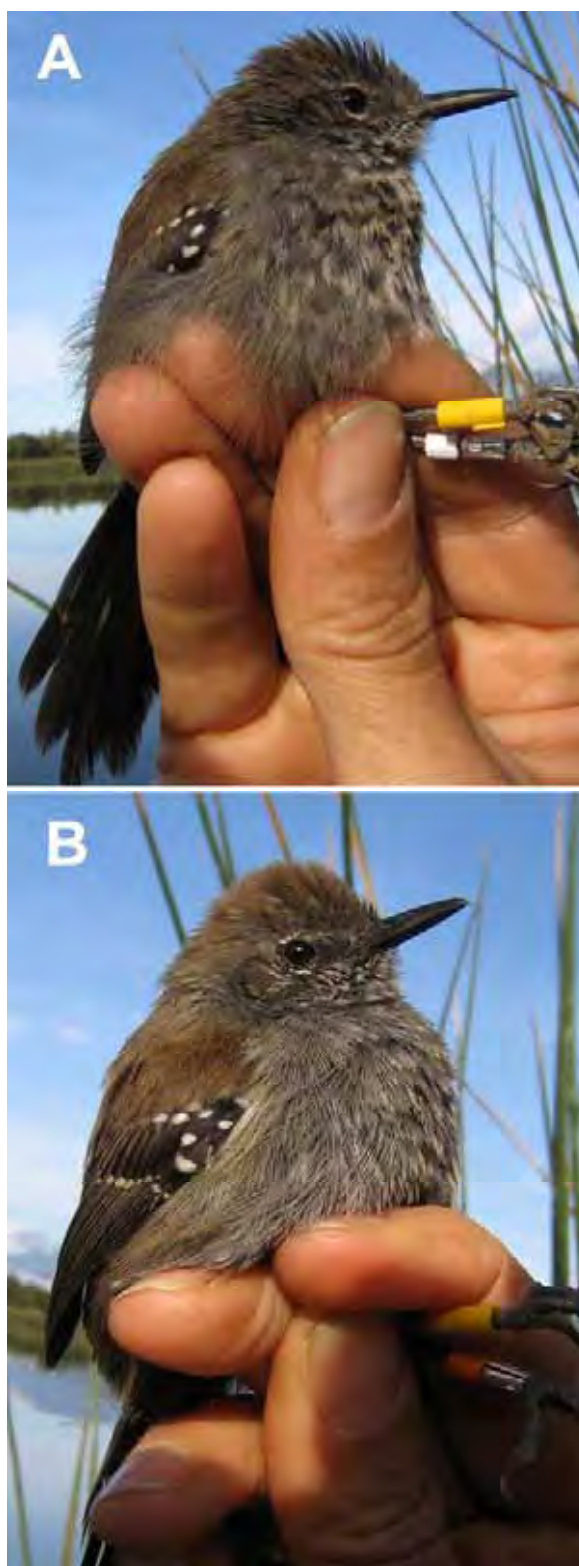


Figura 6.1. (A) *Stymphalornis acutirostris* macho em primeira aparência, em início de transição para macho em segunda aparência (M120), e (B) macho em segunda aparência, com algumas tetrizes representativas da aparência anterior no centro do ventre (M119), capturados em 13 de maio de 2008 na margem esquerda do rio São João, entorno da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Fotos: Mariano M. Rocha.

Como se estima que as médias coberteiras superiores das asas cresçam antes de crescerem as retrizes, há duas gerações de penas concomitantes na ave em primeira plumagem (Tabela 3.1; *vide* abaixo). Não foi possível determinar o término do crescimento de vários grupos de penas da primeira plumagem, como as rêmiges, apenas estimar o das tetrizes e retrizes (Tabela 3.1). Os dados descritos baseiam-se em cinco indivíduos, que posteriormente confirmou-se serem machos (Fi8 e Fi17) e fêmeas (Fi11, Fi15 e Fi19).



Figura 7.1. *Stympthalornis acutirostris* jovem fêmea (Fi15), com 22 (A) e 27 (B) dias de vida, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Em A, se observa a quase ausência de coberteiras inferiores das asas, inclusive canhões. Em B, se observam médias coberteiras superiores das asas surgindo, pretas com ápice branco (não é muda), e tetrizes alvinegras no mento, recém mudadas, representativas do padrão de aparência subsequente. Posteriormente, confirmou-se que o indivíduo é uma fêmea. Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.

Tendo-se considerado as médias coberteiras superiores das asas como prematuras da segunda plumagem ao invés de tardias da primeira, a segunda plumagem começa a desenvolver-se na ave com a troca de retrizes, por volta dos 25 dias de vida ($n = 1$; Tabela 3.1). As novas retrizes surgem no mento (*vide* Figura 7.1) e depois no pescoço ou ventre. Surgem simultaneamente por todo o ventre ($n = 7$) ou inicialmente no peito, onde as novas penas concentram-se na forma de faixa transversal ($n = 2$), triângulo ($n = 1$) ou grande gota ($n = 1$). No dorso, surgem por primeiro na cabeça. Por volta dos 45 dias de vida, as retrizes já estão todas desenvolvidas, sendo compactas, não mais soltas e macias (Tabela 3.1). Como isso acontece antes das retrizes (primeira plumagem) crescerem totalmente, há sobreposição de gerações de penas, mas com o andamento da muda não permanecem penas da geração anterior na presente plumagem (*vide* abaixo e Tabela 3.1).

Há uma grande lacuna no conhecimento da cronologia da muda de outros grupos de penas na segunda plumagem. Uma fêmea com idade de cerca de 70 dias (Fi2), estimada a partir do estado da sua primeira plumagem observada noutras ocasiões, capturada em 22 de dezembro de 2006, forneceu a única informação precisa disponível sobre indivíduos entre 50 (só observados) e cerca de 160-220 dias de vida (observados e capturados). Ela trocava primárias (sétima e oitava), secundárias (quarta), pequenas, médias e grandes coberteiras superiores das asas, retrizes (primeira e quarta do lado direito e segunda do esquerdo) e um pouco de retrizes, pelo menos, e não mudava as álulas, pelo menos. Julgam-se os dados de rêmiges condizentes com muda e não reposição, o que implica que ela deve iniciar assim que a primeira geração cresce, considerando-se que a troca de primárias ocorre sequencialmente a partir da primeira e dura vários dias para que uma rêmige cresça (*vide* MALLET-RODRIGUES *et al.* 1995). As álulas possivelmente mudariam nos dias subseqüentes. Fator determinante é interpretar a muda de retrizes e retrizes. Dois machos capturados (M119 e M120) e um observado (M69) com idades estimadas de 200, 160 e 220 dias de vida, respectivamente, um macho observado (Fi8) com 210 dias de vida e uma fêmea (Fi11) observada com 210 dias de vida tinham de uma a várias retrizes em muda. É pouco provável que a muda de retrizes prolongue-se na ave dos 70 até os 220 dias de vida, pelo menos, tampouco que nesse período ocorra duas trocas de retrizes. Julga-se que ocorra uma muda apenas de retrizes no período, iniciada com variação de semanas em decorrência provavelmente do estado nutricional da ave. O início da muda das retrizes pode ser bem além dos 70 dias de vida da ave se os dados obtidos basearem-se em reposição, que podem ser

particularmente comuns em aves novas desajeitadas na prática de caça. Uma outra fêmea observada em iguais condições de mudas nas coberteiras superiores das asas e ausência de muda nas álulas (fotografada) que a Fi2, em 20 de dezembro de 2007, e por isso igualmente estimada com cerca de 70 dias de vida, não tinha muda de retrizes ao menos no lado esquerdo (fotografada), reforçando a possibilidade que o Fi2 estivesse repondo retrizes. A Fi2 tinha uma tetriz em muda no mento e algumas na frente. Considerando-se que outros indivíduos fizeram muda de tetrizes por volta dos 200 dias de vida (*vide* abaixo), haveria a possibilidade de que por volta dos 70 dias estaria em processo uma outra muda de tetrizes ou que esses dados refiram-se à reposição de penas. As tetrizes da segunda plumagem substituíram as da primeira em cerca de 20 dias, estando mudadas por volta dos 45 dias de vida da ave. Cronologicamente, então, é compatível haver uma muda de tetrizes na ave com 70 e outra com 200 dias, mas julga-se isso improvável, atribuindo-se natureza de reposição às trocas de tetrizes nos indivíduos com estimados 70 dias de vida. Como indicativo da finalização da muda de rêmiges, um indivíduo com idade estimada de 160 dias (M120) mudava a décima primária e outro, com idade estimada de 200 dias (M119), não tinha muda de rêmiges (Tabela 3.1).

A mudança da segunda para a terceira plumagem foi determinada em machos (Fi8, Fi17, M69, M119, M120), nos quais confirmou-se a troca de tetrizes da superfície ventral. O M69 foi capturado em segunda plumagem em 01 de julho de 2006 e observado em 13 de outubro do mesmo ano em terceira plumagem (Figura 5.1: A, B). O Fi17 foi observado com 155 dias de vida em transição da segunda para a terceira plumagem (10 de maio de 2008). O Fi8 foi observado em transição da segunda para a terceira plumagem, mais avançada que no Fi17, com 175 dias de vida e, 41 dias depois, ele estava na terceira plumagem (09 de maio de 2008; Figura 5.1: C, D). O M120 e M119, com cerca de 160 e 200 dias de vida, respectivamente, foram capturados em 13 de maio de 2008 (Figura 6.1), tendo média e pouca quantidade de muda de tetrizes, respectivamente, entre outras penas (*vide* acima). As tetrizes da terceira plumagem mudam ainda concomitantes com retrizes e rêmiges (possivelmente as últimas), cujas mudas representam o final da substituição da primeira pela segunda plumagem, estando desenvolvidas por volta dos 200-220 dias de vida da ave (Tabela 3.1). Não houve monitoramento de indivíduos mais velhos que cerca de 220 dias de vida, de modo que não se pode afirmar se há muda de outros grupos de penas na continuidade. Na existência, então as tetrizes seriam as primeiras penas a mudarem na terceira plumagem, tanto quanto são

na segunda. Indivíduos estavam na terceira plumagem em maio (M119, Fi8) e outubro (M69). Não foi possível avaliar se nas fêmeas também ocorre muda similar, uma vez que elas mudariam para o mesmo padrão de aparência, o que dificulta a observação disso sem a captura de indivíduos.

Não se determinou quando ocorre a mudança para a quarta plumagem, mas estima-se que seja ao redor de um ano de vida da ave, ou pouco depois. Foram observados alguns raros machos com uma ou outra mancha branca na região ventral cinza-escura, não sendo possível determinar se eram remanescentes da segunda plumagem em indivíduo na terceira plumagem ou características neotênicas presentes em machos na quarta plumagem em diante. As homologias entre os padrões de aparência e plumagens constam na Tabela 3.1.

Muda de plumagem dos adultos, tanto pareadas quanto não pareadas, foram registradas ao longo do ano (Figura 8.1). Entretanto, houve concentração de mudas de rêmiges e retrizes de dezembro a março, no meio para o final do período reprodutivo, e de tetrizes de janeiro a abril (Figura 8.1).

Ninhos

Foram encontrados 79 ninhos (Figura 9.1). Segundo a classificação de SIMON & PACHECO (2005), quanto à forma ($n = 63$), 52 ninhos eram do tipo cesto baixo (altura igual ou menor que o diâmetro externo) e 11 do tipo cesto alto (altura maior que o diâmetro externo). Quanto à forma de sustentação ($n = 70$), adaptando-se tentativamente SIMON & PACHECO (2005), 20 ninhos eram fixados na lateral, oito em forquilha (horizontal) e dois de forma pendente. Dois ninhos (N63 e N92) eram sustentados por um apoio horizontal somente, na borda do ninho, como uma situação de forquilha na qual se eliminasse um dos braços (“vegetal horizontal na lateral”), estando todo o resto do ninho isento de sustentação. Trinta e sete ninhos eram fixados de maneira mista, na lateral e em “vegetal horizontal na lateral” e na lateral e em forquilha ($n = 1$). Alguns ninhos considerados sustentados em forquilhas foram presos em vegetais horizontais (ou levemente inclinados) paralelos, ou próximos disso, não sendo tipicamente galhos bifurcados de um ou mais pontos comuns, próximos. A grande maioria dos ninhos considerados sustentados nas laterais tinha os pontos de fixação na borda superior do ninho, raros casos ao longo das laterais, como é o caso do ninho da espécie citada de exemplo, *Chrysomus ruficapillus*. Como os vegetais de sustentação, em número de dois a sete, eram verticais e/ou inclinados, a eventual designação daqueles ninhos como sustentados em “forquilha vertical” (SIMON & PACHECO 2005), não pareceu apropriada. Dos ninhos

sustentados de forma pendente, um estava fixado em cinco pontos em vegetais que passavam horizontalmente sobre o ninho, por meio de longas “alças” (N34; Figura 10.1; *vide* desenho de ninho semelhante, de outra espécie, em ARMACOST [2004:264]). O outro (N66) estava sustentado em dois pontos, superiores ao ninho propriamente dito, em vegetais verticais mediante alças não tão longas quanto no caso anterior. Como essas alças eram finas e pouco volumosas, a altura delas não foi contabilizada na altura do ninho. Cruzando o tipo do ninho com a forma de sustentação, tal qual em SIMON & PACHECO (2005), têm-se os seguintes tipos: cesto baixo/pendente (n = 2); cesto baixo/“vegetal horizontal na lateral” (n = 2); cesto baixo/forquilha/lateral (n = 1); cesto baixo/“vegetal horizontal na lateral”/lateral (n = 30); cesto baixo/lateral (n = 12); cesto baixo/forquilha (n = 5); cesto alto/lateral (n = 5); cesto alto/forquilha (n = 3); e cesto alto/“vegetal horizontal na lateral”/lateral (n = 3). Os quatro primeiros e o último tipo não foram descritos em SIMON & PACHECO (2005), sendo o tipo cesto baixo/pendente comentado pelos autores como ausente em aves Neotropicais.

De acordo com a proposta de classificação de HANSELL (2000), todos tinham forma de taça, se situavam em local “capim/junco” (*grass/reeds*) e estavam sustentados da seguinte forma: “orla superior” (*top lip*; n = 13); “múltiplos inferiores”, “vertical” (*bottom multiple, vertical*; n = 19); e das duas formas conjuntamente (n = 40). Detalhando a forma orla superior, conforme a figura “3.4”, quadro “b”, topo, meio e base, em HANSELL (2000:48), sete ninhos foram fixados em vegetação tipo forquilha, dois em vegetação em paralelo e dois em vegetação sobre o ninho. Igualmente sustentados na forma orla superior, mas em detalhe não contemplado naquela obra, são as situações dos ninhos acima mencionados, N63 e N92, fixados em somente uma vegetação horizontal (“vegetal horizontal na lateral”).

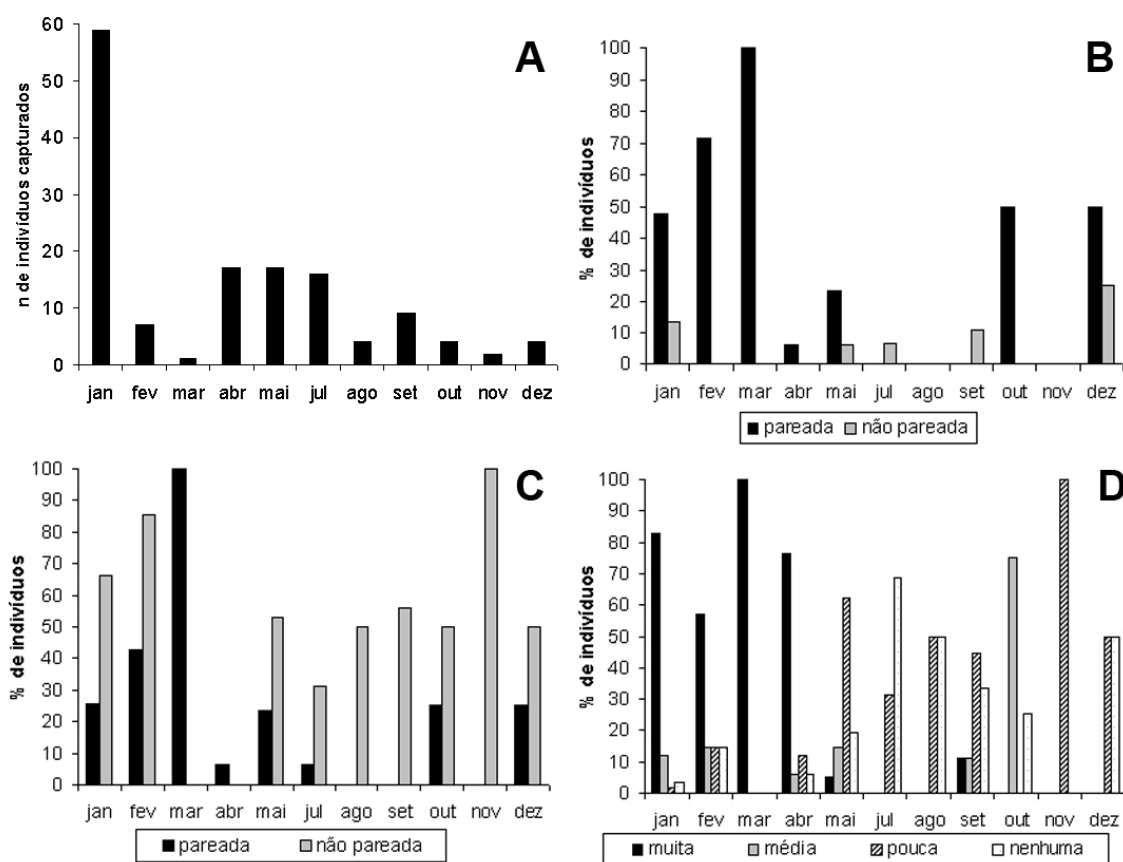


Figura 8.1. Muda de plumagem de indivíduos adultos de *Stymphalornis acutirostris* capturados entre janeiro de 2006 e maio de 2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) Número de indivíduos capturados por mês. (B, C) Porcentagem de indivíduos capturados por mês com muda de rêmiges (B) e retrizes (C) pareadas e não pareadas. (D) Porcentagem de indivíduos capturados por mês sem e com muda de retrizes por categoria de quantidade (nenhuma, pouca, média e muita muda). Alguns indivíduos tiveram muda de rêmiges e retrizes pareadas e não pareadas, sendo considerados na totalização dos dois casos. Isso implicou soma de percentual de indivíduos com muda de retrizes em fevereiro superior a 100%.

As medidas, volumes e massa dos ninhos estão apresentados na Tabela 4.1. A altura da borda superior dos ninhos sobre o solo variou de 0,3 a 2,2 m ($\bar{x} = 1,2$ m; $DP \pm 0,4$; $n = 79$). Alguns tiveram variação na altura sobre o solo ao longo do tempo. Em três ninhos, a altura no final das atividades reprodutivas aumentou 7, 11 e 15 cm. Em vários outros, a altura baixou entre 1 e 55 cm ($\bar{x} = 15,4$ cm; $DP \pm 0,1$; $n = 30$) ao final das atividades reprodutivas. A redução deve-se à maior inclinação da vegetação herbácea onde se fixavam e o aumento ao crescimento da vegetação herbácea, no caso *Acrostichum danaeifolium*.

Por tipo de material constituinte, todos os ninhos tinham fibra, palha e seda, entre outros (Tabela 5.1; Figuras 11.1 e 12.1), cujas massas estão apresentadas na Tabela 6.1. Em fibra e palha, inclui-se folha de *Scirpus californicus*, folha e bráctea de *Cladium mariscus*, folha e pecíolo de *Echinodorus grandiflorus*, folha de *Fuirena robusta*, folha e caule de *Panicum cf. mertensii* e folha de *Eleocharis geniculata*.

Dentre 74 ninhos, eles estavam sustentados em um a 11 pontos (4,0; DP $\pm$ 2,3), os quais se tratavam de vegetação verde (52,5%) ou seca. Com relação à inclinação da vegetação (n = 72 ninhos), 14 ninhos estavam sustentados em vegetação vertical, inclinada e horizontal, 14 em inclinada e horizontal, 14 em inclinada, 11 em vertical e horizontal, nove em vertical e inclinada, sete em vertical e três em vegetação horizontal.

Tabela 4.1. Medidas, volume e massa seca total dos ninhos de *Stymphalornis acutirostris* encontrados entre 2006 e 2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Medida	n	Amplitude	Média $\pm$ desvio padrão
Diâmetro externo menor e maior (mm)	71	41,8-90,0 x 53,1-105,9	68,8 $\pm$ 8,95 x 79,3 $\pm$ 10,63
Diâmetro interno menor e maior (mm)	71	29,6-57,5 x 30,4-74,0	46,4 $\pm$ 5,83 x 54,7 $\pm$ 6,88
Profundidade da câmara de incubação (mm)	69	20,0-75,0	42,7 $\pm$ 9,40
Altura (mm)	68	40,0-130,0	66,7 $\pm$ 15,40
Volume do material do ninho (mm ³ x 10 ⁻⁵)	70	0,7-15,1	5,5 $\pm$ 2,79
Volume da câmara de incubação (mm ³ x 10 ⁻⁵)	71	0,6-4,5	2,5 $\pm$ 0,76
Massa seca total (g)	25	2,1-8,7	3,9 $\pm$ 1,36

Os ninhos foram construídos em 12 espécies vegetais, das quais oito herbáceas, duas trepadeiras, uma arbustiva e uma arbórea (Tabela 7.1). Cinquenta e um ninhos foram construídos em somente uma espécie vegetal, incluindo-se, ao todo, seis espécies (Tabela 8.1). Vinte e dois ninhos foram construídos em duas espécies vegetais, incluindo-se, ao todo, seis espécies (Tabela 9.1). Quatro ninhos foram construídos em três espécies vegetais e dois ninhos em duas, incluindo-se, ao todo, oito espécies (Tabela 10.1). Os ninhos (n = 72) foram construídos e fixados pelas técnicas de entrelaçamento e adesão com seda, segundo HANSELL (2000).

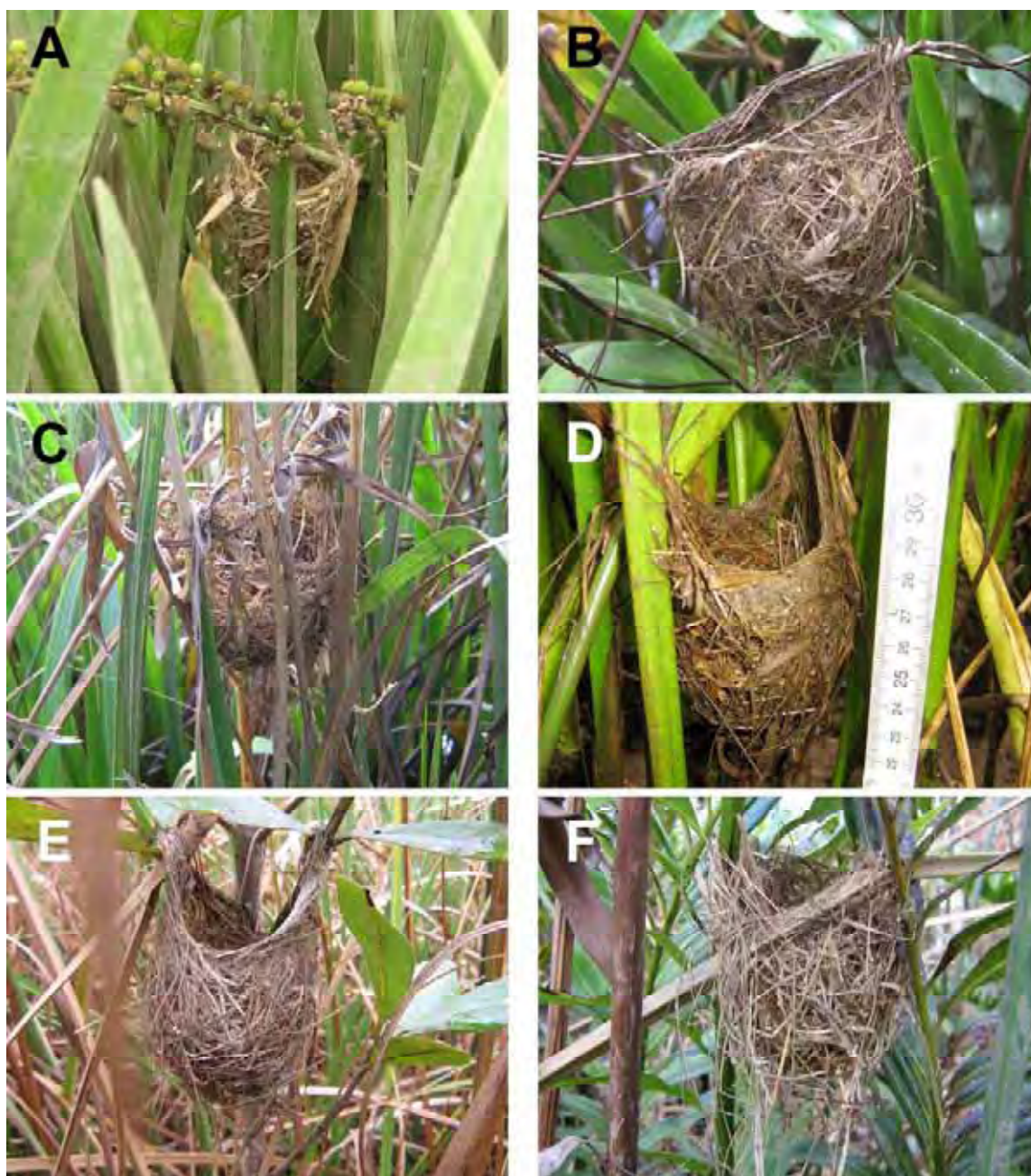


Figura 9.1. Ninhos de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) N7C em inflorescência de *Echinodorus grandiflorus*; (B) N3C em *Stigmaphyllon ciliatum*; (C) N44 em *Cladium mariscus*, *Fuirena robusta* e *Scirpus californicus*; (D) N52 em *Crinum salsum* e *F. robusta*; (E) N65 em *Calophyllum brasiliense* e *C. mariscus*; e (F) N77 em *Acrostichum danaefolium* e *S. californicus*.

Foram encontrados 40 ninhos inacabados, dos quais 19 chegaram ao estágio médio de construção e 21 não passaram de fragmentos (Figura 13.1). A altura do ponto mais alto de fixação sobre o solo variou de 0,6 a 1,9 m ($\bar{x} = 1,2$ m; $DP \pm 0,4$; $n = 30$). Não há diferença significativa na altura de fixação de ninhos inacabados e concluídos ($U = 1162,5$; $p = 0,879$). Os inacabados foram construídos em oito espécies de plantas, todas igualmente utilizadas na construção de ninhos concluídos (Tabela 7.1.). Observou-se a espécie investir na construção de 38 ninhos que não foram concluídos; os dois restantes foram atribuídos como sendo de *S. acutirostris* por comparação entre esses e os ninhos das demais espécies de aves que se reproduzem no mesmo local.

Tabela 5.1. Tipo de material encontrado nos ninhos de *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Material	Número de ninhos
Material da camada estrutural (n = 21)	
Material de origem vegetal	
Fibra	21
Palha	21
Fragmento de folhas	11
Fragmento de pecíolo e da base da pina de <i>Acrostichum danaeefolium</i>	7
<i>Tillandsia usneoides</i>	4
Inflorescência (Poaceae e/ou Cyperaceae)	4
Caule de <i>Stigmaphyllon ciliatum</i> e/ou <i>Vigna luteola</i>	2
Raiz	2
Fibra de <i>Crinum salsum</i>	1
Fibra com lodo	1
Raiz de <i>Acrostichum danaeefolium</i>	1
Material de origem animal	
Seda	21
Pena	2
Outro material	
Isopor	1
Material da câmara de incubação (n = 34)	
Material de origem vegetal	
Fibra	34
Palha	19
Base da pina de <i>Acrostichum danaeefolium</i>	1
Material de origem animal	
Seda	28

Tabela 6.1. Massa seca dos distintos materiais encontrados nos ninhos de *Stymphalornis acutirostris* monitorados entre 2006 e 2008 na ilha do Jundiáquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Material	Massa total (g)	Massa média por ninho (g)	n
Fibra	59,2	2,8	21
Palha	24,6	1,2	21
Seda	1,3	0,06	21
Base da pina de <i>Acrostichum danaeifolium</i>	0,3	0,07	5
Fibra com lodo	0,3	0,3	1
Fibra de <i>Crinum salsum</i>	0,3	0,3	1
Raiz de <i>Acrostichum danaeifolium</i>	0,2	0,2	1
Fragmento de folha	0,1	0,01	11
<i>Tillandsia usneoides</i>	0,1	0,03	4
Fragmento de pecíolo de <i>Acrostichum danaeifolium</i>	0,1	0,05	2
Inflorescência de <i>Rhynchospora</i> cf. <i>corymbosa</i>	0,1	0,05	1
Inflorescência de Poaceae	< 0,05	< 0,05	2
Raiz	< 0,05	< 0,05	2
Caule de <i>Stigmaphyllon ciliatum</i> e/ou <i>Vigna luteola</i>	< 0,05	< 0,05	2
Inflorescência de Cyperaceae	< 0,05	< 0,05	1
Pena	< 0,05	< 0,05	2
Isopor	< 0,05	< 0,05	1

Tabela 7.1. Espécies de plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu (n = 79) ou tentou construir (n = 37) ninhos e número de vezes que essas plantas foram utilizadas como apoio nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	Forma biológica	Concluídos	Inacabados
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	herbácea	39 (33,6%)	14 (31,8%)
<i>Cladium mariscus</i>	herbácea	20 (17,2%)	17 (38,6%)
<i>Scirpus californicus</i>	herbácea	18 (15,5%)	4 (9,1%)
<i>Fuirena robusta</i>	herbácea	12 (10,3%)	3 (6,8%)
<i>Crinum salsum</i>	herbácea	9 (7,8%)	2 (4,6%)
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbórea	7 (6,0%)	2 (4,5%)
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herbácea	4 (3,4%)	---
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trepadeira	3 (2,6%)	1 (2,3%)
<i>Vigna luteola</i>	trepadeira	1 (0,9%)	1 (2,3%)
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbustiva	1 (0,9%)	---
<i>Commelina diffusa</i>	herbácea	1 (0,9%)	---
<i>Panicum</i> cf. <i>mertensii</i>	herbácea	1 (0,9%)	---

Tabela 8.1. Plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu ninhos nas situações em que apenas uma espécie foi usada como apoio (n = 51) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	Forma biológica	Número de ninhos
<i>Acrostichum danaefolium</i>	herbácea	32
<i>Cladium mariscus</i>	herbácea	10
<i>Fuirena robusta</i>	herbácea	3
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbórea	3
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trepadeira	2
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbustiva	1

Tabela 9.1. Plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu ninhos nas situações em que duas espécies foram usadas como apoio (n = 22) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	<i>Acrostichum danaefolium</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Scirpus californicus</i>	<i>Crinum salsum</i>
<i>Cladium mariscus</i>	2			
<i>Scirpus californicus</i>	4	3		2
<i>Fuirena robusta</i>			3	2
<i>Calophyllum brasiliense</i>		4		
<i>Echinodorus grandiflorus</i>				1
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	1			

Tabela 10.1. Plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu ninhos nas situações em que três (n = 4) ou quatro (n = 2) espécies foram usadas como apoio nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	<i>Scirpus californicus / Crinum salsum</i>	<i>Fuirena robusta</i>	<i>Crinum salsum</i>	<i>Vigna luteola</i>
<i>Scirpus californicus / Cladium mariscus</i>		1		
<i>Fuirena robusta</i>	1			
<i>Fuirena robusta / Echinodorus grandiflorus</i>	2			
<i>Echinodorus grandiflorus / Panicum cf. mertensii</i>			1	
<i>Commelina diffusa / Scirpus californicus</i>				1



Figura 10.1. Ninho (N34) de *Stymphalornis acutirostris* considerado sustentado de forma pendente, segundo SIMON & PACHECO (2005), e da forma orla superior em vegetação sobre o ninho, segundo HANSELL (2000) (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Está fixo em *Cladium mariscus* e *Scirpus californicus*.

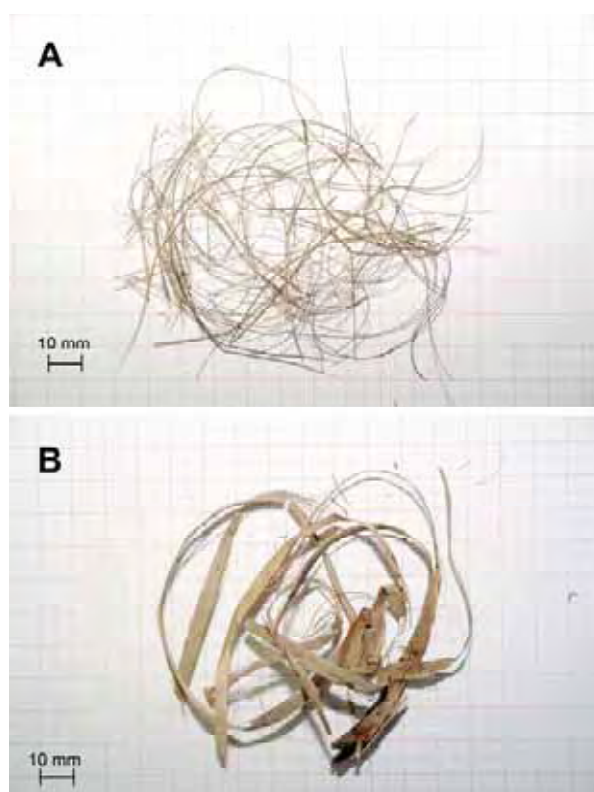


Figura 11.1. (A) Material de ninho de *Stymphalornis acutirostris* denominado como fibra (com até 2 mm de espessura) e (B) palha (acima de 2 mm de espessura) (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.

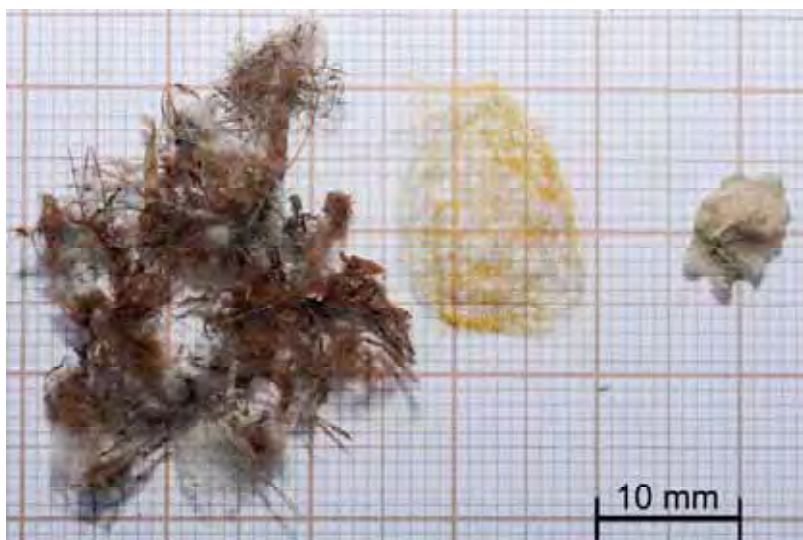


Figura 12.1. Material de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* denominado como seda: à esquerda, teia de aranha com fragmentos de fibra vegetal aderidos; no centro, casulo; e à direita, fragmento de ooteca (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Foto: Ricardo Belmonte-Lopes.

Ovos

Os ovos ($n = 12$) são inequipoles de cor branca com inúmeras manchas de formas e tamanhos variados, basicamente de duas tonalidades de marrom (N_{80} : $A_{70} \times M_{80}$ e $A_{10} \times M_{60}$), dispersas por toda a superfície, mas concentradas no pólo rombo (Figura 14.1). Mediram ($n = 34$) de 18,0 a 20,2 mm de comprimento ($\bar{x} = 18,9$ mm; $DP \pm 0,47$) por 13,2 a 15,6 mm de largura ($\bar{x} = 14,0$ mm; $DP \pm 0,48$). A massa variou de 1,3 a 2,0 g ($\bar{x} = 1,8$ g; $DP \pm 0,17$; $n = 33$) e o volume de 16,2 a 23,1 mm³ x 10⁻² ($\bar{x} = 18,6$ mm³ x 10⁻²; $DP \pm 1,46$ x 10⁻²; $n = 34$). Dois ovos, que é o tamanho da postura de *S. acutirostris* (inf. pess.), a partir do volume médio dos mesmos, ocupam o equivalente a 1,8% do volume médio da câmara de incubação dos ninhos da espécie.



Figura 13.1. Ninhos de *Stymphalornis acutirostris* que não foram concluídos, ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. (A) N20 em *Cladium mariscus* e *Scirpus californicus*; (B) N35 em *Acrostichum danaefolium*; (C) N40 em *Calophyllum brasiliense* e *C. mariscus*; e (D) N50 em *A. danaefolium* e *S. californicus*. Noutro momento, foi construído um ninho no exato local do N40, pelo mesmo casal (vide N65, Figura 9.1 E).



Figura 14.1. Coloração de ovos de *Stymphalornis acutirostris* recolhidos durante as estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Foto: Ricardo Belmonte-Lopes.

Discussão

Morfometria de adultos

Na maioria das espécies animais dióicas, machos e fêmeas diferem no tamanho do corpo (ARAK 1988). Dimorfismo sexual relacionado ao tamanho em aves é, de forma geral, atribuído a um entre dois fatores (WEATHERHEAD & TEATHER 1994). Seleção sexual, o mais citado entre eles, favorece o aumento de tamanho em um sexo porque indivíduos maiores competem mais efetivamente pelo parceiro (DARWIN 1871 *apud* WEATHERHEAD & TEATHER 1994) e/ou porque fêmeas preferem machos maiores (WEBSTER 1997). Alternativamente, a seleção natural, agindo por meio de fatores ecológicos como competição por alimento entre os sexos ou divisão de trabalho por um par criando filhotes, pode favorecer machos e fêmeas que diferem em tamanho (diferentes autores, *apud* WEATHERHEAD & TEATHER 1994).

Os *Thamnophilidae* são dotados de acentuado dimorfismo sexual plumário (RIDGELY & TUDOR 1994, SKUTCH 1996), tanto que ambos os sexos de uma mesma espécie foram eventualmente descritos como espécies distintas (SKUTCH 1996). Dimorfismo sexual relacionado ao tamanho foi reportado para algumas espécies da família (*e.g.* TEIXEIRA 1987a,b, PINHO *et al.* 2006), assim com em *Furnariidae* (FARIA *et al.* 2007), *Tyrannidae* (SICK 1997) e *Thraupidae* (CASTRO 1998), entre outras. Os locais e as estratégias de forrageamento de *Cercomacra tyrannina* no Panamá foram estudados e comparados entre os sexos, que foram avaliados quanto ao tamanho do corpo (GORRELL *et al.* 2005). Pela ausência de repartição de recursos entre o casal de *C. tyrannina*, cujos machos apresentam o bico significativamente maior em uma medida, propôs-se que a troca de territórios é a forma para acessar outros recursos alimentares (GORRELL *et al.* 2005). Em três dentre nove casais de *Microrhophias quixensis* no Panamá, os machos alimentaram os filhotes com presas significativamente maiores, o que é inesperado, pois não há diferenças significativas no tamanho do bico entre os sexos (GREENBERG & GRADWOHL 1983).

O macho de *S. acutirostris* é maior que a fêmea em todas as variáveis analisadas, com exceção do comprimento da cauda e da margem distal da narina à ponta do bico. É possível que o dimorfismo sexual verificado tenha relação com a defesa de território, funções na construção do ninho e/ou com estratégias de forrageamento (*vide* CAPÍTULOS 2 e 4). Machos com o bico maior podem capturar presas maiores, nutrindo-se melhor para lutar para adquirir e manter por mais tempo bons territórios. Com o bico maior, os machos também

podem ter eventuais facilidades para conseguir certos tipos de fibras vegetais para a construção dos ninhos. Mais pesados e com maiores medidas, em geral, os machos talvez tenham facilidade para forragear acima da faixa de maior densidade da vegetação, a qual pode limitar os seus deslocamentos e favorecer o das fêmeas.

As porcentagens de dimorfismo sexual relacionadas ao tamanho de *S. acutirostris* não foram significativas pelo método de CUERVO & MØLLER (1999), o que provavelmente ocorreu porque ele foi concebido para avaliar grupos de aves com penas ornamentais extravagantes, o que não é o caso de *S. acutirostris*. Valores de dimorfismo sexual acima de 2,01 foram obtidos nas variáveis cuja diferença entre os sexos foi significativa, exceto em uma delas (comprimento do tarso).

Desenvolvimento de filhotes

A cronologia de crescimento dos canhões das penas e idade de abertura dos olhos em *S. acutirostris* recorda o registrado para *Formicivora erythronotos* (MENDONÇA 2001) e outros representantes da família (e.g. WILLIS 1972, SKUTCH 1996). Em *Thamnophilus atrinucha*, os ninhegos abrem os olhos no terceiro dia de vida (ONIKI 1975), mais velhos do que os de *S. acutirostris* (um ou dois dias de vida). Naquela espécie (ONIKI 1975) e em *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001), os ninhegos saem dos ninhos com os tarsos cinza-claros e marrom-claros, respectivamente, distinto de rosado, em *S. acutirostris*.

Os ninhegos de *Thamnophilidae* saem dos ninhos com oito a 15 dias de vida (SKUTCH 1996, WILLIS 1978, ZIMMER & ISLER 2003). Os períodos mais curtos, de oito a nove dias, ocorrem em espécies como *Myrmotherula axillaris*, *Microrhophias quixensis* e *Formicivora rufa* (ZIMMER & ISLER 2003). *Formicivora erythronotos* sai do ninho com 9,5 a 10 dias de vida (MENDONÇA 2001). Um indivíduo de *F. rufa* saiu com sete ou oito dias, mas a presença do observador pode ter ocasionado uma saída prematura (WILLIS & ONIKI 1988). Os de *S. acutirostris* saem com sete a 11 dias de vida ($\bar{x} = 9$ dias).

Nos ninhegos de *Thamnophilus atrinucha*, há um ganho médio de 1,4 g de massa corpórea por dia, exceto no nono dia, quando eles perdem 0,94 g (ONIKI 1975). Perda de massa corpórea nos últimos dias de ninhego, que parece ocorrer em *S. acutirostris*, também foi registrada em *Pyriglena leuconota* (ONIKI 1979a) e *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001). RICKLEFS (1968) registrou redução de massa corpórea em ninhegos de *Hirundo rustica* antes da saída do ninho, relacionada à perda de água ao longo da maturação dos tecidos. MENDONÇA (2001) acredita que esse processo fisiológico provavelmente não é

relacionado com os casos dos *Thamnophilidae*, entre outro motivo, pelo fato dos ninhegos de *H. rustica* adquirirem massa corpórea superior à dos adultos (RICKLEFS 1968).

Formicivora erythronotos deixa o ninho com massa corpórea que representa 82,0% daquela dos adultos (MENDONÇA 2001). Em *Thamnophilus punctatus* (n = 7; ONIKI 1975), *Pyriglena leuconota* (n = 1; ONIKI 1979a) e *S. acutirostris* (n = 8), a massa corpórea dos ninhegos ao saírem dos ninhos representa 75,2, 69,3 e 74,1% daquela dos adultos, respectivamente. O maior desenvolvimento do ninhego quando sai do ninho restringe parte da gama de predadores (RICKLEFS 1969). Há que se avaliar se o ambiente de brejos onde vive *S. acutirostris*, supostamente com reduzida diversidade de predadores, pode de fato influenciar a sua saída do ninho em estágio menos desenvolvimento do que a florestal *F. erythronotos*.

Desenvolvimento da plumagem e padrões de aparência

As tetrizes volumosas, soltas e macias do jovem de *S. acutirostris*, ocorrem nos jovens da maioria das espécies de aves (GINN & MELVILLE 1983). A cronologia da muda de aquisição da segunda plumagem em *Gymnophys salvini* (WILLIS 1968a) é, em linhas gerais, similar à de *S. acutirostris*. Naquela espécie, as tetrizes do ventre são mudadas por primeiro, depois as do dorso, e rêmiges e retrizes por último, embora a seqüência da muda varie individualmente; nas asas, as últimas penas substituídas são das álulas (WILLIS 1968a). MENDONÇA (2001) mencionou que a muda para a aquisição da segunda plumagem em *Formicivora erythronotos* não inclui as rêmiges, mas isso certamente é um equívoco decorrente da falta de observação continuada. Nessa espécie, essa muda inicia poucos dias depois da saída do filhote do ninho (MENDONÇA 2001), enquanto que em *S. acutirostris* entre 14 e 18 dias após; em *Ramphocelus bresilius*, inicia-se com grande variação, desde logo após a saída do ninho, possivelmente, até além de três meses de idade (MALLET-RODRIGUES *et al.* 1995). As tetrizes da segunda plumagem estão mudadas em *Hylophylax naevioides* com cerca de 60 dias de vida (WILLIS 1972), enquanto em *S. acutirostris* com cerca de 45 dias. O tempo de duração da muda de aquisição da segunda plumagem dura estimados oito meses em *R. bresilius* (MALLET-RODRIGUES *et al.* 1995), cerca de quatro a cinco meses em *Phlegopsis nigromaculata* (WILLIS 1979) e cerca de sete meses em *S. acutirostris*.

A muda de todas as penas da primeira plumagem nas aves é invariavelmente completa; a diferença está no número de mudas necessárias para tal: de uma a três (HUMPHREY &

PARKES 1959). Em *S. acutirostris*, é necessária uma muda, assim como em *Cyanocitta stelleri* (PITELKA 1958) e *R. bresilius* (MALLET-RODRIGUES *et al.* 1995), mas não em espécies do grupo de *R. carbo*, que necessitam de duas mudas (NOVAES 1959). Nesse grupo de espécies, são retidas as penas das tíbias e, na maioria dos indivíduos, das álulas e “coberteiras marginais”, trocadas na segunda muda (NOVAES 1959), não obstante o próprio autor tenha considerado a primeira muda como completa.

Pouco se sabe sobre as plumagens antes da aparência definitiva dos *Thamnophilidae*: quantas mudas ocorrem, qual a cronologia da muda das penas, quanto tempo leva para a substituição dos grupos de penas e qual a aparência da ave em cada plumagem. Espera-se que o assunto seja mais aprofundado no futuro, pois reflete diferenças na biologia das espécies e pode revelar-se importante para a sistemática e filogenia de certos grupos.

Não se procurou fazer uma proposta de categorização de plumagens no presente estudo, somente nomear sequencialmente cada uma, incluindo a do jovem, visando facilitar comparações futuras. A adaptação das plumagens de *S. acutirostris* ao sistema de padronização de mudas e plumagens de HUMPHREY & PARKES (1959), o “sistema H-P”, não foi efetuada pelo desconhecimento das datas de finalização das mudas de retrizes e, especialmente, rêmiges. As mudas que a espécie realiza na segunda até a quarta plumagens seriam homólogas pelo sistema H-P, pelo qual se denominariam de primeira básica, segunda básica e terceira básica, provavelmente, mas não o são em função da coloração das tetrizes do macho. Problema como esse foi abordado por HOWELL *et al.* (2003), que revisaram o sistema H-P, mas também foram criticados por não solucionarem o problema das homologias (*e.g.* WILLOUGHBY 2004).

HOWELL & CORBEN (2000 *apud* HOWELL *et al.* 2003) propuseram que a tradicional plumagem juvenil é um inequívoco ponto de partida para uma terminologia que melhor reflita homologias entre espécies. No entanto, em *S. acutirostris*, não achou-se simples determinar se todos os grupos de penas em crescimento no jovem fazem parte da respectiva plumagem ou da próxima. Justificou-se que médias coberteiras superiores das asas fazem parte da segunda, tanto quanto podem fazer parte as coberteiras inferiores das asas, todas com início de crescimento muito tardio. Não pareceu de todo satisfatória a inclusão das retrizes como parte da primeira plumagem, pois elas nascem algo tardias e pretas, diferentemente das grandes coberteiras superiores das asas e rêmiges que nascem cinzento-escuras e são posteriormente substituídas por penas pretas. A classificação dos padrões de sucessão

plumária de uma espécie pelo sistema H-P seria muito alterada se as retrizes fossem associadas com a plumagem subsequente à do jovem.

Jovem com padrão de aparência distinta dos adultos e com dimorfismo sexual é conhecido em *Gymnopathys salvini* e *G. lunulatus*, enquanto aves em plumagem(ns) subsequente(s) à de jovem com padrão de aparência semelhante à fêmea adulta é comum na família (e.g. *Formicivora grisea* e *F. rufa*; Tabela 11.1). Destaca-se a diferença no padrão do jovem de *S. acutirostris* e *F. erythronotos*, que nessa espécie recorda o macho (Tabela 11.1). Dimorfismo sexual nas máculas das coberteiras superiores das asas também ocorre em *F. erythronotos*, que as têm bem destacadas no macho ($n = 1$) e esmaecidas na fêmea ($n = 1$; MENDONÇA 2001).

Após a primeira plumagem (de jovem), a muda resulta padrões plumários que podem distinguir as aves (GINN & MELVILLE 1983), tal qual em *S. acutirostris*. Até aos sete meses de vida, são distinguíveis quatro padrões de aparência. Conhecendo-se melhor a sucessão plumária da espécie, no futuro será possível determinar com satisfatória precisão a idade de indivíduos capturados para anilhamento e mesmo observados no campo que estejam em três daqueles padrões, excetuando-se a fêmea em aparência definitiva, cujo padrão não muda mais com a idade da ave.

A rápida mudança de plumagem que ocorre nos machos de *S. acutirostris*, que com sete meses de vida já estão semelhantes ao adulto, é fato que parece ter sido reportado, na família, somente para *T. caerulescens* (FJELDSÅ & KRABBE 1990). Os autores não forneceram maiores detalhes, a não ser que a espécie muda quase que imediatamente para a plumagem adulta, podendo ocorrer três gerações de penas simultaneamente, o que não ocorre em *S. acutirostris*. É possível que as rêmiges mudem mais tardiamente naquela espécie e isso tenha originado uma interpretação equivocada sobre o número de gerações concomitantes de penas, ou mesmo que os autores tenham subestimado a muda de rêmiges. Pode ser que nessa mudança rápida de plumagem, ao menos em *S. acutirostris*, haja a troca apenas das tetrizes da porção ventral, onde reside o dimorfismo plumário da espécie, e não das dorsais. Com isso, seria gasto menos energia em época do ano desfavorável (período invernal) para deixar o macho semelhante ao adulto antes da próxima estação reprodutiva. Em *Percnostola rufifrons* (WILLIS 1982) e *Cercomacra tyrannina* (MORTON & STUTCHBURY 2000), os machos adquirem aparência dos adultos com cerca de um ano de vida. Assim, adquirem-na do meio para o final da estação reprodutiva subsequente ao nascimento da ave, o que pode trazer

desvantagens ou mesmo impedir o seu pareamento. Em *Thamnophilus multistriatus* (ZIMMER & ISLER 2003) e *C. melanaria* (PINHO *et al.* 2006), a aparência não definitiva é mantida por um tempo. Um macho de *Dysithamnus occidentalis*, aparentemente no segundo ano de vida, ainda tinha características de fêmea nas partes inferiores (ZIMMER & ISLER 2003; Tabela 11.1).

Do “macho subadulto” ainda com penas alvinegras descrito em REINERT & BORNSCHEIN (1996), não se mencionou as estreitas margens brancas dispersas na plumagem cinza ventral. Uma explicação é a de que o branco das extremidades das penas ventrais do exemplar tenha sofrido abrasão.

Muda de adultos

Há estudos que demonstram a ocorrência de muda concomitante com a reprodução em espécies tropicais (MILLER 1961, FOSTER 1974, 1975) e outros que demonstram não haver sobreposição em espécies dessas regiões (*e.g.* WOLF 1969, WILLIS 1979, 1982, MALLET-RODRIGUES *et al.* 1995), ou muito limitada (MARINI & DURÃES 2001). Coadunar as duas atividades implica haver sobra energética ou, o que é mais provável, reduzir o tamanho de prole para haver energia para a muda (FOSTER 1974). Uma compensação para a redução de prole seria as espécies nidificarem sucessivamente por um amplo período, possível em decorrência de menor severidade climática dos trópicos (FOSTER 1974).

Em *Formicivora erythronotos* as mudas foram registradas entre janeiro e maio, com picos em março e abril, revelando pequena sobreposição com o período de atividades reprodutivas da espécie em janeiro (MENDONÇA 2001). No entanto, o autor acredita que as mudas iniciaram apenas depois de os filhotes deixarem os ninhos. Os poucos indivíduos de *Cercomacra melanaria* capturados com muda ($n = 5$), o foram durante o período reprodutivo da espécie (PINHO *et al.* 2006), embora não se tenha descrito em que condição de muda se encontravam. Em *Percnostola rufifrons* não há sobreposição da muda com o período reprodutivo, incluindo o tempo de cuidado dos filhotes fora do ninho (WILLIS 1982), assim como em *Phlegopsis nigromaculata* (WILLIS 1979). Muda em adultos de *Ramphocelus bresilius* ocorreram de dezembro a maio, embora dois meses e meio a três meses e meio estimaram-se necessários para concluir a muda em um indivíduo adulto (MALLET-RODRIGUES *et al.* 1995). Esses autores destacaram que o período de reprodução dessa espécie coincide com o de muda, mas ao nível populacional, pois indivíduos com muda no período reprodutivo não estavam reproduzindo-se. *Stymphalornis acutirostris* realiza muda

concomitante com o período reprodutivo, que se estende de agosto a fevereiro (inf. pess.), mas não foi possível avaliar se indivíduos em muda estavam ou não se reproduzindo. Nessa espécie, chama a atenção o fato da muda ocorrer ao longo de todo o ano e a abundância de casos de muda de retrizes não pareadas, o que também ocorreu, salvo raras exceções, em *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001).

Tabela 11.1. Sumário dos padrões de aparência da primeira plumagem e de outras antes da aquisição da aparência definitiva (“adultos”) em *Thamnophilidae*. A taxonomia segue ZIMMER & ISLER (2003). Informação entre colchetes é deduzida. Quando machos foram descritos como assemelhados às fêmeas ou aos machos “adultos”, se subentenderam que as respectivas fêmeas seriam assemelhadas às adultas, nas respectivas plumagens. Pode-se saber, no futuro, que padrões de aparência descritos como ocorrentes nos dois sexos correspondam, na verdade, à plumagem de somente um. Pode ter ocorrido falha na correlação da plumagem descrita na literatura com a aqui compilada. Abreviação: “Dim.” = dimorfismo sexual plumário.

Espécie	Primeira plumagem ¹ (= jovem, <i>juvenile</i>)										Outras plumagens antes da aparência definitiva ²				Observação	Fonte	
	Din.																
		A	B	C	C?	D	D?	E	1	2	3	3?					
<i>Mackenziaena leachii</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. severa</i>	?	?	?	?	?	?	?	?		X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Frederickena viridis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?				X			ZIMMER & ISLER 2003		
<i>F. unduligera</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Taraba mayor</i>	não				X				X						SICK 1997, ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Sakesphorus canadensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003		
<i>S. melanonotus</i>	?	X							X						ZIMMER & ISLER 2003		
<i>S. luctuosus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?						Embora semelhante à fêmea adulta, o macho “subadulto” já adquire penas de macho adulto.	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Thamnophilus doliatus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					Embora semelhante à fêmea adulta, o macho “subadulto” já adquire penas de macho adulto na cabeça.	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. multistriatus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?				X		O padrão de macho “subadulto” aparentemente é mantido por algum tempo.	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. tenuepunctatus</i>															ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. palliatus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?		X				Os “subadultos” dois sexos não são semelhantes aos adultos.	ONIKI & WILLIS 1983, ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. ruficapillus</i>	não	X							X						FJELDSÅ & KRABBE 1990		
<i>T. bridgesi</i>	não	X								X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. nigriceps</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					A fêmea “subadulto” não é idêntica à adulta.	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. nigrocinereus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?							ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. cryptoleucus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003		

Espécie	Primeira plumagem ¹ (= jovem, <i>juvenile</i>)										Outras plumagens antes da aparência definitiva ²				Observação	Fonte
	Dim.	A	B	C	C?	D	D?	E	1	2	3	3?				
		?	?	?	?	?	?	?	?	X						
<i>T. aethiops</i>	?	?	?		?	?	?	?	X					ONIKI & WILLIS 1983, ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. unicolor</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. schistaceus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. aroyae</i>	?	X		?	?	?	?			X				ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. atrinucha</i>	não	X								X				ONIKI 1975, ZIMMER & ISLER 2003		
<i>T. caerulescens</i>	não					X			X					“Imaturos” mudam rapidamente para as plumagens de adultos.		
<i>Clytoctantes alixii</i>	?	?	?	?	?	?	?	?				X		ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Dysithamnus leucostictus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?				X		ZIMMER & ISLER 2003		
<i>D. occidentalis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>D. mentalis</i>	?						X		?	?	?		?	Um macho, aparentemente no segundo ano de vida, ainda tinha características de fêmea nas partes inferiores.		
														Esse estudo		
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Myrmotherula pacifica</i>	?	?	?	?	?	?	?	?					X			
<i>M. cherriei</i>	?	?	?	?	?	?	?	?					X	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. hauxwelli</i>	não	X				?	?	?	?	?	?	?	?	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. gutturalis</i>	?								?	?	?	?	?	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. axillaris</i>	?	X							?	?	X		?	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. schisticolor</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. sunensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. minor</i>	?	?	?	?	?	?	?	?		X				ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. iheringi</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. grisea</i>	?	?	?	?	?	?	?	?		X				ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. unicolor</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	Um jovem, semelhante à fêmea adulta, visto sendo alimentado por um adulto.		
														Esse estudo		
<i>M. longipennis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		

Espécie	Primeira plumagem ¹ (= jovem, <i>juvenile</i>)										Outras plumagens antes da aparência definitiva ²				Observação	Fonte
	Dim.	A	B	C	C?	D	D?	E	1	2	3	3?				
<i>M. menetriesii</i>	não	X								X					ZIMMER & ISLER 2003	
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>H. gentryi</i>	?	X							?	?	?	?			WHITNEY & ALONSO 1998	
<i>H. longirostris</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>Formicivora grisea</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					Macho subadulto não muda diretamente para a plumagem de adulto.	SILVA 1988, WILLIS & ONIKI 1988, ZIMMER & ISLER 2003	
<i>F. rufa</i>	?					X?			X						WILLIS & ONIKI 1988, ZIMMER & ISLER 2003	
<i>F. erythronotos</i>	sim		X							X					MENDONÇA 2001	
<i>Stymphalornis acutirostris</i>	sim				X				X						BORNSCHEIN <i>et al.</i> 1995, esse estudo	
<i>Drymophila ferruginea</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>D. rubricollis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>D. devillei</i>	não					X			X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>Terenura spodioptila</i>	?					X?			?	?	?	?		Um jovem, de sexo indeterminado, tinha padrão distinto.	ONIKI & WILLIS 1982	
<i>Cercomacra tyrannina</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					Macho adquire padrão de adulto com um ano de vida.	MORTON & STUTCHBURY 2000	
<i>C. cerva</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>C. cinerascens</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>C. brasiliana</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		Macho “imaturo” tem vestígio de plumagem de fêmea.	PINHO <i>et al.</i> 2006	
<i>C. melanaria</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X					Macho imaturo permanece um tempo tal qual uma fêmea.	PINHO <i>et al.</i> 2006	
<i>Pyriglena leuconota</i>	sim			X						[X]					ONIKI 1979a	
<i>P. atra</i>	sim			X						[X]					WILLIS & ONIKI 1982	
<i>P. leucoptera</i>	sim			X						[X]					PINHO <i>et al.</i> 2006	
<i>Hypocnemis cantator</i>	?					X			X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>H. hypoxantha</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	
<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003	

Espécie	Primeira plumagem ¹ (= jovem, <i>juvenile</i>)										Outras plumagens antes da aparência definitiva ²					Observação	Fonte
	Dim.	A	B	C	C?	D	D?	E	1	2	3	3?					
<i>Gymnocichla nudiceps</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?		X				ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Sclateria naevia</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Percnostola rufifrons</i>	?						X?				X			Um jovem com padrão distinto (sexo?) estava mudando para plumagem de fêmea. Macho adquire plumagem de adulto com cerca de um ano de vida.	WILLIS 1982		
<i>P. leucostigma</i>	?	X?								X	X			Os distintos padrões em outras plumagens aparentemente ocorrem em distintas subespécies.	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>P. lophotes</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	X					ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Myrmeciza disjuncta</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?				X		ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. griseiceps</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	X					FJELDSÁ & KRABBE 1990		
<i>M. longipes</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?		X				ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. exsul</i>	não					X			?	?	?		?		ZIMMER & ISLER 2003		
<i>M. fortis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	X						ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Hylophylax naevioides</i>	não	X									X				WILLIS 1972, ZIMMER & ISLER 2003		
<i>H. naevius</i>	não					X			?	?	?		?		ZIMMER & ISLER 2003		
<i>H. poecilnotus</i>	não					X			X						CADENA <i>et al.</i> 2000, ZIMMER & ISLER 2003, esse estudo		
<i>Pithys albifrons</i>	não					X					X			Jovens em “subadultos” descritos com tendo o mesmo padrão.	ZIMMER & ISLER 2003		
<i>Gymnophithys leucaspis</i>	não					X				?	?	?	?		WILLIS 1967, ZIMMER & ISLER 2003		
<i>G. rufigula</i>	?					X?	?	?	?	?	?	?	?	Dois jovens, não sexados, com padrão distinto dos adultos e similares entre si, exceto por um detalhe no peito.	ONIKI 1971		
<i>G. salvini</i>	sim							X			X				WILLIS 1968a		
<i>G. lunulatus</i>	sim					X					X?				WILLIS 1968a		
<i>Rhegmatorhina</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?				X		ZIMMER & ISLER 2003		

Espécie	Primeira plumagem ¹ (= jovem, <i>juvenile</i>)								Outras plumagens antes da aparência definitiva ²				Observação	Fonte	
	Dim.	A	B	C	C?	D	D?	E	1	2	3	3?			
<i>melanosticta</i>															
<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	não					X				?	?	?	?	WILLIS 1968b	
<i>P. erythroptera</i>	não					X					X			WILLIS 1968b, ZIMMER & ISLER 2003	
<i>Phaenostictus mcleannani</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?				X	ZIMMER & ISLER 2003	

¹ Primeira plumagem: “A” = semelhante à fêmea adulta; “B” = semelhante ao macho adulto; “C” = cada sexo semelhante ao respectivo adulto; “C?” = macho semelhante ao adulto, fêmea?; “D” = padrão distinto ao dos adultos – sexos semelhantes entre si; “D?” = macho com padrão distinto do adulto, fêmea? ou fêmea com padrão distinto da adulta, macho?; “E” = padrão distinto ao dos adultos – sexos bem diferentes entre si.

² Outras plumagens (subseqüente à primeira): “1” = semelhante à fêmea adulta; “2” = cada sexo semelhante ao respectivo adulto; “3” = padrão distinto ao dos adultos – sexos semelhantes entre si; “3?” = macho com padrão distinto do adulto, fêmea?.

Ninhos e ovos

SICK (1997) considerou a nidificação da família bastante diversificada e a divide em quatro tipos, a saber: (1) cestinho aberto confeccionado de fibras, hastes, musgos, etc., suspenso em forquilha horizontal (*e.g. Thamnophilus* sp.), em alguns casos com presença de *Marasmius* spp. (*Formicivora grisea*) e suspenso sobre a água (*Myrmotherula surinamensis*); (2) bolsa profunda feita de fibras e folhas secas, com acesso látero-superior, suspensa na densa ramaria (*Cercomacra* sp.); (3) bola fechada de folhas secas e raízes, assentada no solo ou a pouca altura, com entrada látero-superior (*e.g. Pyriglena* sp.); e (4) em forma de tigela aberta, confeccionada de materiais secos como folhas e talos, fixada sobre uma base firme e arrumada em cavidades cônicas, como toco, conjunto de folhas entre as plantas no solo e oco de pau largamente aberto próximo do solo (*e.g. Myrmeciza* sp.). ZIMMER & ISLER (2003) separam os ninhos dos Thamnophilidae em “suspensos” e “suportados”. O tipo mais comum é o suspenso, em forma de taça aberta (com diâmetro igual ou maior que a profundidade), constituído de materiais vegetais como capins, ramos, folhas mortas, filamentos de plantas e *Marasmius* spp. A maioria desses ninhos é sustentada pela borda em forquilha horizontal de galhos de árvores e arbustos, algumas vezes em galhos que se cruzam e são como forquilhas a partir do ponto de interseção e, raramente, eles são presos em galhos paralelos. Também há o tipo suspenso em forma de bolsa. Os ninhos do tipo “suportados” são apoiados no solo ou, mesmo, acima dele; este corresponde ao tipo de ninho construído por 1/3 das espécies da família com ninho descrito (ZIMMER & ISLER 2003). Segundo RIDGELY & TUDOR (1994), nos Thamnophilidae os ninhos são comumente cestos abertos colocados em forquilhas de galhos.

O ninho de *S. acutirostris*, como taça/cesto aberto, é do tipo mais usual dentre a família, mas a forma de fixação “múltiplos inferiores – vertical” é atípica, ou mesmo não descrita até então para o ninho de algum Thamnophilidae, como poderia-se deduzir das descrições acima. Essa forma de fixação ocorreu em 81,9% dos ninhos analisados; em 26,4% deles, representou a única forma de fixação e, no restante, foi associada com uma segunda forma. Isso exemplifica uma adaptação da espécie em nidificar em ambiente com vegetação predominantemente herbácea, onde abundam espécies com folhas, pecíolos e hastes verticais, sendo arbustos, providos de forquilhas, incomuns.

ZIMMER & ISLER (2003) mencionaram que os ninhos dos Thamnophilidae são construídos aproximadamente na altura de forrageamento das espécies em questão. *Stymphalornis acutirostris*, no entanto, forrageia, em média, na metade da altura média de

fixação dos ninhos ($\bar{x} = 0,6$ m contra $\bar{x} = 1,2$ m; *vide* CAPÍTULO 2). Acredita-se que a presença de coluna d'água, devido às marés, obrigue a espécie a construir o ninho em altura superior àquela de forrageamento.

A razão do volume médio do material do ninho pelo volume médio da câmara incubatória de *S. acutirostris* (= 2,2) foi comparada com a de inúmeros Passeriformes Paleárticos com ninhos fora de cavidades e semi-cavidades (SOLER *et al.* 1998). Dos ninhos de 12 espécies, teve-se a razão entre 2,1 e 3,0; de oito espécies, entre 0,1 e 2,0 e, de 38 espécies, entre 3,1 e 29,3. Evidencia-se que a maioria das espécies emprega proporcionalmente bem mais material no ninho do que *S. acutirostris*, cujo ninho pode representar a situação dos de inúmeros Passeriformes Suboscines de regiões tropicais. No ninho com paredes mais espessas do nectarívoro havaiano *Loxops virens* ocorre menor fuga de calor, sendo esse isolamento atribuído como uma das causas que permite que a espécie reproduza nas regiões frias de grandes altitudes que tem por hábitat, não obstante em uma ilha tropical (WHITTOW & BERGER 1977).

A coloração e a forma dos ovos de *S. acutirostris* estão dentro da variação normal das espécies da família (*vide* SICK 1997, ZIMMER & ISLER 2003).

CAPÍTULO 2. FORRAGEAMENTO

Introdução

Os estudos sobre comportamento alimentar ou forrageamento são fundamentais para a compreensão das interações dos organismos com seus ambientes de ocorrência e, conseqüentemente, revelam quais as necessidades alimentares básicas para a sobrevivência de uma determinada espécie. O forrageamento compreende um conjunto de comportamentos complexos que são desenvolvidos para a obtenção de alimento (HARTLEY 1985), ou quaisquer movimentos que culminam na captura de presas (WILLIAMSON 1971), os quais podem supostamente conferir vantagens seletivas aos indivíduos que os utilizam (CAMPBELL & LACK 1985).

A maioria dos *Thamnophilidae* utiliza o sub-bosque e o dossel da vegetação para forrageamento, havendo poucos de hábito terrestre (RIDGELY & TUDOR 1994). As espécies da família alimentam-se de insetos, aranhas e larvas, entre outros artrópodes e aquelas de maior porte podem alimentar-se ainda de ovos de aves e pequenos vertebrados, como ratos, cobras, lagartos, anuros e filhotes de aves (SKUTCH 1996, SICK 1997, ZIMMER & ISLER 2003).

Algumas das estratégias de forrageamento de espécies de *Thamnophilidae* são a procura nas folhagens (RIDGELY & TUDOR 1994, SKUTCH 1996, SICK 1997), assustar as presas com movimentos de bater de asas em meio à folhagem (*Thamnophilus* spp. e *Cercomacra* spp.; SICK 1997), seguir vertebrados como batedores para espantar presas (*Gymnopithys leucaspis*; SKUTCH 1996) e seguir formigas de correição que espantam presas. Algumas espécies são dependentes dessa última estratégia para o forrageamento (e.g. *Gymnopithys* spp., *Rhegmatorhina* spp. e *Phlegopsis* spp.; BRUMFIELD *et al.* 2007) e outras freqüentes usuárias (e.g. *Thamnophilus* spp., *Pygiptila stellaris*, *Sakesphorus melanonotus*, *Taraba major*, *Frederickena undulatus*, *F. viridis*, *Hypoedaleus guttatus*, *Cercomacra* spp., *Schistocichla leucostigma*, *Drymophila squammata*, *D. genei*, *Hypocnemis hypoxantha* e *H.*

cantator; ONIKI 1975, WILLIS 1979, 1982, 1984, 1985b). Alguns grupos de espécies utilizam substratos específicos de forrageamento, como folhas secas suspensas (*Epinecrophylla* spp.; REMSEN & PARKER 1984, ROSENBERG 1993, 1997, ISLER *et al.* 2006), e outros estratificam as alturas de forrageamento, não havendo sobreposição entre espécies de um mesmo gênero (PEARSON 1977, ROSENBERG 1993, 1997).

Além dos estudos citados, diversos outros apresentam informações esparsas sobre o forrageamento dos *Thamnophilidae* (WILLIS 1968b, TEIXEIRA 1987a,b, WHITNEY 1992, 1994, ZIMMER *et al.* 1997, ZIMMER 1999, BENCKE *et al.* 2004), sendo poucos os trabalhos detalhados efetuados sobre o forrageamento das espécies da família que não seguem formigas de correição (PEARSON 1977, GRADWOHL & GREENBERG 1980, 1982, SILVA 1988, ROSENBERG 1993, LEME 2001).

No presente estudo, objetivou-se caracterizar o forrageamento de *Stymphalornis acutirostris* e averiguar possíveis diferenças de estratégias entre os sexos dessa espécie, que é a única da família a habitar brejos (ZIMMER & ISLER 2003: 492; *vide* REINERT *et al.* 2007), e que tem seus hábitos alimentares conhecidos apenas por meio de poucas informações esparsas (BORNSCHEIN *et al.* 1995, ZIMMER & ISLER 2003, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004, 2008).

Material e métodos

As amostras de forrageamento de *S. acutirostris* foram coletadas na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, entre fevereiro e agosto de 2006 e fevereiro e setembro de 2007. A área de estudo foi demarcada com linhas paralelas de estacas colocadas a cada 25 m uma da outra (*grid*), as quais foram percorridas mês a mês com velocidade constante e em horários variados do dia, sendo escolhidos aleatoriamente a linha e o horário de amostragem. Todos os indivíduos residentes na área estavam marcados com anilhas metálicas e coloridas quando o estudo iniciou.

Os indivíduos detectados foram seguidos por até 20 min e observados segundo o método de animal focal (ALTMANN 1974, MARTIN & BATESON 1986). As observações foram feitas a olho nu ou auxiliadas com binóculos (8x42 e 10x42), à distância de 1,5 a 5 m da ave, mas, em algumas ocasiões, a menos de 30 cm (em moitas densas de vegetação). O observador, com vestimenta camuflada, deslocava-se com passos lentos, silenciosos e sem movimentos bruscos. Registros isolados notáveis de forrageamento também foram anotados,

conforme o método *ad libitum* (ALTMANN 1974, MARTIN & BATESON 1986), porém não foram adicionados aos resultados das análises de animal focal.

Foi tratada como amostra qualquer tentativa de captura, independentemente do sucesso, a exemplo de FITZPATRICK (1980). Foram compiladas amostras distanciadas uma da outra pelo menos por 5 min, para que pudessem ser consideradas estatisticamente independentes, como em ALVES & DUARTE (1996). Procurou-se habituar as aves à proximidade do observador e treiná-lo a efetuar a tomada de dados, tal qual em WILLIAMSON (1971). Para tal, inicialmente aplicou-se o método por duas semanas sem a intenção de coletar dados para as análises.

Durante as observações, foi anotado o sexo do indivíduo, anilhas, manobra utilizada para a captura, tipo de presa (identificada ao menor grau taxonômico possível), distinguida em pequenas ($\leq 0,5$ cm), média (0,6-1,9 cm) e grande (≥ 2 cm), eventual manipulação da presa (quando ela não foi imediatamente consumida), tipo de poleiro, substrato de captura, fitofisionomia de registro e condição da maré. Para a classificação das manobras de forrageamento e de manipulação de presas, adotou-se a proposta de REMSEN & ROBINSON (1990), cujos termos de manobras foram traduzidos, como segue: alcançar (*reach*) e pegar (*glean*), para manobras próximas ao poleiro; sondar (*probe*), para manobras dirigidas ao substrato sem manipulação de presa; bicar (*peck*), para manobras dirigidas ao substrato com manipulação de presa; saltar (*leap*), para manobras aéreas impulsionadas pelas pernas; voar e capturar (*sally*), para manobras aéreas impulsionadas pelas asas; e engolfar (*engulf*), bater (*beat*), prestidigitar (*juggle*) e esmagar (*snap*), para a forma de manipulação da presa. Não quantificou-se o comportamento de bicar diminutos orifícios em folhas de *S. californicus* e pecíolos de *A. danaefolium*, para tentar retirar a presa, e outro tipo de comportamento específico de busca por artrópodes ocultos, às quais foram contabilizadas nas manobras bicar ou sondar. Quando possível, foi anotado o grupo taxonômico e estimado o tamanho da presa em proporção ao comprimento total do bico da ave medido a partir do culmen ($\bar{x} = 14,6$ mm; *vide* CAPÍTULO 1), utilizando-se três categorias: pequena (até 0,5 cm de comprimento), média (entre 0,6-1,9 cm) e grande (a partir de 2 cm).

Dos poleiros, locais onde a ave estava apoiada no momento da captura da presa, foi registrada a espécie vegetal, condição (verde ou seco), inclinação (horizontal, entre 0° e 15°, inclinado, entre 16° e 70° ou vertical, entre 71° e 90°), alturas em relação ao solo e lâmina d'água, conforme o caso, e posição da ave com relação à extensão do poleiro (inferior, se no terço proximal, mediana, se no terço médio e superior, se no terço distal). Dos substratos, que

são os locais onde estava a presa capturada, se fossem plantas, foi registrada a espécie vegetal, condição (verde ou seco) e a parte do vegetal em que a presa estava (haste, pecíolo, caule, folha, pina ou flor).

Para a análise dos substratos de plantas herbáceas, foi feito um agrupamento das partes do vegetal em três grupos: flor, folha e haste. Como flor, foi considerada toda estrutura floral de *Crinum salsum*, independente do estágio de desenvolvimento; como folha, foi incluída a pina de *A. danaefolium*; e, como “haste”, além das propriamente ditas (e.g. *Fuirena robusta*), foram incluídas as folhas de *Scirpus californicus*, pecíolos de *A. danaefolium* e de *Echinodorus grandiflorus* e caules de *Cladium mariscus* e de *Panicum cf. mertensii*.

São quatro as fitofisionomias da área de estudo, cada qual com o domínio de uma espécie herbácea: dominada por *A. danaefolium*, dominada por *C. salsum*, dominada por *S. californicus* e dominada por *C. mariscus* (para as respectivas caracterizações, vide INTRODUÇÃO GERAL). A maré foi considerada seca, quando não havia água sobre o solo, baixa, quando havia até 30 cm de coluna d’água e alta, quando havia mais de 30 cm de coluna d’água.

Os dados dos dois anos de amostragem foram analisados conjuntamente, assim como em KELLY & WOOD (1996). Os dados categóricos foram examinados com o teste do qui-quadrado, por tabela de contingência, para buscar por diferenças entre machos e fêmeas (KELLY & WOOD 1996). Aplicou-se o Teste *t* de Student “para dois grupos de amostras independentes”, no programa Statistica for Windows 7.0 (STATSOFT INC 2004). Para todos os testes adotou-se como H_0 a ausência de diferenças entre machos e fêmeas nos parâmetros do forrageamento de *S. acutirostris* testados.

Resultados

Foram anotados 691 registros de forrageamento de pelo menos 36 indivíduos de *S. acutirostris*, em 80 h de observações. Indivíduos machos foram responsáveis por 50,1% ($n = 346$) dos registros, e fêmeas o restante. A espécie forrageia principalmente capturando presas expostas na vegetação enquanto desloca-se constantemente, porém, em diversas ocasiões, detém-se para examinar a vegetação dobrada ou torcida (verde ou seca). Os deslocamentos, durante o forrageamento, deram-se principalmente por saltos, de cerca de 5 a 30 cm de distância. Muitas vezes os indivíduos saltam no mesmo lado do poleiro ou, por vezes, alternadamente de um lado a outro, com deslocamento de cerca de 90 a 120° da posição original no poleiro. O deslocamento normalmente é dirigido para frente, mas também para

cima ou para baixo, quando, por vezes, a ave desliza pelo poleiro, como que escorregando. Deslocando-se, não apenas durante o forrageio, e estacionado, *S. acutirostris* faz um movimento rápido e curto de ombros para frente (*wing flick*; vide ZIMMER & ISLER 2003). Movimentos usados como estratégia de forrageamento por certas aves (SICK 1997, JABLONSKI 2002), como a exposição de áreas brancas normalmente ocultas (*flash wings*), não foram registrados em *S. acutirostris*.

Foram registradas manipulações de presas “bater” (n = 9), “prestidigitar” (n = 3) e “esmagar” (n = 2), sendo que nos demais registros as aves “engolfaram” as presas (n = 677). As presas capturadas, com os respectivos tamanhos, são indicadas na Tabela 1.2. O tamanho dos itens alimentares capturados, em geral, foi menor do que 0,5 cm de comprimento, sendo os maiores estimados em 4 cm (Araneae, larvas e adultos de Lepidoptera e Malacostraca arborícolas; vide a seguir). Fora do período específico para o registro de forrageamento, foi possível observar *S. acutirostris* capturar indivíduos de Araneae, que foram imediatamente consumidos (n = 9) ou oferecidos ao parceiro (n = 3), adultos de Lepidoptera (mariposas; n = 7), um dos quais oferecido ao parceiro, ootecas (n = 6), adultos de Diptera (n = 5), ninfas de Orthoptera (grilos; n = 4), adultos de Hymenoptera (vespas; n = 4), Formicidae (formigas; n = 3); “jovens” de Malacostraca (caranguejo arborícola; n = 3) e adultos de Coleoptera (n = 2). O consumo de formigas foi registrado por indivíduos que estavam em comportamento de formicação. Em uma ocasião, um macho de *S. acutirostris* capturou uma forma juvenil de um caranguejo, que foi apanhado de uma folha de *S. californicus*, mantido no bico por cerca de 1 s e ingerido na sequência. Em outra ocasião, um macho bicou o fêmur da perna maior de um grilo de cerca de 4 cm de comprimento, puxou-o três vezes espaçadamente e o soltou, desistindo da pretensa presa, que permanecia imóvel.

As manobras utilizadas pela espécie constam na Figura 1.2 (vide Figura 2.2). Não houve diferenças significativas no conjunto das manobras entre machos e fêmeas ($X^2 = 9,14$; gl = 5; $p > 0,05$). Nas manobras aéreas (n = 34), a direção do deslocamento foi ascendente (n = 16), descendente (n = 13) ou para frente (n = 5), e as distâncias dos deslocamentos variaram entre 0,02 e 0,4 m ($\bar{x} = 0,13$; DP $\pm 0,11$ m). Em duas ocasiões, foi registrado retorno ao poleiro de origem após capturas em voo.

Foram observadas manobras de *S. acutirostris* a partir de poleiros (n = 691), do solo (n = 6) e de vegetação flutuante (n = 4). Os poleiros foram sete espécies de plantas herbáceas (n = 671; Tabela 2.2) e uma arbórea (raízes e galhos de *Calophyllum brasiliense*; n = 10). As alturas, condições e inclinações dos poleiros em herbáceas são apresentadas na Tabela 2.2. A

altura em relação ao solo e/ou água dos poleiros utilizados em vegetais herbáceos ($\bar{x} = 0,63$; $DP \pm 0,53$ m) foi menor que em espécies arbóreas ($\bar{x} = 1,84$; $DP \pm 0,74$ m; $t = -6,39419$; $p < 0,01$). Os machos usam poleiros para o forrageamento significativamente mais altos em relação ao solo e/ou água que as fêmeas (Tabela 3.2; *vide* Figura 3.2). No entanto, quando considerados os resultados por fitofisionomia, as maiores alturas em relação ao solo e/ou água dos poleiros de forrageamento dos machos foram significativas somente nas fitofisionomias dominadas por *S. californicus* e *C. mariscus* (Tabela 3.2).

Tabela 1.2. Itens alimentares de *Stymphalornis acutirostris* por ocasião das observações focais para o estudo do forrageamento da espécie realizadas em 2006 e 2007 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Tamanho	Item	n
Pequeno ($\leq 0,5$ cm)	Não identificado	660
	Ooteca e/ou casulo	4
	Araneae (aranha)	6
	Adulto de Lepidoptera (mariposa)	2
	Ninfa de Orthoptera (grilo)	1
	Diptera (moscas)	1
Médio (entre 0,6-1,9 cm)	Ooteca e/ou casulo	2
	Araneae (aranha)	4
	Adulto de Lepidoptera (mariposa)	3
	Adulto de Orthoptera (grilo)	2
	Malacostraca (caranguejo arborícola)	1
Grande (≥ 2 cm)	Araneae (aranha)	3
	Malacostraca (caranguejo arborícola)	2

Independentemente do sexo, a altura média de forrageamento de *S. acutirostris*, variou significativamente entre os períodos de maré seca, baixa e alta, havendo um distanciamento progressivo do limite inferior de forrageamento conforme aumentou o alagamento causado pela maré (Tabela 4.2). Quando os sexos foram analisados, machos e fêmeas apresentaram padrões comportamentais distintos (Tabela 4.2). Os machos apresentaram alturas médias de forrageamento diminuindo pouco em relação a seu limite inferior, porém significativamente, em relação aos períodos de maré seca e de maré baixa, mas mantendo-se constante independentemente do aumento da maré. Já para as fêmeas, as alturas médias de forrageamento em relação a seu limite inferior não variaram significativamente entre os períodos de maré seca e maré baixa, porém aumentando significativamente com o aumento da maré. A avaliação da significância estatística entre as alturas dos poleiros de forrageamento e as condições da maré, nem sempre significativa, está expressa na Tabela 4.2.

As presas capturadas estavam nos seguintes substratos: plantas herbáceas (93,3%; n = 646; sete espécies), lâmina d'água (2,5%; n = 17), planta arbórea (*C. brasiliense*; 1,3%; n = 9), solo (1,3%; n = 9), vegetação flutuante (1,2%; n = 8) e ar (0,4%; n = 3; Tabelas 5.2. e 6.2). Em 83 ocasiões, o poleiro utilizado para o forrageamento também foi o substrato onde a espécie capturou a presa.

Tabela 2.2. Plantas herbáceas utilizadas como poleiro para a captura de presas por *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. São apresentados os valores de amplitude e média $\pm$ desvio padrão para a altura do poleiro e percentuais para os demais dados.

Poleiro	<i>Acrostichum danaeifolium</i> (n = 219)	<i>Crinum salsum</i> (n = 188)	<i>Scirpus californicus</i> (n = 188)	<i>Fuirena robusta</i> (n = 47)	<i>Cladium mariscus</i> (n = 17)	<i>Panicum cf. mertensii</i> (n = 12)	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (n = 4)
Altura ¹ (m)	0-2,6 0,69 $\pm$ 0,58	0-1,6 0,41 $\pm$ 0,33	0-2,5 0,80 $\pm$ 0,56	0,1-1,2 0,35 $\pm$ 0,29	0,1-1,8 0,98 $\pm$ 0,64	0,1-1,4 0,77 $\pm$ 0,44	0,1-0,3 0,16 $\pm$ 0,09
Seco	57,87	8,02	47,59	27,66	35,29	50,0	50,0
Verde	42,13	91,98	52,41	72,34	64,71	50,0	50,0
Inclinado	55,55	44,92	52,41	51,06	58,82	50,0	25,0
Vertical	23,15	51,34	38,83	42,56	41,18	16,67	75,0
Horizontal	21,30	3,74	11,76	6,38	---	33,33	---
Posição da ave no poleiro ²							
Inferior	25,93	23,53	15,87	17,02	5,88	---	---
Mediana	48,61	46,66	58,73	65,96	35,29	75,0	25,0
Superior	25,46	27,81	25,40	17,02	58,83	25,0	75,0

¹ Altura considerando o limite inferior disponível para utilização por *S. acutirostris* (solo ou água, em momentos de maré).

² Quando em momentos de maré, a posição foi considerada conforme a parte emersa do poleiro.

Os substratos herbáceos utilizados por machos e fêmeas diferiram significativamente ($X^2 = 13,63$; gl = 6; $p < 0,05$; Tabela 5.2). Machos utilizaram mais substratos secos do que verdes ($X^2 = 46,76$; gl = 6; $p < 0,01$), fêmeas idem ($X^2 = 72,97$; gl = 6; $p < 0,01$). Machos utilizaram mais substratos secos do que as fêmeas ($X^2 = 15,98$; gl = 6; $p < 0,05$) e verdes sem diferença significativa em comparação com elas ($X^2 = 5,77$; gl = 6; $p > 0,05$). Não foi encontrada diferença significativa na utilização de folha, haste e flor entre machos e fêmeas, independentemente da espécie vegetal ($X^2 = 1,0$; gl = 2; $p = 0,606$; vide Tabela 5.2). Se consideradas as espécies vegetais, não houve diferença significativa na utilização por machos e fêmeas de folhas ($X^2 = 8,30$; gl = 5; $p = 0,141$) e hastes ($X^2 = 4,71$; gl = 5; $p = 0,452$). Não foi possível testar a ocorrência de diferenças na utilização de flores entre machos e fêmeas devido ao pequeno número de amostras. Houve diferença significativa nos percentuais de

utilização de substratos que não plantas herbáceas por parte de machos e fêmeas (Tabela 6.2; $X^2 = 40,25$; gl = 4; $p = < 0,001$).

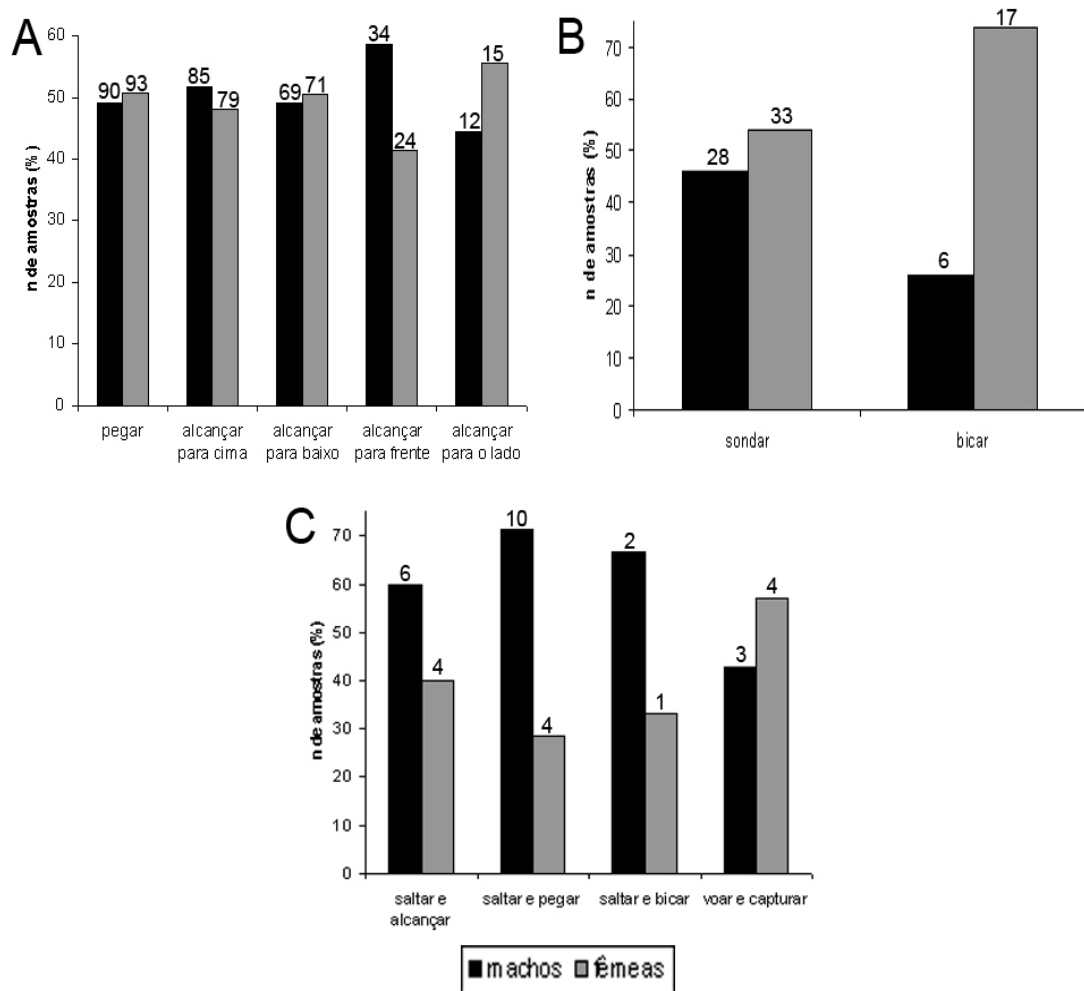


Figura 1.2. Manobras para a captura de presas efetuadas por *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) próximas ao poleiro, (B) direcionadas ao substrato e (C) aéreas. A classificação das manobras segue REMSEN & ROBINSON (1990). Os valores sobre as barras referem-se ao número de amostras.

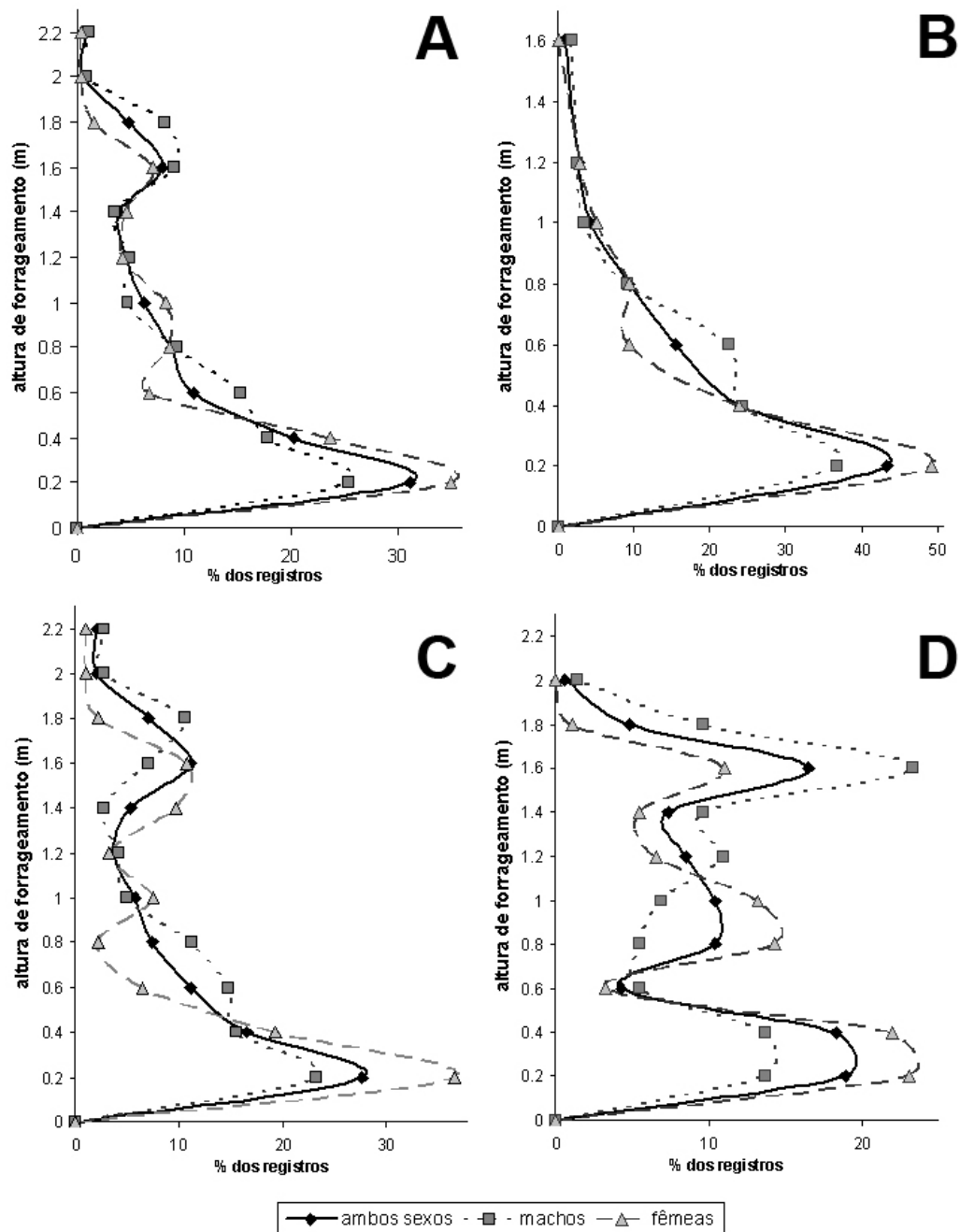


Figura 2.2. Alturas dos poleiros de forrageamento de *Stymphalornis acutirostris* em três fitofisionomias na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) independentemente da fitofisionomia; (B) dominada por *Crinum salsum*; (C) dominada por *Acrostichum danaeifolium*; e (D) dominada por *Scirpus californicus*. As alturas foram tomadas sobre o solo ou água, em momentos de maré (baixa e alta). Os registros das alturas dos poleiros $\geq 2,2$ m estão apresentados em conjunto.

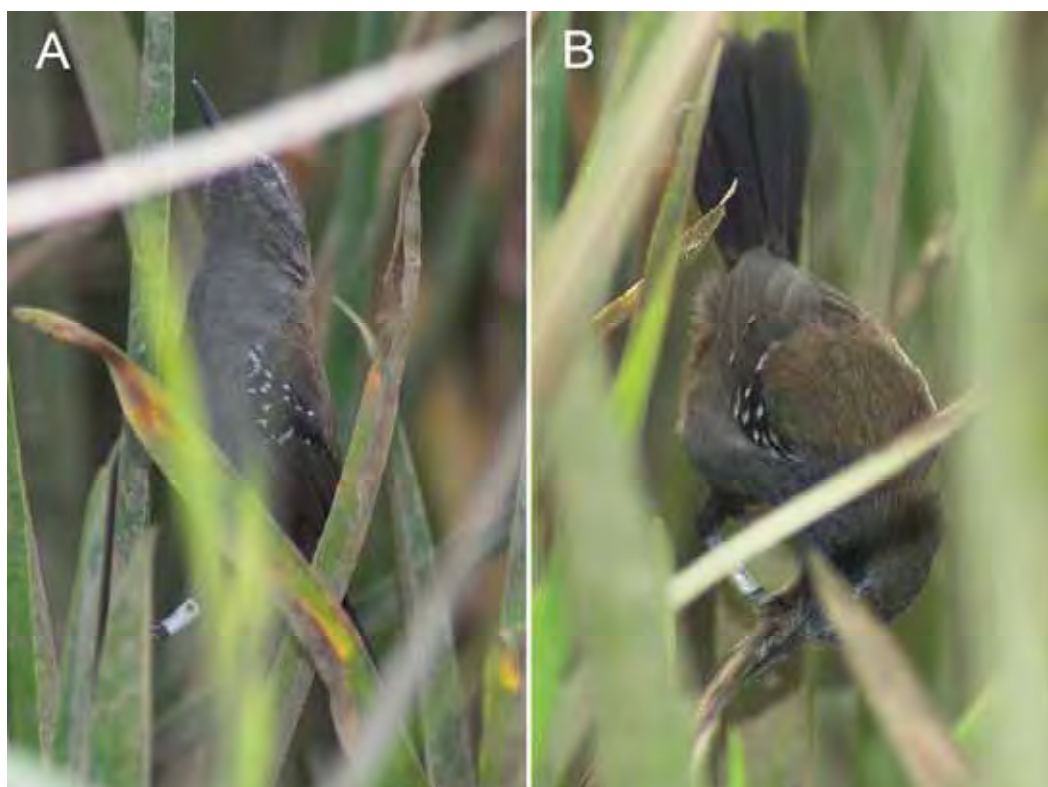


Figura 3.2. Exemplos de manobras para a captura de presas efetuadas por *Stympthalornis acutirostris*: (A) “alcançar para cima” e (B) “sondar” (ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná). Fotos: Ricardo Belmonte-Lopes.

Tabela 3.2. Altura dos poleiros utilizados para o forrageamento de *Stympthalornis acutirostris* nas diferentes fitofisionomias na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. São apresentados os valores de amplitude e, entre parênteses, média $\pm$ desvio padrão. O primeiro conjunto de valores refere-se à altura sobre o solo ou água, em momentos com maré, e o segundo à altura sobre o solo, mesmo em momentos com maré. Os valores referentes a t e p foram obtidos pelo Teste t de Student, se comparando as alturas dos poleiros de machos e fêmeas.

Fitofisionomia	Altura dos poleiros (m)			t	p^1
	Ambos os sexos	Machos	Fêmeas		
Dominada por <i>Crinum salsum</i>	0-1,5 (0,39 $\pm$ 0,3) n = 259	0,3-1,5 (0,43 $\pm$ 0,31) n = 122	0,05-1,2 (0,34 $\pm$ 0,29) n = 145	1,861123	> 0,05
Dominada por <i>Acrostichum danaeifolium</i>	0-3,0 (0,75 $\pm$ 0,66) n = 235	0-2,6 (0,75 $\pm$ 0,61) n = 139	0-3,0 (0,62 $\pm$ 0,55) n = 92	1,621565	> 0,05
Dominada por <i>Scirpus californicus</i>	0,05-1,9 m (0,84 $\pm$ 0,55) n = 164	0,1-1,9 m (1,01 $\pm$ 0,57) n = 73	0,05-1,7 (0,70 $\pm$ 0,49) n = 91	3,811452	< 0,01
Dominada por <i>Cladium mariscus</i>	0,1-1,8 m (1,10 $\pm$ 0,61) n = 22	0,7-1,8 m (1,7150 $\pm$ 0,4038) n = 7	0,1-1,7 (1,1091 $\pm$ 0,8062) n = 15	2,287716	< 0,05
Todas as fitofisionomias	00,03-3,0 (0,64 $\pm$ 0,55) n = 691	0,03-2,6 (0,72 $\pm$ 0,58) n = 345	0,05-3,0 (0,55 $\pm$ 0,50) n = 346	4,093137	< 0,01

Tabela 4.2. Altura dos poleiros utilizados para o forrageamento de *Stymphalornis acutirostris* de acordo com a variação do nível de água pelas marés na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, independente das fitofisionomias. São apresentados os valores de amplitude e, entre parênteses, média $\pm$ desvio padrão. O primeiro conjunto de valores refere-se à altura sobre o solo ou água, em momentos com maré, e o segundo à altura sobre o solo, mesmo em momentos com maré. Os valores de t e p foram obtidos pelo Teste t de Student.

Sexo	Altura dos poleiros (m) de acordo com as marés			Significância estatística das alturas dos poleiros por estado da maré e sexo ¹		
	Seca	Baixa	Alta	Seca/Baixa	Seca/Alta	Baixa/Alta
Independente de sexo	0,03-2,0 (0,60 $\pm$ 0,47) n = 346	0,05-1,8 (0,66 $\pm$ 0,57) n = 246	0,05-3,0 (0,83 $\pm$ 0,71) n = 88	$t = -2,45915$ $p = 0,014$	$t = -3,68873$ $p = 0,001$	$t = -2,30188$ $p = 0,022$
Macho	0,03-2,0 (0,63 $\pm$ 0,49) n = 157	0,05-2,6 (0,61 $\pm$ 0,63) n = 138	0,05-2,3 (0,88 $\pm$ 0,66) n = 48	$t = -2,6567$ $p = 0,011$	$t = -2,76669$ $p = 0,006$	$t = -0,74267$ $p = 0,459$
Fêmea	0,1-1,7 (0,57 $\pm$ 0,44) n = 188	0,5-1,6 (0,47 $\pm$ 0,43) n = 108	0,05-3,0 (0,77 $\pm$ 0,78) n = 41	$t = 1,875277$ $p = 0,062$	$t = -2,29411$ $p = 0,023$	$t = -3,02885$ $p = 0,003$

Tabela 5.2. Plantas herbáceas que foram o substrato das presas capturadas por *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Substrato	n	Condição (%)		Agrupamento (%)		
		Verde	Seco	Folha	Haste	Flor
Machos						
<i>Acrostichum danaefolium</i>	123	21,95	78,05	75,61	24,39	---
<i>Scirpus californicus</i>	75	34,67	65,33	---	100,0	---
<i>Crinum salsum</i>	72	68,06	31,94	87,50	---	12,50
<i>Fuirena robusta</i>	26	57,69	42,31	61,54	38,46	---
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	10	50,0	50,0	90,0	10,0	---
<i>Panicum cf mertensii</i>	11	27,27	72,73	72,73	27,27	---
<i>Cladium mariscus</i>	7	28,57	85,71	85,71	14,29	---
Total	324	39,20	61,11	60,19	37,03	2,78
Fêmeas						
<i>Acrostichum danaefolium</i>	84	23,81	71,43	77,38	22,62	---
<i>Scirpus californicus</i>	97	29,90	70,10	---	100,0	---
<i>Crinum salsum</i>	74	78,38	21,62	83,78	---	16,22
<i>Fuirena robusta</i>	28	64,29	35,71	85,71	14,29	---
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	19	36,84	63,16	78,95	21,05	---
<i>Panicum cf mertensii</i>	10	---	100,0	80,0	20,0	---
<i>Cladium mariscus</i>	10	10,0	90,0	90,0	10,0	---
Total	322	41,30	57,45	56,83	39,44	3,73
Ambos os sexos						
<i>Acrostichum danaefolium</i>	207	22,71	77,29	76,33	23,67	---
<i>Scirpus californicus</i>	172	31,98	68,02	---	100,0	---
<i>Crinum salsum</i>	146	73,29	26,71	85,61	---	14,39
<i>Fuirena robusta</i>	54	61,11	38,89	74,07	25,93	---
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	29	41,38	58,62	82,76	17,24	---
<i>Panicum cf mertensii</i>	21	14,29	85,71	76,19	23,81	---
<i>Cladium mariscus</i>	17	17,65	82,35	82,35	11,75	---
Total	646	40,25	59,75	58,51	38,24	3,25

Tabela 6.2. Substratos que não plantas herbáceas onde estavam presas capturadas por *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Substrato	n	Machos (%)	Fêmeas (%)
Água	17	64,7	35,3
<i>Calophyllum brasiliense</i> (folhas e galhos)	9	33,3	66,7
Solo	9	33,3	66,7
Vegetação flutuante	8	25,0	75,0
Ar	3	33,3	66,7

Discussão

Diversos grupos de artrópodes são consumidos pelos Thamnophilidae, como Arachnida, Coleoptera, Orthoptera, Hemiptera, Homoptera, Isoptera, Hymenoptera e Lepidoptera, entre outros (ONIKI 1975, GRADWOHL & GREENBERG 1982a, SILVA 1988, ROSENBERG 1993, 1997, BORNSCHEIN *et al.* 1995, ZIMMER & ISLER 2003, GORRELL *et al.* 2005, PINHO *et al.* 2006). Da dieta de *S. acutirostris*, só se conhecia o consumo de artrópodes, em geral, e Homoptera (BORNSCHEIN *et al.* 1995). No presente estudo, ampliou-se esse conhecimento, reportando-se o consumo de um crustáceo (Malacostraca), item nunca antes assinalado para a dieta de algum Thamnophilidae. Apesar de algumas espécies da família alimentarem-se ocasionalmente de material vegetal (ONIKI 1975, SILVA 1988, ZIMMER & ISLER 2003), esse comportamento não foi observado em *S. acutirostris*. O consumo de casulos de ovos de artrópodes já tinha sido relatado para ao menos outra espécie da família, *Thamnophilus atrinucha* (ONIKI 1975), porém, em menos ocasiões do que no presente estudo. O consumo de aranhas e ootecas de aranhas, como a utilização de ootecas e teia de aranha na construção de ninhos de *S. acutirostris* (*vide* CAPÍTULO 4), sugerem uma grande importância desse grupo para a ave, merecendo atenção em estudos futuros.

O baixo número de registros de manipulação de presas por *S. acutirostris*, tal qual em *Cercomacra tyrannina* (GORRELL *et al.* 2005), talvez se deva ao reduzido tamanho das presas que a espécie ingere. *Stymphalornis acutirostris* utilizou apenas o bico para manipular e desmembrar presas grandes, o que parece ser comum a todos os Thamnophilidae (ROSENBERG 1993).

A utilização de aranhas (Araneae) e adultos de Lepidoptera como item alimentar oferecido pelo macho de *S. acutirostris* às fêmeas, como corte alimentar, talvez se deva ao fato dessas presas serem, junto com alguns Orthoptera, as maiores passíveis de captura na área de estudo (obs. pess.). Esse comportamento, conhecido em outros Thamnophilidae (WILLIS 1972, ONIKI 1975), parece ter como objetivo manter o vínculo entre o casal e aumentar a saúde da fêmea, em um momento crítico do seu ciclo anual, contribuindo para a qualidade dos ovos do casal (SMITH 1980).

Os Thamnophilidae em geral, assim como a maioria das aves florestais, são fotofóbicos, evitando até mesmo pequenos trechos iluminados pelo sol (ZIMMER & ISLER 2003). *Stymphalornis acutirostris*, ao contrário, forrageia comumente em ambientes abertos e bem iluminados, não demonstrando qualquer sinal de fotofobia.

Stymphalornis acutirostris e *Sclateria naevia* (obs. pess.) talvez sejam os únicos Thamnophilidae a habitarem ambientes com variação de marés, como talvez também os únicos que forrageiam sobre a lâmina d'água (esse estudo e ZIMMER & ISLER 2003, respectivamente), embora a primeira eventual e a segunda freqüentemente (obs. pess.). Essa adaptação, notável no contexto da família essencialmente florestal, talvez também ocorra, em maior ou menor grau, em outros Thamnophilidae que habitam áreas alagadas ou alagáveis, especialmente na região amazônica (*e.g.* *Hypocnemoides maculicauda*).

Independentemente do sexo em *S. acutirostris*, a diferença em relação aos seus limites inferiores nas alturas médias dos poleiros de forrageamento nos distintos períodos da maré, mostrou uma tendência geral da altura subir conforme o aumento da maré. Se considerados os sexos em separado, a altura média dos poleiros dos machos foi menor durante o período inicial de inundação em marés menores do que em marés secas, mantendo-se constante independentemente da subida da água. No caso das fêmeas, a altura média dos poleiros manteve-se constante entre períodos de maré seca e baixa, porém mostrou um aumento em relação a estas na maré alta. É possível que tal alteração no comportamento de *S. acutirostris* ocorra para acompanhar o deslocamento de presas potencias, uma vez que em outras aves movimentos verticais diurnos podem ser, em parte ou totalmente, uma resposta a movimentação vertical dos insetos (PEARSON 1971, 1977, WALTHER 2002). Apesar disso, tal alteração nas alturas médias pode também decorrer de uma diminuição no espaço disponível para forrageamento.

Stymphalornis acutirostris é a única espécie da área de estudo que forrageia em todas as fitofisionomias (vide Tabela 7.2), independentemente do período da maré. Apesar de não terem sido coletados dados quantitativos quanto ao forrageamento das outras espécies, é possível que, assim como em outras comunidades de aves (CRAIG & BEAL 2001), existam diferenças significativas nas técnicas de forrageamento e substratos utilizados por elas.

Enquanto algumas espécies capturam presas diretamente no substrato, às quais permanecem estacionadas dependendo da camuflagem para não serem percebidas pelo predador, outras, como *Myioborus pictus*, costumam espantar e perseguir a presa, para o que comumente associam movimentos de asas e cauda, com exposição de partes claras da plumagem, para evocar respostas de escape nas presas (JABLONSKI 2002). *Stymphalornis acutirostris* não expõem partes claras da plumagem, estratégia comum em outros *Thamnophilidae* (SICK 1997), mas move os ombros para frente (*wing flick*). Esse comportamento, comum em *Thamnophilidae* (ZIMMER & ISLER 2003), talvez esteja relacionado à função de espantar presas, para o que as máculas brancas do ápice das coberteiras das asas, típicas na família, poderiam contribuir. O comportamento deve ser mais bem estudado e a hipótese apresentada testada.

Tabela 7.2. Fitofisionomias onde forrageiam aves palustres (*sensu* BORNSCHEIN 2001) residentes ou migrantes regulares na ilha do Jundiáquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. A taxonomia segue CBRO (2007). Abreviação: “Acr.” = *Acrostichum*.

Espécie	Nível da maré (sem e com) por fitofisionomia dominada por:							
	<i>Acr. danaefolium</i>		<i>Crinum salsum</i>		<i>Scirpus californicus</i>		<i>Cladium mariscus</i>	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
<i>Rallus longirostris</i>		?	X					
<i>Pardirallus nigricans</i>	X	X	X		X		X	X
<i>Stymphalornis acutirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Serpophaga nigricans</i>		X		X	X	X		X
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>					X	X		
<i>Tachuris rubrigastra</i>					X	X	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X				X		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X						
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	X	X	X		X	X		
<i>Agelasticus cyanopus</i>			X	X	X	X	X	X
<i>Agelasticus thilius</i>			X	X	X	X	X	X

A despeito das diferenças morfológicas entre machos e fêmeas de *S. acutirostris* (vide CAPÍTULO 1), a espécie partilha o mesmo padrão comportamental de captura de presas, assim como *Cercomacra tyrannina* (GORRELL *et al.* 2005), porém diferentemente de

Geothlypis tichas, cujos sexos diferem na morfologia e nas manobras de forrageamento (KELLY & WOOD 1996). *Stymphalornis acutirostris* realiza principalmente manobras de captura dirigidas a substratos que estejam próximos ao poleiro, assim como *Formicivora grisea* (SILVA 1988) e *C. tyrannina* (GORRELL *et al.* 2005), ao invés de manobras dirigidas a substratos específicos ou envolvendo vôos e saltos para a captura. Isso, associado aos curtos deslocamentos entre as capturas de presas, permite inferir que a espécie forrageia com um curto campo de visão, valendo-se principalmente da agilidade e de deslocamentos constantes para surpreender suas presas, diferentemente de espécies que adotam a tática de permanecer estacionadas em um poleiro, procurando por presas distantes (FITZPATRICK 1980), por exemplo.

As alturas dos poleiros de forrageamento variaram nas diferentes fitofisionomias presentes na área de estudo, aparentemente acompanhando a disponibilidade de área vertical nos diversos vegetais utilizados como poleiros. A maior altura dos poleiros de forrageamento do macho de *S. acutirostris*, em comparação com a fêmea, sugere a existência de seleção de micro-habitat entre eles, podendo estar relacionada às diferenças morfológicas de bico, asa e tarso entre os sexos (*vide* CAPÍTULO 1). As aves são sensíveis a pequenas mudanças na estrutura vertical da vegetação, sugerindo especialização em forragear eficientemente em um substrato particular, com sua eficiência diminuindo quando aproximam-se dos limites deste (PEARSON 1977). Diferenças na estrutura da vegetação e nos artrópodes associados a certos micro-habitats (GRADWOHL & GREENBERG 1982a, BELWOOD *apud* ROSENBERG 1993) podem resultar em diferenças nas alturas de forrageamento entre espécies (HOLMES 1986, CRAIG & BEAL 2001) e entre os sexos de uma espécie (WILLIAMSON 1971), eventualmente gerando competição entre os sexos por locais preferenciais (PETERS & GRUBB 1983). Diferenças entre as alturas de forrageamento entre os sexos são encontradas tanto em não Passeriformes (SELANDER 1966, PETERS & GRUBB 1983) como em Passeriformes (WILLIAMSON 1971, HOLMES 1986, KELLY & WOOD 1996, WEBSTER 1997). Nos *Thamnophilidae* *Cercomacra tyrannina* (GORRELL *et al.* 2005) e *Epinecrophylia fulviventris* (GRADWOHL & GREENBERG 1984 *apud* GORRELL *et al.* 2005), não foram encontradas diferenças entre os sexos no forrageamento e nem dimorfismo sexual de tamanho, exceto em algumas medidas do bico de *C. tyrannina*, consideradas não significativas quando analisadas em conjunto com outras medidas da espécie (GORRELL *et al.* 2005).

As alturas dos poleiros de forrageamento variaram nas diferentes fitofisionomias presentes na área de estudo porque elas também variam em altura, tanto quanto variaram as alturas dos poleiros em cada espécie de planta utilizada como tal, pois elas igualmente diferem nas alturas máximas. A dominada por *C. salsum* é a mais baixa de todas, evidenciado que há menor altura disponível para a segregação dos sexos na altura do forrageamento. A dominada por *A. danaefolium* é alta, mas a parte inferior dessa fitofisionomia é praticamente desprovida de vegetação, exceto os pecíolos de *A. danaefolium*, o que parece reproduzir a situação destacada com relação à fitofisionomia anterior.

A maioria dos *Thamnophilidae* tem asas relativamente curtas e elípticas, adaptadas para manobrar em ambientes densamente vegetados, com a evolução tendo enfatizado o controle e a alta capacidade de elevação (*lifting*) em detrimento da velocidade (ZIMMER & ISLER 2003). As asas mais longas do macho de *S. acutirostris*, em comparação com as da fêmea (*vide* CAPÍTULO 1), podem lhe proporcionar aumento de eficiência de voo, permitindo utilizar maior altura da estratificação vertical (*vide* WILLIAMSON 1971, PEARSON 1977) e, talvez, mais eficientemente os “estratos superiores”, onde há menor densidade de vegetação.

Devido ao maior tamanho do bico do macho de *S. acutirostris*, em comparação com o da fêmea (*vide* CAPÍTULO 1), é possível que os machos tenham uma maior eficiência na captura de presas grandes (*vide* SCHOENER 1971, ROSENBERG 1997), para si próprios e para oferecimento às fêmeas, às quais beneficiariam-se com itens maiores aos que elas normalmente capturam, como ocorre nos Oscines do hemisfério norte *Parus caeruleus* (KREBS 1970) e *Muscicapa striata* (DAVIES 1977). Algumas espécies de aves com um bico mais comprido e mais alto escolhem itens alimentares maiores e têm uma maior eficiência na manipulação das presas (SCHOENER 1971, ROSENBERG 1997), mas a possibilidade de que isso ocorra em *S. acutirostris* necessita ser pesquisada. A obtenção de presas maiores também pode ser um fator que permita aos machos de *S. acutirostris* um ganho nutricional adicional, o qual poderia ser revertido em uma maior dedicação à defesa do território, apesar de o casal participar dessa atividade em conjunto (*vide* CAPÍTULO 3). Encontrar a mesma quantidade de comida em menos tempo ou uma grande quantidade no mesmo tempo de procura por alimento pode aumentar o ganho de energia (WILLIAMSON 1971).

Tarsos longos ocorrem na maioria dos *Thamnophilidae*, sendo úteis por permitirem movimentos constantes e o alcance de mais substratos de forrageamento a partir de um único

poleiro (ZIMMER & ISLER 2003). Os machos de *S. acutirostris*, tendo os tarsos maiores do que o das fêmeas (*vide* CAPÍTULO 1), em conjunto com o bico e asas igualmente mais longas, talvez possam utilizar mais efetivamente os “estratos mais altos” de vegetação herbácea. Por outro lado, com asas e tarsos mais longos, bem como com maior massa corpórea do que as fêmeas (*vide* CAPÍTULO 1), os machos talvez tenham desvantagem, ou mesmo dificuldade, para deslocar-se nos “estratos mais baixos”, onde é grande a densidade da vegetação herbácea (*vide* PEARSON 1977).

É possível que as diferenças morfológicas entre os sexos tenham evoluído como consequência de pressões seletivas na busca por alimento em um território compartilhado (*vide* WILLIAMSON 1971), pois diferenças no forrageamento de machos e fêmeas podem representar uma maneira de minimizar a competição quando os recursos são limitados (SMITH & NOL 2000). Contribui para essa especulação o fato de que especializações na morfologia do bico e de outras partes da ave ter evidência de aplicabilidade para a construção de ninhos fraca ou ausente (HANSELL 2000). Ainda é possível que os machos com os maiores bicos sejam mais bem nutridos, pelo que consigam lutar para conquistar os melhores territórios e os defender por mais tempo, assim como nutrir melhor as fêmeas, por meio da corte alimentar (*vide* acima), garantindo melhores condições aos seus ovos.

Stymphalornis acutirostris utilizou poleiros verdes e secos em proporção similar com a encontrada no ambiente (obs. pess.). Na área de estudo, é nítido o predomínio de plantas verdes na fitofisionomia dominada por *C. salsum*, pois essa espécie permanece verde o ano todo, o que não acontece com outras plantas dessa e demais fitofisionomias, que têm ciclos anuais e secam completamente, como *S. californicus*, *F. robusta*, *C. mariscus* e *E. grandiflorus* (obs. pess.). Essa última espécie morre e apodrece, desaparecendo do ambiente por um tempo, enquanto que a parte seca das demais permanece. Isso explica o porquê há poucos registros de forrageamento tendo *E. grandiflorus* como poleiro e substrato, pois nos períodos de maior concentração das observações essa planta estava desaparecida ou em crescimento.

A maior utilização de poleiros inclinados em detrimento de verticais por *S. acutirostris* não era esperada devido a predominância dos verticais. Isso talvez possa ter ocorrido devido à classe “poleiro inclinado” ter sido muito ampla (entre 16° e 70°), implicando assim em subestimação do uso de poleiros verticais e/ou ainda porque muitos poleiros verticais inclinam-se com o peso da ave (obs. pess.), enquadrando-se na classe poleiro inclinado.

REMSSEN & PARKER (1984) elaboraram uma proposta para avaliar o grau de especialização de aves florestais quanto ao forrageamento em folhas secas retorcidas (*curled dead-leafs*), propondo considerar como especialistas, utilizadoras regulares e utilizadoras ocasionais as espécies que procuram por alimento em folhas secas em mais de 75%, entre 25 a 75% e em menos de 25% das observações, respectivamente. *Epinecrophylla fulviventr*, que forrageou 98% em folhas secas suspensas (*aerial leaf litter*; GRADWOHL & GREENBERG 1982a), foi considerada especialista de folhas secas retorcidas (REMSSEN & PARKER 1984). Trabalhos posteriores, baseando-se em REMSEN & PARKER (1984), consideraram como especialistas aves que forrageavam em folhas secas suspensas (ROSENBERG 1993, LEME 2001). ROSENBERG (1997) expandiu o critério de especialista de REMSEN & PARKER (1984), considerando a presença do comportamento estereotipado de aves que forrageiam em folhas secas para tratar *Pygiptila stellaris* como especialista, embora ela tenha forrageado em folhas secas em 58% dos registros.

Stymphalornis acutirostris forrageou entre 25 e 75% dos registros em folhas secas, no ambiente como um todo, e mais de 75% dos registros em folhas secas nas fitofisionomias dominadas por *A. danaefolium* e *C. mariscus*. Essas folhas secas são torcidas, dobradas ou retas, como no caso de *S. californicus*. O acúmulo de folhas secas, ao menos de parte das fitofisionomias, poderia ser comparado com a situação de folhas secas suspensas, embora muitas vezes fiquem suspensas folhas retas de uma espécie sobre folhas retas da mesma espécie. *Stymphalornis acutirostris* emprega os comportamentos estereotipados das aves especialistas descritos em ROSENBERG (1997), e não apenas em vegetação seca, como também em vegetação viva (*vide* Figura 2.2). Incluem-se as técnicas de sondar a vegetação, comum no gênero *Epinecrophylla* (ROSENBERG 1993, 1997), e de bicar folhas mortas para desalojar presas, efetuada por *Myrmotherula axillaris luctuosa* (ISLER *et al.* 2006). Aqueles comportamentos ocorrem em pinas e folhas retorcidas de *A. danaefolium* e *E. grandiflorus*, em folhas dobradas de *C. salsum*, *C. mariscus*, *P. cf. mertensii* e *S. californicus*, em folhas agrupadas de *F. robusta* e em folhas imbricadas de *F. robusta* e *P. cf. mertensii*, em todas as situações, tanto em folhas secas quanto verdes. O agrupamento e muitas vezes o dobramento de folhas pode ocorrer pela própria ação dos artrópodes. *Stymphalornis acutirostris* ainda emprega outro comportamento de procura por artrópodes escondidos (possivelmente larvas), não contemplado em ROSENBERG (1997), que é o de bicar inúmeras vezes diminutos orifícios em folhas de *S. californicus* e pecíolos de *A. danaefolium*, para tentar retirar a presa.

O som produzido nessa atividade recorda àquele de pequenos pica-paus (*Picumnus*) batendo com o bico na vegetação.

Considerando a expansão dos critérios de REMSEN & PARKER (1984) efetuada por ROSENBERG (1997), e as particularidades de forrageamento de *S. acutirostris* em folhas imbricadas verdes e orifícios, considera-se razoável tratar a espécie como especialista, mas não em folhas secas retorcidas ou suspensas, e sim em “presas crípticas na vegetação”. Tal sugestão baseia-se no comportamento estereotipado, pois se acredita que os percentuais de busca por presas ocultas não ultrapassem a faixa dos 30 a 50%, até porque os substratos em questão são escassos no ambiente, exceto folhas retorcidas de *A. danaefolium*. Sugere-se estudar o forrageamento da espécie nas mesmas e em outras fisionomias de brejos, quantificando-se o percentual dos registros dirigidos a artrópodes ocultos. O comportamento de especialista em folhas secas, supostamente homólogo ao aqui atribuído à *S. acutirostris*, só foi relatado para outras duas espécies de Thamnophilidae do bioma Floresta Atlântica, *Drymophila ochropyga* (LEME 2001) e *Myrmotherula axillaris luctuosa* (ISLER *et al.* 2006).

A maior utilização de substratos secos pelos machos pode estar relacionada ao maior tamanho do bico destes (*vide acima*), como em *Psarocolius montezuma* (Icteridae; WEBSTER 1997), uma vez que aves com bicos mais compridos apresentam maior eficiência na manipulação de presas maiores (*vide acima*), e artrópodes maiores são mais freqüentemente encontrados em folhas secas retorcidas (ROSENBERG 1993, LEME 2001).

As estratégias de forrageamento são importantes na filogenia dos Tyrannidae (FITZPATRICK 1980, BIRDSLEY 2002) e poderiam apresentar um maior peso na taxonomia de outras famílias de Suboscines se utilizadas com o devido cuidado. O comportamento de seguir formigas de correição foi avaliado na filogenia dos Thamnophilidae, concluindo-se que evoluiu separadamente em três linhagens, duas das quais deram origem às espécies seguidoras obrigatórias de formigas, podendo ser considerado um tipo de comportamento filogeneticamente informativo (BRUMFIELD *et al.* 2007).

Apesar de não haverem estudos específicos sobre o assunto, é possível que outro comportamento aparentemente bem difundido nos Thamnophilidae, o de procurar por presas ocultas em vegetação suspensa, que ocorre em diversos gêneros da família (*Epinecrophylla* spp., GRADWOHL & GREENBERG 1982a, REMSEN & PARKER 1984, ISLER *et al.* 2006; *Myrmotherula*, ISLER *et al.* 2006; *Drymophila*, LEME 2001; *Cymbilaimus*, *Thamnophilus*, *Dysithamnus*, *Terenura*, *Hypocnemis* e *Myrmeciza*, REMSEM & PARKER

1984; *Stymphalornis*, presente estudo) também seja filogeneticamente informativo (HACKETT & ROSENBERG 1990, ISLER *et al.* 2006).

GONZAGA (2001), no único estudo de taxonomia de *Thamnophilidae* a incluir *Stymphalornis acutirostris*, propôs que este forme um clado monofilético com *Formicivora grisea*, *F. rufa* (destacando-se que *F. grisea* é a espécie tipo do gênero *Formicivora*). Existem diferenças aparentemente significativas no forrageamento de *S. acutirostris* (5% de capturas em voo ou associadas a curtos deslocamentos, 27-85% das capturas em substratos secos) e *F. grisea* (25% de capturas em voo, 1,7% de capturas em vegetação seca, valores estimados a partir de SILVA 1988). Tais diferenças poderiam ser atribuídas ao ambiente, se desconsideradas as adaptações morfológicas e comportamentais possivelmente envolvidas na utilização de diferentes manobras ou substratos. Outro fator que pode ter levado a tais diferenças são os métodos diversos entre SILVA (1988) e o presente estudo, sendo que no primeiro, aparentemente não foram tomadas precauções quanto a independência estatística das amostras, com a grande utilização de capturas em voo por *F. grisea* podendo ser fruto do acompanhamento de indivíduos forrageando durante uma revoada de cupins. Não existem informações detalhadas do forrageamento de *F. rufa*. Ainda assim, é possível que tais diferenças tenham aparecido independentemente no clado proposto por GONZAGA (2001).

Estudos recentes apontam que *F. grisea* e *F. rufa* sejam proximamente relacionadas a *Myrmotherula longipennis* (BATES *et al.* 1999). Outros estudos incluindo apenas *F. rufa*, indicam que esta seria relacionada a *M. behni* (IRESTEDT *et al.* 2004) e *M. axillaris* (BRUMFIELD *et al.* 2007). Apesar disto, o estudo de HACKETT & ROSENBERG (1990), que incluiu a maioria das espécies acima (com exceção de *F. grisea*) e varias outras espécies de *Myrmotherula* (*sensu* ISLER *et al.* 2006), concluiu que *F. rufa* formaria um agrupamento com *Myrmotherula longicauda*, *M. surinamensis*, *M. sclateri* e *M. brachyura*, enquanto *M. axillaris*, *M. menetriesii*, *M. longipennis*, *M. behni* (junto com *M. grisea* e *M. schistocolor*) e *M. hauxwelli*, representariam linhagens distintas a este, apesar de todo este grupo de espécies pertencerem a uma única linhagem evolutiva (*vide* Fig. 6 em HACKETT & ROSENBERG 1990). Desta forma, também é possível que *Stymphalornis acutirostris* seja relacionado a algum outro grupo de espécies desta dita linhagem evolutiva (que não *Formicivora*) que apresentem padrões de forrageamento similares aos encontrados no presente estudo, como *M. axillaris luctuosa* (ISLER *et al.* 2006) ou *M. hauxwelli* (ROSENBERG 1993).

CAPÍTULO 3. TERRITÓRIOS, COMPOSIÇÃO DE CASAIS, LONGEVIDADE E POPULAÇÃO

Introdução

Território é uma área defendida (HOWARD 1920) que provê como benefício alimento, parceiro reprodutivo e redução de predação (DAVIES 1985). Um dos sistemas territoriais predominantes nos Passeriformes Tropicais é a defesa ao longo do ano de sítios de forrageamento e nidificação (FEDY & STUTCHBURY 2004).

São três os principais comportamentos envolvidos no estabelecimento e manutenção de um território em aves: restringir um ou todos os tipos de comportamento a uma área mais ou menos definida, defender essa área e fazer anúncio da sua presença nela (HINDE 1956). A defesa do território pode ocorrer por meio de ameaça, vocalização, combate físico ou qualquer outro tipo de padrão comportamental que leve outros indivíduos a evitar a área defendida (HINDE 1956).

Quase todos os *Thamnophilidae* estudados são socialmente monogâmicos e formam casais permanentes que defendem seus territórios ao longo do ano (ZIMMER & ISLER 2003; *vide* WILLIS 1978, RIDGELY & TUDOR 1994, SKUTCH 1996, SICK 1997, STUTCHBURY *et al.* 2005). Exceções são as espécies seguidoras obrigatórias de formigas de correição, algumas espécies nucleares de bandos mistos, *Pithys albifrons*, que não defendem território, e talvez *Phlegopsis nigromaculata*, que parece sair regularmente da monogamia estrita (ZIMMER & ISLER 2003). Apesar de haver forte comportamento territorial como padrão, é comum a formação de bandos mistos contendo várias espécies de *Thamnophilidae* (*e.g.* GRADWOHL & GREENBERG 1980).

O tamanho do território e/ou valores de densidade de indivíduos são conhecidos de 20% das espécies de *Thamnophilidae* (WILLIS 1972, 1974, 1979, ONIKI 1975,

GREENBERG & GRADWOHL 1985, 1986, SILVA 1988, TERBORGH *et al.* 1990, SKUTCH 1996, WILLIS & ONIKI 2001, ZIMMER & ISLER 2003, FEDY & STUTCHBURY 2004, GORRELL *et al.* 2005, DUCA *et al.* 2006, REINERT *et al.* 2007). Estudos sobre a composição de casais são muito mais escassos, limitando-se a algumas espécies amazônicas trabalhadas por longo prazo, especialmente na América Central (*e.g.* WILLIS 1967, 1972, GREENBERG & GRADWOHL 1985, 1986, FEDY & STUTCHBURY 2004, GORRELL *et al.* 2005). Mesmo com alguns estudos de longo prazo, dados sobre a longevidade de *Thamnophilidae* limitam-se a informações esparsas (SNOW & LILL 1974, MORTON & STUTCHBURY 2000, WILLIS & ONIKI 2001, ZIMMER & ISLER 2003). Estudo sobre o tamanho da população de algum *Thamnophilidae* limita-se a REINERT *et al.* (2007).

Nesse estudo divulgam-se pela primeira vez dados sobre a composição de casais de um *Thamnophilidae* endêmico do bioma Floresta Atlântica. Informações novas e detalhadas sobre a territorialidade de *S. acutirostris* também são apresentas, bem como uma nova estimativa da população global da espécie. Ainda é mencionado o registro de indivíduo mais velho da família a se reproduzir, o que pode ser considerado surpreendente vindo de um estudo efetuado no sul Brasil, haja vista a existência de projetos históricos de longa data conduzidos em outros países latinos, notadamente o Panamá.

Material e métodos

Os trabalhos de campo foram realizados na ilha do Jundiaquara (11,6 ha; perímetro de 1.829,8 m), rio São João, baía de Guaratuba, município de Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná. A vegetação da ilha é predominantemente herbácea, denominada brejo de maré (*vide* INTRODUÇÃO; REINERT *et al.* 2007). As coletas de dados foram realizadas entre janeiro de 2006 e maio de 2008, abrangendo duas estações reprodutivas de *S. acutirostris* (2006/2007 e 2007/2008), nas quais os trabalhos foram praticamente diários durante seis meses em cada ano. Fora desses períodos, foram realizadas expedições mensais, totalizando 16, com cerca de sete dias de duração cada. O tempo total de observações, conduzidas ao longo do dia, perfaz cerca de 2.000 h.

Todos os indivíduos da espécie na ilha do Jundiaquara foram capturados, por meio de redes ornitológicas, conforme IBAMA (1994), e marcados com anilhas metálicas, cedidas

pelo Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE), e anilhas plásticas coloridas, visando permitir o reconhecimento dos indivíduos. Cada ave anilhada recebeu um número, como “M46” (indivíduo macho), “M9A” (macho anilhado antes do presente estudo) e “F53” (fêmea; *vide* relação dos indivíduos no Anexo 1).

A ilha do Jundiaquara foi demarcada com estacas distanciadas entre si por 25 m (*grid*; modificado de FONTANA & VOSS 1996). Elas foram colocadas em linhas, paralelas umas às outras (*e.g.* A, B, C), recebendo numeração seqüencial (*e.g.* A1, A2, A3..., B1, B2, etc.). Os pontos das estacas tiveram suas coordenadas geográficas anotadas com auxílio de aparelho de posicionamento geográfico.

O *grid* foi percorrido com velocidade constante, escolhendo-se a linha e o sentido de amostragem por sorteio. Não se repetiu uma linha até que todas tivessem sido percorridas. Cada vez que um indivíduo de *S. acutirostris* era avistado, registravam-se as anilhas e sua posição, considerando-se a distância que estivesse das estacas circunvizinhas. Se possível, o indivíduo era seguido por até 1 h, à distância, sendo registrado por onde ele passava, depois do que o observador retornava à linha de estacas para prosseguir a amostragem. Não se reproduziu vocalização da espécie (*playback*) com intuito de estimular indivíduos e atraí-los para perto do observador, salvo em raras situações, fora do período reprodutivo, em que não se conseguia observar as anilhas da ave. Nessas situações, que respondem por menos de 5% da totalidade dos registros, efetuou-se menos de 1 min de tempo total de *playback* tocado a baixo volume em várias seções.

Como *S. acutirostris* forma casais permanentes que defendem o território (*vide* REINERT *et al.* 2007) ao longo do ano (*vide* “**Resultados**”), os pontos de registro onde ocorreu repulsão de casal foi considerado como parte do território daquele que permaneceu. Pontos onde foram registrados dois ou mais casais e não se observou evento de repulsão foram considerados como pertencentes ao território do casal com mais registros no ponto.

As posições dos pontos de registros dos indivíduos de cada casal da espécie, compilados mês a mês, bem como o perímetro da ilha do Jundiaquara, foram exportadas para o programa GPS Track Maker ® para Windows, versão “Professional” 3.8 (FERREIRA 2004). Esses dados foram exportados para o programa Google Earth Pro 4.0, onde foram unidos pontos extremos de registro de cada casal, desconsiderando-se aqueles enquadrados nas situações citadas acima. O polígono resultante, que teve a área medida com recurso do programa Google Earth Pro 4.0, foi considerado como o território do casal.

Como os valores de perímetro e área dos territórios não seguiram a normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov; $p > 0,05$), aplicou-se a análise estatística não paramétrica “Teste pareado de Wilcoxon”, no programa Statistica for Windows 7.0, com α de 0,05.

Resultados

A ilha do Jundiaquara comportou 15 e 14 territórios da espécie nos períodos de maio de 2006 e abril de 2007 e maio de 2007 e abril de 2008, respectivamente (Figura 1.3). Toda a ilha é utilizada pela espécie, mas dois setores dela somente por indivíduos vagantes, e mesmo assim não em todos os meses do ano (*vide* Figura 1.3). Excetuando esses setores, estreitas faixas entre alguns territórios não foram incluídas a nenhum deles possivelmente por deficiência de amostragem, pois se acredita que elas fizessem parte de territórios da espécie.

Registros de um ou de ambos os indivíduos de um casal dentro do território de outro casal culminaram com a expulsão dos “invasores” se percebidos pelos “donos” do território ($n = 72$). Na totalidade dos casos de “invasão” sem expulsão, os “donos” dos territórios não foram vistos por perto. Como dois casais nunca foram vistos juntos pacificamente, mesmo fora do período reprodutivo, descarta-se a possibilidade de haver territórios sobrepostos na área de estudo. Fora do período reprodutivo, é comum se observar um indivíduo de um casal forragear em outros territórios por um tempo. Como esses indivíduos são repelidos se percebidos pelos “donos do território” e retornam aos seus respectivos territórios, considera-se que *S. acutirostris* forma casais permanentes que defendem seus territórios ao longo do ano, embora menos ativamente fora do período reprodutivo, entre março e julho ($n = 22$ casais; inf. pess.).

Quatorze territórios mantiveram-se praticamente nos mesmos lugares e com os mesmos tamanhos e perímetros em parte dos períodos entre maio de 2006 e abril de 2007 e maio de 2007 e abril de 2008, mesmo com vários casos de troca na composição dos casais que os ocupavam (Figura 1.3, Tabela 1.3; *vide* adiante). Três territórios mudaram significativamente, conforme a seguir. O território ocupado pelo casal 21 (M44, F67), de junho a outubro de 2006, foi “extinto” (Figura 1.3). Ao vagar, parte da área foi incorporada ao do território do casal vizinho. O território vizinho era ocupado pelo casal 3 (M38A, F23; não representado em figura), mas, quando ele foi modificado, em novembro de 2006, ele foi ocupado por outro casal (casal 4; M38A, F50; *vide* abaixo). De julho a setembro de 2006, o

casal 13 (M11, F61) ocupava um território da ilha e, em outubro de 2006, passou a ocupar outro (deslocamento “A” da Figura 2.3), extinguindo-se o território inicial. Partes desse território foram incorporadas em outros dois, cujas configurações não se alteraram muito, e parte continuou vaga (*vide* Figura 1.3). Como não se sabe se o novo território onde o casal 13 estabeleceu-se já estava ocupado, pois isso aconteceu no início dos estudos, não é possível afirmar se chegou a ocorrer 16 territórios da espécie na ilha do Jundiaquara. As conformações gerais e localizações dos territórios a partir do momento em que eles foram ocupados pelos casais 4 e 13 mantiveram-se iguais nos dois períodos de estudo, compondo a amostra de territórios que não foram alterados.

Possivelmente a mudança do território do casal 13 ocorreu devido à grande modificação ocorrida no ambiente. Todo inverno morre grande quantidade de *Scirpus californicus*, que é gradualmente tombado pela ação do vento até o início da primavera, quando essa planta rebrota. No inverno de 2006 ocorreu uma seca particularmente prolongada e a mortandade de *S. californicus* foi muito mais intensa e prematura, supostamente pelo aumento da salinidade da água decorrente da redução do nível de água doce dos rios que deságuam na baía de Guaratuba. Vastas áreas de *Scirpus californicus* tombaram completamente, ficando sem vegetação herbácea, e isso ocorreu em grande parte da área ocupada pelo casal (*vide* Área de estudo).

Do casal 21, que construía ninho, a fêmea sumiu (F67) após 17 de outubro de 2006 e ele (M44) permaneceu no território pelo menos até 18 de novembro de 2006. Cinco dias depois, o macho estava em outro setor da ilha construindo ninho com a F16 (casal 7; deslocamento “F” da Figura 2.3; *vide* Figura 1.3). A F16 estava antes pareada com o M12 (casal 22), o qual sumiu após 17 de outubro de 2006, no mesmo local onde ela mais tarde constituiu o casal 7. O M12 ficou desaparecido até 28 de agosto de 2007, quando ele foi reencontrado no centro da ilha, no território do antigo casal 8 (*vide* abaixo), pareado com a F17 (casal 16; deslocamento “C” da Figura 2.3; *vide* Figura 1.3). Em 2 de janeiro de 2008, mesmo enquanto o casal 16 construía um ninho, a F17 foi vista no território vizinho do recém desfeito casal 9 (M10, F18), cuja fêmea desapareceu após 19 de dezembro de 2007. A F17 passou a fazer inúmeras visitas diárias ao território vizinho, de até 50 min cada, período em que chegou a defendê-lo de invasores junto com o macho M10, enquanto o seu parceiro M12 desistia de construir um ninho. Nessa ocasião (janeiro de 2008), ela ficava até 1 h e 30 min no seu território, antes de visitar o do vizinho. A partir de fevereiro de 2008, a F17 começou a

ficar mais no território vizinho do que no de origem (cerca de 30 min) e, por fim, após 4 de março de 2008, ela mudou-se definitivamente para a companhia do M10 (casal 18; deslocamento “B” da Figura 2.3). Anteriormente, a F17 constituía o casal 8 com o M9A, que sumiu após 27 de julho de 2007, quando ele foi visto com o pé direito machucado. Trinta e dois dias depois, ela estava pareada com o M12 (casal 16; *vide acima*), de cujo território eles perderam o acesso à margem da ilha (Figura 1.3). O M12, após ser abandonado pela fêmea (F17), foi visto em 5 de março de 2008 em um outro território vizinho, onde ele foi repellido pela fêmea que o ocupava (F49) e, até maio de 2008, ele não foi mais encontrado no seu território original.

Do casal 3 (M38A, F23), que chegou a fazer dois ninhos, a fêmea sumiu após 16 de novembro de 2006. No dia 18 do mesmo mês e ano, o macho pareou-se com a F50 (casal 4), ampliando o seu território (*vide acima*). O casal 4 durou pelo menos até 4 de março de 2008, pois, em 4 de abril de 2008, o M38A, que abandonou a F50, estava pareado com a F49 (casal 19), do território vizinho (deslocamento “E” da Figura 2.3). A F49 constituía o casal 6 com o M45, que foi visto pela última vez em 2 de março de 2008. A abandonada F50 não foi encontrada em abril de 2008 no seu território, no qual se encontrou um macho subadulto (Fi8), filho do casal 15, nascido exatos seis meses antes. Em 9 de maio de 2008, a F50 e o Fi8 estavam pareados no mesmo território que a F50 ocupava anteriormente (casal 20; deslocamento “D” da Figura 2.3).

O casal 12 (M4, F25) foi visto junto até primeiro de novembro de 2007, quando a F25 estava moribunda (documentado por fotografia) e sumiu. Em 13 de dezembro de 2007, apareceu uma fêmea jovem (Fi11) no território do M4, que o freqüentou até 17 de dezembro de 2007, mesmo sendo ela repelida por ele freqüentemente. Em 18 de dezembro de 2007, apareceu uma fêmea sem anilha (F117) no território do M4, que se pareou com ele (casal 17). A F117 defendia o território com o M4 e também era repelida por ele logo após a sua chegada. O casal chegou a copular (9 de janeiro de 2008), mas não construiu ninho. Um macho (M68) anilhado na ilha do Jundiaquara, em primeiro de julho de 2006, foi encontrado em 2 de julho de 2007 na margem esquerda do rio São João, pareado com uma fêmea (F63) que havia sido marcada em 28 de maio de 2006 no mesmo local (deslocamento “G” da Figura 2.3).

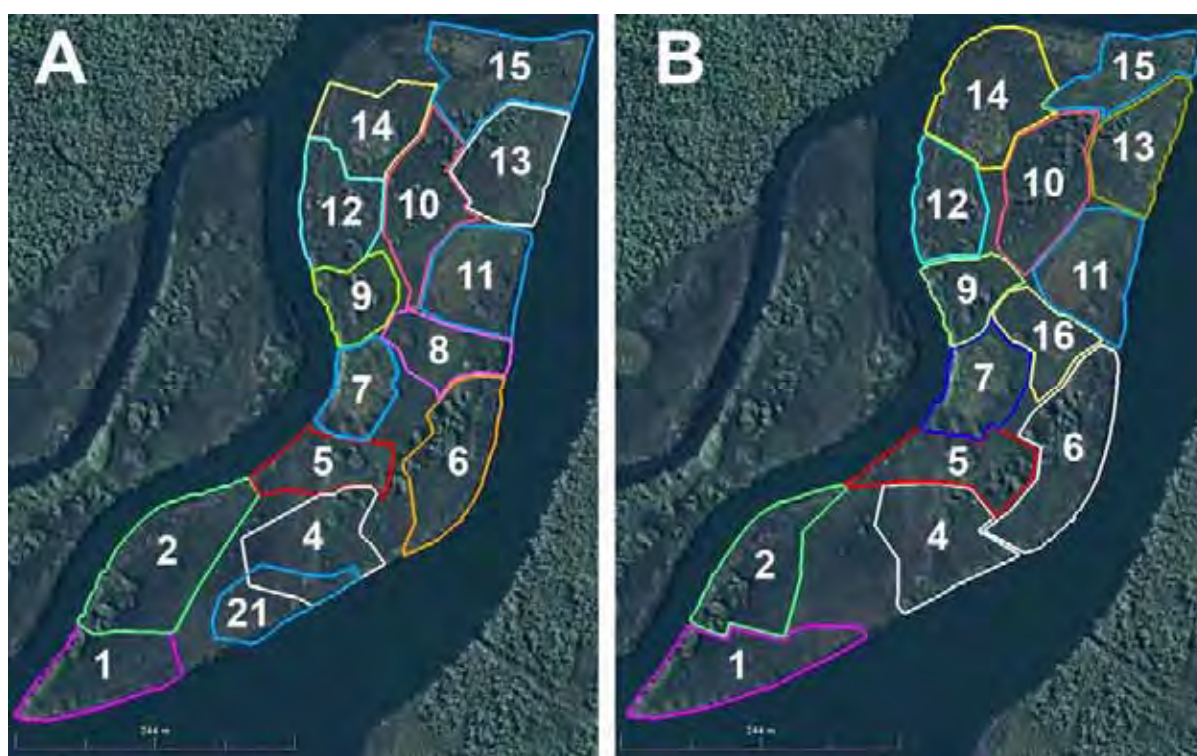


Figura 1.3. Territórios de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, em parte dos períodos de maio de 2006 a abril de 2007 (A) e maio de 2007 a abril de 2008 (B). Os números referem-se aos dos casais que ocuparam os territórios ou, nos casos em que houve mudança na composição desses casais, aos daqueles que mais tempo ocuparam os territórios. A suposta sobreposição dos territórios ocupados pelos casais 21 e 4 (A) não ocorreu: enquanto existiu o território ocupado pelo casal 21, o território vizinho, então ocupado pelo casal 3, tinha outra disposição. Também não foi apresentado o território inicialmente ocupado pelo casal 13 (vide texto para detalhes; Figura 2.3).

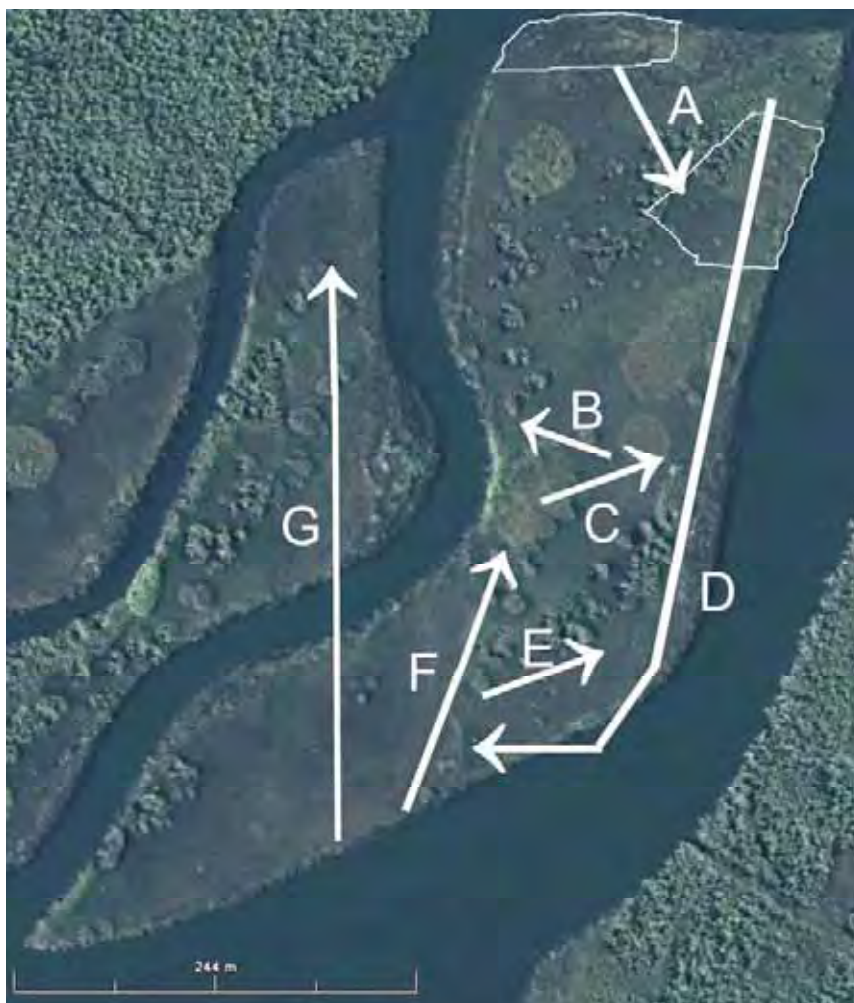


Figura 2.3. Deslocamentos de indivíduos de *Stymphalornis acutirostris* não pareados que constituíram pares ou de indivíduos pareados que constituíram novos pares em outros territórios entre maio de 2006 e maio de 2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. Representaram-se apenas os deslocamentos cuja origem dos indivíduos era conhecida. O deslocamento “A” indica a mudança de território ocupado por um casal; os demais referem-se ao deslocamento de somente um indivíduo (vide texto para detalhes).

No período de estudo, foram monitorados 22 casais na ilha do Jundiaquara, envolvendo 33 indivíduos. Um macho (M38A) teve três fêmeas; quatro machos (M4, M10, M12, M44) tiveram, cada qual, duas fêmeas (sempre uma de cada vez). Os machos conseguiram novas fêmeas em novembro/2006 ($n = 2$), agosto/2007, dezembro/2007, fevereiro/2008 e abril/2008; nos casos em que foi possível avaliar, eles as conseguiram 36, 46 e 75 dias ($\bar{x} = 39,5$ dias) depois de perderem as anteriores (em consequência de hiatos de

amostragem, os números de dias poderiam ser menores). Uma fêmea (F17) teve três machos (por um tempo, dois simultaneamente); três fêmeas (F16, F49, F50) tiveram, cada qual, dois machos (sempre um de cada vez). As fêmeas conseguiram novos machos em novembro/2006, agosto/2007, fevereiro/2008 e abril/2008 ($n = 2$); nos casos avaliados, elas os conseguiram 32, 32, 35 e 36 dias ($\bar{x} = 33,8$ dias) depois de perderem os anteriores (esses números poderiam ser menores). Dessas novas composições de pares, algumas se referem a dois pares constituídos de um par que se desfez, sem morte de nenhum indivíduo (*vide* abaixo). Rupturas de casais ocorreram nos seguintes meses: outubro de 2006 (casais 21 e 22), novembro de 2006 (casal 3), julho de 2007 (casal 8), novembro de 2007 (casal 12), dezembro de 2007 (casal 9), março de 2008 (casais 6 e 16) e abril de 2008 (casal 4). Esses meses de registros referem-se aos últimos que os casais foram vistos juntos.

Cinco novas composições de casais ocorreram porque um parceiro sumiu, no caso três fêmeas (sumiram em outubro e novembro de 2006 e dezembro de 2007) e dois machos (sumiram em julho de 2007 e março de 2008). Os meses de sumiço referem-se aos das realizações dos últimos registros. Três novas composições de casais ocorreram por divórcios: um macho (M38A) abandonou a fêmea (F50), em abril de 2008, mudando de lugar; outro macho (M12) abandonou a fêmea (F16), em outubro de 2006, ficando sem registros por 314 dias, até ser reencontrado (acredita-se que saiu da ilha do Jundiaquara); uma fêmea (F17) abandonou o macho (M12), em março de 2008, após “traí-lo” por 60 dias, mudando de lugar. Uma nova composição de casal ocorreu supostamente por morte, no caso, uma fêmea (novembro de 2007).

Da primeira vez que os territórios foram identificados até no final do estudo, oito permaneceram ocupados, cada qual, pelo mesmo casal (casais: 1, 2, 5, 10, 11, 13, 14 e 15). Nos territórios onde houve mudança na composição dos casais que o ocuparam ($n = 6$), nunca ambos os indivíduos foram substituídos ao mesmo tempo, pois ora o macho ($n = 4$) ou a fêmea ($n = 4$) original permaneceram nos respectivos territórios. Da constituição original e final dos casais que ocuparam os territórios onde ocorreram mudanças de casais, em dois territórios os dois membros do casal final são diferentes do original; em dois territórios, o macho de cada um permaneceu o mesmo, mudando as fêmeas e, em outros dois territórios, a fêmea de cada um permaneceu a mesma, mudando os machos. Os indivíduos que se parearam constituindo novos casais eram duas fêmeas vagantes (F50, F117), um macho que nasceu na

ilha do Jundiaquara (Fi8), dois machos (M38A, M44) e uma fêmea (F17) que já constituíam outros pares na mesma ilha e um macho (M12) que retornou após um tempo desaparecido.

Dos territórios ocupados pelo mesmo casal nos períodos de maio de 2006 e abril de 2007 e maio de 2007 e abril de 2008 (*vide* Tabela 1.3), oito aumentaram (0,01-0,33 ha; $\bar{x}$ = 0,15 ha), quatro diminuíram (0,04-0,36 ha; $\bar{x}$ = 0,19 ha) e um manteve-se com a mesma área no segundo período. Não houve variações significativas no perímetro ($Z = 1,29$; $p = 0,196$) e na área ($Z = 0,71$; $p = 0,480$) desses territórios nos dois períodos. Efetuando-se a média da área de todos os territórios ($n = 30$) dos casais mais bem amostrados ($n = 17$; *vide* Tabela 1.3) naqueles períodos, e depois a média das médias, obteve-se 0,67 ha ($\pm 0,17$ ha) como o valor médio dos territórios de casais da espécie na ilha do Jundiaquara, representando uma densidade de 2,98 indivíduos maduros (reprodutivos) por hectare.

O macho M38A foi marcado como adulto em 20 de março de 1997, junto com outra fêmea (anilha D31001) não mais encontrada, no mesmo local da ilha aonde ele veio a constituir o casal 4, pelo que ele está pareado, atualmente, com a quarta fêmea, no mínimo. Como o macho leva um ano para adquirir a plumagem de adulto, ou talvez pouco mais (*vide* CAPÍTULO 1), e fevereiro é o último mês da estação reprodutiva com nascimento de filhotes, pelos dados obtidos (*vide* CAPÍTULO 4), o macho M38A teria em torno de um ano de vida quando marcado no mínimo. Assim, propõe-se que ele tenha nascido no começo de fevereiro de 1996, a opção pela qual ele seria mais novo. Sendo o seu último registro em 10 de maio de 2008, nessa data ele tinha pelo menos 12 anos e três meses de vida. Com 12 anos, ele estava se reproduzindo (*vide* CAPÍTULO 4).

O macho M8 foi marcado em 5 de maio de 1998 na ilha do Jundiaquara, como adulto, e visto pela última vez em 29 de janeiro de 2006, na mesma ilha. Ele poderia ter nascido em fevereiro de 1997, como opção de menor longevidade. Assim, no último contato ele tinha nove anos de vida, pelo menos. Em 11 de dezembro de 2005, foram marcados na ilha do Jundiaquara três indivíduos como adultos (M9A, M8A e F11A), os quais poderiam ter nascido em fevereiro do mesmo ano. O primeiro foi visto a última vez em 27 de julho de 2007 e os demais em 10 de maio de 2008, ocasião em que o primeiro tinha dois anos e meio e os dois últimos três anos e três meses de vida, pelo menos.

O valor médio de densidade de indivíduos foi somado com o obtido em REINERT *et al.* (2007) para o mesmo ambiente, fornecendo um novo valor médio de densidade da espécie no brejo de maré (= 5,49 indivíduos por hectare), o qual foi usado para revisar a estimativa da

população global de *S. acutirostris*. Assim, a população global da espécie fica reduzida de estimados 17.680 para 12.942 indivíduos maduros (Tabela 2.3).

Tabela 1.3. Área dos territórios dos casais de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaguara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. e número de registros por casal.

Casal	Maio de 2006 a abril de 2007		Maio de 2007 a abril de 2008	
	Território (ha)	nº de registros	Território (ha)	nº de registros
1	0,72	59	0,90	135
2	1,09	63	0,81	107
3	0,25 ¹	23	---	---
4	0,83	43	0,87	82
5	0,49	59	0,64	95
6	0,81	64	1,05	75
7	0,43	41	0,60	71
8	0,49	38	---	69
9	0,40	48	0,40	113
10	0,75	80	0,82	77
11	0,71	32	0,72	101
12	0,62	58	0,58	110
13 ²	0,74	19	0,64	74
14	0,61	30	0,94	70
15	0,91	43	0,55	81
16	---	---	0,44	68
17	---	---	0,60	54
18	---	---	0,33 ¹	56
19	---	---	³	39
20	---	---	³	31
21	0,47	22	---	---
22	0,24 ¹	19	---	---
Média ± DP	0,67 ± 0,20		0,70 ± 0,19	

¹ Valor não considerado no cálculo da média devido ao reduzido número de registros dos indivíduos do casal.

² Inicialmente, o casal ocupou outro território, em outro local da ilha, com 0,31 ha¹.

³ Dado não quantificado, pois a formação do casal ocorreu no máximo dois meses antes da finalização do estudo.

Tabela 2.3. Estimativa da população global de *Stymphalornis acutirostris*, em indivíduos maduros.

População	Estimativa anterior ¹	Estimativa atual
Baía de Antonina (Paraná)	3.966	2.897
Rio Nhundiaquara (Paraná)	2.155	1.537
Rio Guaraguaçu (Paraná)	300	225
Balneário Flórida (Paraná)	51	35
Baía de Guaratuba (Paraná)	7.217	5.361
Populações de Santa Catarina	3.991	2.887
Total	17.680	12.942

¹ Fonte: REINERT *et al.* (2007).

Discussão

Os territórios e as densidades de indivíduos de *S. acutirostris* determinados no presente estudo são de tamanhos e valores intermediários aos determinados por REINERT *et al.* (2007). A partir de observações de campo, esses autores mencionaram que a densidade da espécie no brejo de maré com maior tempo e altura de alagamento era menor do que a que eles determinaram para o brejo de maré estudado (ponte da SANEPAR), onde há menor tempo e altura de alagamento. O brejo de maré da ilha do Jundiaquara localiza-se em uma situação onde há maior altura e tempo de alagamento, e nessa ilha determinou-se uma densidade menor do que a da literatura (2,98 contra 8 indivíduos por hectare), confirmando-se REINERT *et al.* (2007).

A diferença na altura e tempo de alagamento decorre do fato daqueles dois lugares estarem em posição diferenciada na região entre marés, com a ilha do Jundiaquara em posição mais baixa do que a ponte da SANEPAR. Também difere nos dois lugares a riqueza de espécies de plantas e a densidade de vegetação, o que pode ser consequência da influência da salinidade (*vide* JAKOBI 1953), entre outros fatores. Na avaliação da flora em 50 m² nos dois lugares, foram registradas 12 espécies na ilha do Jundiaquara, com ocorrência de uma a oito por parcela de 1 m², e 26 na ponte da SANEPAR, com ocorrência de cinco a 17 por parcela de 1 m² (REINERT *et al.* 2007). Lugares mais ricos em espécies de plantas e com maior densidade de vegetação podem ter maior variedade e quantidade de presas para *S. acutirostris*. Lugares mais densamente vegetados e com menor altura de alagamento também podem ter melhor condição para a proteção de indivíduos da espécie e mais sítios de nidificação disponíveis. Acredita-se que esses fatores ajam sobre a espécie, explicando a grande diferença na densidade de indivíduos nos dois lugares estudados (*vide* REINERT *et al.* 2007).

O brejo de maré na ilha do Jundiaquara não está em posição tão inferior na região entre marés quanto o da foz do rio São João na baía de Guaratuba (*e.g.* ilha do Chapeuzinho; *vide* figura 3 REINERT *et al.* 2007). Na ilha do Chapeuzinho foram registradas cinco espécies de plantas em 50 m², com ocorrência de uma a quatro por parcela de 1 m² (REINERT *et al.* 2007). Nela registraram-se as arbóreas *Laguncularia racemosa* (Combretaceae) e *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) e as herbáceas *Spartina alterniflora* (Poaceae) e *Scirpus maritimus* (Cyperaceae), evidenciando a maior salinidade da água do que na ilha do Jundiaquara, onde elas não ocorrem (*inf. pess.*). Acredita-se que na ilha do Chapeuzinho e arredores o tamanho

dos territórios de *S. acutirostris* seja ainda maior do que na ilha do Jundiaquara e, conseqüentemente, a sua densidade seja menor naquela ilha do que na do Jundiaquara.

Os menores tamanhos de território em *Thamnophilidae* foram registrados em *S. acutirostris* (0,25 ha; 9,8 g) e *Cercomacra manu* (0,2 ha; 18 g; ZIMMER & ISLER 2003), os quais são similares apenas aos menores territórios de *C. tyrannina* (0,30 ha; 17 g; GORRELL *et al.* 2005). Em outro ambiente, também se registrou *S. acutirostris* ocupando grandes territórios (3,2 ha), maiores do que quaisquer outros já registrados em representantes da família com ocorrência no bioma Floresta Atlântica (Tabela 3.3). Espécies com maior massa corpórea que *S. acutirostris* têm menores territórios, como *Mackenziaena severa* (2,0 ou 3,0 ha; 66 g; WILLIS & ONIKI 2001), *Thamnophilus caeruleus* (0,9-1,0 ha; 19,5 g; DUCA *et al.* 2006), *Myrmeciza longipes* (2,4 ha; 27,5 g; FEDY & STUTCHBURY 2004) e *Pyriglena leucoptera* (1,3 a 2,0 ou 3,0 ha; 29,5 g; WILLIS & ONIKI 2001, DUCA *et al.* 2006; Tabela 3.3). Isso demonstra quanto a qualidade do ambiente (*vide* comentários mais acima) pode interferir no tamanho do território de uma espécie em uma região e que a maior massa corpórea de um *Thamnophilidae* não necessariamente implica maior tamanho de território (*vide* HINDE 1956, WILLIS & ONIKI 1972, TERBORGH *et al.* 1990, DUCA *et al.* 2006; Tabela 3.3).

DUCA *et al.* (2006) propuseram que os territórios de *Thamnophilidae* na floresta atlântica são menores do que os de espécies similares na floresta amazônica. Reavaliou-se a proposta de DUCA *et al.* (2006), excluindo-se *Conopophagidae*, que esses autores consideraram certamente por engano, excluindo-se os *Thamnophilidae* seguidores obrigatórios de formigas de correição, também considerados por esses autores, pois essas aves têm outro sistema territorial (ZIMMER & ISLER 2003), e incorporando-se mais dados da literatura e os de *S. acutirostris*. Consideraram-se as médias dos territórios e, quando diferentes valores médios são disponíveis, as médias das médias (Tabela 3.3). Têm-se 5,25 ha como média do território (0,49-16,0 ha; DP $\pm$ 3,77) de 28 espécies amazônicas (8,0-42,0 g; $\bar{x}$ = 18,7; DP $\pm$ 9,96) e 1,25 ha como média do território (0,6-2,5 ha; DP $\pm$ 0,67) de sete espécies do bioma Floresta Atlântica (9,8-66,0 g; $\bar{x}$ = 22,7; DP $\pm$ 20,34; Tabela 3.3). Corrobora-se DUCA *et al.* (2006), mas chamam a atenção os territórios relativamente grandes de certas espécies em TERBORGH *et al.* (1990), excluídas as seguidoras obrigatórias de formigas de correição, como 10,0 ha para *Thamnophilus aethiops* (o de *T. atrinucha* tem menos de 1,0 ha), 16,0 ha para *Myrmeciza goeldii* e 6,0 ha para *M. hypertyra* (o de *M. longipes*

tem 1,5 ha de área média) e 4,0 ha para *Microrhophias quixensis* (determinaram-se territórios com 1,5 ha, em média, para essa espécie em outro estudo; Tabela 3.3). Tomando-se apenas os dados de TERBORGH *et al.* (1990), têm-se 6,65 ha como média do território (3,0-16,0 ha; $DP \pm 3,53$) de 20 espécies amazônicas (8,0-42,0 g; $\bar{x} = 19,6$; $DP \pm 11,08$; excluídas as seguidoras obrigatórias de formigas de correição), enquanto que com os dados de outras fontes têm-se 1,94 ha como média do território (0,49-4,7 ha; $DP \pm 1,29$) de nove espécies amazônicas (8,0-27,5 g; $\bar{x} = 16,0$; $DP \pm 6,4$; Tabela 3.3). *Stymphalornis acutirostris* não é uma espécie florestal, mas tem territórios pequenos se comparado com o de aves amazônicas e enquadra-se na situação discutida acima, ao menos se considerando o bioma Floresta Atlântica, de onde é endêmico (BROOKS *et al.* 1999).

O tamanho dos territórios de certos *Thamnophilidae* pode variar ao longo do ano, o que não foi verificado em *S. acutirostris*. Em *Thamnophilus caerulescens*, outra espécie da Floresta Atlântica, após o período reprodutivo o território aumentou um pouco, mas não significativamente (DUCA *et al.* 2006). O tamanho dos territórios dos amazônicos *Epinecrophylla fulviventris* e *Microrhophias quixensis* mais do que dobrou na estação seca (SKUTCH 1996). Não compreende todo o território da espécie o seu deslocamento diário, como demonstrado em *E. fulviventris*, cujo deslocamento em 8 h abrangeu uma área de 0,6 a 1,2 ha, enquanto que o seu território, em 80 h de observações, foi 2,3 ha (GRADWOHL & GREENBERG 1980). Também não compreende todo o território de certas aves a área utilizada por elas enquanto estão alimentando filhotes, sendo essa área, inclusive, menor da que é utilizada quando estão incubando, por exemplo (ODUM & KUENZLER 1955). O deslocamento diário de *S. acutirostris*, alvo de estudo futuro, inclusive quando está alimentando filhotes, é uma fração do território.

Casais permanentes por muito tempo e defesa dos territórios ao longo do ano são comuns em Passeriformes Neotropicais (GORRELL *et al.* 2005), mas territórios estáveis foram raramente registrados em aves insetívoras de vida relativamente curta (GREENBERG & GRADWOHL 1986). Esses autores detectaram territórios essencialmente idênticos ao longo de sete anos de estudos em *Epinecrophylla fulviventris* e *Microrhophias quixensis*. O número e a localização geral dos territórios de *Thamnophilus atrinucha* foram constantes ao longo daquele período, mas aparentemente os limites dos territórios variaram mais nessa espécie do que nas duas anteriores (GREENBERG & GRADWOHL 1986). As “características” dos territórios de *T. caerulescens* e *Dysithamnus mentalis* não apresentaram

diferenças significativas (DUCA *et al.* 2006), supostamente entre 1995 e 2000, período de estudo desses autores. Também foram estáveis os territórios de *Cercomacra tyrannina* em parte do ano de 2002 (GORRELL *et al.* 2005). A grande maioria dos territórios de *S. acutirostris* ao longo dos dois anos de estudo manteve-se no mesmo lugar e praticamente com o mesmo limite ($n = 14$), mudando mais significativamente três territórios. Dois mudaram porque se “extingiram” e um terceiro porque incorporou parte considerável da área do território vizinho extinto.

Muitos dos territórios estáveis mencionados acima permaneceram como tal mesmo com a substituição de um ou ambos os membros do casal que os ocupavam. Em *E. fulviventris*, *M. quixensis* e *T. atrinucha*, foi detectada mortalidade de 25 a 46% ao ano; nenhum dos indivíduos marcados em 1977 foi encontrado em 1980, por exemplo (GREENBERG & GRADWOHL 1986). De 13 territórios de *C. tyrannina*, ocorreu substituição do par em cinco deles, um dos quais envolvendo a troca dos dois indivíduos do par (GORRELL *et al.* 2005). De *T. caerulescens* e *D. mentalis*, apenas mencionou-se ter havido troca de membros do par, sem mais detalhes (DUCA *et al.* 2006). Dos 14 territórios estáveis de *S. acutirostris*, em seis ocorreu troca de um membro do par, nunca dos dois ao mesmo tempo, mas em alguns desses mais de uma vez ao longo dos dois anos de estudo. Também foi reportada troca na composição de casais em *T. caerulescens*, entre 1982 e 2000 (WILLIS & ONIKI 2001), e *Myrmeciza longipes*, que teve 53% dos machos e 57% das fêmeas dos territórios mortos ou mudados de lugar em 2000 e 2001 (FEDY & STUTCHBURY 2004), mas nesses estudos não foi feita alusão quanto à estabilidade dos territórios envolvidos.

Aves que mantêm territórios ao longo do ano são capazes de atrair novos parceiros ou trocar de território o ano inteiro (FEDY & STUTCHBURY 2004). É esperado que indivíduos que perderam seu parceiro comecem a procurar um novo rapidamente, possivelmente aumentando a sua área de movimentação e utilizando vocalizações para indicar seu *status* atual, além de que vizinhos podem detectar a ausência de um dos membros do par devido à ausência de duetos ocorrendo no território (FEDY & STUTCHBURY 2004). Em casais de *Myrmeciza longipes*, a substituição de machos removidos experimentalmente, levou de 3 h a 3 dias ($\bar{x} = 2$ dias; $n = 6$) e de fêmeas removidas experimentalmente, 2 h e 18 h ($n = 2$; FEDY & STUTCHBURY 2004). Machos de *S. acutirostris* que ficaram sem as parceiras alteraram o comportamento, com os indivíduos vocalizando mais tempo e mais vezes em poleiros altos do

que os machos pareados, o que será alvo de estudo futuro. Não foi possível avaliar o comportamento de fêmeas que ficaram sem os parceiros. As substituições de parceiros em *S. acutirostris*, transcorridas muito mais lentamente do que em *M. longipes*, ocorreram nas quatro estações do ano, corroborando FEDY & STUTCHBURY (2004). Não foram substituídas todas as vagas surgidas naturalmente em territórios de *M. longipes* durante o período de estudo dessa espécie (19 meses entre 2000 e 2001; FEDY & STUTCHBURY 2004). Somente uma vaga em um território de *S. acutirostris*, surgida quase no final do estudo, não foi substituída até a conclusão da pesquisa.

A substituição de vagas em territórios de *M. longipes* ocorreu por indivíduos previamente territoriais (de territórios vizinhos), vagantes de origem desconhecida e vagantes na região dos territórios de casais estudados (FEDY & STUTCHBURY 2004). Essa última situação não ocorreu na substituição de vagas em territórios (= formação de novos casais) estudados de *S. acutirostris*, salientando-se que nessa espécie ainda substituiu uma vaga um indivíduo nascido durante o período de estudo.

Surgiram vagas em territórios de *M. longipes* pelos seguintes fatores: morte (incluindo as situações onde o fator era desconhecido), mudança e abandono do comportamento territorial por indivíduos, fato até então desconhecido para o tipo de sistema territorial envolvido (FEDY & STUTCHBURY 2004). Em territórios de *S. acutirostris*, surgiram vagas por morte (incluindo fator desconhecido), divórcio e, se considerado o casal que mudou de território, por mudança. Não é certa a homologia da “mudança” citada na literatura com a aplicada ao caso de *S. acutirostris*, pois talvez a primeira inclua situações que considerou-se como divórcio no presente estudo. Por outro lado, é possível que um dos três casos de divórcio em *S. acutirostris* possa ser uma situação similar ao abandono do comportamento territorial de *M. longipes*. Em dois divórcios de *S. acutirostris*, os indivíduos que se mudaram se parearam novamente na imediata sequência, em territórios vizinhos, enquanto que o terceiro divórcio envolveu um indivíduo (macho M12) que ficou sem registro por quase um ano, mas há a possibilidade de que ele tenha se pareado novamente em outro ponto fora do local de estudo. Em *M. longipes*, machos e fêmeas podem abandonar o comportamento territorial por dois a 13 meses, sendo tal comportamento mais prolongado em áreas com baixa densidade de indivíduos (FEDY & STUTCHBURY 2004). Divórcio aparentemente é raro em *Thamnophilidae* ou, talvez, raramente documentado, em função da carência de estudos de longo prazo. Em 14 meses de estudo com *Pyriglena leuconota*, foram detectados dois casos

de divórcio, um deles de um par que perdeu o seu território e não foi mais visto junto a partir de então (WILLIS 1981).

Em *Myrmeciza longipes*, mais da metade dos machos e um terço das fêmeas estudados realizaram forrageamentos extraterritoriais, solitários ou aos pares, a até três territórios adjacentes dos seus, ou 200 m (FEDY & STUTCHBURY 2004). Considerou-se que isso poderia servir como maneira de acessar recursos alimentares de territórios vizinhos. Propôs-se que *Cercomacra tyrannina* troque de territórios para poder acessar mais recursos, uma vez que os seus territórios são estáveis, mesmo com mudanças na densidade de presas, e não há diferença nas estratégias de forrageamento entre os sexos (GORRELL *et al.* 2005). *Stymphalornis acutirostris*, que tem diferença nas estratégias de forrageamento entre os sexos (*vide* CAPÍTULO 2), realiza freqüentes forrageamentos extraterritoriais nos territórios vizinhos (solitário ou aos pares) e menos freqüentemente a até três territórios de distância (solitário), esses principalmente após o período reprodutivo, assunto que será explorado em estudo futuro. Além de permitir a obtenção de recurso alimentar, esses movimentos podem ter a função de avaliar a condição ambiental dos territórios vizinhos e de saúde de seus ocupantes. Aves de territórios onde certos atributos importantes sejam escassos, talvez empreendam forrageamentos extraterritoriais com maior regularidade que indivíduos de territórios melhor supridos.

Ocorre grande troca na composição de casais em *Thamnophilidae*, muitas vezes sem alterar os limites de territórios, embora a mortalidade de indivíduos seja parte das causas de vagas em territórios (*vide* acima). Indivíduos pareados, com territórios estabelecidos de longa data e mesmo engajados na construção de ninhos (*vide* acima), podem abandonar seus parceiros para parrear-se em outros territórios, corroborando a sugestão de que as aves tropicais competem por territórios que provejam sobrevivência aos adultos (MORTON & STUTCHBURY 2000). Sugere-se que o deslocamento extraterritorial em *Thamnophilidae*, quando um indivíduo vai além do território vizinho, seja efetuado para avaliar a qualidade do ambiente e dos respectivos ocupantes com o objetivo de mudar para território que garanta melhor condição de sobrevivência ao indivíduo. É possível que isso seja muito comum, especialmente em condições de densidade máxima, ou perto da máxima, de territórios. É possível que a dinâmica de substituição de vagas dependa da densidade de indivíduos não territoriais e da qualidade dos territórios. Porém, enquanto indivíduos não territoriais devem

ter igual possibilidade de ocupar qualquer vaga, é provável que indivíduos com territórios estabelecidos só os deixem se for possível acessar um território de melhor qualidade.

Foram relatados alguns casos de longevidade em indivíduos de *Thamnophilidae*, mencionando-se um macho de *Drymophila ferruginea* com 6,4 anos, um macho de *Dysithamnus mentalis* com sete e fêmeas com oito, 10,3 e 10,5 anos, uma fêmea de *Pyriglena leucoptera* com oito anos e um macho de *Cercomacra tyrannina* com 13 anos (SNOW & LILL 1974, MORTON & STUTCHBURY 2000, WILLIS & ONIKI 2001, ZIMMER & ISLER 2003). O indivíduo mais velho da família confirmadamente reproduzindo-se foi uma fêmea de *D. mentalis* oito anos após ser marcada como adulta (ZIMMER & ISLER 2003). O macho de *S. acutirostris* com 12 anos reproduzindo-se é o registro de indivíduo reprodutivo mais velho na família. Casos de *Pipridae* reproduzindo-se (ou possivelmente reproduzindo-se) com 10 a 14 anos são comuns (SNOW & LILL 1974), por exemplo.

Tabela 3.3. Tamanho de território e densidade de indivíduos em Thamnophilidae.

Espécie	Massa (g) ¹	Densidade ²	Território (ha) ³	Observação	Região	Fonte
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	40	0,25 ⁴	8,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Mackenziaena severa</i>	66	0,67 ou 1,0 ⁴	2,0 ou 3,0		São Paulo	WILLIS & ONIKI 2001
<i>Thamnophilus aethiops</i>	27	0,20 ⁴	10,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Thamnophilus schistaceus</i>	21	0,33 ⁴	6,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	22,5	pouco menos de 2,0 ⁴ ; 2,50 ⁴	pouco menos de 1 ha		I. B. C. ⁵	ONIKI 1975, GREENBERG & GRADWOHL 1986
<i>Thamnophilus caeruleus</i>	19,5	2,0 ⁴ ; 2,22 ⁴	0,9; 1,0	Tamanho médio de territórios na estação reprodutiva e não reprodutiva, respectivamente.	Minas Gerais	DUCA <i>et al.</i> 2006
<i>Pygiptila stellaris</i>	25	0,25 ⁴	8,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Dysithamnus mentalis</i>	12	c. 2,67 ⁴ ; 2,86 ⁴	0,7; c. 0,75 ⁴		São Paulo, Minas Gerais	WILLIS & ONIKI 2001, DUCA <i>et al.</i> 2006
<i>Myrmotherula brachyura</i>	8	0,40 ⁴	5,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmotherula huxwelli</i>	11	0,50 ⁴	4,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmotherula axillaris</i>	8	0,44-1,33 ⁴ ($\bar{X}$ = 0,80) ⁴	1,5-4,5 ($\bar{X}$ = 2,5)		I. B. C. ⁵	GREENBERG & GRADWOHL 1985, SKUTCH 1996
<i>Myrmotherula iheringi</i>	8	0,50 ⁴	4,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmotherula longipennis</i>	9	0,40 ⁴	5,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmotherula menetriesii</i>	9	0,33 ⁴	6,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Epinecrophylia fulviventris</i>	11	0,62 ⁴ ; 1,33 ⁴ ; 0,91-2,0 ⁴ ($\bar{X}$ = 1,33) ⁴	1,5; 3,2; 1,0-2,2 ($\bar{X}$ = 1,5)	Os dois primeiros valores de tamanho médio de territórios foram obtidos na estação chuvosa e seca, respectivamente.	I. B. C. ⁵	GREENBERG & GRADWOHL 1985, SKUTCH 1996
<i>Dichrozona cincta</i>	16	0,29 ⁴	7,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Microhoppia quixensis</i>	11	0,50 ⁴ ; 0,62 ⁴ ; 1,33 ⁴ ; 0,91-2,0 ⁴ ($\bar{X}$ = 1,33) ⁴	1,5; 3,2; 1,0-2,2 ($\bar{X}$ = 1,5); 4,0	Os dois primeiros valores de tamanho médio de territórios foram obtidos na estação chuvosa e seca, respectivamente.	I. B. C. ⁵ ; Peru	GREENBERG & GRADWOHL 1985, TERBORGH <i>et al.</i> 1990, SKUTCH 1996

Espécie	Massa (g) ¹	Densidade ²	Território (ha) ³	Observação	Região	Fonte
<i>Formicivora grisea</i>	10,8	0,80 ⁴	2,14-2,65 ($\bar{X}$ = 2,49)		Pará	SILVA 1988
<i>Stymphalornis acutirostris</i>	9,8	0,62; 2,98; 8,0	0,25; 0,67; 3,2	Tamanho médio de territórios em brejo de maré com alta densidade de vegetação, brejo de maré com baixa densidade de vegetação e brejo de capim-serra, respectivamente.	Paraná	REINERT <i>et al.</i> 2007, esse estudo
<i>Drymophila ferruginea</i>	10,5	c. 3,33 ⁴	c. 0,6		São Paulo	WILLIS & ONIKI 2001
<i>Drymophila ochropyga</i>	11,7	2,0 ou 2,5 ⁴	0,8 ou 1,0		São Paulo	WILLIS & ONIKI 2001
<i>Terenura humeralis</i>	13	0,33 ⁴	6,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Cercomacra tyrannina</i>	17	1,67 ⁴ ; 6,67 ⁴ ($\bar{X}$ = 4,08) ⁴	0,30; 1,2 ($\bar{X}$ = 0,49)		Panamá	GORRELL <i>et al.</i> 2005
<i>Cercomacra cinerascens</i>	20	0,66 ⁴	3,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Cercomacra manu</i>	18	2,0-4,0; 4,0-10,0 ⁴	0,2-0,5; 0,5-1,0	Tamanho de territórios no Brasil e Bolívia, respectivamente.	Brasil, Peru	ZIMMER & ISLER 2003
<i>Pyriglena leucoptera</i>	29,5	0,67 ou 1,0 ⁴ ; 1,43 ⁴ ; 1,54 ⁴	1,4; 1,3; 2,0 ou 3,0	Os dois primeiros valores de tamanho médio de territórios foram obtidos na estação reprodutiva e não reprodutiva, respectivamente.	Minas Gerais, São Paulo	WILLIS & ONIKI 2001, DUCA <i>et al.</i> 2006
<i>Myrmoborus myotherinus</i>	20	0,50 ⁴	4,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Hypocnemis cantator</i>	13	0,50 ⁴	4,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Percnostola lophotes</i>	28	0,25 ⁴	8,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmeciza longipes</i>	27,5	0,84 ⁴ ; 2,74 ⁴	0,73; 2,38		Panamá	FEDY & STUTCHBURY 2004
<i>Myrmeciza hemimelaena</i>	16	0,50 ⁴	4,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmeciza hyperythra</i>	41	0,33 ⁴	6,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmeciza goeldii</i>	42	0,12 ⁴	16,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Myrmeciza fortis</i> ⁶	46	<0,04 ⁴	> 50,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Hylophylax naevioides</i>	18	0,43 ⁴	4,7	Densidade estimada a partir de WILLIS (1972).	I. B. C. ⁵	WILLIS 1972, 1974
<i>Hylophylax naevius</i>	13	0,13 ⁴	15,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Gymnophithys leucaspis</i> ⁶	32	0,06 ⁴ ; 0,03 ⁴		Densidades obtidas em 1961 e	I. B. C. ⁵	WILLIS 1974

Espécie	Massa (g) ¹	Densidade ²	Território (ha) ³	Observação	Região	Fonte
<i>Gymnophthys salvini</i> ⁶	25	< 0,08 ⁴	> 25,0	1970, que reduziram gradualmente nesse período.	Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Rhegmatorhina melanosticta</i> ⁶	32	< 0,08 ⁴	> 25,0		Peru	TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Phlegopsis nigromaculata</i> ⁶	46,5	0,10-0,17 ⁴ ; 0,14 ⁴	14,0	Densidades obtidas em 1961 e 1970, que reduziram gradualmente nesse período.	Pará, Peru	WILLIS 1979, TERBORGH <i>et al.</i> 1990
<i>Phaenostictus mcleannani</i> ⁶	50	0,04 ⁴ ; 0,003 ⁴			I. B. C. ⁵	WILLIS 1974

¹ Fornecida no próprio trabalho ou retirada de ZIMMER & ISLER (2003), exceto a de *Drymophila ochropyga* (inf. pess.); são apresentadas as médias, conforme o caso.

² Indivíduo adulto/maduro por hectare.

³ Média geral ou média em diferentes situações, por casal (*vide* “Observação” na própria tabela).

⁴ Valor estimado a partir dos dados do trabalho.

⁵ Ilha de Barro Colorado, Panamá.

⁶ Espécie seguidora obrigatória de formigas de correição (BRUMFIELD *et al.* 2007).

CAPÍTULO 4. COMPORTAMENTO REPRODUTIVO

Introdução

O ciclo reprodutivo da maioria das espécies da família *Thamnophilidae* é desconhecido (ZIMMER & ISLER 2003), não obstante existam muitas informações pontuais sobre reprodução desse grupo (SKUTCH 1934, 1946, 1969, 1996, WILLIS 1967, 1968a, 1972, 1978, 1981, 1982, WILLIS & ONIKI 1972, ONIKI 1975, SILVA 1988, FJELDSÅ & KRABBE 1990, STRAUBE *et al.* 1992, SICK 1997, MENDONÇA 2001, ZIMMER & ISLER 2003).

A corte foi descrita pela primeira vez por SKUTCH (1946), e foi assunto abordado por diversos autores, como HAVERSCHMIDT (1953), WILLIS (1967, 1968b, 1972, 1978), RUSCHI (1979), SMITH (1980), SICK (1997), MENDONÇA (2001) e ZIMMER & ISLER (2003). Com *Gymnopathys leucaspis*, WILLIS (1967) realizou estudo específico e descreveu comportamentos elaborados relacionados à reprodução da espécie.

A divisão das atividades reprodutivas entre o casal é conhecida para poucas espécies (GREENBERG & GRADWOHL 1983), entretanto, a participação de ambos os sexos na construção dos ninhos foi assunto abordado, por exemplo, por SKUTCH (1946), HAVERSCHMIDT (1953), WILLIS (1978), FJELDSÅ & KRABBE (1990), SKUTCH (1996), SICK (1997) e MENDONÇA (2001). Detalhes sobre esse processo foram descritos para poucas espécies (ZIMMER & ISLER 2003), bons exemplos são os diversos estudos de E. O. Willis (*e.g.* WILLIS 1968a, 1972, 1979, 1982) e o trabalho com *Formicivora erythronotos* de MENDONÇA (2001).

É conhecido para a família que ambos os sexos desenvolvem placa de incubação, se revezam no choco, que as fêmeas incubam durante a noite, que os machos as substituem pela manhã e que, portanto, os períodos de incubação diurna são mais curtos quando comparados com os noturnos (SKUTCH 1934, 1946, HAVERSCHMIDT 1953, WILLIS 1978, SKUTCH

1996, SICK 1997, ZIMMER & ISLER 2003). O período de incubação é apresentado para algumas espécies (HAVERSCHMIDT 1953, WILLIS & ONIKI 1972, ONIKI 1979a, SKUTCH 1996, SICK 1997, MENDONÇA 2001), o comportamento associado à eclosão de ovos também já foi descrito para outras (MENDONÇA 2001, ZIMMER & ISLER 2003) e o processo relacionado ao cuidado parental foi alvo de diversos estudos (*e.g.* WILLIS 1967, 1972, ONIKI 1975, SILVA 1988, FJELDSÅ & KRABBE 1990, SKUTCH 1996, WILKINSON 1997).

Alguns trabalhos descreveram o comportamento de despiste ou distração quando as aves são estressadas durante a incubação (SICK 1997, BUZZETTI & BARNETT 2003, ZIMMER & ISLER 2003), ou reações gerais ao serem perturbadas (WILLIS 1979, 1982, SILVA 1988).

Informações sobre ninhegos são raras e podem ser encontradas em SKUTCH (1946, 1969) WILLIS (1968a, 1979, 1981), ONIKI (1979a), WILLIS & ONIKI (1972), ONIKI & WILLIS (1982, 1999), SKUTCH (1996), SICK (1997) e ZIMMER & ISLER (2003). Ainda mais escassas são as informações sobre filhotes fora dos ninhos, que se limitam a registros pontuais (SKUTCH 1969, WILLIS & ONIKI 1972, ONIKI & WILLIS 1982, 1999, WILLIS 1985, SILVA 1988).

No presente estudo são apresentados dados sobre o comportamento reprodutivo de *Stymphalornis acutirostris*, único representante da família estritamente palustre que vive em ambientes sujeitos ao regime das marés.

Material e métodos

Os trabalhos de campo foram realizados entre janeiro de 2006 e maio de 2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, interior da baía de Guaratuba, município de Guaratuba, Paraná. Entre setembro de 2006 e fevereiro de 2007, e entre agosto de 2007 e fevereiro de 2008, os trabalhos foram praticamente diários, somando cerca de 1.300 h de observações. A partir de agosto de 2006, quando todas as aves da área de estudo estavam marcadas com anilhas metálicas e anilhas plásticas coloridas, que permitiam o reconhecimento dos indivíduos, e todos os territórios eram conhecidos, iniciou-se a busca por atividades reprodutivas. Para tal, todos os territórios foram percorridos sistematicamente a cada dia ou, no máximo, a cada dois dias. Normalmente, o observador mantinha-se em cada

território até ser possível observar qual atividade estava sendo desenvolvida (1-3 h). Após uma hora sem contato com o casal do território, o observador mudava-se para outro ponto. Não foi feito *playback* de vocalizações da espécie durante as buscas por atividades reprodutivas.

Uma vez encontrado um ninho, que era sinalizado e numerado, iniciavam-se as sessões de observações para o registro do comportamento reprodutivo, efetuadas mediante observação direta (a 4 m do ninho), observação em tenda e com a instalação de filmadora. Tendões e filmadoras (protegidas por caixas estanques) foram instaladas a até 2 m e 1,5 m do ninho, respectivamente. Devido às condições inadequadas para a visualização de alguns ninhos, eles foram monitorados apenas mediante observações diretas. Foram efetuadas 50 seções de observações diretas (56 h e 19 min), 252 por meio de tendas (323 h e 23 min) e 131 com auxílio de filmadoras (130 h e 51 min). Quando por meio de filmadora, o tempo de registro em cada ninho foi de uma hora, e de 1 h e 30 min, em média, quando por meio de tendas ou observações diretas. Os horários das seções foram alternados ao longo do dia. Outras 780 h de observações foram empenhadas na procura por ninhos e no registro de atividades comportamentais.

As observações em tenda foram efetuadas no dia seguinte ao da sua instalação para que as aves se acostumassem com elas. Não foi computada a primeira meia hora da primeira seção com a filmadora de cada ninho, pois notou-se que, em alguns casos, ocorreu alteração no comportamento de certos indivíduos durante esse período.

O registro do comportamento reprodutivo foi feito utilizando-se o método de animal focal (ALTMANN 1974, MARTIN & BATESON 1986). Foram considerados os comportamentos tradicionalmente associados ao cuidado parental (*e.g.* incubação e alimentação de filhotes), como também a escolha do local de nidificação e a construção do ninho, conforme sugerido por ROSENBLAT (2003).

Os diversos comportamentos de nidificação observados foram divididos em unidades comportamentais, tal qual sugerido por EIBL-EIBESFELDT (1974), a saber: corte, cópula, escolha do local de nidificação, construção de ninho, incubação e alimentação de ninhegos. A partir disso, foram descritas categorias comportamentais (abreviadas por siglas), com ênfase nas posturas observadas, segundo características morfológicas de posição do corpo, conforme LEHNER (1979). Anotou-se o(s) indivíduo(s) envolvido(s), posição do(s) mesmo(s) em

relação ao ninho e duração de cada categoria comportamental, assim como as condições climáticas (sol, garoa e chuva) e da maré (seca ou cheia). A identificação dos indivíduos, bem como dos casais monitorados, encontra-se no Anexo 1.

Os ninhos que não puderam ser observados nas seções descritas acima por serem de difícil visualização foram apenas vistoriados, algumas vezes com auxílio de espelho, diariamente ou a cada dois dias. Eventualmente, ninhos ficaram até cinco dias sem monitoramento. Ninhos supostamente abandonados foram vistoriados até que se confirmasse o abandono (casal sem realizar atividade no ninho ou construindo outro ninho). Quando o dia exato de abandono de um ninho não era conhecido, considerou-se a data do meio do período entre o último dia com atividade e o último de vistoria sem atividade, tal qual em outros trabalhos (MANSON 1985, ROBINSON *et al.* 2000, LOPES & MARINI 2005, PINHO *et al.* 2006). Para a análise estatística das diferenças nos comportamentos entre os sexos utilizou-se o programa Statistica for Windows 7.0 (STATSOFT INC 2004) e para todos os resultados foi considerado um α de 5%.

Para a definição do período de incubação, adaptou-se o método de NICE (1954), considerando-se o tempo entre a postura do segundo ovo até o nascimento do último ninhego.

Resultados

Período reprodutivo

As datas extremas de registro de comportamento reprodutivo de *S. acutirostris* ocorreram em 29 de agosto de 2006 (macho carregando material nidular) e 17 de janeiro de 2007 (ninho com ovos boiados), na primeira estação reprodutiva, totalizando 4,7 meses ou 141 dias de período reprodutivo. Na segunda estação reprodutiva, as datas extremas de registro de comportamento reprodutivo ocorreram em 27 de agosto de 2007 (ninho em construção) e 14 de fevereiro de 2008 (filhote sendo alimentado pelo adulto), totalizando 5,6 meses ou 169 dias. O maior número de registros de atividade reprodutiva foi em novembro (construção de ninho) e dezembro (incubação), na primeira estação reprodutiva, e em setembro (construção de ninho) e outubro (incubação), na segunda estação reprodutiva (Figura 1.4). Foram registrados 79 ninhos concluídos e 40 inacabados de 20 casais de *S.*

acutirostris. O número de ninhos com atividade de alimentação de ninhegos e o número de filhotes sendo alimentados fora dos ninhos, por mês, encontra-se na Figura 2.4.

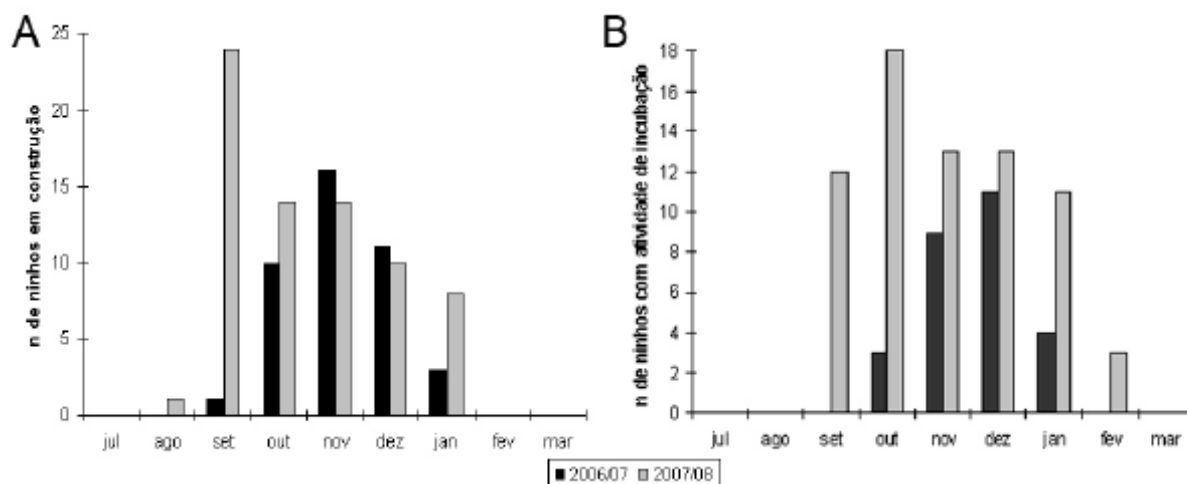


Figura 1.4. Número de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* em construção (A) e em incubação (B) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

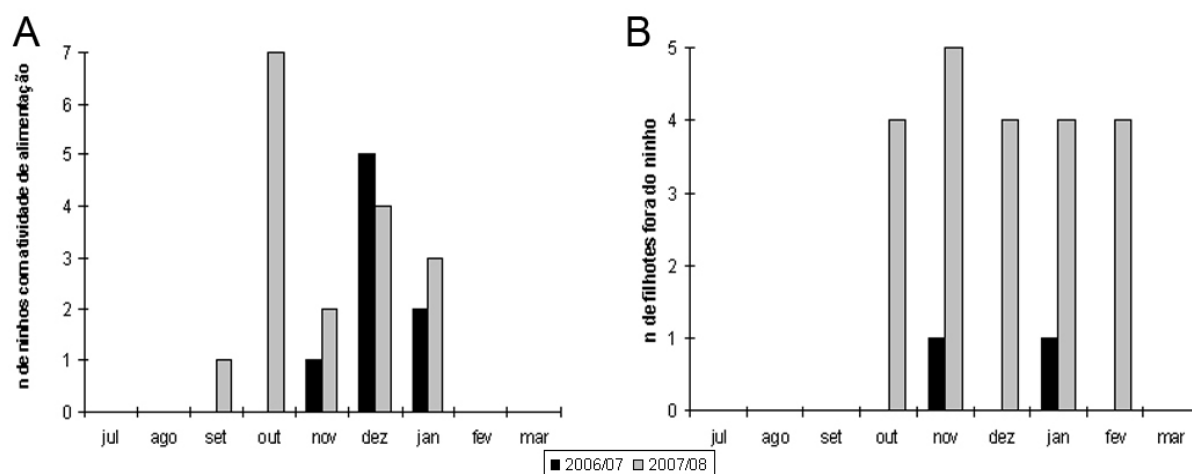


Figura 2.4. Número de ninhos com ninhegos (A) e de filhotes fora dos ninhos (B) de *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Um macho (F18) com sete meses de vida pareou-se com uma fêmea em maio; ele não se reproduziu com essa idade, mas já defendia o território. Nessa ocasião, ele estava com uma plumagem semelhante à do macho adulto (macho em segunda aparência; *vide* CAPÍTULO 1). Registros de indivíduos mais velhos se reproduzindo foram de três machos (M9A, M8A, M38A), que se reproduziram com pelo menos dois, três e 12 anos de vida, respectivamente, e uma fêmea (F11A), que se reproduziu com pelo menos três anos de vida (*vide* CAPÍTULO 3).

Unidades comportamentais

Foram registradas seis unidades comportamentais (corte, cópula, escolha de local de nidificação, construção de ninho, incubação e alimentação de ninhego). A partir dessas, foram descritas 61 categorias comportamentais (posturas) que são apresentadas no Anexo 4.

Corte, cópula e escolha do local de nidificação

Foram registradas duas categorias comportamentais para corte: oferecer alimento ao parceiro (OAP) e vocalizar monossílabo (VM). Durante a corte o macho vocalizou monossílabo e ofereceu alimento à fêmea ($n = 7$, envolvendo seis casais: 1, 2, 4; 10; 1C; 4C e 5C). A vocalização monossilábica foi emitida pelos machos por 1 a 3 min e os itens oferecidos às fêmeas foram aranhas (Araneae; $n = 3$) e mariposas (Lepidoptera; $n = 4$), de tamanho variando entre 2,5 e 3 cm de comprimento. Os poleiros utilizados durante a corte foram folhas de *Scirpus californicus* verdes e secas ($n = 5$) e pecíolos de *Acrostichum danaefolium* secos ($n = 2$), tanto horizontais quanto verticais, variando de 0,2 e 1,5 m de altura.

Três casais (4, 12, 17) foram observados em comportamento de cópula, que envolve quatro categorias comportamentais: copular (C), oferecer alimento ao parceiro (OAP), vocalizar chamados (VCH) e vocalizar monossílabo (VC). O primeiro evento foi observado com o casal 4 (9 h e 09 min) quando o macho voou na direção da fêmea vocalizando chamados (“tíc” e “pít chóó”), ambos pousaram em uma mesma folha seca de *S. californicus* inclinada à cerca de 50 cm da água; após o macho oferecer alimento à fêmea, manteve-se sobre ela por 15 s e depois ambos afastaram-se e permaneceram em manutenção de plumagem por cerca de 40 s. O outro foi do casal 12 (16 h e 06 min), detectado ao vocalizar chamados e em seguida observado já em cópula (C). O casal em uma mesma folha seca de *S. californicus* horizontal a cerca de 50 cm sobre a água, copulou por 15 s e depois o macho

ficou em manutenção de plumagem por 15 s e a fêmea saiu forrageando. O terceiro evento foi com o casal 17 (7 h e 30 min), quando ambos estavam em um galho inclinado de *Calophyllum brasiliense* a 80 cm do solo. O macho vocalizou chamados (“pít chóóó”), ofereceu alimento à fêmea, copularam por 5 s e depois saíram em perseguição de um indivíduo juvenil que passava a 15 m daquele ponto.

O comportamento de escolha de local de nidificação envolveu nove categorias comportamentais: depositar material (DM), depositar seda e vocalizar monossílabo (DSVM), entrelaçar e vocalizar monossílabo (EVM), inspecionar material nidular (IMN), retirar material (RETM), transportar material (TM), vocalizar chamados (VCH), vocalizar monossílabo (VM) e vocalizar monossílabo com material no bico (VMMB). Essa unidade comportamental foi registrada em três ocasiões envolvendo três casais (1;5 e 15). No primeiro evento (casal 5) o macho, a cerca de 70 cm do solo, vocalizou monossílabo repetidamente quatro vezes por cerca de 40 s cada vez, pouco depois ele voltou ao mesmo ponto com uma fibra no bico e novamente vocalizou monossílabo (15 s), depositou essa fibra em uma haste de *Fuirena robusta* e tornou a vocalizar monossílabo (20 s); a fêmea aproximou-se vocalizou chamado (“pít chóó”), retirou a fibra depositada pelo macho e transportou-a para longe sem que se pudesse precisar o local. Nesse caso, o ninho foi encontrado a cerca de 10 m daquele local nos dias que se sucederam. O casal 1 foi observado depositando as primeiras sedas e fibras no local onde construíram o ninho em um pecíolo seco de *A. danaefolium* a 1,4 m do solo. A fêmea vocalizou monossílabo com teia de aranha no bico (3 s), a depositou no pecíolo (5 s) e saiu; 15 min depois o casal foi ao mesmo local, o macho vocalizou monossílabo (12 s) e ambos se afastaram; a partir disso o casal por cerca de 30 min continuou voltando ao local, a intervalos de poucos segundos, realizando os mesmos comportamentos ora com fibras, ora com teia e sempre vocalizando monossílabo, algumas vezes até por 40 s. No terceiro evento o casal 15 depositou as primeiras sedas e fibras em uma forquilha de uma arvoreta de *C. brasiliense* a 1 m do solo. O local foi encontrado pela vocalização monossilábica repetida diversas vezes, e já havia uma fibra sobre a vegetação. O macho pousado na forquilha repetiu a vocalização monossilábica seis vezes por cerca de 20 s cada vez e saiu, pouco depois a fêmea foi ao mesmo local, inspecionou e saiu; em 1 min o macho retornou com teia de aranha, depositou vocalizando monossílabo (12 s) e saiu; ambos continuaram voltando ao

mesmo local depositando ora fibra, ora teia por mais cerca de 20 min, a intervalos de poucos segundos, vocalizando monossílabos por até 20 s de cada vez.

Fora do contexto relacionado à corte, o comportamento VM foi registrado centenas de vezes ao longo de todo período reprodutivo, emitido tanto pelos machos como pelas fêmeas. Muitas vezes não foi possível precisar qual tipo de comportamento estava sendo desenvolvido pela impossibilidade de visualizar os indivíduos. Em 59 vezes foi emitido com função de contato entre o par. Nessas ocasiões, ambos deslocavam-se forrageando a cerca de 1 m um do outro e após VM, que durou em média 15 s; em resposta o parceiro vocalizou chamado de contato (“tíc” o “pít chóó”) ou aproximou-se. Em seis vezes VM foi registrada durante a retirada de material para construção de ninho (seda: $n = 4$ e fibra: $n = 2$). Tal comportamento realizado em média a cerca de 40 cm sobre o solo ou lâmina d’água.

Construção do ninho

O comportamento de construção de ninho envolveu 23 categorias comportamentais: depositar material (DM), depositar seda (DS), depositar seda vocalizando monossílabo (DSVM), derrubar material (DEM), entrelaçar e vocalizar monossílabo (EVM), entrelaçar material da borda do ninho (EMBN), entrelaçar material de dentro do ninho (EMDN), entrelaçar material do poleiro de sustentação (EMPS), estacionar dentro do ninho (EDN), estacionar na borda do ninho (EBN), forragear no ninho (FN), inspecionar entorno (IE), inspecionar material do ninho (IMN), moldar ninho com o corpo (MNC), obter material a partir do ninho (OMAPN), oferecer alimento ao parceiro (OAP), recuperar material (RM), relocar material (RELM), retirar fragmento (RETF), vocalizar canto (VC), vocalizar chamado (VCH), vocalizar monossílabo (VM) e vocalizar monossílabo com material no bico (VMMB). Em 21 ocasiões, envolvendo pelo menos 11 indivíduos, foi registrada a retirada de material para construção de ninhos. As fibras e palhas foram obtidas a partir das seguintes espécies: folhas de *S. californicus* ($n = 2$), folhas de *Panicum cf. mertensii* ($n = 7$), folhas de *F. robusta* ($n = 2$), fragmentos de *Tillandsia usneoides* ($n = 2$) e de *Eleocharis geniculata* ($n = 1$), além de outros não identificados. Também foi registrada a retirada de teia de aranha ($n = 7$), de folhas dobradas ($n = 4$) e expostas na vegetação. A distância máxima que foi registrado um indivíduo retirando material e levando para o ninho foi de cerca de 35 m.

Durante a construção do ninho o material vegetal trazido pelo casal é logo incorporado, ou apenas depositado para posterior utilização. A forma de manipulação de

material vegetal e de seda (ootecas e teia de aranha) é distinta: o primeiro item é incorporado e entrelaçado com a ponta do bico e o segundo é “passado” com o bico em vários pontos de cada vez.

A construção dos ninhos leva de quatro a 20 dias ($\bar{x} = 7,95; \pm 3,03; n = 20$) e o intervalo de tempo entre a perda ou abandono de um ninho e o início da construção de um novo foi no máximo de 20 dias e no mínimo não houve intervalo, ou seja, em dois casais observou-se o início da construção de um novo ninho no mesmo dia em que perderam o anterior e sete outros casais retomaram as atividades no dia seguinte ($\bar{x} = 4,7; DP \pm 4,1; n = 56$).

Em atividade de construção foram encontrados 71 ninhos e foram realizadas observações em 44 ninhos e 27 protótipos (ou ninhos inacabados). Desses foi analisado o comportamento em 40 ninhos e 16 protótipos, envolvendo 15 casais, no total de 129 h (Tabela 1.4). Ambos os sexos investiram na construção, sendo que machos realizaram um pouco mais de visitas e levaram mais material que as fêmeas. Em média os machos foram ao ninho mais vezes, entretanto sem significância estatística ($t = 1,01; p = 0,320$), porém permaneceram por menos tempo construindo que as fêmeas ($t = -2,97; p = 0,006$).

As categorias comportamentais são apresentadas na Tabela 2.4. Os comportamentos mais realizados foram de depositar material, entrelaçar da borda do ninho e de entrar no ninho e moldá-lo com o corpo (DM; EMBN e MNC). Comparando-se as atividades realizadas por machos e fêmeas, o comportamento de depositar material para construção de ninho (DM) foi realizado mais vezes pelo macho (57,8%) e menos pela fêmea (42,2%) ($t = 2,99; p = 0,006$) e o tempo despendido para tal atividade foi igual para ambos os sexos. Da mesma forma, o comportamento de entrelaçar o material de construção (EMBN) foi realizado mais vezes pelo macho (56,9%) e menos pela fêmea (43,1%) ($t = 2,85; p = 0,007$); as fêmeas passaram mais tempo nessa atividade que os machos, porém sem significância estatística ($t = -1,03; p = 0,312$). Foi equivalente o número de vezes que ambos os sexos entraram no ninho para moldá-lo com o corpo (MNC), ($t = -1,08; p = 0,289$). Para todos os demais comportamentos registrados durante a construção a fêmea passou mais tempo que o macho desempenhando as funções, a exceção de dois tipos de comportamento em que o macho suplantou o tempo de atividade, que são: depositar seda (DS) e vocalizar canto a partir de ninho (VC).

Tabela 1.4. Contribuição por sexo em casais de *Symphalornis acutirostris* em diferentes comportamentos durante o período de construção do ninho nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Casal	Tempo total de observação (h:min)	Tempo total de atividade (h:min)	Recesso (h:min)	Número de visitas		Número de visitas com material		Intervalo entre visitas (min)		Tempo médio de permanência por visita (s)		Tempo total no ninho (%)	
				Macho		Fêmea		Macho		Fêmea		Macho	
1	12:54	01:00	11:54	70	57	32	10,9	14,9	35,5	26,4	60,5	39,5	
2	07:12	00:30	06:42	55	23	18	7,3	17,1	20,7	40,4	54,5	45,5	
4	11:24	00:36	10:48	41	24	37	31,7	28,8	20,9	32,3	42,7	57,3	
5	18:18	01:48	16:30	95	103	61	16,3	14,5	27,9	26,9	48,7	51,3	
6	05:30	00:30	05:00	15	23	16	35,7	26,0	26,1	121,2	24,8	75,2	
7	04:48	00:24	04:24	28	25	21	29,2	13,8	8,0	44,6	14,1	85,9	
9	10:00	00:30	09:30	51	25	43	51,9	90,9	24,0	47,2	46,5	53,5	
10	03:18	00:24	02:54	48	29	28	4,1	6,8	13,5	22,4	50,0	50,0	
11	02:24	00:06	02:18	10	3	3	14,3	47,7	22,8	67,7	52,9	47,1	
12	18:00	00:36	17:24	47	22	12	31,3	93,2	36,4	28,5	65,6	34,4	
13	02:01	00:01	02:00	3	2	2	40,3	60,5	9,3	34,5	28,9	71,1	
14	25:48	01:36	23:12	94	61	51	14,0	22,3	30,7	55,7	44,6	55,4	
15	02:18	00:06	02:12	12	14	11	11,7	10,0	14,6	14,7	45,9	54,1	
16	03:00	00:12	02:48	22	22	11	8,1	5,9	14,6	23,1	38,8	61,2	
2C	02:06	00:06	02:00	4	5	3	41,0	26,0	11,7	48,9	22,2	77,8	
Total	129:01	08:25	120:36	595	438	323	23,2	31,9	21,1	42,3	42,7	57,3	

Tabela 2.4. Categorias comportamentais registradas no período de construção de ninhos por *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Comportamento	n	Número de casais que realizaram o comportamento	Tempo total (min)	Média de duração do comportamento (min)		Comportamento por sexo (%)	
				Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
DM	719	15	23,97	0,03	0,03	57,8	42,2
EMBN	637	15	287,37	0,29	0,41	56,9	43,1
MNC	197	14	45,43	0,21	0,29	45,7	54,3
EBN	122	14	12,62	0,13	0,20	62,9	37,1
IMN	92	14	12,60	0,15	0,18	65,5	34,5
EMDN	76	14	19,38	0,23	0,31	59,5	40,5
DS	74	11	12,70	0,15	0,09	63,4	36,6
EMPS	63	5	26,47	0,28	0,64	42,6	57,3
VM	37	12	10,33	0,12	0,32	65,3	34,7
RELM	28	9	3,22	0,11	0,12	53,4	46,6
EDN	23	9	6,40	0,10	0,39	47,5	52,5
VCH	19	8	1,40	0,03	0,13	51	49
IE	15	4	4,23	0,25	0,25	27,8	72,2
DEM	7	6	*	*	*	66,7	33,3
VC	6	5	0,35	0,07	0,04	60	40
EVM	4	3	1,53	0,35	0,42	66,7	33,3
RM	4	4	*	*	*	50	50
OMAPN	3	2	*	*	*	75	25
DSVM	1	1	0,08	0,08	0,00	100	0
FN	1	1	*	*	*	0	100
OAP	1	1	0,05	0,05	0,00	100	0
RETF	1	1	*	*	*	0	100
VMMB	1	1	0,03	0,03	0,00	100	0

* Tempo de execução inferior a um segundo.

Foi registrado em duas ocasiões o reaproveitamento, por machos, de material de ninhos abandonados por eles mesmos, comportamento descrito como RETM. O primeiro foi durante uma sessão de observação de 1 h e 45 min quando o macho (38A) foi duas vezes ao ninho (N15), primeiro bicou o material nidular e saiu, pouco depois voltou, retirou uma fibra longa e saiu levando-a na direção de outro ninho que estava em construção. O segundo registro foi quando o macho (M47) foi visto retirando várias fibras do ninho anterior do casal (N81) que havia sido abandonado em estágio inicial após ser inundado pela água de maré e levou o material para o ninho que estava em construção (N84) a cerca de 4 m do anterior.

Em três ninhos as atividades de construção continuaram mesmo após esses ninhos terem sido alagados pela água da maré. Dois ninhos eram do casal 12 (N32 e N52) e o

primeiro evento foi registrado quando o ninho quase pronto ficou parcialmente submerso, faltando apenas 4 cm para que ficasse completamente alagado. O casal, mesmo com água dentro do ninho, da borda depositou (fibra e seda) e entrelaçou, porém no dia seguinte a água chegou a cobrir o ninho que foi então abandonado. O outro ninho desse casal ficou apenas com a borda superior visível, quando macho e fêmea vistoriaram o ninho e assim que a maré começou a baixar retomaram suas atividades. Esse ninho não foi abandonado, houve postura e foi posteriormente alagado novamente (*vide* evento a seguir no item incubação). No outro ninho alagado (casal 9; N90) enquanto estava embaixo d'água, macho e fêmea ficaram por perto, sobrevoaram o local e tão logo a água baixou ambos retomaram a construção, entretanto, no dia seguinte, quando a maré alagou o ninho novamente, ele foi abandonado.

Durante as sessões que foram descartadas das análises por estarem na primeira meia hora de filmagem, houve em duas ocasiões para dois casais distintos o registro do comportamento de o casal entrelaçar material de construção estando ambos apoiados na borda do ninho.

Foi registrado comportamento de cleptoparasitismo relacionado a material nidular em duas sessões de observações em ninhos que estavam em estado médio de construção. Na primeira, um indivíduo de *Tachuris rubrigastra* (Tyrannidae) retirou duas vezes várias fibras que estavam parcialmente soltas abaixo do ninho. Esse ninho (N3) do casal 8 (M9A e F17), no dia seguinte estava completamente desfeito e foi abandonado. O outro registro foi quando um indivíduo de *Amazilia fimbriata* (Trochilidae) retirou teia de aranha de um ninho que foi também abandonado pelo casal no dia seguinte (N81).

Foi registrada a construção interespecífica em um ninho (N77, casal 9) por parte de um indivíduo de *Serpophaga nigricans*. A ave que “cooperou” na construção pousou na borda do ninho, inspecionou por 2 s, entrou no ninho, vocalizou seu canto, entrelaçou por 20 s fibras que estavam algo soltas na borda do ninho e saiu. Pouco tempo depois o casal continuou construindo normalmente.

Postura e incubação

A postura de ovos foi registrada em 70 ninhos. Em 55 ninhos foi confirmada a postura de dois ovos e nos demais foi possível sugerir algum tipo de causa de perda de um dos ovos. Em 17 ninhos foi registrado o comportamento de incubação diurna a partir da postura do primeiro ovo. Desses, em nove ninhos tanto machos como fêmeas incubaram, em quatro apenas machos e nos outros quatro apenas fêmeas. O tempo das sessões de incubação do primeiro ovo, apenas nos casos que se constatou a postura do segundo, foi calculado em 15 ninhos e foi em média de 12,5 min ($DP \pm 8,7$), e de 12,3 min ($DP \pm 9,0$) em oito ninhos com registro de turnos completos, sendo esse tempo inferior que o das sessões após a segunda postura (*vide* adiante).

O intervalo entre a postura do primeiro ovo para o segundo foi registrado com exatidão em 29 ninhos, sendo que em 12 os ovos foram postos em dias seguidos, sem intervalo; em 14 houve um dia de intervalo e em três houve dois dias de intervalo. Em 16 ninhos estimou-se a data da postura de um dos ovos e em seis não houve intervalo; em nove houve um dia e em um dois dias. A média de intervalo de postura, tanto para aqueles ninhos com data exata, como para aqueles com data estimada foi de 0,69 dias ($DP \pm 0,66$). Em 25 ninhos não foi possível determinar as datas das posturas, o período de incubação foi calculado em 18 ninhos, e o tempo médio foi de 16 dias ($DP \pm 1,07$).

O comportamento de incubação diurna foi analisado em 45 ninhos, envolveu 17 casais, a partir de 189 h 36 min de observações (Tabela 3.4). O tempo de recesso durante a incubação, ou seja, o tempo que não houve atividade no ninho em comparação com o período de construção foi bem menor, sendo 28% do tempo total de recesso para a incubação e 93,4% para a construção (*vide* Tabela 1.4). Ambos os sexos participam da incubação dos ovos de forma equivalente quando se analisa todo o tipo de comportamento envolvido nessa unidade ($t = -0,04$; $p = 0,972$). Foi possível analisar períodos de turnos completos de comportamento de incubação (INCO) em 17 casais (Tabela 4.4) e o tempo médio do turno dos machos foi maior (46,1 min) do que o das fêmeas (32,7 min) ($t = 3,24$; $p = 0,003$).

Tabela 3.4 Contribuição por sexo em casais de *Stymphalornis acutirostris* em diferentes comportamentos durante o período de incubação (diurna) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Casal	Tempo total de observação (h:min)	Tempo de atividade (h:min)	Recesso (h:min)	Número de visitas		Tempo total no ninho (%)	
				Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
1	34:18	26:12	08:06	60	39	47,2	52,8
2	13:00	09:36	03:24	17	13	55,7	44,3
4	11:18	04:24	06:54	21	13	52,4	47,6
5	14:48	08:24	06:24	30	19	54,1	45,9
6	06:36	04:00	02:36	5	6	40,8	59,2
7	09:36	04:30	05:06	18	7	61,0	39,0
9	14:54	12:54	02:00	17	16	58,1	41,9
10	00:30	00:06	00:24	3	1	44,5	55,5
11	14:06	14:06	00:00	15	24	48,6	51,4
12	13:36	11:06	02:30	26	19	60,2	39,8
13	12:06	09:12	02:54	15	17	42,3	57,7
14	10:30	08:24	02:06	12	12	76,4	23,6
15	14:24	10:24	04:00	18	25	56,3	43,7
16	05:18	04:12	01:06	6	6	41,2	58,9
1C	02:36	00:24	02:12	2	4	0,7	99,3
2C	05:18	02:12	03:06	9	7	60,3	39,7
3C	06:42	06:30	00:12	6	8	48,8	51,2
Total	189:36	136:36	53:00	280	236	44,9	50,1

Durante o período de incubação foram registradas 30 categorias comportamentais: bicar algo no ninho (BA), bocejar dentro do ninho (BDN), casal junto dentro do ninho (CJDN), comportamento agonístico (CA), depositar material (DM), dormir no ninho (DN), entregar material ao parceiro (EMP), entrelaçar material da borda do ninho (EMBN), entrelaçar material de dentro do ninho (EMDN), estacionar em poleiro (EP), estacionar na borda do ninho (EBN), forragear no ninho (FN), incubar com bico aberto (IBA), incubar ovo (INCO), inspecionar entorno (IE), inspecionar ovo (IO), inspecionar ovo na água (IOA), levantar corpo dentro do ninho (LCDN), manutenção do parceiro (MP), manutenção individual (MI), mover posição do corpo 180° (MPC180°), mover posição do corpo 360° (MPC360°), relocar material (RELM), reposicionar corpo (RC), retirar fragmento (RETF), sair rapidamente (SR), vocalizar alerta (VA), vocalizar canto (VC), vocalizar chamado (VCH) e vocalizar monossílabo (VM) (*vide* Tabela 5.4). As categorias mais realizadas foram: incubar e inspecionar ovos e levantar corpo dentro de ninho (INCO; IO e LCDN). A exceção do comportamento de incubar ovos (INCO), nos demais tipos não houve grande diferença entre o tempo despendido pelo macho e pela fêmea. Retirar fragmentos de dentro do ninho (RETF)

foi registrado em situações onde a maré os cobriu deixando dentro deles pedaços de folhas secas de *S. californicus*, com cerca de 2 cm de comprimento, que provavelmente foram carregados pela água. Outro comportamento peculiar foi registrado quando um macho (M46; casal 1; N12) incubava e um caranguejo arborícola aproximou-se pelo poleiro de sustentação do ninho; o macho bicou repetidas vezes esse caranguejo, saltou pousando na borda e continuou bicando até que o caranguejo caiu dentro do ninho, o macho emitindo vocalização de alerta (“nhééé”) e realizando comportamento agonístico bicou-o repetidamente até segurá-lo com o bico e levá-lo, em vôo para longe, largando-o no ar. Durante esse episódio o macho destruiu uma das laterais do ninho com as bicadas e o casal ainda incubou por dois dias com o ninho tombado de lado suportado em apenas um ponto até que no terceiro dia o ninho caiu.

Além do relato anterior sobre o ninho que havia sido danificado pelo macho e que o casal continuou incubando, outros sete também ficaram sustentados por um único ponto e os ninhos ficaram posicionados lateralmente ($n = 8$) (Figura 3.4). Três desses eram do mesmo casal já relatado, casal 1 (N45; N99 e N103); no primeiro sumiu um ovo e chegou a nascer um ninhego que também sumiu após seis dias. No segundo ninho os ovos sumiram com quatro dias de intervalo. E no terceiro, cada ovo sumiu em um dia, inclusive o segundo ovo foi encontrado caído embaixo do ninho. No ninho do casal 16 (N69) foram registradas atividades de incubação até que os ovos caíram por uma abertura na lateral do ninho que estava posicionada como “fundo” (evento filmado). Em outro ninho, do casal 6 (N48), os ovos sumiram quando o ninho estava praticamente caído. No ninho (N7) do casal 12, nasceram dois ninhegos, um deles sumiu com quatro dias de vida e provavelmente caiu, pois foi visto na sessão anterior de observação na borda do ninho que já estava de lado, e o outro ninhego desenvolveu-se e chegou a sair do ninho. Ainda no ninho do casal 2 (N64; Figura 3.4) um ovo sumiu e o outro eclodiu e o filhote chegou a sair do ninho. Esses dois últimos ninhos apenas não caíram porque ficaram parcialmente apoiados em vegetação que estava logo abaixo.

Tabela 4.4. Duração das sessões de incubação diurna observadas desde a chegada até a saída do indivíduo (turno completo) de *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Casal	Tempo total de observação (h:min)	Tempo total de turno completo (h:min)	Turno completo (n)		Tempo médio por turno completo (min)	
			Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
1	34:18	3:48	8	9	43,3	37,6
2	13:00	5:24	3	3	68,6	38,2
4	11:18	2:00	1	3	22,5	33,9
5	14:48	2:42	4	3	23,7	23,4
6	06:36	1:00	1	0	59,0	0,0
7	09:36	1:36	1	1	57,0	40,0
9	14:54	7:12	6	4	44,5	40,8
11	14:06	6:54	6	4	48,1	31,1
12	13:36	2:54	4	3	26,8	23,1
13	12:06	4:00	3	3	35,2	32,5
14	10:30	2:36	3	3	32,8	18,8
15	14:24	5:24	6	4	35,9	27,8
16	05:18	2:24	1	2	59,1	42,6
2C	05:18	1:12	1	0	70,6	0,0
3C	06:42	3:18	3	2	63,9	36,1
Total	186:30	52:24	51	44	46,1	32,7



Figura 3.4. Ninho (N64) de *Stymphalornis acutirostris* posicionado de lado (A), sustentado por um único ponto em *Acrostichum danaefolium* e apoiado sobre a vegetação abaixo, com a fêmea (F51) incubando o ovo (B). O ovo eclodiu e o filhote desenvolveu-se até sair do ninho (ilha do Jundiáquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná).

Tabela 5.4. Categorias comportamentais registradas durante o período de incubação de *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Comportamento	n	Número de casais que realizaram o comportamento	Tempo total (min)	Média de tempo (min)		Comportamento por sexo (%)	
				Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
INCO	439	17	8105,35	17,85	17,30	52,24	47,76
IO	301	17	65,98	0,21	0,32	49,30	50,70
LCDN	189	17	3,17	0,02	0,02	56,77	43,23
RC	66	13	17,17	0,23	0,37	38,86	61,14
VCH	58	14	5,83	0,12	0,09	21,37	78,63
DM	55	11	1,83	0,03	0,03	74,40	25,60
EBN	54	15	17,25	0,37	0,31	58,47	41,53
IE	34	14	17,05	0,72	0,25	40,71	59,29
VC	28	9	7,47	0,41	0,20	16,80	83,20
MPC180°	17	8	0,77	0,05	0,04	50,00	50,00
SR	15	7	*	*	*	45,24	54,76
IOA	14	3	1,92	0,04	0,63	51,52	48,48
RELM	13	6	0,48	0,04	0,04	33,33	66,67
EP	12	5	0,87	0,07	0,06	63,30	36,70
BA	10	6	0,38	0,02	0,03	40,00	60,00
EMBN	10	4	4,58	0,61	0,24	50,00	50,00
BDN	7	4	0,23	0,03	0,03	29,17	70,83
EMP	7	3	0,13	0,02	0,00	100	0
CA	4	2	4,47	2,08	0,17	83,33	16,67
RETF	4	2	*	*	*	100	0
DN	3	2	7,53	0,00	3,70	0	100
FN	3	3	*	*	*	33,33	66,67
IBA	3	3	59,45	14,58	15,14	33,33	66,67
MP	3	2	0,15	0,06	0,03	75,00	25,00
MPC360°	3	2	0,23	0,07	0,08	25,00	75,00
VM	3	3	1,60	0,37	0,62	33,33	66,67
EMDN	2	2	0,08	0,00	0,04	0	100
CJDN	1	1	1,85	1,85	0,00	100	0
MI	1	1	0,03	0,03	0,00	100	0
VA	1	1	0,05	0,05	0,00	100	0

A persistência no comportamento de incubação em condições supostamente adversas foi registrada ainda em oito ninhos que ficaram submersos pela maré. No primeiro (casal 5; N5) o ninho estava submerso com apenas um ovo dentro; o macho (M8A) sobrevoou o local e ficou por perto vocalizando o canto (“tío chício”) até que a água começou a baixar expondo a borda superior no ninho, então foi ao ninho e por 20 s inspecionou virando com o bico o ovo que boiava e saiu; pouco depois a fêmea também inspecionou da borda sem tocar o ovo. Ambos ficaram repetindo o mesmo comportamento indo e saindo de perto do ninho por cerca de 20 min até que a maré expôs o ninho, quando a fêmea entrou para incubar ainda com um

pouco de água no fundo. No dia seguinte o ninho ficou novamente embaixo d'água e o ovo havia sumido e possivelmente o outro ovo já havia boiado antes do início da primeira seção de observação.

Outro evento foi registrado para o mesmo ninho (N52) que foi mencionado acima por ter sido alagado e o casal insistido na construção. Esse ninho ficou embaixo da água quando havia sido posto o primeiro ovo; no dia seguinte o casal foi visto incubando e novamente, ao subir a maré, o ninho foi submerso; no outro dia houve a postura do segundo ovo e nos sete dias que se seguiram o casal continuou incubando até que os ovos sumiram e o ninho foi abandonado. Esse ninho (N52) no início da incubação estava a 63 cm do solo e quando foi abandonado estava a 29 cm, sendo provável que ele tenha ficado vários dias sendo alagado, pois a maré nesses dias subiu acima dessa altura.

O ninho do casal 4 (N105) foi submerso com dois ovos quando então o casal vistoriou sobrevoando e pousando na vegetação sobre o ninho por 54 s até que a maré começou a baixar, quando a fêmea foi incubar com a água ainda na porção inferior do ninho; o casal continuou incubando por mais seis dias até que sumiu um dos ovos e no dia seguinte o outro. Esse ninho (N105) foi construído a cerca de 2 m da borda da ilha e esteve constantemente sob influência de ondas causadas pela passagem de barcos, inclusive durante uma filmagem registrou-se as ondas inundando o ninho e erguendo os ovos quando a água estava a cerca de 10 cm abaixo do ninho.

Outro ninho, do casal 1 (N109) foi alagado no dia da postura do primeiro ovo; no dia seguinte houve a postura do segundo ovo e ambos incubaram por mais 16 dias até que novamente a maré subiu e alagou o ninho. Provavelmente os ninhegos já poderiam ter nascidos nessa data. Dois ninhos do casal 1C (N1C e N7C) foram alagados, no primeiro um ovo boiou e foi encontrado próximo ao ninho (Figura 4.4); no dia seguinte o ninho alagou novamente e houve a postura do segundo ovo. O casal incubou por mais nove dias até que o ninho foi predado. No segundo ninho do mesmo casal apenas um ovo foi registrado e o ninho foi alagado por três dias até que foi predado sete dias depois. O ninho do casal 2C (N2C) foi alagado no dia da primeira postura e assim como no ninho descrito acima (N7C), apenas registrou-se um ovo sendo possível que um deles tenha boiado. Nos dois dias subseqüentes o ninho ficou novamente submerso e após 14 dias o ovo eclodiu e o ninhego desenvolveu-se normalmente até ser predado no dia em que provavelmente sairia do ninho. O último ninho

registrado que alagou foi encontrado já com dois ovos e com sinais de que havia ficado embaixo da água, pois parte do material nidular havia se perdido (Figura 5.4). Esse ninho do casal 4C (N9C) foi abandonado após sete dias de incubação. Os ovos foram recolhidos e não estavam embrionados.



Figura 4.4. Ninho (N1C) de *Stymphalornis acutirostris* submerso pela maré (A) e ovo do mesmo ninho, a 40 cm de distância, que boiou e foi levado pela água (ninho em *Fuirena robusta* e *Crinum salsum*; rio São João, município de Guaratuba, Paraná).



Figura 5.4. Ninho (N9C) de *Stymphalornis acutirostris* que sofreu perda de material nidular e teve os embriões dos ovos mortos em consequência de repetidos alagamentos pela maré (ninho em *Hibiscus pernambucensis*; margem esquerda do rio São João, município de Guaratuba, Paraná).

Dois outros ninhos também foram incubados por longo período sem que os ovos se desenvolvessem. No ninho do casal 13 (N65) os ovos foram incubados por 35 dias até serem abandonados. Esse casal já havia obtido sucesso reprodutivo no ano anterior. No ninho do casal 3C (N3C) os ovos foram incubados por 39 dias até serem abandonados. Ainda em um ninho do casal 16 (N78) foram registrados um ninhego e um ovo que não se desenvolveu.

Alimentação de ninhegos

Foram registrados 21 ninhos durante o processo de alimentação de ninhegos e analisados 19, envolvendo 13 casais em um total de 87 h 36 min de observações. Ambos os membros do casal incumbiram-se dessa atividade, não havendo grande diferença no tempo empenhado por cada um (Tabela 6.4). Em 54,6% do tempo pelo menos um dos pais esteve em atividade no ninho e em 45,4% do tempo houve recesso, ou seja, o tempo em que o ninho permaneceu sem a presença dos adultos foi menor que o recesso durante a construção e maior que o recesso durante o período de incubação. Os ninhegos permaneceram no ninho em média

até 10 dias ($\bar{x} = 10,22$; $DP \pm 1,26$; 8-12; $n = 18$); e dos filhotes que saíram menores dos ninhos, dois tinham oito dias de vida (Fi12 e Fi19) e três tinham nove (Fi8, Fi15 e Fi20); desses apenas três sobreviveram até a idade juvenil, um que havia saído com oito dias e dois com nove. A maioria dos filhotes foi marcada já fora dos ninhos ($n = 8$); cinco no ninho que não saíram imediatamente após a manipulação e, os demais, foram marcados e saíram logo após ($n = 5$).

Tabela 6.4. Contribuição por sexo em casais de *Stymphalornis acutirostris* em diferentes comportamentos durante o período de alimentação de ninhegos nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Casal	Observação (h:min)	Atividade (h:mim)	Recesso (h:min)	Número de visitas		Número de visitas com alimento		Intervalo entre visitas (min)	
				Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
1	02:12	00:42	01:30	6	71	4	70	38,7	8,3
2	16:54	08:36	08:18	118	92	112	87	13,1	20,4
4	04:06	03:30	00:36	9	8	7	6	27,6	31,0
6	13:30	07:12	06:18	77	135	69	116	28,8	36,7
7	05:00	02:12	02:48	50	34	49	28	6,0	8,9
9	01:18	00:30	00:48	20	44	20	41	3,8	1,7
10	07:12	03:18	03:54	44	47	41	44	9,9	9,2
11	06:06	04:00	02:06	33	21	31	16	14,9	17,5
12	08:30	04:36	03:54	36	58	29	54	14,1	8,7
13	01:18	01:06	00:12	2	2	2	2	37,5	37,5
15	09:06	01:48	07:18	118	120	117	118	4,7	4,6
16	05:12	04:12	01:00	19	14	13	8	16,3	22,1
2C	07:12	06:06	01:06	25	22	19	17	17,2	19,5
Total	87:36	47:48	39:48	557	668	513	607	17,9	17,4

Durante o período de alimentação de ninhegos foram registradas 30 categorias comportamentais: aguardar na borda do ninho (AGBN), aguardar ninhego (ANI), alimentar ninhego (ALNI), alimentar ninhego com mais de um item (ALNI+), bicar algo no ninho (BA), bocejar dentro do ninho (BDN), dormir no ninho (DN), engolir saco fecal (ESF), entregar alimento ao parceiro (EAP), estacionar na borda do ninho (EBN), forragear no ninho (FN), incubar com bico aberto (IBA), incubar ninhego (INI), inspecionar entorno (IE), inspecionar ninhego (INNI), levar alimento ao ninho e comer (LANC), manutenção de ninhego (MNI), mover posição do corpo 180° (MPC180°), obter alimento no ninho e alimentar ninhego (OANANI), recolher saco fecal (RSF), reposicionar alimento no bico do

ninhego (RABNI), reposicionar corpo (RC), retirar cascas (RCA), sair do ninho com alimento (SNCA), sair rapidamente (SR), sombrear ninhego (SN), vocalizar alerta (VA), vocalizar canto (VC), vocalizar chamado (VCH) e vocalizar monossílabo (VM) (*vide* Tabela 7.4). As categorias mais registradas foram alimentar, aguardar e incubar ninhego (ALNI; ANI e INI).

Em 45 vezes foi possível reconhecer os itens alimentares oferecidos ao ninhegos. Desses apenas um foi menor que 0,5 cm (nínfa de Homoptera); 14 foram entre 0,6 e 1,9 cm (Lepidoptera, $n = 1$; Araneae, $n = 2$, Orthoptera, $n = 5$ e larva, $n = 6$) e 30 foram maiores que 2 cm (Araneae, $n = 4$; Lepidoptera, $n = 6$; larva, $n = 9$ e Orthoptera, $n = 11$). Desses itens, 18 tinham apêndices (com pernas, $n = 10$ e com asas, $n = 8$).

Durante as sessões de filmagem que foram descartadas das análises, por estarem na primeira meia hora, houve um registro de um casal alimentando os ninhegos estando ambos apoiados na borda do ninho.

Alimentação de filhotes fora do ninho

Foram obtidas 486 amostras de alimentação de 11 filhotes fora do ninho, de oito casais, em 51 sessões de observações. Dessas foram analisadas 296 amostras, de oito filhotes, pertencentes a seis casais.

Ambos os sexos incumbiram-se da alimentação dos filhotes fora do ninho, entretanto um dos membros do casal alimentou com mais frequência determinado filhote (Tabela 8.4.). A divisão dessa função (alimentar com mais frequência) foi definida da seguinte forma: no momento da saída de um filhote do ninho o indivíduo que estava levando comida “assumiu” o cuidado com aquele filhote ($n = 5$; N26, N82, N83, N88, N64). O mesmo aconteceu quando dois filhotes sobreviveram ($n = 5$), e quando um dos filhotes morria o adulto “incumbido” de sua alimentação oferecia alimento ao outro apenas esporadicamente com se estivesse “isento” da função ($n = 3$). A frequência com que cada filhote recebeu alimento ao longo de seu desenvolvimento não variou (Tabela 9.4.). Os filhotes foram alimentados pelos pais até no máximo com 71 dias de vida ($\bar{x} = 56,7$ dias), e 62 dias fora do ninho (Tabela 10.4).

Tabela 7.4. Categorias comportamentais registradas durante o período de alimentação de ninhegos em *Stymphalornis acutirostris* nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Comportamento	n	Número de casais que realizaram o comportamento	Tempo total (min)	Média de tempo dos comportamentos (min)		Comportamento por sexo (%)	
				Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
ALNI	1120	13	37,3	0,03	0,03	49,7	50,3
ANI	857	13	142,9	0,19	0,25	47,0	53,0
INI	222	12	2392,4	12,44	10,82	45,6	54,4
INNI	79	13	57,6	0,28	0,59	34,8	65,2
ESF	67	11	2,2	0,03	0,03	51,6	48,4
RSF	54	10	1,8	0,03	0,03	48,9	51,1
IE	30	9	21,7	0,57	0,46	50,9	49,1
RC	28	8	7,6	0,10	0,76	58,3	41,7
EBN	21	8	25,6	1,34	0,27	41,9	58,1
MNI	20	6	37,2	2,44	1,16	33,3	66,7
VCH	20	9	1,2	0,04	0,06	24,1	75,9
ALNI+	16	5	37,0	2,00	2,75	33,7	66,3
FN	13	3	*	*	*	16,7	83,3
VC	13	4	1,7	0,28	0,08	26,0	74,0
AGBN	4	1	1962	330	651	50	50
VA	4	2	0,1	0	0,04	0,0	100
BA	3	2	0,1	0,01	0,03	50,0	50,0
EAP	3	2	0,1	0,03	0,00	100	0,0
SN	3	1	811,0	372	67,00	66,7	33,3
BDN	2	2	0,1	0,00	0,03	0,0	100
DN	2	1	0,2	0,13	0,08	50,0	50,0
LANC	2	2	0,1	0	0,05	50,0	50,0
MPC180°	2	2	0,1	0,05	0,00	100	0
RCA	2	1	0,1	0	0,04	0	100
SNCA	2	1	*	*	*	0	100
VM	2	1	0,1	0	0,06	0	100
RABNI	2	1	2	0	1	0	100
IBA	1	1	12,0	11,97	0	100	0
OANANI	1	1	0,1	0	0,05	0	100
SR	1	1	*	*	*	100	0

* Tempo de execução inferior a um segundo.

Desde que os filhotes saíram do ninho até cerca de cinco dias (34 registros; n = 17), permaneceram a maior parte do tempo dormindo, apoiados com o ventre sobre a vegetação, se espreguiçaram (asas, coxas e tarsos), bocejaram e deslocaram-se por meio de pequenos pulos. Nesta fase, foram observados com frequência escorregando dos poleiros, apoiando-se com as asas e caindo para porções inferiores da vegetação. Nessa época os pais vocalizaram chamados (“tíc” e “pít chóó”) com baixa intensidade “incentivando-os” a subir a pontos mais altos (cerca de 2 m); com a aproximação dos pais os filhotes, na maioria das vezes, emitiram

chiados que com o passar dos dias vão intensificando-se. Entre seis e 15 dias (17 registros; $n = 10$), além de dormir, começaram a fazer manutenção de plumagem, alçaram vôos seguindo os pais por cerca de 3 m e fizeram muitos chiados ao receber alimentos. Entre 16 e 25 dias fora do ninho (14 registros; $n = 7$), não dormiram mais, estiveram ativos bicando folhas e qualquer coisa que encontrassem e além da manutenção de plumagem, tomavam sol erguendo uma das asas e seguiram os pais alçando vôos de cerca de 5 m. Nesta fase mostraram-se extremamente curiosos aproximando-se muito do observador. Entre 26 e 35 dias (13 registros; $n = 9$), estavam muito ativos, deslocam-se mais rapidamente, já obtinham alimentos sozinhos, e perseguiam os pais com vôos de cerca de 10 m. Nessa fase um filhote (Fi6) foi registrado voando na direção do pai (M43) que trazia alimento e com um pulo “tomou” o alimento do bico do macho antes que fosse oferecido a ele, vocalizando chiados intensamente. De 36 a 50 dias fora do ninho (18 registros; $n = 9$) já não eram tão curiosos e forrageavam ativamente, entretanto, continuaram emitindo muitos chiados. Entre 51 e 55 dias (seis registros; $n = 4$), começaram a realizar incursões fora do território dos pais ($n = 4$). Dois filhotes da mesma ninhada (Fi6 e Fi7) foram vistos deslocando-se juntos, entrando e sendo expulso de território vizinho. A partir de 56 dias (56 registros; $n = 7$), poucos filhotes foram ouvidos vocalizando chiados e iniciou o processo de expulsão do território natal e apenas três filhotes (Fi9 com 69 dias de vida; Fi10 com 72 dias e Fi17 com 88 dias) foram ainda observados recebendo esporadicamente alimento das fêmeas. Um desses (F10) foi registrado em um mesmo dia, com 68 dias de vida, sendo alimentado pela fêmea (F16) e expulso pelo macho (M44); o seu irmão (Fi9) já havia sido expulso pelo macho uma semana antes.

O primeiro registro de emissão de vocalização, distinta dos chiados, foi realizado em um juvenil (Fi17) com 118 dias de vida, quando o mesmo fez vocalizações de alerta (“nhééé”) algo roucas. O canto (“tío chío”) foi registrado pela primeira vez em um juvenil (Fi8) com 176 dias que já estava com um território e expulsando outros indivíduos (*vide* CAPÍTULO 3).

Tabela 8.4. Frequência com que filhotes de *Stymphalornis acutirostris* foram alimentados fora do ninho nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Filhote	Casal	Ninhada	Número de sessões ¹	Número de vezes que foi alimentado por sexo		Média do intervalo entre alimentações (min)	
				Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Fi8	15	1 ^a	7	60	7	5,5	16,4
Fi10	7	1 ^a	1	0	12	?	1,7
Fi11	5	1 ^a	3	62	6	1,1	12,2
Fi15	10	1 ^a	7	0	17	?	8,4
Fi17	6	2 ^a	1	13	0	1,5	?
Fi19	11	2 ^a	8	88	1	2,0	20,0
Fi20	11	2 ^a	2	0	11	?	4,0
Fi21	15	2 ^a	3	0	18	?	3,3

¹ Sessões de 20 min de observação.

Comportamento de defesa e de despiste

Na maioria das vezes os indivíduos de *S. acutirostris* não demonstraram qualquer tipo de comportamento diferenciado enquanto seus ninhos eram vistoriados, apenas permaneceram estacionados próximos ao observador. Entretanto, em 15 ocasiões foi registrado o comportamento de defesa dos adultos em relação ao ninho em construção ($n = 2$), ao ninho com ovos ($n = 4$), com ninhegos ($n = 5$) ou aos filhotes fora do ninho ($n = 4$). Durante a construção do ninho *S. acutirostris* aproximou-se da fonte de estresse, no caso o(s) observador (es), com a emissão de vocalização de alerta (“nhééé”) e canto acelerado (“tío chício”) por períodos de até 20 min. Após esses períodos os indivíduos afastaram-se do observador, alguns permaneceram a até 10 m do ninho e outros desapareceram na vegetação. Durante a fase de incubação foi registrado o comportamento de defesa dirigido ao (s) observador (es) em uma ocasião, a um indivíduo de *Pardirallus nigricans* e a um caranguejo arborícola (evento descrito acima em “Postura e incubação”; N12; casal 1). Com relação ao observador, o comportamento realizado foi muito similar ao descrito para o período de construção, restringindo-se a emissão de vocalização de alerta (“nhééé”) e canto (“tío chício”), porém as aves permaneceram próximas (cerca de 2 m) até que o observador se afastasse. O registro dirigido ao *P. nigricans* foi a um ninho do casal 2 (N64), quando além da vocalização de alerta (“nhééé”), o macho (M47) realizou comportamento agonístico e ergueu as asas bem acima da cabeça repetidas vezes (2 min) até que a saracura se afastasse. Durante o período de

alimentação de ninhegos o comportamento de defesa foi igual ao descrito para a fase com ovos e dirigido apenas ao observador. Na fase de alimentação de filhotes fora do ninho, além do comportamento de defesa similar ao descrito para o período de ninhegos, registrou-se em quatro ocasiões as fêmeas realizando comportamento de despiste dirigido ao observador. Esse comportamento foi similar para todos os eventos quando as fêmeas forragearam muito mais próximas (cerca de 40 cm) do observador do que o normal, por exemplo, durante as sessões de registro de forrageamento, elas deslocaram-se lentamente na direção contrária a do filhote.

Tabela 9.4. Frequência com que filhotes de *Stymphalornis acutirostris* com diferentes idades foram alimentados fora dos ninhos nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Dias de vida	Número de filhotes	Número de sessões ¹	Número de vezes que o filhote ou os filhotes foram alimentados por sexo		Média do intervalo entre alimentações (min) ²	
			Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
8	1	1	14	0	1,4	?
9	2	3	13	11	10,8	12,0
10	1	1	13	1	1,5	20,0
11	2	2	33	5	1,3	8,4
12	2	2	1	8	20,0	11,3
14	1	1	28	2	0,7	10,0
15	1	1	9	0	2,2	?
16	1	2	0	10	?	4,2
19	1	1	0	12	?	1,7
21	2	2	16	3	10,6	13,4
24	1	1	10	1	2,0	20,0
25	1	1	10	4	2,0	5,0
26	2	4	33	8	10,9	11,3
34	1	2	28	0	1,4	?
35	1	1	3	1	6,7	20,0
41	1	5	0	6	?	16,0
44	2	2	12	0	3,8	?

¹ Sessões de 20 min de observação.

² Independente de sexo dos adultos.

Tabela 10.4. Número de dias de registros de filhotes de *Stymphalornis acutirostris* fora dos ninhos sendo alimentados pelos adultos nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Filhote	Casal	Ninhada	Número de dias de registros	Último dia de vida registrado sendo alimentado pelos pais
Fi2	6	1 ^a	1	*
Fi3	12	1 ^a	1	12
Fi4	1	1 ^a	1	21
Fi5	1	1 ^a	1	20
Fi6	11	1 ^a	4	59**
Fi7	11	1 ^a	6	58**
Fi8	15	1 ^a	8	54**
Fi9	7	1 ^a	5	49**
Fi10	7	1 ^a	6	71**
Fi11	5	1 ^a	7	48**
Fi12	2	1 ^a	1	7
Fi14	10	1 ^a	2	11
Fi15	10	1 ^a	12	62**
Fi16	6	2 ^a	2	10
Fi17	6	2 ^a	11	61**
Fi18	4	1 ^a	3	12
Fi19	11	2 ^a	14	49**
Fi20	11	2 ^a	3	12
Fi21	15	2 ^a	6	30

* Filhote já encontrado fora do ninho, não sendo possível precisar com quantos dias de vida estava.

** Último dia que o filhote foi alimentado por um adulto, sendo expulso na sequência.

Discussão

Período reprodutivo

Apesar de várias espécies da família se reproduzirem ao longo dos períodos de chuva (e.g. *Dysithamnus xanthopterus* que se reproduz entre setembro e fevereiro, LUIGI *et al.* 1996), existem espécies que têm seu período reprodutivo abrangendo épocas de secas, como *Terenura sicki*, entre outubro e março (TEIXEIRA 1987a), e *Rhophornis ardesiacus*, entre outubro e fevereiro (TEIXEIRA 1987b). Também existem outras que iniciam a reprodução no período seco e a estende até os períodos chuvosos, como *Phlegopsis nigromaculata* (WILLIS 1979) e *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001), assim como foi registrado para as atividades reprodutivas de *S. acutirostris*, que iniciaram no final de agosto e se estenderam até o início de fevereiro. Também é conhecido que algumas espécies como *Percnostola rufifrons* chegam

a produzir duas ninhadas por ano em períodos distintos (WILLIS 1982). Entretanto, isso não ocorreu para *S. acutirostris*.

Existem registros confirmados de *Thamnophilidae* reproduzindo-se com nove anos de idade (*Dysithamnus mentalis*) e “possíveis” registros de reprodução com até 13 anos de idade para *Cercomacra tyrannina* (ZIMMER & ISLER 2003). O registro de cópula e construção de diversos ninhos pelo macho (M38A) de *S. acutirostris* com pelo menos 12 anos de idade é, portanto, o registro confirmado para reprodução na família. MENDONÇA (2001) faz menção a uma fêmea com oito meses de vida em atividade reprodutiva, e possivelmente o mesmo ocorra com *S. acutirostris*, pois se confirmou um macho já pareado e defendendo território com sete meses e mais seis indivíduos com plumagens de subadulto, sem o conhecimento da idade exata, reproduzindo-se. A idade com que *S. acutirostris* foi registrado reproduzindo-se é compatível com a idade de outros passeriformes reprodutivos, como exemplo, indivíduos de *Pipra erythrocephala* e *Manacus manacus* com 12 anos (SNOW & LILL 1974).

Corte, cópula e escolha de local de nidificação

Durante a corte os machos da família *Thamnophilidae* costumam oferecer alimento às fêmeas (SKUTCH 1946, HAVERSCHMIDT 1953, WILLIS 1968b, 1978, GRADWOHL & GREENBERG 1982b, GREENBERG & GRADWOHL 1983, SICK 1997, SMITH 1980, ZIMMER & ISLER 2003), sendo os primeiros registros feitos por SKUTCH (1946) para *Hylophylax naevioides* e *G. leucaspis*. RUSCHI (1979) descreve a corte de *Thamnophilus amazonicus* como sendo rica em movimentos e cantos, porém não faz nenhuma menção a oferta de alimento. A corte mais elaborada de *G. leucaspis*, foi descrita detalhadamente também por WILLIS (1967). Para essa espécie a corte envolve vocalizações, mas é predominantemente alimentar, a ponto de a fêmea depender do macho para alimentar-se; também envolve posturas específicas (tremular cauda entreaberta; vôos; bater de asas), descritas como “desafiadoras” do macho em relação à fêmea, (WILLIS 1967). Embora WILLIS (1967) atribua dominância ao macho em relação à fêmea, descrevendo para ela uma postura de implorar (*begging*), SMITH (1980), em ampla revisão sobre a função de dominância relacionada à corte alimentar, discorda e chega a atribuir a de dominância à fêmea, propondo, ao invés da postura de “implorar”, outra, chamada comportamento de demanda (*demand behavior*). O oferecimento de itens alimentares para a fêmea, provavelmente reforça os laços entre o casal em muitos *Thamnophilidae* e é descrito como parte fundamental no ritual de pareamento pré-copulatório (WILLIS 1968a, 1979, SMITH

1980). Para *S. acutirostris* a corte foi muito similar ao que foi descrito para *F. erythronotos* por MENDONÇA (2001), também basicamente alimentar, envolvendo vocalizações (monossilábicas, chamados e canto). Não foi registrada dependência alimentar da fêmea de *S. acutirostris* e também nenhum tipo de postura com utilização de vôos e bater de asas; tampouco nenhum caso de corte alimentar falsa, como o relatado para outras espécies da família (WILLIS 1979). Não foi possível atribuir dominância do macho em relação à fêmea de *S. acutirostris*, principalmente porque se registrou para dois casais fêmeas perseguindo machos com postura algo agressivas, porém nunca o mesmo comportamento dos machos em relação às fêmeas. Apesar de machos e fêmeas de algumas espécies (*e.g.* *G. salvini*) poderem trocar um item de corte alimentar entre si por diversas vezes, com o mesmo ocorrendo em situações anormais de corte alimentar entre machos (WILLIS 1968a, 1979), nenhum destes comportamentos foi registrado para *S. acutirostris*. A corte para *F. erythronotos* na maioria das vezes foi após o início da construção dos ninhos, inclusive entre a postura de um ovo e outro (MENDONÇA 2001), e para *S. acutirostris* não foi possível afirmar se o mesmo padrão é seguido, pois foram poucos os eventos registrados quando comparado com a primeira espécie.

O comportamento de cópula descrito para as aves da família *Thamnophilidae*, de um modo geral é muito semelhante (WILLIS 1967, 1972, 1979, 1981, 1982). As cópulas de *G. leucaspis* (WILLIS 1967) e de *H. naevioides* (WILLIS 1972) foram descritas em detalhes e, em ambas os machos, depois da corte alimentar, copulam e assumem uma postura desafiadora em relação às fêmeas que ainda estão com alimento no bico durante a cópula. Foi descrita uma cópula de *T. atrinucha* em que o macho não ofereceu alimento para a fêmea antes (ONIKI 1975), e outra, frustrada, de *Myrmeciza exsuel* quando a fêmea saiu rapidamente de baixo do macho levando a comida que havia recebido (WILLIS & ONIKI 1972). A cópula foi registrada apenas em três ocasiões para *S. acutirostris*, não diferindo muito do que já foi descrito. Entretanto, não foi observado nenhum *display* que demonstrasse postura desafiadora do macho, como descrito em WILLIS (1967, 1972), e também as fêmeas não estavam com alimento no bico durante o ato. Em uma das ocasiões, a cópula de *S. acutirostris* parece não ter sido precedida por corte alimentar, como citado em ONIKI (1975), e em outra ocasião parece ter sido frustrada, como descrito em WILLIS & ONIKI (1972). Como foram observados apenas três eventos de cópula de *S. acutirostris* e em um deles o comportamento

foi muito rápido, não se descarta a possibilidade existirem mais detalhes relacionados que não foram registrados.

No clássico artigo sobre *G. leucaspis* de WILLIS (1967), é descrito o comportamento de escolha de local de nidificação, onde o casal vagueia pelo território inspecionando sítios e, além de emitirem vocalizações, realizam a postura “*nest-showing*”, que envolve inspecionar algum oco, entrar e com o bico arremessar folhas secas ou lascas de madeira para fora. Machos dessa espécie costumam inspecionar locais inapropriados (WILLIS 1967). A escolha de local de nidificação é também descrita para *T. atrinucha*, por ONIKI (1975), e foi basicamente determinada pela emissão de vocalizações trocadas entre o casal e também por ambos pousarem em pontos potenciais para construção de ninho intensificando as vocalizações. Para *S. acutirostris*, o processo registrado parece ser mais similar ao que foi descrito para *T. atrinucha*, entretanto, envolve necessariamente a emissão de vocalização monossilábica e postura específica, quando aparentemente indicam o local para nidificação segurando material para construção com bico. Houve também nesse comportamento de *S. acutirostris* a inspeção de local, vocalizações de chamados e em uma ocasião uma fêmea foi registrada retirando fibras depositadas pelo macho, padrão que lembra o que foi registrado por WILLIS (1967) para *G. leucaspis*, onde o macho pode escolher locais inapropriados, que são rejeitados pela fêmea.

Os locais escolhidos por *S. acutirostris* para nidificar não parecem estar distribuídos aleatoriamente nos territórios, pois em algumas vezes foi patente que o casal repetia pontos específicos ao longo dos dois anos de monitoramento, porém, esses dados ainda necessitam de análise e poderão ser mais bem compreendidos futuramente, avaliando-se, por exemplo, a disponibilidade de cada tipo de fitofisionomia presente em cada território.

Em *S. acutirostris* a postura específica descrita como vocalizar monossílabo (VM), registrada em diversas unidades comportamentais ao longo do período reprodutivo, parece muito semelhante ao que foi descrito por MENDONÇA (2001) para *F. erythronotos* apenas durante a construção dos ninhos. O autor menciona que esse comportamento ocorre quando um dos indivíduos está no ninho e o outro chega; a ave que estava no ninho realiza a postura “... abaixar a cabeça muito lentamente enquanto mantém a cauda vibrando na vertical e emite som grave...”, em reação à postura, o indivíduo que havia chegado normalmente sai levando consigo o material que havia trazido. Esse comportamento parece ter função distinta em *S. acutirostris*, relacionando-se a um contato “amigável” entre o casal, entretanto, possivelmente

possa haver neste caso interpretações distintas de um mesmo comportamento. Vocalização monossilábica também é descrita para *H. naevioides* associada ao comportamento de corte alimentar (SKUTCH 1946).

Construção do ninho

Como *S. acutirostris* é o único representante da família Thamnophilidae a depender de brejos para sobreviver (ZIMMER & ISLER 2003, REINERT *et al.* 2007), interagindo com variações do nível da água pelas marés (REINERT *et al.* 2007), muitas das estratégias relacionadas à nidificação dessa espécie são singulares e inéditas.

Assim como em diversas aves da família Thamnophilidae (SKUTCH 1946, 1996, HAVERSCHMIDT 1953, WILLIS 1978, GREENBERG & GRADWOHL 1983, FJELDSÅ & KRABBE 1990, SICK 1997), ambos os sexos em *S. acutirostris* construíram o ninho. Na construção a espécie empregou técnicas similares às descritas por ONIKI (1975), porém complementou com a utilização de ootecas e teias de aranhas, tal qual registrado para *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001).

ONIKI (1975) registrou em algumas ocasiões que indivíduos de *T. atrinucha* construindo ninho derrubam material que haviam trazido e que voltam para buscá-lo, sendo esse comportamento também registrado para *S. acutirostris*.

A construção do ninho foi observada detalhadamente em poucas espécies, mas existem relatos sobre a maior contribuição do macho para algumas espécies (SKUTCH 1946, ZIMMER & ISLER 2003). Em *S. acutirostris*, o macho foi mais vezes ao ninho nesse período, entretanto, a fêmea ficou mais tempo. Em *T. sicki* ambos os sexos carregam material para construção, mas aparentemente apenas a fêmea entra e acomoda-se no ninho (TEIXEIRA 1987a), ao contrário de *S. acutirostris*, que ambos entram no ninho para entrelaçar e moldar ninho com corpo.

Assim como em de *T. atrinucha* (ONIKI 1975), *S. acutirostris* coletou material para construção perto do ninho, mas também foi buscar a distâncias superiores a cerca de 35 m, algumas vezes na borda do território.

ONIKI (1975) registrou *T. atrinucha* realizando visitas aos ninhos acrescentando material em períodos de 2 min nos dias de maior atividade. *Stymphalornis acutirostris* em média visitou o ninho, durante a construção, a cerca de 39 min, tempo bem superior quando comparado com *T. atrinucha*. Talvez essa diferença possa estar relacionada à disponibilidade de material para construção dos ninhos nos ambientes onde essas duas espécies vivem. Seria a

princípio razoável considerar que em área com floresta uma ave que constrói seu ninho com fibras e raízes diversas, tenha mais facilidade em encontrar material que *S. acutirostris* que depende de fibras e vive em brejos.

Os ninhos dos *Thamnophilidae* podem ser construídos em um a 10 dias (ZIMMER & ISLER 2003). Esse recorde de um dia de construção é atribuído a *Dysithamnus mentalis* (SKUTCH 1996). O tempo médio para construção dos ninhos de *F. erythronotos* foi de cinco a sete dias e a construção de um novo ninho, quando não houve sucesso no anterior, foi quase imediata, tal qual foi registrado em *S. acutirostris*, onde os ninhos foram construídos em média em sete dias e o início da construção de um novo chegou a ser observada no mesmo dia da perda.

A reutilização de material de ninhos abandonados na fase inicial ou média de construção tal qual documentado para *S. acutirostris* não foi observado por MENDONÇA (2001) para *F. erythronotos*.

O comportamento de cleptoparasitismo relacionado a alimentos é bem conhecido para aves de rapina e aves marinhas, entretanto, no grupo dos *Passeriformes* pouco é conhecido (LLAMBÍAS *et al.* 2001), e em relação à pilhagem de material nidular ainda menos. WAGNER (1945) registrou em três ocasiões um *Colibri thalassinus* pilhando fibras de um ninho de *Hylocharis leucotis*, os ninhos foram completamente destruídos, inclusive em um deles havia ninhegos que acabaram caindo. Em uma ocasião, ATWOOD (1979) registrou o roubo de material de um ninho de *Poliophtila caerulea* por uma fêmea de *Stellula calliope*, sendo que a fêmea da primeira espécie continuou a incubar sem realizar nenhuma tentativa de expulsar o beija-flor. WELTY (1962) (*apud* ATWOOD 1979) citou diversos exemplos de roubos de material interespecíficos e considerou que este tipo de comportamento é comum em aves que nidificam colonialmente, como no caso de *Aphelocoma ultramarina* (BROWN 1963). A “contribuição”, provavelmente acidental de *S. nigricans* em um ninho de *S. acutirostris*, deve ter sido resultado de um engano uma vez que os ninhos das duas espécies são parecidos e ambas convivem nos mesmos ambientes.

Postura e incubação

A maioria das espécies de aves desenvolve um ovo por dia, sendo o período de postura normalmente um dia a menos que o número de ovos (RICKLEFS 1969), portanto, é esperado que não haja grande intervalo entre a postura dos ovos. Em *S. acutirostris* os ovos foram postos em dias seguidos ou no máximo com dois dias de intervalo e verificou-se que para essa

espécie a postura é de dois ovos. Normalmente nos *Thamnophilidae* os ovos são postos com intervalo de dois dias (ZIMMER & ISLER 2003), como por exemplo, em *T. atrinucha* (ONIKI 1975) e *F. erythrionotos* (MENDONÇA 2001), e o mais comum é a postura de dois ovos (SKUTCH 1946, 1996, HAVERSCHMIDT 1953, SILVA 1988, WILLIS & ONIKI 1988, SICK 1997, MENDONÇA 2001; ZIMMER & ISLER 2003, PINHO *et al.* 2006), entretanto existem menções da postura de três ovos em *T. amazonicus* (RUSCHI 1979) o que também ocasionalmente pode ocorrer nos gêneros *Sakesphorus*, *Taraba* e *Thamnophilus* (SKUTCH 1969).

O período de incubação estende-se da postura do último ovo até o nascimento do último filhote (NICE 1954). Apesar de a incubação iniciar a partir da postura do segundo ovo (HAVERSCHMIDT 1953, ONIKI 1975), o casal de *S. acutirostris* iniciou a incubação tão logo a fêmea realizou a primeira postura, entretanto, essas sessões iniciais de incubação foram mais curtas do que aquelas ao longo do período completo. Nos *Thamnophilidae* ambos os sexos desenvolvem placa de incubação e revezam-se nessa função, porém apenas a fêmea incuba à noite e comumente o macho a substitui logo de manhã (SKUTCH 1934, 1946, 1996, WILLIS 1978, SICK 1997, ZIMMER & ISLER 2003). Não foi possível confirmar se a incubação noturna é exclusividade da fêmea de *S. acutirostris*. As condições de trabalho não contribuem para observações noturnas, principalmente pela dependência de traslado de barco, além do fato de não ser possível diferenciar os sexos apenas pela observação do dorso quando as aves estão dentro dos ninhos. O período de incubação é conhecido para poucas espécies da família (SKUTCH 1996) e costuma variar de 12 (*T. doliatus*) até 18 dias (*Taraba major*) (SKUTCH 1996). Em *Pyriglena leuconota* (ONIKI 1979a) é de 12 dias, em *M. exsul* é no mínimo de 14 dias (WILLIS & ONIKI 1972) e em *F. erythrionotos* variou de 13 a 15 dias (MENDONÇA 2001). Em *S. acutirostris* o período de incubação foi em média de 16 dias, não diferindo muito do padrão geral dos *Thamnophilidae*. Em *F. erythrionotos* o turno diurno de incubação dos machos foi igual ou superior ao das fêmeas (MENDONÇA 2001), diferente de *S. acutirostris* onde o turno completo durante o dia dos machos foi sempre maior que o das fêmeas. GREENBERG & GRADWOHL (1983) também registraram os machos de *Microrhopias quixensis* incubarem por mais tempo durante o dia que as fêmeas, entretanto, consideraram seus dados preliminares para corroborar padrões. O maior tempo contínuo de incubação diurna, independente dos sexos, em *S. acutirostris* foi de 70,6 min, muito menor que o tempo máximo verificado para diversas outras espécies da família, como exemplo, em

P. leuconota que foi de 322 min (ONIKI 1979a); *M. exsul* de 236 min (WILLIS & ONIKI 1972) ou em *H. naevioides* de 217 min e em *M. axillaris* de 174 min (SKUTCH 1946). SKUTCH (1969) ainda citou que em média o tempo de turnos diurnos ininterruptos leva de duas a três horas, chegando a seis horas em *G. leucaspis*. Possivelmente esse turno de incubação tão mais curto encontrado em *S. acutirostris* em comparação com as demais espécies possa ter relação direta com o tipo de ambiente e a temperatura teoricamente mais elevada em ambientes abertos, especialmente aqueles litorâneos e alagados.

Quando os ovos eclodem, os pais carregam os fragmentos de casca do ovo para longe do ninho e os descartam (ZIMMER & ISLER 2003), tal qual observado em *S. acutirostris* e em *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001).

Alguns *Thamnophilidae* confiam em sua camuflagem como estratégia para proteção do ninho (SKUTCH 1996, FJELDSÅ & KRABBE 1990), e possivelmente *S. acutirostris* também o faça, pois com certa frequência vocalizou no ninho, especialmente chamados trocados entre o par, assim como descrito para *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001). Atribuindo à camuflagem, SKUTCH (1996) mencionou que algumas espécies da família somente abandonam os ninhos quando são tocados pelo observador. MENDONÇA (2001) descreveu que *F. erythronotos* parece acostumar-se com observadores a ponto de permitir aproximação de menos de 0,5 m. *Stymphalornis acutirostris* em várias ocasiões nem mesmo precisou acostumar-se, como por exemplo, em 1997, quando o ninho foi descoberto, um macho mesmo sem ter tido contato prévio com o observador permaneceu ao lado do ninho (cerca de 0,3 m) com alimento no bico enquanto os ninhegos foram manipulados para marcação. Esse macho “esperou” até que os filhotes fossem devolvidos para alimentá-los e não manifestou nenhum sinal de reação contrária à presença humana (obs. pess.).

Stymphalornis acutirostris agregou material ao ninho mesmo após início da incubação, fato relatado para *T. atrinucha* (ONIKI 1975).

O comportamento de inspecionar ovo (IO) descrito para *S. acutirostris*, provavelmente relacione-se a girar ovos, pois embora não se possa observar a atividade dentro do ninho é sabido que para o desenvolvimento pleno dos embriões é fundamental que os ovos sejam movidos de tempo em tempo. Os comportamentos levantar corpo dentro de ninho (LCDN) e incubar com bico aberto (IBA) foram registrados apenas nas horas mais quentes do dia, ficando claro que a função neste caso deve relacionar-se à termorregulação tanto individual, como de ovos e ninhegos. Estacionar em borda de ninho (EBN), também descrito para *S.*

acutirostris, talvez possa relacionar-se à inspeção, quando então a ave estaria apenas observando e realizando movimentos oculares que são difíceis de observar quando elas estão de lado ou de costas para o observador. Esse comportamento foi registrado durante a construção dos ninhos, incubação e também na alimentação de ninhegos.

Nos três casais cujos ovos não se desenvolveram e que foram incubados por longo período, ou mesmo no caso em que havia um ovo e um ninhego no mesmo ninho, não pode-se atribuir apenas à infertilidade o não desenvolvimento dos ovos, corroborando com o que RICKLEFS (1969) afirmou, que além de infertilidade pode ocorrer também morte de embrião ou morte durante a eclosão. WILLIS *et al.* (1983) também monitoraram um ninho de *C. lineata* com um ovo goro e um ninhego.

MENDONÇA (2001) fez menção à assepsia dos ninhos de *F. erythronotos* durante a fase de incubação, descrevendo além do recolhimento de sacos fecais e da retirada de ninhegos mortos, a retirada de insetos. A assepsia também foi registrada em ninho de *S. canadensis*, possivelmente com função de retirar restos de comida e eventual parasitas (HAVERSCHMIDT 1953). *Stymphalornis acutirostris* também foi observado nessa função, comportamento descrito como retirar fragmentos (RETF) quando foram removidos, por exemplo, pedaços de vegetais trazidos pelas marés, e ainda como bicar algo em ninho (BA), a exemplo, quando um macho retirou um caranguejo arborícola do ninho. Não foi registrada em nenhuma ocasião a remoção de ninhegos mortos de *S. acutirostris*, embora, acredite-se que isso possa ter ocorrido porque alguns ninhegos sumiram sem nenhum sinal de predação no ninho.

Alimentação de ninhegos e filhotes fora do ninho

Em *S. acutirostris*, assim como nas demais aves da família *Thamnophilidae*, o casal incumbiu-se do cuidado de ninhegos e filhotes fora do ninho (SKUTCH 1934, 1946, 1969, 1996, WILLIS 1967, 1968a, 1972, 1978, 1981, 1982, WILLIS & ONIKI 1972, ONIKI 1975, GREENBERG & GRADWOHL 1983, SILVA 1988, FJELDSÅ & KRABBE 1990, STRAUBE *et al.* 1992, SICK 1997, WILKINSON 1997, ZIMMER & ISLER 2003).

Em média o período de ninhego é citado como sendo de oito a 15 dias (SKUTCH 1969, 1996, WILLIS 1978). O período menor, de oito dias, foi registrado para *Myrmotherula axillaris* (SKUTCH 1996) e também para *Formicivora rufa*, entretanto, nesse caso a saída precoce foi atribuída à manipulação do ninhego (WILLIS & ONIKI 1988). O período de ninhego em *F. erythronotos* foi em média de 10 dias (MENDONÇA 2001), assim como em *S.*

acutirostris. Dos cinco ninhegos de *S. acutirostris* que deixaram o ninho com oito e nove dias de vida, apenas um com nove dias deixou o ninho minutos depois de ter sido marcado, já os demais foram anilhados depois de terem saído dos ninhos espontaneamente. Isso não reforça a tese que as aves dessa família possam deixar o ninho mais cedo em virtude de monitoramento, como sugerido por WILLIS & ONIKI (1988).

Em *G. rufigula* o macho contribuiu um pouco mais que a fêmea na alimentação dos ninhegos levando alimento em 63% das vezes (ONIKI 1971), e em *M. quixensis* os machos contribuíram 51% do total de visitas (GREENBERG & GRADWOHL 1983). Em *S. acutirostris* houve praticamente equilíbrio em termos da contribuição dos sexos nessa função, no entanto, a fêmea foi um pouco mais ao ninho com alimento que o macho.

Tipicamente os *Thamnophilidae* trazem presas grandes aos ninhegos, hábito que pode reduzir o número de visitas para alimentação e, conseqüentemente, diminuir o risco de atrair a atenção de predadores ao ninho (ONIKI 1975, ZIMMER & ISLER 2003). Os pais usualmente removem e comem os apêndices e a cabeça de presas maiores antes de as darem aos filhotes, particularmente durante os primeiros dias após a eclosão (ONIKI 1975). Eventos talvez raros, já foram documentados para passeriforme de grupo próximo, como por exemplo quando um adulto de *Conopophaga lineata* ofereceu a um ninhego um pequeno sapo (WILLIS *et al.* 1983), e mesmo para a família, quando ninhegos de *Taraba major* (SKUTCH 1969) e de *Microrhopyas quixensis* (GRADWOHL & GREENBERG 1982b) foram registrados sendo alimentados com lagartos. Apesar de ter sido registrado em algumas ocasiões os adultos de *S. acutirostris* oferecerem itens alimentares com apêndices aos ninhegos, na grande maioria das vezes não foi possível precisar qual o tipo de alimento que estava sendo oferecido, portanto, é possível que a afirmação feita por ONIKI (1975) e ZIMMER & ISLER (2003) que os pais costumam remover apêndices e cabeça, aplique-se também a essa espécie. Embora um adulto de *S. acutirostris* tenha sido registrado consumindo um caranguejo arborícola (*vide* CAPÍTULO 2), nenhum item alimentar fora do padrão usual para a família, foi registrado sendo oferecido aos ninhegos ou filhotes. MENDONÇA (2001) descreve que itens alimentares são oferecidos aos ninhegos de *F. erythronotos* inteiros e algumas vezes vivos, algo que não foi possível constatar para *S. acutirostris*. Em *Sakesphorus canadensis* (HAVERSCHMIDT 1953) e em *F. erythronotos* os pais sempre oferecem um item alimentar de cada vez, à exceção de ovos de artrópodos que foram dados, na segunda espécie, em “massa” (MENDONÇA 2001). Em *S. acutirostris* os pais foram registrados oferecendo mais

de um item de cada vez com certa frequência e também ofereceram ootecas aos ninhegos, tal qual em *F. erythronotos*.

Não apenas nas espécies da família, mas em geral em muitas aves altriciais, os dejetos dos ninhegos são expelidos envoltos em uma membrana (saco fecal) que é retirada pelos pais, que engolem ou carregam para longe do ninho (HAVERSCHMIDT 1953, ONIKI 1971, SICK 1997, WEATHERHEAD 1984, SKUTCH 1996, ZIMMER & ISLER 2003, MENDONÇA 2001), assim como foi registrado em *S. acutirostris*.

O comportamento de o casal permanecer junto no ninho, considerado raro (ZIMMER & ISLER 2003), foi registrado em *S. acutirostris*, duas vezes durante a construção de ninho, uma vez durante a incubação e também uma vez durante a alimentação de ninhegos, o que talvez possa ser mais comum do que se imagina.

A reação dos pais frente ao desaparecimento de um filhote foi registrada por ONIKI (1979), quando um macho de *P. leuconota*, após o desaparecimento do filhote voltou ao ninho com alimento por cinco vezes, vocalizou chamados e acabou desistindo. Em *S. acutirostris* foram registrados três eventos muito similares, no primeiro quando um filhote sumiu provavelmente ao sair, o macho foi ao ninho com alimento duas vezes, vocalizou, voou nas imediações até desistir, e a partir desse evento não foi mais registrado alimentando o outro filhote que já havia saído e que estava sob os cuidados da fêmea. Nos outros eventos havia apenas um filhote, provavelmente um foi predado e o outro pode ter caído do ninho, e então, em um, macho e fêmea foram algumas vezes com comida ao ninho até desistirem, e no outro apenas o macho.

A divisão de função entre o casal para alimentar um determinado filhote que deixou o ninho foi poucas vezes documentada. Entretanto, o comportamento de um dos membros do casal alimentar um dos filhotes e ignorar o outro, ou fazê-lo esporadicamente é conhecido para a família (SKUTCH 1969, WILLIS 1967, 1972, 1979, 1982, ONIKI 1975, MENDONÇA 2001), e parece ser regra geral. Em *F. erythronotos* MENDONÇA (2001) descreveu a saída dos filhotes do ninho e o adulto que presenciou a saída de um determinado filhote foi quem “assumiu” seu cuidado, exatamente como observado para *S. acutirostris*.

Depois de deixar o ninho os filhotes permanecem dependentes de seus pais, são frágeis e algo desajeitados, caindo com frequência (WILLIS 1972), assim registrou-se em *S. acutirostris*. ONIKI (1975) descreveu que os filhotes de *T. atrinucha* nos dois primeiros dias

em que deixam o ninho permanecem estacionários, empoleirados a pouca altura e depois desse período os pais os incentivam a subirem mais alto na vegetação. O mesmo tipo de comportamento foi descrito para *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001) e foi observado para *S. acutirostris*, entretanto na segunda espécie os pais incentivam os filhotes a subirem alto na vegetação desde o primeiro dia. Com certeza este é um fator decisivo na sobrevivência dos filhotes, especialmente quando vivem em ambientes sujeitos a alagamentos pela maré, como *S. acutirostris*. MENDONÇA (2001) descreveu que por volta dos 29 dias os filhotes começam a beliscar folhas e ramos e eventualmente já conseguiram capturar algo, em *S. acutirostris* esse comportamento foi registrado antes, já por volta dos 16 dias. *F. erythronotos* iniciou a emissão de vocalizações de “apelo” e de “contato” entre 45 e 70 dias (MENDONÇA 2001), em *S. acutirostris*, as primeiras emissões distintas dos chiados dos ninhegos foram registradas após 100 dias de vida. Tanto em *F. erythronotos* (MENDONÇA 2001) como em *S. acutirostris*, eventualmente um adulto entregou alimento ao outro durante o período de alimentação de filhote fora do ninho, comportamento que não foi relacionado à corte.

Defesa e despiste

Quando incomodados durante a incubação algumas aves da família *Thamnophilidae* vão ao chão e executam frenéticos e trêmulos movimentos de distração (SKUTCH 1969, SICK 1997, BUZZETTI & BARNETT 2003, ZIMMER & ISLER 2003). SKUTCH (1969) descreveu *displays* de distração para *T. atrinucha*; *Myrmotherula schitisticolor*, *M. exul* e *G. leucaspis*, e mencionou que as seguintes não o fazem: *Taraba major* e *T. doliatus*. Em *F. erythronotos* foi registrado, especialmente os machos, vocalizarem intensamente quando da aproximação de seus ninhos, entretanto, com o passar do tempo as aves acostumaram-se com a presença do observador (MENDONÇA 2001). O mesmo autor também registrou uma fêmea realizando uma postura de arquear asas para cima, expor dragonas e emitir vocalizações insistentemente em virtude da aproximação de humanos para manuseio de filhotes. Em *S. acutirostris* a única manifestação registrada em relação ao monitoramento foi a emissão de vocalizações de alerta e a aproximação das aves da fonte de estresse, embora esse comportamento não tenha sido usual. A exemplo, em diversas ocasiões as aves apenas permaneceram próximas durante as inspeções aos ninhos, sem nenhum tipo de manifestação, inclusive quando se monitorou ninhos cujos pais não estavam habituados ao monitoramento. Em uma ocasião se registrou um macho de *S. acutirostris* realizar postura muito similar à

descrita para *F. erythronotos* (arquear asas, etc.) quando um *P. nigricans* aproximou-se de um ninho. Nenhum comportamento elaborado de distração foi observado para *S. acutirostris*, entretanto fêmeas realizaram a estratégia de despiste que se resumiu a grande aproximação por parte delas do observador enquanto as mesmas forrageavam e se afastavam de seus filhotes. As reações das aves, pelo menos à proximidade dos observadores, parece ser algo bastante individualizado e, principalmente, depender muito de como as aproximações acontecem.

CAPÍTULO 5. SELEÇÃO DE SÍTIOS DE NIDIFICAÇÃO E SUCESSO REPRODUTIVO

Introdução

A seleção de sítios de nidificação em aves pode envolver considerações como a época do ano em que ocorre a reprodução, o intervalo entre a escolha do sítio e o início da construção do ninho e a partilha de trabalho entre os sexos (GIBB & SLAGSVOLD 1985). Usualmente, ao longo desse processo as aves especializam-se em certos tipos de vegetais para nidificação (MARTIN 1993b). A construção de ninhos também pode ser considerada como um comportamento sexualmente selecionado, permitindo que cada sexo possa obter informações confiáveis sobre a condição do parceiro (SOLER *et al.* 1998). Em outros Tetrapoda, tal escolha pode afetar a sobrevivência da prole, fenótipos ou fatores chaves na demografia, com o comportamento de nidificação sendo considerado uma força evolutiva substancial, pelo que, a identificação de áreas ou variáveis de micro-habitat associadas com o sucesso reprodutivo e densidade de ninhos podem prover informações sobre as necessidades de habitat de uma espécie (KOLBE & JANZEN 2002).

A estação reprodutiva é considerada um período crítico para a manutenção de populações de aves (MARTIN 1993b), uma vez que tal período determina crescimento ou decréscimo populacional ao longo dos anos. Em aves, diversas medidas podem ser utilizadas para inferir sobre o sucesso na reprodução (*vide* MAYFIELD 1961, 1975, WILLIS 1974, HENSLER & NICHOLS 1981, MANSON 1985, BELETSKY & ORIANIS 1996, MORTON & STUTCHBURY 2000, CIRNE & LÓPEZ-IBORRA 2005, GJERDRUM *et al.* 2005), porém a obtenção de taxas de mortalidade é comumente dependente de estudos de longo prazo com indivíduos marcados. Diversos estudos (RICKLEFS 1969, ONIKI 1979b, MARTIN 1993b) apontaram que dois fatores que interferem diretamente no sucesso reprodutivo são a seleção de sítio de nidificação e a predação sobre os ninhos.

A predação de ninhos é apontada por diversos estudos como causa principal da perda de ninhos, apesar de ser comumente ignorada como uma força evolutiva, e espera-se que as aves selecionem sítios de nidificação que diminuam as taxas de predação (*vide* revisão em MARTIN 1993b) e aumentem seu sucesso reprodutivo (GJERDRUM *et al.* 2005). As informações das necessidades de hábitat para nidificação, reprodução e sobrevivência são insuficientes para a maioria das espécies (MARTIN 1993b).

No presente estudo, avaliou-se a seleção de sítios de nidificação, taxas de sucesso reprodutivo por diferentes métodos e taxas de sobrevivência dos filhotes e dos adultos territoriais de *Stymphalornis acutirostris* ao longo de duas estações reprodutivas. Parte desses dados foi utilizada para inferir tendências demográficas da espécie o longo do tempo.

Material e métodos

Os trabalhos de campo foram realizados entre janeiro de 2006 e maio de 2008 na totalidade da ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, interior da baía de Guaratuba, município de Guaratuba, Paraná. Duas estações reprodutivas de *S. acutirostris* foram monitoradas, com trabalhos de campo praticamente diários, entre setembro de 2006 e fevereiro de 2007 e entre agosto de 2007 e fevereiro de 2008, totalizando-se cerca de 1.300 h de observações.

Caracterização dos sítios de nidificação

A caracterização da vegetação herbácea dos pontos de nidificação restringiu-se a uma parcela de 1 m², delimitada por um gabarito centrado no ninho, e baseou-se nos elementos fitossociológicos de vegetação herbácea de BRAUN-BLANQUET (1979), com modificações. Para cada ninho também se caracterizou a vegetação de uma parcela aleatória nas imediações. Estas parcelas foram aleatorizadas por meio do sorteio do número de vezes que o gabarito deveria ser lançado sobre a vegetação, não ultrapassando 20 m de distância, sendo que a direção dos lançamentos foi determinada pela posição do ponteiro das horas, dirigindo-se as 12 h do relógio para o norte. De cada parcela, anotaram-se as espécies vegetais e, para cada espécie, os respectivos valores de altura máxima, cobertura e sociabilidade (modificado de BRAUN-BLANQUET 1979). A cobertura, que reflete o quanto a projeção das partes aéreas vivas de cada espécie cobre da superfície do solo, foi determinada conforme a seguir: 0,5% = cobertura inferior a 1%; 3% = cobertura entre 1 e 5%; 15% = cobertura entre 5 e 25%; 37,5%

= cobertura entre 25 e 50%; 62,5% = cobertura entre 50 e 75%; 87,5% = cobertura superior a 75%. A sociabilidade, que reflete o quanto os indivíduos de cada espécie estão próximos entre si, foi determinada como segue: 1 = plantas isoladas; 2 = plantas formando pequenos grupos; 3 = plantas formando grandes grupos; 4 = plantas formando grandes massas; 5 = população contínua. A identificação das espécies vegetais foi efetuada previamente (BORNSCHEIN 2001, REINERT 2001, REINERT *et al.* 2007). A indicação da forma biológica das espécies segue BORNSCHEIN (2001).

Os elementos de fitossociologia foram analisados pelos seguintes parâmetros descritores: frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) (RODRIGUES 1988, FELFILI & RESENDE 2003); cobertura absoluta (CA), cobertura relativa (CR) e importância relativa (IR) (BOLDRINI & MIOTTO 1987). A frequência absoluta da espécie (FAi), em percentual, indica a divisão do número de parcelas em que ela ocorreu (π_i) pelo número total de parcelas alocadas (P), sendo calculada pela fórmula “ $FAi = (\pi_i/P) \times 100$ ”. A frequência relativa da espécie (FRi), em percentual, indica a divisão do valor de sua frequência absoluta (FAi) pela somatória das frequências absolutas de todas as espécies (ΣFA), sendo calculada pela fórmula “ $FRi = (FAi/\Sigma FA) \times 100$ ”. A cobertura absoluta da espécie (CAi) indica a somatória das suas coberturas obtidas nas parcelas em que ocorreu (ΣC_i), sendo calculada pela fórmula “ $CAi = \Sigma C_i$ ”. Os valores de cobertura considerados foram aqueles de referência citados acima: 0,5, 3, 15, 37,5, 62,5 e 87,5. A cobertura relativa da espécie (CRi), em percentual, indica a divisão do valor de sua cobertura absoluta (CAi) pela somatória das coberturas absolutas de todas as espécies (ΣCA), sendo calculada pela fórmula “ $CRi = (CAi/\Sigma CA) \times 100$ ”. A importância relativa da espécie (IRi) reflete-se por um índice resultante da soma de sua frequência (FRi) e cobertura (CRi) relativas, sendo calculada pela fórmula: “ $IRi = FRi + CRi$ ”.

Para testar as diferenças entre sítios de nidificação e sem nidificação foram feitas comparações univariadas pelo teste de Mann-Whitney *U*-test, utilizando-se do programa Biostat 3.0 (AYRES *et al.* 2003). Apenas ninhos concluídos foram incluídos nas análises. Considerou-se como ninho concluído aquele com câmara incubatória, não necessariamente tendo havido postura de ovos. A fim de reduzir a interferência sobre a espécie, as análises de vegetação foram efetuadas somente após o término da atividade reprodutiva (após abandono, predação ou a saída dos filhotes do ninho). Todas as parcelas aleatórias caíram dentro de

territórios de *S. acutirostris* (vide REINERT *et al.* 2007), pois eles eram conhecidos e delimitados em campo.

Sucesso reprodutivo e demografia

Os ninhos foram vistoriados diariamente ou a cada dois dias; eventualmente ficaram até cinco dias sem vistoria. Ninhos supostamente abandonados foram vistoriados até que se confirmasse o abandono (casal sem realizar atividade no ninho ou construindo outro ninho). Quando o dia exato de abandono de um ninho não era conhecido, considerou-se a data do meio do período entre o último dia com atividade e o último de vistoria sem atividade, tal qual em outros trabalhos (MANSON 1985, ROBINSON *et al.* 2000, LOPES & MARINI 2005, PINHO *et al.* 2006). Para minimizar a possível influência do estudo na predação dos ninhos, tomou-se o cuidado de não criar trilhas óbvias diretas a eles (GÖTMARK 1992).

A nidificação foi dividida em três períodos: construção, que foi do início da construção do ninho, ou a partir do momento em que o ninho foi encontrado, até a postura do primeiro ovo; incubação, que foi da postura do primeiro ovo até o nascimento do primeiro filhote, a exemplo de outros estudos (RICKLEFS 1969, LOPES & MARINI 2005); e ninhego, do nascimento do primeiro filhote até a saída do último filhote do ninho. Diferentes ninhos de um casal são frutos de mesmas variáveis comportamentais, motivo pelo qual considerou-se, para as análises efetuadas, o sucesso reprodutivo médio por casal. Ninhos em que os ovos desapareceram sem sinais de predação foram considerados como predados, tal qual em outros estudos (LOPES & MARINI 2005, PINHO *et al.* 2006).

O sucesso reprodutivo foi calculado pelo número absoluto de ninhos que culminaram com a saída de ao menos um filhote (= taxa simples de sucesso por ninho; *e.g.* MARTIN 1993a) e pelo método de tempo de exposição de MAYFIELD (1961, 1975), produto das probabilidades de sobrevivências nos finais dos períodos (PSP), conforme consideradas nesse estudo, de construção, incubação e ninhego. Também são apresentadas as taxas de sobrevivências diárias (TSD) do método de Mayfield, referentes aos mesmos períodos citados.

Valores de TSD e PSP tiveram a significância estatística testada segundo os métodos de HENSLER & NICHOLS (1981) e MANSON (1985). Valores em percentuais referentes a dados obtidos em diferentes anos e ambientes foram avaliados estatisticamente pelo teste exato de Fisher (ZARR 1996 *apud* LOPES & MARINI 2005), no programa Statistica 7.0

(STATSOFT INC. 2004). Este mesmo teste também foi utilizado para avaliar diferenças significativas entre as porcentagens de predação e mortalidade entre os anos. Para avaliar diferenças na altura de ninhos com e sem sucesso, entre o número de ninhos construídos e o sucesso reprodutivo de Mayfield com dados para ambas estações reprodutivas, foi realizado o teste pareado de Wilcoxon no programa Statistica 7.0 (STATSOFT INC 2004). Para todos os testes foi adotado um α de 5%.

Resultados

Caracterização florística dos sítios de nidificação e uso do ambiente e da vegetação para reprodução e construção dos ninhos

Os sítios de nidificação ($n = 79$) caracterizaram-se por vegetação herbácea (1,2-2,7 m de alturas máximas; $\bar{x} = 1,81$; $DP \pm 0,62$), ocorrendo raramente trepadeiras, arbustos e árvores, representando a condição com moderada riqueza florística do brejo de maré (REINERT *et al.* 2007). Registraram-se 12 espécies de plantas, das quais oito herbáceas, duas trepadeiras, uma arbustiva e uma arbórea (Tabela 1.5). Por sítio, registrou-se de uma a seis espécies ($\bar{x} = 2,57$; $DP \pm 1,18$). As três espécies mais freqüentes nos sítios foram *Scirpus californicus*, *Acrostichum danaefolium* e *Crinum salsum* e as três com maior cobertura absoluta e importância relativa foram *A. danaefolium*, *C. salsum* e *Cladium mariscus*. As herbáceas mais altas foram *C. mariscus*, *A. danaefolium* e *S. californicus*, com 2,7, 2,5 e 2,4 m de média das alturas máximas, respectivamente.

Os sítios sem nidificação ($n = 79$) caracterizaram-se pelas mesmas 12 espécies daquelas dos sítios de nidificação (Tabela 1.5), tendo-se registrado de duas a seis espécies por sítio ($\bar{x} = 3,41$; $DP \pm 0,88$). Dentre as três mais freqüentes, em comparação com os sítios de nidificação, ocorreu *Fuirena robusta* e não *A. danaefolium* e, dentre as três com maior cobertura absoluta e importância relativa, ocorreu *S. californicus* e não *C. mariscus*. As herbáceas mais altas foram as mesmas três verificadas nos sítios de nidificação, apenas com as médias das alturas máximas inferiores (2,1, 2,0 e 2,0 m, respectivamente).

Tabela 1.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação ($n = 79$ parcelas de 1 m^2 com o ninho ao centro) e sem nidificação ($n = 79$ parcelas de 1 m^2 distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa.

Espécie	FB ¹	Parcelas (n)	Altura (m) ²	Soc. ³	FA (%)	FR (%)	CA	CR (%)	IR
(locais com ninhos)									
<i>Acrostichum danaefolium</i>	herb	43	2,5	5	54,4	21,9	2980,5	44,6	66,5
<i>Crinum salsum</i>	herb	42	1,3	3	53,2	21,4	1538,5	23,0	44,5
<i>Cladium mariscus</i>	herb	21	2,7	5	26,6	10,7	1370,0	20,5	31,2
<i>Scirpus californicus</i>	herb	51	2,4	1	64,6	26,0	159,5	2,4	28,4
<i>Fuirena robusta</i>	herb	16	1,6	3	20,3	8,2	430,0	6,4	14,6
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	14	1,2	2	17,7	7,1	105,5	1,6	8,7
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	3	2,4	2	3,8	1,5	41,0	0,6	2,1
<i>Panicum cf. mertensii</i>	herb	3	1,3	1, 2 e 3	3,8	1,5	38,5	0,6	2,1
<i>Commelina diffusa</i>	herb	1	1,5	2	1,3	0,5	15,0	0,2	0,7
<i>Vigna luteola</i>	trep	1	1,9	3	1,3	0,5	3,0	0,0	0,6
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbu	1	1,8	3	1,3	0,5	0,5	0,0	0,5
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	8	2,7	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	248,1	100,0	6682,0	100,0	200,0
(locais aleatórios)									
<i>Crinum salsum</i>	herb	71	1,1	2	89,9	26,6	2757,0	60,0	86,6
<i>Scirpus californicus</i>	herb	73	2,0	1	92,4	27,3	395,0	8,6	35,9
<i>Acrostichum danaefolium</i>	herb	17	2,0	4	21,5	6,4	677,0	14,7	21,1
<i>Fuirena robusta</i>	herb	42	1,3	2	53,2	15,7	220,0	4,8	20,5
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	40	0,9	1	50,6	15,0	170,0	3,7	18,7
<i>Cladium mariscus</i>	herb	11	2,1	3	13,9	4,1	327,0	7,1	11,2
<i>Panicum cf. mertensii</i>	herb	7	1,5	1	8,9	2,6	6,0	0,1	2,8
<i>Vigna luteola</i>	trep	2	2,0	1 e 3	2,5	0,7	38,0	0,8	1,6
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbu	2	1,3	1 e 2	2,5	0,7	1,0	0,0	0,8
<i>Commelina diffusa</i>	herb	1	1,2	2	1,3	0,4	0,5	0,0	0,4
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	1	1,9	1	1,3	0,4	0,5	0,0	0,4
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	2	2,4	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	338,0	100,0	4592,0	100,0	200,0

¹ Forma biológica: herb = herbácea; trep = trepadeira; arbu = arbustiva; arbo = arbórea.

² Média das alturas máximas.

³ Moda da sociabilidade: 1 = plantas isoladas; 2 = plantas formando pequenos grupos; 3 = plantas formando grandes grupos; 4 = plantas formando grandes massas; 5 = população contínua.

A qualidade das informações fitossociológicas pode ser compreendida melhor se associada com aspectos da biologia reprodutiva de *S. acutirostris*. O monitoramento de dois anos de todos os 14 territórios da ilha do Jundiaquara (*vide* CAPÍTULO 3) revelou que a espécie usa toda a ilha, mas não nidifica em todas as suas distintas comunidades florísticas (= fitofisionomias), o que justifica a análise dos resultados por fitofisionomia. Supostamente, todos os ninhos foram detectados nos dois anos de monitoramento, exceto três. Supondo-se que se esses ninhos fossem descobertos, os resultados obtidos não se alterariam.

Analisando-se quantos ninhos foram construídos ou somente iniciados (inacabados) por fitofisionomia de cada território, obteve-se 50 iniciativas de construção na dominada por *A. danaefolium*, 39 na dominada por *C. mariscus*, 21 na dominada por *C. salsum* e nenhuma tentativa de construção na dominada por *S. californicus* (Figura 1.5; Tabela 2.5). Na dominada por *C. salsum*, essa espécie sozinha não serviu de apoio a ninho (Tabela 3.5), ao contrário de outras, tendo ela sido usada como apoio em ninhos construídos envolvendo mais uma espécie de planta ($n = 5$; Tabela 4.5), mais duas ($n = 2$) e mais três ($n = 2$; Tabela 5.5). Incluindo ninhos inacabados, as espécies mais utilizadas como apoio para construção foram *F. robusta* (em 14 iniciativas; 29,2% do total), *C. salsum* (em 11 iniciativas; 22,9%) e *S. californicus* (em 9 iniciativas; 18,7%; Tabela 6.5), evidenciando a importância de outras espécies de plantas além da dominante da fitofisionomia. Essas três espécies foram as de maior importância relativa nos estudos fitossociológicos de sítios com e sem nidificação na fitofisionomia (Tabela 7.5), mas com posições trocadas. *Fuirena robusta* foi a segunda espécie em importância relativa nos sítios de nidificação ($IR = 39,2$) e a terceira nos sem nidificação ($IR = 23,9$). *Scirpus californicus* também teve a importância relativa reduzida de 29,2 para 27,1 nos sítios sem nidificação. *Crinum salsum*, ao contrário, teve a importância relativa aumentada de 93,0 para 110,1 nos sítios sem nidificação (Tabela 7.5). Exceto por uma espécie, com média das alturas máximas 10 cm maior nos sítios sem nidificação, as demais espécies comuns a ambos os sítios tiveram as médias das máximas maiores nos de nidificação, tendo sido as herbáceas ($n = 6$ espécies) e arbustiva ($n = 1$) em média maiores de 20 a 80 cm (valor modal = + 20 cm; Tabela 7.5). Foram registradas de duas a seis espécies, exceto cinco, nos sítios com e sem nidificação, normalmente quatro (50,0%) e três (47,6%), respectivamente. O sítio de nidificação nessa fitofisionomia é o com maior riqueza florística em comparação com os das demais fitofisionomias (*C. mariscus*, $U = 101$, $p = 0,012$; *A. danaefolium*, $U = 83,5$, $p < 0,001$).

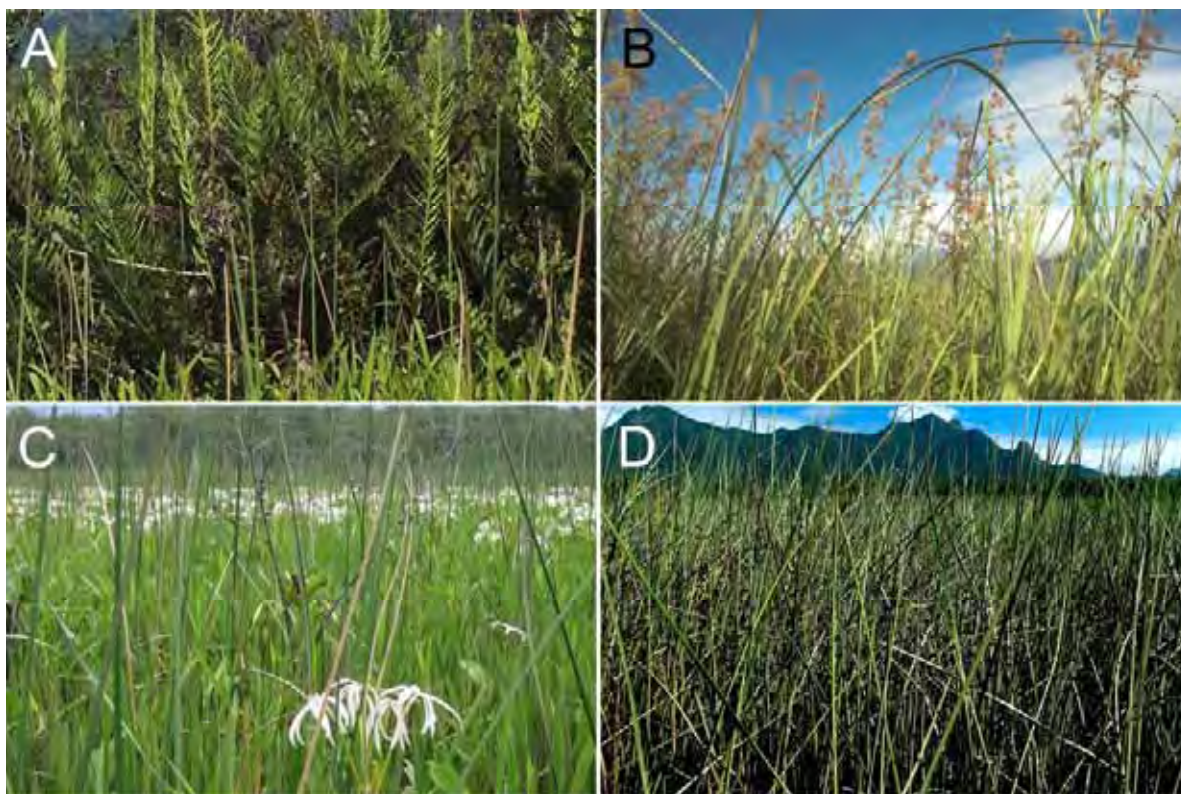


Figura 1.5. Fitofisionomias do brejo de maré na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná: (A) dominada por *Acrostichum danaeifolium*, (B) dominada por *Cladium mariscus*, (C) dominada por *Crinum salsum* e (D) dominada por *Scirpus californicus*. Fotos A, B e D: Ricardo Belmonte-Lopes.

Tabela 2.5. Fitofisionomias em que *Stymphalornis acutirostris* construiu (n = 71) ou tentou construir (n = 39) ninhos nos 14 territórios da espécie na ilha do Jundiaquara, município de Guaratuba, Paraná, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008.

Território (casal) ¹		Fitofisionomia dominada por:			
		<i>Cladium mariscus</i>	<i>Crinum salsum</i>	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	<i>Scirpus californicus</i>
1	fitofisionomia ninhos	presente	presente 3	presente 7	presente
2	fitofisionomia ninhos	ausente	presente 3	presente 8	presente
3/4	fitofisionomia ninhos	ausente	presente 4	presente 10	presente
5	fitofisionomia ninhos	presente	presente 3	presente 7	presente
6	fitofisionomia ninhos	ausente	presente	presente 4	presente
7	fitofisionomia ninhos	presente 3	presente	presente	presente
8/16	fitofisionomia ninhos	presente 14	presente	presente	presente
9	fitofisionomia ninhos	ausente	presente 3	presente 7	presente

Território (casal) ¹		Fitofisionomia dominada por:			
		<i>Cladium mariscus</i>	<i>Crinum salsum</i>	<i>Acrostichum danaefolium</i>	<i>Scirpus californicus</i>
10	fitofisionomia ninhos	ausente	presente 1	presente 5	ausente
11	fitofisionomia ninhos	presente 3	presente	presente	presente
12	fitofisionomia ninhos	ausente	presente 2	presente 2	presente
13	fitofisionomia ninhos	presente 6	presente	presente	presente
14	fitofisionomia ninhos	presente 11	presente	presente	presente
15	fitofisionomia ninhos	presente 2	presente 2	presente	presente
Totais		39	21	50	0

¹ Os territórios não foram numerados, e sim os casais. A numeração destes é maior do que a quantidade de territórios, pois se considerou cada pareamento, alguns dos quais mudaram ao longo do tempo.

Na fitofisionomia dominada por *C. mariscus*, essa espécie sozinha serviu de apoio para a maioria dos ninhos (52,6%; Tabela 3.5), tendo ela ainda sido usada como apoio em ninhos construídos envolvendo mais uma espécie de planta ($n = 8$; Tabela 4.5) e mais duas ($n = 1$; Tabela 5.5). Incluindo ninhos inacabados, as espécies mais utilizadas como apoio para construção foram *C. mariscus* (em 36 iniciativas; 72,0% do total) e *S. californicus* (em 7 iniciativas; 14,0%; Tabela 6.5). Essas duas espécies estiveram entre as três de maior importância relativa nos estudos fitossociológicos de sítios com e sem nidificação na fitofisionomia, mas com valores diferenciados (Tabela 8.5). *Cladium mariscus* teve a importância relativa reduzida, de 113,7 para 102,2, e *S. californicus* teve a importância aumentada, de 29,2 para 38,0, nos sítios sem nidificação. Todas as espécies comuns a ambos os sítios foram maiores nos de nidificação na média das alturas máximas, tendo sido as herbáceas maiores de 10 a 70 cm ($n = 5$ espécies; valor modal = + 20 cm; Tabela 8.5). Foram registradas de uma a quatro espécies, normalmente três (52,6%), nos sítios de nidificação, e de duas a cinco, normalmente três (50,0%), nos sem nidificação. Os sítios de nidificação nessa fitofisionomia são mais ricos em espécies de plantas do que os da dominada por *A. danaefolium* ($U = 180,5$; $p 0.001$).

Tabela 3.5. Plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu ninhos nas situações em que apenas uma espécie foi usada como apoio (n = 51) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	FB ¹	Independente de fitofisionomia	Fitofisionomia dominada por:		
			<i>Crinum salsum</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Acrostichum danaeefolium</i>
<i>Acrostichum danaeefolium</i>	herb	32	1		31
<i>Cladium mariscus</i>	herb	10		10	
<i>Fuirena robusta</i>	herb	3	3		
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	3	1		2
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	2			2
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbu	1	1		

¹ Forma biológica: herb = herbácea; trep = trepadeira; arbu = arbustiva; arbo = arbórea.

Tabela 4.5. Plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu ninhos nas situações em que duas espécies foram usadas como apoio (n = 22) nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	A. <i>danaeefolium</i>	C. <i>mariscus</i>	S. <i>californicus</i>	C. <i>salsum</i>	F. <i>robusta</i>	Fitofisionomia de ocorrência
<i>Acrostichum danaeefolium</i>		2				dominada por C. <i>mariscus</i>
<i>Cladium mariscus</i>			3			dominada por C. <i>mariscus</i>
<i>Scirpus californicus</i>	4					dominada por A. <i>danaeefolium</i>
<i>S. californicus</i>				2		dominada por C. <i>salsum</i>
<i>Crinum salsum</i>					2	dominada por C. <i>salsum</i>
<i>Fuirena robusta</i>			3			dominada por C. <i>salsum</i>
<i>Calophyllum brasiliense</i>		4				dominada por C. <i>mariscus</i> (n = 3); dominada por C. <i>salsum</i> (n = 1)
<i>Echinodorus grandiflorus</i>				1		dominada por C. <i>salsum</i>
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	1					dominada por A. <i>danaeefolium</i>

Na fitofisionomia dominada por *A. danaeefolium*, essa espécie sozinha serviu de apoio para a grande maioria dos ninhos (77,5%; Tabela 3.5), tendo ela ainda sido usada como apoio em ninhos construídos envolvendo mais uma espécie de planta (n = 5; Tabela 4.5). Incluindo ninhos inacabados, *A. danaeefolium* também foi a espécie mais utilizada como apoio para construção (em 50 iniciativas; 82,0% do total; Tabela 6.5). Essa espécie teve a maior importância relativa nos sítios com e sem nidificação na fitofisionomia, mas com valores diferenciados, respectivamente 149,8 e 94,2 (Tabela 9.5). Exceto por uma espécie, com igual

média de altura máxima nos sítios com e sem nidificação, as demais, comuns a ambos, tiveram as médias das máximas maiores nos de nidificação, tendo sido as herbáceas (n = 5 espécies) em média maiores de 30 a 40 cm (valor modal = + 20 e + 40 cm; Tabela 9.5). Foram registradas de uma a cinco espécies nos sítios de nidificação, normalmente uma (47,5%), e de duas a quatro nos sem nidificação, normalmente quatro (44,4%).

Tabela 5.5. Plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu ninhos nas situações em que três (n = 4) ou quatro (n = 2) espécies foram usadas como apoio nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	<i>S. californicus</i> / <i>Crinum salsum</i>	<i>F. robusta</i>	<i>C. salsum</i>	<i>Vigna luteola</i>	Fitofisionomia de ocorrência
<i>Scirpus californicus</i> / <i>Cladium mariscus</i>		1			dominada por <i>C. mariscus</i>
<i>Fuirena robusta</i>	1				dominada por <i>C. salsum</i>
<i>F. robusta</i> / <i>Echinodorus grandiflorus</i>	2				dominada por <i>C. salsum</i>
<i>E. grandiflorus</i> / <i>Panicum</i> cf. <i>mertensii</i>			1		dominada por <i>C. salsum</i>
<i>Commelina diffusa</i> / <i>S. californicus</i>				1	dominada por <i>C. salsum</i>

Seleção do sítio de nidificação por fitofisionomia

Na fitofisionomia dominada por *C. salsum*, *S. acutirostris* seleciona locais para nidificação com vegetação mais alta e onde haja uma outra espécie, excetuando-se *C. salsum*, com cobertura absoluta significativa (Tabela 10.5). As associações de *C. salsum* com *F. robusta* e/ou *S. californicus* foram as mais utilizadas para a nidificação (70,8%; Tabela 6.5). Na fitofisionomia dominada por *C. mariscus*, *S. acutirostris* seleciona locais com vegetação mais alta e com *C. mariscus* apresentando cobertura absoluta mais expressiva (Tabela 10.5). Em havendo associações florísticas, a entre *C. mariscus* e *S. californicus* foi a mais utilizada para a nidificação (14,0%; Tabela 6.5). Na fitofisionomia dominada por *A. danaeefolium*, *S. acutirostris* seleciona locais para nidificação com homogeneidade florística, maior altura da vegetação e com *A. danaeefolium* apresentando elevada importância relativa (Tabela 10.5). A expressiva cobertura e importância relativa de uma segunda espécie, excetuando-se *A. danaeefolium*, nos sítios sem nidificação são conseqüências da menor cobertura e importância

relativa dessa espécie nesses sítios (Tabela 10.5). A fitofisionomia dominada por *S. californicus* não é utilizada para nidificação de *S. acutirostris*.

Tabela 6.5. Espécies de plantas em que *Stymphalornis acutirostris* construiu (n = 79) ou tentou construir (n = 40) ninhos e número de vezes que essas plantas foram utilizadas como apoio, por fitofisionomias e independente delas, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Espécie	FB ¹	Concluídos e inacabados	Concluídos	Ninhos concluídos e inacabados por fitofisionomia		
				Dominada por <i>Crinum salsum</i> ²	Dominada por <i>Cladium mariscus</i> ³	Dominada por <i>Acrostichum danaeifolium</i> ⁴
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	herb	53 (33,3%)	39 (33,6%)	1 (2,1%)	2 (4,0%)	50 (82,0%)
<i>Cladium mariscus</i>	herb	37 (23,3%)	20 (17,2%)	1 (2,1%)	36 (72,0%)	
<i>Scirpus californicus</i>	herb	21 (13,2%)	18 (15,5%)	9 (18,7%)	7 (14,0%)	5 (8,2%)
<i>Fuirena robusta</i>	herb	15 (9,5%)	12 (10,3%)	14 (29,2%)	1 (2,0%)	
<i>Crinum salsum</i>	herb	11 (6,9%)	9 (7,8%)	11 (22,9%)		
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	9 (5,7%)	7 (6,0%)	3 (6,2%)	4 (8,0%)	2 (3,3%)
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	4 (2,5%)	4 (3,4%)	4 (8,3%)		
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	4 (2,5%)	3 (2,6%)			4 (6,5%)
<i>Vigna luteola</i>	trep	2 (1,3%)	1 (0,9%)	2 (4,2%)		
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbu	1 (0,6%)	1 (0,9%)	1 (2,1%)		
<i>Commelina diffusa</i>	herb	1 (0,6%)	1 (0,9%)	1 (2,1%)		
<i>Panicum cf. mertensii</i>	herb	1 (0,6%)	1 (0,9%)	1 (2,1%)		

¹ Forma biológica: herb = herbácea; trep = trepadeira; arbu = arbustiva; arbo = arbórea.

² Amostra: n = 20 ninhos concluídos e n = 5 ninhos inacabados.

³ Amostra: n = 19 ninhos concluídos e n = 20 ninhos inacabados.

⁴ Amostra: n = 40 ninhos concluídos e n = 15 ninhos inacabados.

Tabela 7.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação (n = 20 parcelas de 1 m² com o ninho ao centro) e sem nidificação (n = 21 parcelas de 1 m² distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* na fitofisionomia dominada por *Crinum salsum* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa.

Espécie	FB ¹	Parcelas (n)	Altura (m) ²	Soc. ³	FA (%)	FR (%)	CA	CR (%)	IR
(locais com ninhos)									
<i>Crinum salsum</i>	herb	20	1,2	3	100,0	28,2	1205,0	64,8	93,0
<i>Fuirena robusta</i>	herb	13	1,5	3	65,0	18,3	389,0	20,9	39,2
<i>Scirpus californicus</i>	herb	18	2,1	1	90,0	25,4	72,0	3,9	29,2
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	12	1,2	2	60,0	16,9	104,5	5,6	22,5

Espécie	FB ¹	Parcelas (n)	Altura (m) ²	Soc. ³	FA (%)	FR (%)	CA	CR (%)	IR
<i>Panicum cf. mertensii</i>	herb	2	1,4	2 e 3	10,0	2,8	38,0	2,0	4,9
<i>Cladium mariscus</i>	herb	2	2,1	2 e 3	10,0	2,8	30,0	1,6	4,4
<i>Commelina diffusa</i>	herb	1	1,5	2	5,0	1,4	15,0	0,8	2,2
<i>Vigna luteola</i>	trep	1	1,9	3	5,0	1,4	3,0	0,2	1,6
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	herb	1	1,8	2	5,0	1,4	3,0	0,2	1,6
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbu	1	1,8	3	5,0	1,4	0,5	0,0	1,4
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	7	2,8	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	355,0	100,0	1860,0	100,0	200,0
(locais aleatórios)									
<i>Crinum salsum</i>	herb	21	1,0	3	100,0	29,2	904,5	80,9	110,1
<i>Scirpus californicus</i>	herb	18	1,9	1	85,7	25,0	24,0	2,1	27,1
<i>Fuirena robusta</i>	herb	12	1,2	2	57,1	16,7	80,5	7,2	23,9
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	12	0,8	1	57,1	16,7	62,5	5,6	22,3
<i>Cladium mariscus</i>	herb	3	2,2	2	14,3	4,2	41,0	3,7	7,8
<i>Panicum cf. mertensii</i>	herb	3	1,2	1	14,3	4,2	4,0	0,4	4,5
<i>Commelina diffusa</i>	herb	1	1,2	2	4,8	1,4	0,5	0,0	1,4
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	arbu	1	1,0	2	4,8	1,4	0,5	0,0	1,4
<i>Vigna luteola</i>	trep	1	1,1	1	4,8	1,4	0,5	0,0	1,4
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	2	2,4	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	342,9	100,0	1118,0	100,0	200,0

¹ Forma biológica: herb = herbácea; trep = trepadeira; arbu = arbustiva, arbo = arbórea.

² Média das alturas máximas.

³ Moda da sociabilidade (escala considerada): 1 = plantas isoladas; 2 = plantas formando pequenos grupos; 3 = plantas formando grandes grupos; 4 = plantas formando grandes massas; 5 = população contínua.

Tabela 8.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação (n = 19 parcelas de 1 m² com o ninho ao centro) e sem nidificação (n = 16 parcelas de 1 m² distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* na fitofisionomia dominada por *Cladium mariscus* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa.

Espécie	FB ¹	Parcelas (n)	Altura (m) ²	Soc. ³	FA (%)	FR (%)	CA	CR (%)	IR
(locais com ninhos)									
<i>Cladium mariscus</i>	herb	19	2,8	5	100,0	36,5	1362,5	77,2	113,7
<i>Crinum salsum</i>	herb	14	1,3	2	73,7	26,9	233,5	13,2	40,2
<i>Scirpus californicus</i>	herb	14	2,2	1	73,7	26,9	41,0	2,3	29,2
<i>Acrostichum danaeifolium</i>	herb	2	1,6	2 e 4	10,5	3,8	52,5	3,0	6,8
<i>Fuirena robusta</i>	herb	2	1,8	2 e 3	10,5	3,8	38,0	2,2	6,0
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	1	2,8	2	5,3	1,9	37,5	2,1	4,0
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	1	1,8	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	273,7	100,0	1765,0	100,0	200,0
(locais aleatórios)									
<i>Cladium mariscus</i>	herb	16	2,1	3	100,0	31,4	890,5	70,8	102,2

Espécie	FB ¹	Parcelas (n)	Altura (m) ²	Soc. ³	FA (%)	FR (%)	CA	CR (%)	IR
<i>Crinum salsum</i>	herb	11	1,1	3	68,8	21,6	274,5	21,8	43,4
<i>Scirpus californicus</i>	herb	16	2,0	1	100,0	31,4	83,0	6,6	38,0
<i>Fuirena robusta</i>	herb	4	1,3	1	25,0	7,8	4,5	0,4	8,2
<i>Acrostichum danaefolium</i>	herb	2	1,5	1 e 2	12,5	3,9	3,5	0,3	4,2
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	1	0,7	1	6,3	2,0	0,5	0,0	2,0
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	1	1,6	1	6,3	2,0	0,5	0,0	2,0
Totais	---	---	---	---	318,8	100,0	1257,0	100,0	200,0

¹ Forma biológica: herb = herbácea; trep = trepadeira; arbo = arbórea.

² Média das alturas máximas.

³ Moda da sociabilidade: 1 = plantas isoladas; 2 = plantas formando pequenos grupos; 3 = plantas formando grandes grupos; 4 = plantas formando grandes massas; 5 = população contínua.

Tabela 9.5. Análise fitossociológica de sítios de nidificação (n = 40 parcelas de 1 m² com o ninho ao centro) e sem nidificação (n = 9 parcelas de 1 m² distantes não mais de 20 m do sítio de nidificação) de *Stymphalornis acutirostris* na fitofisionomia dominada por *Acrostichum danaefolium* nos períodos de verão de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ordenadas pelo valor de importância relativa (IR). Outras abreviações: “FB” = forma biológica; “Soc.” = sociabilidade; “FA” = frequência absoluta; “FR” = frequência relativa; “CA” = cobertura absoluta; “CR” = cobertura relativa.

Espécies	FB ¹	Parcelas (n)	Altura (m) ²	Soc. ³	FA (%)	FR (%)	CA	CR (%)	IR
(locais com ninhos)									
<i>Acrostichum danaefolium</i>	herb	40	2,6	5	100,0	54,8	2925,0	95,0	149,8
<i>Scirpus californicus</i>	herb	19	2,8	2	47,5	26,0	46,5	1,5	27,5
<i>Crinum salsum</i>	herb	8	1,3	2	20,0	11,0	100,0	3,2	14,2
<i>Stigmaphyllon ciliatum</i>	trep	2	2,2	2 e 3	5,0	2,7	3,5	0,1	2,9
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	2	1,3	2	5,0	2,7	1,0	0,0	2,8
<i>Fuirena robusta</i>	herb	1	2,0	1	2,5	1,4	3,0	0,1	1,5
<i>Panicum cf. mertensii</i>	herb	1	1,0	1	2,5	1,4	0,5	0,0	1,4
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	11	2,8	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	182,5	100,0	3079,5	100,0	200,0
(locais aleatórios)									
<i>Acrostichum danaefolium</i>	herb	9	2,2	4	100,0	31,0	587,5	63,1	94,2
<i>Crinum salsum</i>	herb	7	1,3	2	77,8	24,1	255,5	27,5	51,6
<i>Scirpus californicus</i>	herb	9	2,5	1	100,0	31,0	68,5	7,4	38,4
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	herb	2	1,0	2 e 3	22,2	6,9	18,0	1,9	8,8
<i>Fuirena robusta</i>	herb	2	1,6	1	22,2	6,9	1,0	0,1	7,0
<i>Calophyllum brasiliense</i>	arbo	2	2,4	---	---	---	---	---	---
Totais	---	---	---	---	322,2	100,0	930,5	100,0	200,0

¹ Forma biológica: herb = herbácea; trep = trepadeira; arbo = arbórea.

² Média das alturas máximas.

³ Moda da sociabilidade: 1 = plantas isoladas; 2 = plantas formando pequenos grupos; 3 = plantas formando grandes grupos; 4 = plantas formando grandes massas; 5 = população contínua.

Tabela 10.5. Comparação entre variáveis ambientais de sítios com (n = 79) e sem (n = 46) nidificação de *Stymphalornis acutirostris* tomadas nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Variável	Sítio		U ²	P
	Com ninho ¹	Sem ninho ¹		
Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i> ³				
Número de espécies	3,5 ± 0,9	3,4 ± 0,8	188,5	0.575
Cobertura absoluta de <i>C. salsum</i>	61,5 ± 24,5	43,1 ± 31,0	145	0.057
Cobertura absoluta da segunda espécie com maior cobertura além de <i>C. salsum</i>	27,0 ± 23,0	9,4 ± 16,0	92	0.001
Maior valor de importância relativa (<i>C. salsum</i>)	99,7 ± 19,3	110,0 ± 18,1	149	0.112
Segundo maior valor de importância relativa	52,9 ± 15,7	47,2 ± 18,0	159	0.183
Média das alturas máximas das herbáceas	1,56 ± 0,2	1,41 ± 0,5	90.5	0.003
Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i> ⁴				
Número de espécies	2,7 ± 0,8	3,2 ± 0,8	115,0	0.220
Cobertura absoluta de <i>C. mariscus</i>	71,7 ± 20,2	55,7 ± 22,1	92,5	0.049
Cobertura absoluta da segunda espécie com maior cobertura além de <i>C. mariscus</i>	18,8 ± 23,4	21,3 ± 21,7	127,5	0.417
Maior valor de importância relativa (<i>C. mariscus</i>)	124,1 ± 34,1	105,7 ± 22,9	92	0.047
Segundo maior valor de importância relativa	48,3 ± 22,8	58,5 ± 17,2	113,5	0.202
Média das alturas máximas das herbáceas	2,2 ± 0,3	1,8 ± 0,2	18,5	< 0,001
Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaefolium</i> ⁵				
Número de espécies	1,8 ± 1,0	3,2 ± 0,8	52,5	0.001
Cobertura absoluta de <i>A. danaefolium</i>	73,1 ± 15,7	65,3 ± 14,2	130,5	0.201
Cobertura absoluta da segunda espécie com maior cobertura além de <i>A. danaefolium</i>	3,3 ± 10,2	28,8 ± 23,1	37,5	< 0,001
Maior valor de importância relativa (<i>A. danaefolium</i>)	166,6 ± 36,1	102,0 ± 28,7	37	< 0,001
Segundo maior valor de importância relativa	26,8 ± 27,8	58,0 ± 14,3	62	0.002
Média das alturas máximas das herbáceas	2,6 ± 0,5	2,0 ± 0,4	66	0.003

¹ Valores apresentados com média ± desvio padrão.

² Teste de Mann-Whitney.

³ Amostra: n = 20 sítios com ninho e n = 21 sítios sem ninho.

⁴ Amostra: n = 19 sítios com ninho e n = 16 sítios sem ninho.

⁵ Amostra: n = 40 sítios com ninho e n = 9 sítios sem ninho.

Sucesso reprodutivo

Foram encontrados 79 ninhos concluídos e 40 inacabados (= 119 iniciativas de nidificação), dos quais 103 durante o período de construção e 16 já construídos, durante a incubação. Do total, cinco iniciativas foram descartadas das análises devido à possibilidade de ter havido interferência das atividades de pesquisa. O número de iniciativas de construção por casal, na estação reprodutiva de 2006/2007, variou de uma a quatro ($\bar{x} = 2,7$; DP ± 1,31; n = 13 casais e 35 ninhos) e, na estação reprodutiva de 2007/2008, de uma a oito ($\bar{x} = 4,39$; DP ± 2,38; n = 18 casais e 79 ninhos; Tabela 11.5). É significativa a diferença no número de iniciativas de nidificação por casal nas duas estações reprodutivas (teste pareado de Wilcoxon; n válido = 11; T = 2; Z = 2,60; p = 0,009).

A altura média de fixação dos ninhos em que chegou a ocorrer ovoposição variou entre 0,28 e 2,2 m sobre o solo ($\bar{x} = 1,23$; DP ± 0,39; n = 64), não tendo sido significativa a

diferença na altura de ninhos com sucesso (0,86-1,7 m; $\bar{x} = 1,30$; DP $\pm 0,25$; n = 19) e sem sucesso (0,28-2,2 m; $\bar{x} = 1,20$; DP $\pm 0,43$; n = 45; teste pareado de Wilcoxon; n válido = 19; T = 72; Z = 0,93; p = 0,355; dados conjuntos das duas estações reprodutivas).

A altura de fixação dos ninhos na fitofisionomia dominada por *Crinum salsum* variou entre 0,28 e 1,24 m sobre o solo ($\bar{x} = 0,84$; DP $\pm 0,23$; n = 17). Os dois que obtiveram sucesso estavam fixados a 0,28 e 1,02 m ($\bar{x} = 0,65$; DP $\pm 0,52$) e os sem sucesso entre 0,67 e 1,24 m ($\bar{x} = 0,87$; DP $\pm 0,19$; n = 15). O pequeno número de ninhos com sucesso inviabilizou a averiguação do significado estatístico da diferença de altura com relação aos ninhos sem sucesso. A altura dos ninhos na fitofisionomia dominada por *Cladium mariscus* variou entre 0,7 e 1,38 m ($\bar{x} = 1,06$; DP $\pm 0,19$; n = 16), sendo significativa a diferença entre a altura dos com sucesso (0,95-1,38 m; $\bar{x} = 1,15$; DP $\pm 0,16$; n = 5) e sem sucesso (0,7-1,36 m; $\bar{x} = 1,02$; DP $\pm 0,20$; n = 11; teste de Wilcoxon; n válido = 5; T = 0,00; Z = 2,02; p = 0,043). Na fitofisionomia dominada por *Acrostichum danaeifolium*, a altura dos ninhos variou entre 1,07 e 2,22 m ($\bar{x} = 1,53$; DP $\pm 0,27$; n = 31), não sendo significativa a diferença dos ninhos com sucesso (1,07-1,64 m; $\bar{x} = 1,38$; DP $\pm 0,22$; n = 6) e sem sucesso (1,08-2,22 m; $\bar{x} = 1,56$; DP $\pm 0,28$; n = 25; teste de Wilcoxon; n válido = 6; T = 4,00; Z = 1,36; p = 0,173).

Tabela 11.5. Número de iniciativas de construção de ninhos (= número de “ninhos”) por casal de *Stymphalornis acutirostris* e sucesso reprodutivo de MAYFIELD (1961, 1975) (SRM), considerado a partir do período de construção do ninho, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008 na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Casal	2006/2007				2007/2008			
	Número de “ninhos”			SRM	Número de “ninhos”			SRM
	Total	Com ovos	Com ninhegos		Total	Com ovos	Com ninhegos	
1	3	2	1	16,01	7	6	1	3,53
2	4	2	1	6,48	7	3	2	15,51
3	2	1	---	--- ¹	---	---	---	---
4	4	3	---	--- ¹	8	6	1	12,51
5	5 ²	3	1	0,04	4	3	1	29,62
6	--- ³	---	---	---	4	3	2	24,03
7	1	1	---	--- ¹	2	1	1	59,33
8	3 ⁴	---	---	--- ¹	---	---	---	---
9	3	2	1	1,28	7	4	---	--- ¹
10	---	---	---	---	6	1	1	34,81
11	1 ⁵	---	---	--- ¹	2	2	2	100,0
12	2	1	1	73,51	2	1	---	--- ¹
13	2	1	1	0,34	4	1	---	--- ¹
14	4 ⁶	4	---	--- ¹	6	3	---	--- ¹
15	1	1	1	13,42	3	3	2	63,55

Casal	2006/2007				2007/2008			
	Número de “ninhos”			SRM	Número de “ninhos”			SRM
	Total	Com ovos	Com ninhegos		Total	Com ovos	Com ninhegos	
16	---	---	---	---	8	3	1	1,77
1C	---	---	--	---	4	3	---	---
2C	---	---	---	---	3	3	1	9,39
3C	---	---	---	---	1	1	---	---
4C	---	---	---	---	1	1	---	---
$\bar{x}$	2,69	1,61 ⁷	054 ⁸	15,87 ⁹	4,57	2,67 ⁷	0,83 ⁸	32,19 ⁹

¹ Não calculado porque nenhum ninho chegou a ter nascimento de filhote.

² O casal fez seis iniciativas de construção; uma foi descartada porque pode ter havido interferência humana.

³ O casal gerou um filhote, mas o dado não foi computado porque o ninho não foi encontrado.

⁴ O casal fez seis iniciativas de construção; três foram descartadas porque pode ter havido interferência humana.

⁵ O casal gerou um filhote em um primeiro ninho, mas o dado não foi computado porque o ninho não foi encontrado.

⁶ O casal fez cinco iniciativas de construção; uma foi descartada porque pode ter havido interferência humana.

⁷ Número total de ninhos com ovos pela quantidade de casais que tiveram ninhos na estação.

⁸ Número total de ninhos com ninhegos pela quantidade de casais que tiveram ninhos na estação.

⁹ Média aritmética dos valores de SRM.

Considerando-se todas as iniciativas de nidificação, a taxa simples de sucesso reprodutivo foi 5,71% na estação reprodutiva de 2006/2007 ($n = 35$) e 12,66% na de 2007/2008 ($n = 79$), diferença essa que não foi significativa (teste exato de Fisher; $p = 0,34$). A taxa média de sucesso nas duas estações foi 9,18%. Considerando-se apenas os ninhos a partir do estágio de incubação, a taxa simples de sucesso reprodutivo nas duas estações foi 10% e 20,83%, respectivamente, diferença que também não foi significativa (teste exato de Fisher; $p = 0,34$). A taxa média de sucesso nas duas estações foi 15,41%.

O sucesso reprodutivo pelo método de Mayfield dos casais que tiveram ao menos um ninho que alcançou o período de ninhego, calculado desde o período de construção do ninho, é apresentado na Tabela 11.5. O sucesso reprodutivo de casais que tiveram ninhegos nas duas estações reprodutivas (Tabela 11.5) não foi diferente estatisticamente entre as estações (teste de Wilcoxon; n válido = 4; $T = 2,00$; $Z = 1,09$; $p = 0,273$). O sucesso reprodutivo de Mayfield, considerando-se todas as iniciativas de nidificação, independentemente do casal, é apresentado na Tabela 12.5. Considerando-se o sucesso de Mayfield a partir do período de incubação, ele foi 16,39% e 32,30% nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008,

respectivamente. Nas duas estações em conjunto, a partir da incubação, o sucesso reprodutivo foi 23,91%.

Comparações entre os valores apresentados na Tabela 12.5 não foram significativas pelos métodos de HENSLER & NICHOLS (1981) e MANSON (1985) (Tabela 13.5). Os valores das estimativas de sucesso reprodutivo pelo método de MAYFIELD (1961, 1975), sempre maiores, subtraídos dos obtidos pela taxa simples, resultou 6,66%, considerado-se o sucesso a partir do período de construção do ninho, e 8,50%, considerado-se a partir do período de incubação.

A principal causa de insucesso reprodutivo de ninhos durante o período de construção foi o abandono (Tabela 14.5); não há diferença significativa nos valores percentuais de abandono das duas estações reprodutivas (teste exato de Fisher, $p = 0,508$) (Tabela 14.5). A principal causa de insucesso reprodutivo de ninhos durante o período de incubação foi a predação dos ovos (Tabela 15.5), não havendo diferença significativa nas taxas de predação das duas estações reprodutivas (teste exato de Fisher, $p = 0,784$). Também não há diferença significativa nas taxas de predação durante a incubação nas fitofisionomias dominados por *A. danaefolium* e *C. mariscus* (teste exato de Fisher, $p = 0,789$) ou por *A. danaefolium* e *C. salsum* (teste exato de Fisher, $p = 1,0$), nem nas fitofisionomias dominadas por *C. mariscus* e *C. salsum* (teste exato de Fisher, $p = 0,741$).

A principal causa de insucesso reprodutivo de ninhos durante o período de ninhego foi o tombamento (Tabela 16.5). As causas de insucesso nesse período não diferiram nas duas estações reprodutivas; as diferenças nos percentuais de insucesso entre fitofisionomias não foram testadas quanto à significância estatística devido ao pequeno número de amostras. Predação foi a outra causa de insucesso em ninhos com ninhego. São possíveis predadores de ninhos de *S. acutirostris* as aves *Rallus longirostris*, *Pardirallus nigricans* (Rallidae), *Guira guira*, *Crotophaga ani* (Cuculidae) e *Pitangus sulphuratus* (Tyrannidae), os mamíferos *Procyon cancrivorous* (Procyonidae), *Lontra longicaudis* (Mustelidae), cf. *Holochilus brasiliensis* (Muridae) e outro roedor de menor porte, não identificado.

Deixou o ninho 0,36 filhote por território na estação reprodutiva de 2006/2007 ($n = 5$ filhotes e 14 territórios) e 1,29 filhote na de 2007/2008 ($n = 18$ filhotes e 14 territórios), não sendo essa diferença significativa (teste exato de Fisher, $p = 0,134$). Efetuando-se a média das duas estações, deixou o ninho 0,82 filhote por território ao ano. Nasceram 41 filhotes nas duas estações reprodutivas, dos quais 18 (43,9%) morreram no período de ninhego, nove (22,0%)

morreram até 10 dias após deixarem os ninhos, um (2,4%) morreu 20 dias após deixar o ninho e 13 (31,7%) sobreviveram até serem expulsos do território natal pelos adultos. Isso resulta em uma produtividade efetiva de 0,46 filhote por território ao ano, ou 23 filhotes a cada 100 indivíduos adultos reprodutivos ao ano.

Indivíduos adultos pareados não mais observados foram considerados falecidos ($n = 6$, quatro fêmeas e dois machos; um falecimento foi confirmado; *vide* CAPÍTULO 3). A taxa de mortalidade de indivíduos entre maio de 2006 e abril de 2007 foi de 6,45% ($n = 2$ em 31 indivíduos adultos pareados monitorados, 15 machos e 16 fêmeas). Por sexo, no período, não houve mortalidade de machos e 12,50% de fêmeas. Entre maio de 2007 e abril de 2008, a taxa de mortalidade foi de 13,33% ($n = 4$ em 30 indivíduos adultos pareados monitorados, 15 machos e 15 fêmeas), sendo igualmente 13,33% a taxa de mortalidade de machos tanto quanto de fêmeas. A taxa de mortalidade média de adultos nas duas estações foi de 9,89% ao ano (12,91% de mortalidade média de fêmeas e 6,66% de mortalidade média de machos), ou 9,9 indivíduos a cada 100 adultos reprodutivos ao ano. Não há diferença significativa nas taxas de mortalidade das duas estações reprodutivas (independente de sexo; teste exato de Fisher, $p = 0,672$).

Tabela 12.5. Taxa de sobrevivência diária (TSD), probabilidade de sobrevivência no final do período (PSP) avaliado e sucesso reprodutivo de Mayfield (SRM) de iniciativas de nidificação ($n = 114$; inclui ninhos inacabados) de casais de *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, nas estações reprodutivas de 2006/2007 e 2007/2008. Os valores de TSD e PSP são expressos com média $\pm$ desvio padrão. “Construção” refere-se à construção do ninho e “ninhego” ao período do nascimento do primeiro filhote até a saída do último filhote do ninho.

Período	Variável estimada	Independentemente de fitofisionomia	Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaeifolium</i>	Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i>	Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i>
2006/2007 / Amostra		13 casais, 35 ninhos	7 casais, 18 ninhos	5 casais, 10 ninhos	5 casais, 7 ninhos
construção	TSD	0,92 $\pm$ 0,11	0,92 $\pm$ 0,09	0,88 $\pm$ 0,16	0,97 $\pm$ 0,08
	PSP	0,66 $\pm$ 0,29	0,64 $\pm$ 0,30	0,60 $\pm$ 0,33	0,85 $\pm$ 0,30
incubação	TSD	0,91 $\pm$ 0,13	0,9333 $\pm$ 0,23	0,83 $\pm$ 0,17	0,93 $\pm$ 0,10
	PSP	0,39 $\pm$ 0,24	0,54 $\pm$ 0,25	0,09 $\pm$ 0,35	0,40 $\pm$ 0,63
ninhego	TSD	0,81 $\pm$ 0,41	0,89 $\pm$ 0,23	1 $\pm$ 0 ¹	0,80 $\pm$ 0,21 ¹
	PSP	0,42 $\pm$ 0,26	0,55 $\pm$ 0,28	1 $\pm$ 0 ¹	0,13 $\pm$ 0,31 ¹
	SRM	10,79%	18,80%	5,46%	4,53%
2007/2008 / Amostra		18 casais, 79 ninhos	11 casais, 37 ninhos	6 casais, 24 ninhos	10 casais, 18 ninhos
construção	TSD	0,93 $\pm$ 0,07	0,93 $\pm$ 0,09	0,91 $\pm$ 0,07	0,92 $\pm$ 0,15
	PSP	0,67 $\pm$ 0,59	0,66 $\pm$ 0,28	0,60 $\pm$ 0,24	0,70 $\pm$ 0,32
incubação	TSD	0,94 $\pm$ 0,07	0,88 $\pm$ 0,22	0,91 $\pm$ 0,05	0,89 $\pm$ 0,15
	PSP	0,45 $\pm$ 0,23	0,31 $\pm$ 0,22	0,65 $\pm$ 0,22	0,35 $\pm$ 0,20
ninhego	TSD	0,96 $\pm$ 0,11	0,93 $\pm$ 0,09	0,80 $\pm$ 0,12	0,97 $\pm$ 10
	PSP	0,72 $\pm$ 0,24	0,59 $\pm$ 0,37	0,94 $\pm$ 0,03	0,80 $\pm$ 0,39
	SRM	21,54%	12,0%	36,56%	19,63%

Período	Variável estimada	Independentemente de fitofisionomia	Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaeifolium</i>	Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i>	Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i>
2006/2008 / Amostra		18 casais, 114 ninhos	11 casais, 55 ninhos	6 casais, 34 ninhos	10 casais, 25 ninhos
construção	TSD	0,92 ± 0,09	0,92 ± 0,09	0,90 ± 0,12	0,94 ± 0,12
	PSP	0,66 ± 0,46	0,65 ± 0,29	0,60 ± 0,29	0,78 ± 0,31
incubação	TSD	0,923 ± 0,10	0,90 ± 0,23	0,87 ± 0,12	0,91 ± 0,13
	PSP	0,42 ± 0,75	0,42 ± 0,23	0,37 ± 0,29	0,37 ± 0,27
ninhego	TSD	0,88 ± 0,30	0,91 ± 0,18	0,90 ± 0,06	0,88 ± 0,16
	PSP	0,57 ± 0,25	0,57 ± 0,32	0,97 ± 0,01	0,46 ± 0,35
	SRM	15,84%	15,59%	21,45%	13,50%

¹ Dado referente a um único casal cujo ninho alcançou o período de ninhego.

Tabela 13.5. Significado estatístico, segundo os métodos de HENSLER & NICHOLS (1981) e MANSON (1985), dos valores de taxa de sobrevivência diária (TSD) e probabilidade de sobrevivência ao final do período (PSP) de construção do ninho, incubação e ninhego de *Stymphalornis acutirostris* obtidos em duas estações reprodutivas e três fitofisionomias distintas na ilha do o Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná (vide dados na Tabela 12.5; H_0 = ausência de diferença entre as variáveis comparadas). Em dias-ninho, é indicado o número de dias de exposição segundo MAYFIELD (1961, 1975). Abreviação: “Fito.” = fitofisionomia.

Variável 1	Variável 2	Período	Dias-ninho (n)		TSD		PSP	
			Variável 1	Variável 2	Z	p	Z	p
Estação reprodutiva 2006/2007	Estação	construção	227	325	0,08	0,93	0,01	0,99
	reprodutiva	incubação	186	584	0,17	0,86	0,17	0,86
	2007/2008	ninhego	40	125	0,34	0,73	0,49	0,62
Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaeifolium</i> em 2006/2007	Mesma	construção	114	159	0,03	0,97	0,05	0,96
	fitofisionomia	incubação	116	237	0,18	0,86	0,25	0,81
	em 2007/2008	ninhego	30	47	0,19	0,85	0,12	0,91
Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i> em 2006/2007	Mesma	construção	67	101	0,10	0,92	0	1
	fitofisionomia	incubação	39	188	0,45	0,65	1,35	0,18
	em 2007/2008	ninhego	2	53	0,57	0,57	0,33	0,74
Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i> em 2006/2007	Mesma	construção	54	61	0,30	0,77	0,34	0,73
	fitofisionomia	incubação	50	106	0,24	0,81	0,12	0,91
	em 2007/2008	ninhego	5	26	0,73	0,47	1,33	0,18
Fitofisionomia dominada por <i>A. danaeifolium</i> em 2006/2008	Fito. dominada	construção	273	168	0,20	0,85	0,12	0,91
	por <i>C. mariscus</i>	incubação	353	277	0,17	0,86	0,14	0,89
	em 2006/2008	ninhego	77	55	0,02	0,98	0,69	0,49
Fitofisionomia dominada por <i>A. danaeifolium</i> em 2006/2008	Fito. dominada	construção	273	115	0,15	0,88	0,30	0,75
	por <i>C. salsum</i>	incubação	353	156	0,01	0,99	0,14	0,89
	em 2006/2008	ninhego	77	31	0,12	0,91	0,22	0,83
Fitofisionomia dominada por <i>C. mariscus</i> em 2006/2008	Fito. dominada	construção	168	115	0,28	0,78	0,42	0,68
	por <i>C. salsum</i>	incubação	277	156	0,21	0,84	0,01	0,99
	em 2006/2008	ninhego	55	31	0,03	0,97	0,84	0,40

Tabela 14.5. Causas de insucesso de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* durante o período de construção na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Contexto	Causa do insucesso	n	%
Estação reprodutiva de 2006/2007	abandono	12	63,2
	destruição	6	31,6
	tombamento	1	5,2
Estação reprodutiva de 2007/2008	abandono	26	86,7
	destruição	2	6,7
	tombamento	2	6,6
Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaefolium</i> nas duas estações reprodutivas	abandono	13	61,9
	destruição	5	23,8
	tombamento	3	14,3
Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i> nas duas estações reprodutivas	abandono	17	85,0
	destruição	3	15,0
	tombamento	---	---
Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i> nas duas estações reprodutivas	abandono	8	100,0
	destruição	---	---
	tombamento	---	---
Ambas as estações reprodutivas e independentemente da fitofisionomia	abandono ¹	38	77,6
	destruição ²	8	16,3
	tombamento ³	3	6,1

¹ Por alagamento (n = 6), roubo de material (n = 2; vide CAPÍTULO 4) e causa desconhecida.

² Por vento (n = 7) e causa desconhecida.

³ Por vento.

Tabela 15.5. Causas de insucesso de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* durante o período de incubação na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Contexto	Causa do insucesso	n	%
Estação reprodutiva de 2006/2007	predação	6	42,8
	tombamento	4	28,7
	alagamento com flutuação dos ovos	1	7,1
	alagamento com posterior abandono	2	14,3
	falha na eclosão	---	---
	inclinação	1	7,1
Estação reprodutiva de 2007/2008	predação	19	55,9
	tombamento	6	17,7
	alagamento com flutuação dos ovos	5	14,7
	alagamento com posterior abandono	1	2,9
	falha na eclosão	2	5,9
	inclinação	1	2,9
Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaefolium</i> nas duas estações reprodutivas	predação	11	50,0
	tombamento	7	31,8
	alagamento com flutuação dos ovos	1	4,6
	alagamento com posterior abandono	---	---
	falha na eclosão	1	4,5
	inclinação	2	9,1
Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i> nas duas estações reprodutivas	predação	8	66,7
	tombamento	3	25,0
	alagamento com flutuação dos ovos	---	---

Contexto	Causa do insucesso	n	%
Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i> nas duas estações reprodutivas	alagamento com posterior abandono	---	---
	falha na eclosão	1	8,3
	inclinação	---	---
	predação	6	42,9
	tombamento	---	---
	alagamento com flutuação dos ovos	5	35,7
	alagamento com posterior abandono	3	21,4
	falha na eclosão	---	---
Ambas as estações reprodutivas e independentemente da fitofisionomia	inclinação	---	---
	predação	25	52,1
	tombamento ¹	10	20,8
	alagamento com flutuação dos ovos ²	6	12,5
	alagamento com posterior abandono ³	3	6,2
	falha na eclosão	2	4,2
	inclinação ⁴	2	4,2

¹ Por vento (n = 9) e chuva.

² Marés altas cobriram ninhos e os ovos boiaram e foram levados pela água.

³ Marés altas cobriram ninhos várias vezes por bastante tempo, cujos ovos não boiaram, provocando o abandono dos mesmos pelos adultos.

⁴ Por vento e balanço da água, causando a caída dos ovos antes dos ninhos retornarem à posição original.

Tabela 16.5. Causas de insucesso de ninhos de *Stymphalornis acutirostris* durante o período de ninhego na ilha do Jundiaquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Contexto	Causa do insucesso	n	%
Estação reprodutiva de 2006/2007	tombamento	3	60,0
	predação	2	40,0
Estação reprodutiva de 2007/2008	tombamento	3	60,0
	predação	2	40,0
Fitofisionomia dominada por <i>Acrostichum danaefolium</i> nas duas estações reprodutivas	tombamento	4	66,7
	predação	2	33,3
Fitofisionomia dominada por <i>Cladium mariscus</i> nas duas estações reprodutivas	tombamento	2	100,0
	predação	---	---
Fitofisionomia dominada por <i>Crinum salsum</i> nas duas estações reprodutivas	tombamento	---	---
	predação	2	100,0
Ambas as estações reprodutivas e independentemente da fitofisionomia	tombamento ¹	6	60,0
	predação	4	40,0

¹ Por vento (n = 4) e chuva.

Discussão

Seleção dos sítios de nidificação

A não utilização por *S. acutirostris* da fitofisionomia dominada por *S. californicus* para nidificação acredita-se ser devido ao fato dela posicionar-se em nível mais baixo na planície de maré, implicando maior altura e tempo de alagamento (Anexo 1). Nas três fitofisionomias onde a ave nidifica, a maior altura da vegetação foi significativa, demonstrando a importância dessa variável para a espécie (Tabela 10.5; *vide* adiante). Outro fator que deve influenciar para *S. acutirostris* não nidificar na fitofisionomia dominada por *S. californicus* é a qualidade da vegetação para servir de suporte ao ninho. As duas espécies dominantes nessa fitofisionomia, *S. californicus* e *C. salsum* (Anexo 1), não serviram sozinhas de apoio a ninhos (Tabela 3.5). As duas juntas serviram de apoio a somente dois ninhos (Tabela 4.5), o que representa apenas 1,7% de todas as iniciativas de nidificação (Tabela 6.5). Considerando-se todas as fitofisionomias, *C. salsum*, a herbácea mais abundante de toda a área estudada (Anexo 1), foi usada em 11 iniciativas de reprodução (6,9% do total) e *S. californicus* em 21 iniciativas (13,3%; Tabela 6.5). Provavelmente, a constituição das folhas dessas plantas interfere, pois são lisas, normalmente em posição vertical, quando verdes, partem do solo (*S. californicus*) ou próximo do solo (*C. salsum*) e não têm pontos de imbricação para a fixação de material nidular. A grande largura do limbo de *C. salsum* também deve dificultar a sua utilização.

Maior número de espécies vegetais, maior altura da vegetação, maior número, altura e diâmetro de talos de arbustos e a maior porcentagem de cobertura do solo pela vegetação foram os quesitos selecionados por *Volatinia jacarina* para a nidificação em duas áreas no Distrito Federal (AGUILAR *et al.* 2008). Nesse trabalho, também se analisou parcelas de 1 m², mas aparentemente sem discriminação de parâmetros por espécies vegetais. Em um estudo com *Cyphorhinus phaeocephalus* (Troglodytidae) no Panamá (ROBINSON *et al.* 2000), como seleção de sítios de nidificação os autores limitaram-se a descrever as espécies vegetais onde a ave fixou seus ninhos, sendo significativa a preferência por uma árvore defendida por formigas.

HANSELL (2000) destacou 13 principais causas que influenciam na seleção de sítios de nidificação para aves e frisou a importância da influência de predadores. BURGER (1985) comenta que a escolha do ambiente e seleção do sítio de nidificação por aves que criam em

banhados evoluiu para maximizar as vantagens e minimizar as desvantagens, no caso predação e mortalidade causada pela variação do nível d'água.

Hipotetiza-se que encontrar pontos de fixação para os ninhos em altura superior ao do nível das marés altas é a principal influência para a seleção de sítios de nidificação por *S. acutirostris* na área de estudo.

Sucesso reprodutivo

Em aves tropicais, não é raro que um casal faça até cinco tentativas de reprodução sem sucesso antes de obter uma ninhada, e o pequeno tamanho da postura pode ser uma forma de economizar recursos para novas tentativas (SKUTCH 1985). Na família *Thamnophilidae*, em uma estação reprodutiva um casal de *Epinecrophylla fulviventrís* pode realizar até seis tentativas de nidificação sem sucesso (GRADWOHL & GREENBERG 1982b); casais de *Hylophylax naevíoides* e *Gymnopathys leucaspis* fazem, em média, 10 tentativas e *Phaenostictus mcleannani* chega a fazer 14 tentativas por estação (WILLIS 1974). O número de tentativas de nidificação por casal de *S. acutirostris* variou significativamente entre as duas estações estudadas, sugerindo que os pares podem ajustar seus esforços reprodutivos, possivelmente em resposta às condições dos indivíduos do casal e/ou do ambiente.

Em *Ammodramus caudacutus*, um Passeriforme que nidifica em campo salino de *Spartina* spp. sujeito à variação das marés, há pouca evidência que as características do hábitat influenciaram no sucesso reprodutivo; em outra espécie do mesmo gênero que nidifica no mesmo ambiente, *A. marítimus*, porém, o tipo do hábitat influenciou no sucesso reprodutivo (GJERDRUM *et al.* 2005). Nidificar em diferentes fitofisionomias não refletiu significativamente no sucesso reprodutivo e nas causas de perda de ninhos de *S. acutirostris*, ao menos com o tamanho de amostra obtido. Em um estudo com ninhos artificiais de aves em brejos (PICMAN *et al.* 1993), verificou-se que as taxas de predação diminuíram com o aumento da profundidade da água. Isso sugere que em brejos submetidos a diferentes profundidades de água, e mesmo a diferentes ritmos de alagamento pelas marés, possam ocorrer taxas de sucesso reprodutivo em *S. acutirostris* distintas das determinadas no presente estudo.

MARTIN (1993b) mencionou que as espécies por ele estudadas podem ser consideradas como especializadas em certo substrato de nidificação, levando a uma estereotipagem na fixação do ninho, o que seria conservativo e poderia levar a um baixo sucesso reprodutivo em certos ambientes, culminando seleção contrária à ocupação desses

substratos. *Stymphalornis acutirostris* utilizou formas distintas de fixação de ninhos (*vide* CAPÍTULO 1) e alturas distintas sobre o solo ao nidificar em diferentes fitofisionomias, demonstrando plasticidade no uso do ambiente para a nidificação. A existência de diferença significativa na maior altura dos ninhos de *S. acutirostris* com sucesso na fitofisionomia dominada por *C. mariscus*, sugere que eles ficaram menos suscetíveis às marés e/ou à ação de predadores, os quais poderiam ter maior dificuldade em acessar pontos mais elevados na vegetação. Porém, esta diferença pode ser devida a um único casal que obteve sucesso em suas duas tentativas de nidificação, na respectiva fitofisionomia, em ambas as estações reprodutivas.

Ninhos encontrados durante a fase de incubação representam uma fração da realidade e, se incluídos em um cálculo, é esperada uma superestimativa do sucesso reprodutivo (SKUTCH 1985). As diferenças nos valores de sucesso reprodutivo de *S. acutirostris* considerando-se e não se considerando o período de construção dos ninhos, em ambos os métodos trabalhados, demonstram que esse período é um componente importante a ser considerado no sucesso reprodutivo, corroborando-se SKUTCH (1985). Os diversos estudos que desconsideraram esse período (*e.g.* MAYFIELD 1961, 1975, HENSLER & NICHOLS 1981, MANSON 1985, MARTIN 1993a, ROBINSON *et al.* 2000, MENDONÇA 2001, LIEBEZEIT & GEORGE 2002, LOPES & MARINI 2005, FRANCISCO 2006, PINHO *et al.* 2006, MEDEIROS & MARINI 2007) podem ter incorrido em uma superestimativa do sucesso reprodutivo.

GRADWOHL & GREENBERG (1982b) apontaram que avaliações de sucesso reprodutivo limitadas ao período de atividade dos ninhos não equivalem a uma estimativa fiel do sucesso em aves que constroem múltiplos ninhos. Os *Thamnophilidae* estudados por esses autores constroem ninhos que dificilmente são encontrados ativos e, quando não são produzidos filhotes, ampliam a duração da estação de nidificação. Em função disso, eles sugeriram que o sucesso reprodutivo poderia ser mais bem avaliado pela produção de filhotes, uma vez que os adultos das espécies estudadas forrageiam com sua prole por um tempo. SKUTCH (1985) também questionou a validade de dados provenientes do sucesso na nidificação para estimar taxas de recrutamento em populações de aves Neotropicais, uma vez que, se um filhote é predado após a saída do ninho, o efeito para o recrutamento seria o mesmo de um ninho ter sido predado logo após a ovoposição. Se as considerações acima forem adequadas, não seria o ideal estimar o sucesso reprodutivo somente a partir do período

de ninho em aves que realizam múltiplas tentativas de reprodução. Isso sugere que estudos dessa natureza devam ser realizados com indivíduos marcados e determinem a taxa de sobrevivência de filhotes após a saída dos ninhos, pelo que, inclusive, podem-se determinar taxas de natalidades mais fidedignas.

Baixo sucesso reprodutivo, tal qual em *S. acutirostris*, ocorre em outros Thamnophilidae (WILLIS 1974, 1978, 1979, SKUTCH 1985, GREENBERG & GRADWOHL 1986, MORTON & STUTCHBURY 2000, MENDONÇA 2001, PINHO *et al.* 2006), como em outras aves que nidificam em ninhos abertos (RICKLEFS 1969, MANSON 1985, SKUTCH 1985, LOPES & MARINI 2005, FRANCISCO 2006, MEDEIROS & MARINI 2007). Altas taxas de predação em ninhos foram determinadas em Thamnophilidae (WILLIS, 1974, 1978, 1979, GREENBERG & GRADWOHL 1986, MENDONÇA 2001, PINHO *et al.* 2006), assim como em outras aves (ONIKI 1979b, SKUTCH 1985, MARTIN 1993b, WESOLOWSKI 2002). Predação foi a maior causa de insucesso em ninhos de *S. acutirostris* durante a incubação; durante a fase de ninhego, foi a segunda causa de insucesso.

Alguns ninhos de *S. acutirostris* tiveram ovos goros. Isso, aliado à existência de indivíduos com penas brancas ou grupos de penas brancas pelo corpo (inf. pess.), pode estar relacionado ao fenômeno da depressão congênita (CHARLESWORTH & CHARLESWORTH 1987, SPOTTISWOODE & MØLLER 2003). Contribuiria o fato de a espécie ter reduzida capacidade de vôo, pelo que se sugeriu tenha limitada capacidade de dispersão (REINERT *et al.* 2007). Parecem corroborar a limitada dispersão os dados sobre a composição de casais na ilha do Jundiaquara (*vide* CAPÍTULO 3).

A taxa de mortalidade de *S. acutirostris* é similar às determinadas em algumas aves Neotropicais (SNOW & LILL 1974) e em outros Thamnophilidae (WILLIS 1974, MORTON & STUTCHBURY 2000). A predação, condições climáticas adversas e marés altas estão entre os mais importantes fatores de mortalidade em brejos (RICKLEFS 1969).

O aquecimento global das ultimas três décadas tem exercido uma influência em escala mundial sobre numerosos sistemas físicos e ecológicos, dentre os quais os costeiros possivelmente serão muito afetados (IPPC 2007). Estudos mostraram que plantas e animais estão sendo afetados pela recente mudança climática (*e.g.* WALTHER *et al.* 2002, CRICK 2004, HUGHES 2004), especialmente as aves (ERWIN *et al.* 2006). Devido ao fato de *S. acutirostris* ocorrer exclusivamente em áreas costeiras (REINERT 2001, REINERT *et al.* 2007), é possível que as conseqüências esperadas pela mudança climática provoquem

profundos efeitos nas populações da espécie, reduzindo o sucesso reprodutivo, aumentando a mortalidade e alterando a dinâmica populacional, por exemplo.

Várias questões relacionadas ao sucesso reprodutivo e na demografia de *S. acutirostris* não puderam ser avaliadas, em parte pela reduzida amostragem sob certas variáveis. Fatores ambientais e populacionais podem ter atuado, mesmo que indiretamente, sem que seus efeitos fossem mensurados, ou mesmo percebidos, pelos pesquisadores. Citam-se variações anuais no ambiente (SKUTCH 1985, ROBBINS *et al.* 1989, BELETSKY & ORIAN 1996, SIIKAMÄKI 1998), perda de hábitat no entorno (REINERT *et al.* 2007), o tamanho da população de predadores (GRADWOHL & GREENBERG 1982b), a existência de áreas fonte e ralo no entorno (PULLIAM 1988 *apud* UEJIMA 2004) e efeitos etários (FORSLUND & LARSSON 1992, BELETSKY & ORIAN 1996, RATTISTE 2004, DUCA 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, E.S. 2001. Approaches to the study of territory size and shape. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 32: 277-303.
- AGUILAR, T.M.; R.I. DIAS; A.C. OLIVEIRA & R.H. MACEDO. 2008. Nest-site selection by Blue-black Grassquits in a Neotropical savanna: do choices influence nest success? *J. Field Ornithol.* 79(1): 24-31.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 69: 227-267.
- ALVES, M.A.S. & M.F. DUARTE. 1996. Táticas de forrageamento de *Conopophaga melanops* (Passeriformes: Formicariidae) na área de Mata Atlântica da Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro. *Ararajuba* 4(2): 110-112.
- ARAK, A. 1988. Sexual dimorphism in body size: a model and a test. *Evolution* 42(4): 820-825.
- ARMACOST JR., J.W. 2004. The nest, eggs, and nestlings of the Castelnau's Antshrike (*Thamnophilus cryptoleucus*), with notes on its ecology and conservation. *Wilson Bulletin* 116(3): 262-266.
- ATWOOD, J.L. 1979. Robbery of nesting materials by the Calliope Hummingbird. *Western Birds* 10: 43-44.
- AYRES, M.; M. AYRES JR.; D.L. AYRES & A.S. DOS SANTOS. 2003. *BioEstat. Versão 3.0. Software*. Mamirauá: Sociedade Civil de Mamirauá/MCT – CNPq.
- AZPIROZ, A.B. 2003. *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación*. Montevideo: Aves Uruguay-GUPECA. 104p.
- BATES, J.M.; S.H. HACKETT & J.M. GOERCK. 1999. High levels of mitochondrial DNA differentiation in two lineages of Antbirds (*Drymophila* and *Hypocnemis*). *Auk* 116(4): 1093-1106.
- BELETSKY, L.D. & G.H. ORIAN. 1996. *Red-winged Blackbirds: decision making and reproductive success*. Chicago: The University of Chicago Press. 294p.
- BELTON, W. 1994. *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Editora UNISINOS. 584p.
- BENCKE, G.A.; C.S. FONTANA; R.A. DIAS; G.N. MAURÍCIO & J.K.F. MÄHLER JR. 2004. Aves, p. 189-479. Em: C.S. FONTANA; G. A. BENCKE & R. E. REIS (orgs.).

- Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2000. *Threatened birds of the world*. Barcelona e Cambridge: Lynx Edicions e BirdLife International. 852p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *Threatened birds of the world*. CD-Rom. Barcelona e Cambridge: Lynx Edicions e BirdLife International.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2008. *Species factsheet: Stympthalornis acutirostris*. Disponível em: <<http://www.birdlife.org>>. Acesso em 6 de jul. 2008.
- BIRDSLEY, J.S. 2002. Phylogeny of the tyrant flycatchers (Tyrannidae) based on morphology and behavior. *Auk* 119(3): 715-734.
- BOLDRINI, I.I. & S.T.S.MIOTTO. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, Guaíba, RS. *Acta Botânica Brasílica* 1(1): 49-56.
- BOLÒS, O. DE; A.C. CERVI & G. HATSCHBACH (eds.). 1991. Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil meridional). *Collectanea Botanica* 20: 79-182.
- BORNSCHEIN, M.R. 2001. *Formações pioneiras do litoral centro-sul do Paraná: identificação, quantificação de áreas e caracterização ornitofaunística*. Dissertação de mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 194p.
- BORNSCHEIN, M.R.; B.L. REINERT & D.M. TEIXEIRA. 1995. *Um novo Formicariidae do sul do Brasil (Aves, Passeriformes)*. Série Publicação Técnico-Científica do Instituto Iguaçu de Pesquisa e Preservação Ambiental, Rio de Janeiro, nº. 1. 18p.
- BORNSCHEIN, M.R.; B.L. REINERT & M. PICHORIM. 1998. Descrição, ecologia e conservação de um novo *Scytalopus* (Rhinocryptidae) do sul do Brasil, com comentários sobre a morfologia da família. *Ararajuba* 6(1): 3-36.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume Ediciones. 820p.
- BROOKS, T.; J. TOBIAS & A. BALMFORD. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. *Animal Conservation* 2: 211-222.
- BROWN, J.L. 1963. Social organization and behavior of the Mexican Jay. *Condor* 62: 126-153.
- BRUMFIELD, R.T.; J.G. TELLO; Z.A.CHEVIRON; M.D. CARLING; N. CROCHET & K.V. ROSENBERG. 2007. Phylogenetic conservatism and antiquity of a tropical

- specialization: army-ant-following in the typical antbirds (Thamnophilidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 45: 1-13.
- BUEHLER, D.M.; A.I. CASTILLO & J.D. BRAWN. 2004. First nest description for the Ocellated Antbird (*Phaenostictus mcleannani*). *Wilson Bulletin* 116(3): 277-279.
- BURGER, J. 1985. Habitat selection in temperate marsh-nesting birds, p. 253-281. Em: M.L. CODY (ed.). *Habitat selection in birds*. San Diego: Academic Press, Inc. (Physiological Ecology). 558p.
- BUZZETTI, D.R.C. & J.M. BARNETT. 2003. Description of the nest and eggs of two *Myrmeciza* antbirds endemic to the Atlantic Forest of Brazil. *Cotinga* 20: 89-93.
- CADENA, C.D.; G.A. LONDOÑO & J.L. PARRA. 2000. Nesting records of five antbird species from the Colombian Amazon. *Wilson Bulletin* 112(3): 313-317.
- CAMPBELL, B. & E. LACK (eds.). 1985. *A dictionary of Birds*. Vermillion: Buteo Books. 670p.
- CASTRO, S.L.R. DE. 1998. *Ecologia do tié-sangue, Ramphocelus bresilius (Aves: Emberezidae: Thraupinae), no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP*. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista. 102p.
- CAZIANI, S.M. & J.J. PROTOMASTRO. 1991. Nest and eggs of the Stripe-backed Antbird (*Myrmorchilus strigilatus*). *Condor* 93: 445-446.
- CBRO. 2005. *Listas das aves do Brasil. Versão 1/2/2005*. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/cbro>>. Acesso em 2 de mar. 2005.
- CBRO. 2007. *Listas das aves do Brasil. 6ª. Edição (16 de agosto de 2007)*. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos e Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 19 de jun. 2008.
- CHARLESWORTH, D. & CHARLESWORTH, B. 1987. Inbreeding depression and its evolutionary consequences. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 237-268.
- CIRNE, M.P. & G.M. LÓPEZ-IBORRA. 2005. Breeding biology of Chestnut-capped Blackbirds in rice paddies in southern Brazil. *J. Field Ornithol.* 76(4): 411-416.
- CLEMENTS, J.F. & N. SHANY. 2001. *A field guide to the birds of Peru*. Temecula: James F. Clements. 283p.

- COLLAR, N.; L.P. GONZAGA; N. KRABBE; A. MADRONÕ NIETO; L.G. NARANJO; T.A. PARKER III & D.C. WEGE. 1992. *Threatened Birds of the Americas*. Cambridge: International Council for Bird Preservation. 1150p.
- CORRÊA, M.S. 2005. *Sinais de vida: algumas histórias de quem cuida da natureza no Brasil*. São Paulo: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 203p.
- CRAIG, R.J. & K.G. BEAL. 2001. Microhabitat partitioning among small passerines in a Pacific island bird community. *Wilson Bulletin* 113(3): 317-326.
- CRICK, H. Q. P. 2004 The impact of climate change on birds. *Ibis* 146: 48-56.
- CUERVO, J.J. & A.P. MØLLER. 1999. Ecology and evolution of extravagant feather ornaments. *J. Evol. Biol.* 12: 986-998.
- DAVIES, N.B. 1977. Prey selection and social behaviour in wagtails (Aves: Motacillidae). *Journal of Animal Ecology* 46: 37-58.
- DAVIES, N.B. 1985. Territory, p. 588-589. Em: B. CAMPBELL & E. LACK (eds.). *A dictionary of Birds*. Vermillion: Buteo Books. 670p.
- DE LA PEÑA, M.R. 1979. *Enciclopedia de las aves argentinas*. Santa Fe: Librería y Editorial Colmegna S.A. 219p.
- DE LA PEÑA, M.R. 1987. *Nidos y huevos de aves argentinas*. Santa Fe: Martín R. de la Peña. 229p.
- DE LA PEÑA, M.R. 1988. *Guia de aves argentinas. Tomo V. Passeriformes: Dendrocolaptidae – Furnariidae – Formicariidae – Tyrannidae*. Santa Fe: L.O.L.A. 112p.
- DI GIACOMO, A.G. 2005. Aves de la Reserva El Bagual, p. 203-465. Em: A.G. DI GIACOMO & S.F. KRAPOVICKAS (eds.). *Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Provincia de Formosa, Argentina. Inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área protegida del Chaco Húmedo*. Buenos Aires: Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata (Temas de Naturaleza y Conservación 4). 578p.
- DUCA, C.D.S. 2006. Biologia e conservação de *Neothraupis fasciata* (Aves: Thraupidae) no cerrado do Brasil Central. Tese de doutorado. Brasília: Universidade Nacional de Brasília. 140p.

- DUCA, C.; T.J. GUERRA & M.Â. MARINI. 2006. Territory size of three Antbirds (Aves, Passeriformes) in an Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(3): 692-698.
- EIBL-EIBESFELDT, I. 1974. *Etología. Introducción al estudio comparado del comportamiento*. Barcelona: Omega. 643p.
- ERWIN, R. M.; G. M. SANDRES; D. J. PROSSER & D. R. CAHOON. 2006. High tides and rising seas: potential effects on estuarine waterbirds, p. 214-228. Em: R. GREENBERG; J. E. MALDONADO; S. DROEGE & M. V. MCDONALD (eds.). *Terrestrial vertebrates of tidal marshes: evolution, ecology, and conservation. Studies in Avian Biology* 32. 339p.
- EULER, C. 1900. Descrição de ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4: 9-148.
- FARIA, L.P.; L.A. CARRARA & M. RODRIGUES. 2007. Dimorfismo sexual de tamanho no fura-barreira *Hylocryptus rectirostris* (Wied) (Aves, Furnariidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 24(1): 207-212.
- FEDY, B.C. & B.J. STUTCHBURY. 2004. Territory switching and floating in White-bellied Antbird (*Myrmeciza longipes*), a resident tropical passerine in Panamá. *Auk* 121(2): 486-496.
- FELFILI, J.M. & R.P. REZENDE. 2003. Conceitos e métodos em fitossociologia. *Comunicações técnicas florestais* 5(1): 1-67.
- FERREIRA JR., O. 2004. *GPS Track Maker* ®. Versão Profissional 3.8. *Software*. Belo Horizonte: Odilon Ferreira Junior.
- FFRENCH, R. 1980. *A guide to the birds of Trinidad and Tobago*. Pennsylvania: Harrowood Books. 470p.
- FITZPATRICK, J.W. 1980. Foraging behavior of Neotropical Tyrant Flycatchers. *Condor* 82: 43-57.
- FJELDSÅ, J. & N. KRABBE. 1990. *Birds of the high Andes*. Svendborg: Zoological Museum, University of Copenhagen e Apollo Books. 876p.
- FONTANA, C.S. & W.A. VOSS. 1996. Área de uso e atividade diária de *Heteroxolmis dominicana* (Tyrannidae) em dois banhados de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul. *Acta Biologica Leopoldensia* 18(1): 105-122.

- FORSLUND, P. & K. LARSSON. 1992. Age-related reproductive success in the Barnacle Goose. *Journal of Animal Ecology* 61: 195-204.
- FOSTER, M.S. 1974. A model to explain molt-breeding overlap and clutch size in some tropical birds. *Evolution* 28(2): 182-190.
- FOSTER, M.S. 1975. The overlap of molting and breeding in some tropical birds. *Condor* 77: 304-314.
- FRAGA, R. & S. NAROSKY. 1985. *Nidificacion de las aves argentinas (Formicariidae a Cinclidae)*. Buenos Aires: Asociación Ornitológica del Plata. 96p.
- FRANCISCO, M.R. 2006. Breeding biology of the Double-collared Seedeater (*Sporophila caerulea*). *The Wilson Journal of Ornithology* 118(1): 85-90.
- GREENE, H.W. 2005. Organisms in nature as a central focus for biology. *TRENDS In Ecology and Evolution* 20(1): 23-27.
- GIBB, J.A. & T. SLAGSVOLD. 1985. Nest-site selection, p. 391-393. Em: B. CAMPBELL & E. LACK (eds.). *A dictionary of Birds*. Vermillion: Buteo Books. 670p.
- GINN, H.B. & D.S. MELVILLE. 1983. *Moult in Birds*. Tring: The British Trust for Ornithology (British Trust for Ornithology Guide 19). 112p.
- GJERDRUM, C.; C.S. ELPHICK & M. RUBEGA. 2005. Nest site selection and nesting success in saltmarsh breeding sparrows: the importance of nest habitat, timing, and study site differences. *Condor* 107: 849-862.
- GONZAGA, L.P. 2001. Análise filogenética do gênero *Formicivora* Swainson, 1825 (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae) baseada em caracteres morfológicos e vocais. Resumo de tese. *Atualidades Ornitológicas* 102: 2.
- GORRELL, J.V.; G. RITCHISON & E.S. MORTON. 2005. Territory size and stability in a sedentary Neotropical passerine: is resource partitioning a necessary condition? *J. Field Ornithol.* 76(4): 395-401.
- GÖTMARCK, F. 1992. The effects of investigator disturbance on nesting birds. *Current Ornithology* 9: 63-104.
- GRADWOHL, J. & R. GREENBERG. 1980. The formation of antwren flocks on Barro Colorado Island, Panamá. *Auk* 97: 385-395.
- GRADWOHL, J. & R. GREENBERG. 1982a. The effect of a single species of avian predator on the arthropods of aerial leaf litter. *Ecology* 63(2): 581-583.

- GRADWOHL, J. & R. GREENBERG. 1982b. The breeding seasons of antwrens on Barro Colorado Island. p. 345-351. Em: E.G. LEIGH; A.S. RAND & D.M. WINDSOR (eds.). *The ecology of a tropical forest – seasonal rhythms and long-term changes*. Washington: Smithsonian Institution Press. 503p.
- GREENBERG, R. & J. GRADWOHL. 1983. Sexual roles in the Dot-winged Antwren (*Microrhopias quixensis*), a tropical forest passerine. *Auk* 100: 920-925.
- GREENBERG, R. & J. GRADWOHL. 1985. A comparative study of the social organization of Antwrens on Barro Colorado Island, Panama. *Ornithological Monographs* 36: 845-855.
- GREENBERG, R. & J. GRADWOHL. 1986. Constant density and stable territoriality in some tropical insectivorous birds. *Oecologia* 69: 618-625.
- HACKETT, S.J. & K.V. ROSENBERG. 1990. Comparison of phenotypic and genetic differentiation in South American antwrens (Formicariidae). *Auk* 107: 473-489.
- HANSELL, M. 2000. *Bird nests and construction behavior*. Cambridge: Cambridge University Press. 280p.
- HARTLEY, P.H.T. 1985. Feeding habitats, p. 210-213. Em: B. CAMPBELL & E. LACK (eds.). *A dictionary of birds*. Vermillion: Buteo Books. 670p.
- HAVERSCHMIDT, F. 1953. Notes on the life history of the Black-crested Ant Shrike in Surinam. *Wilson Bulletin* 65(4): 242-251.
- HAVERSCHMIDT, F. & G.F. MEES. 1994. *Birds of Suriname*. Paramaribo: VACO N.V. Uitgeversmaatschappij. 584p.
- HENSLER, G.L. & J.D. NICHOLS. 1981. The Mayfield method of estimating nesting success: a model, estimators and simulation results. *Wilson Bulletin* 93(1): 42-53.
- HILTY, S.L. & W.L. BROWN. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton: Princeton University Press. 836p.
- HINDE, R.A. 1956. The biological significance of the territories of birds. *Ibis* 98: 340-369.
- HOFFMANN, D.; M.F. VASCONCELOS; L.E. LOPES & M. RODRIGUES. 2007. Forrageamento e dieta de *Polystictus superciliaris* (Aves, Tyrannidae) no sudeste do Brasil. *Iheringia Ser. Zool.* 97(3): 296-300.
- HOLMES, R.T. 1986. Foraging patterns of forest birds: male-female differences. *Wilson Bulletin* 98: 196-213.

- HOWELL, S.N.G.; C. CORBEN; P. PYLE & D.I. ROGERS. 2003. The first basic problem: a review of molt and plumage homologies. *Condor* 105: 635-653.
- HOWARD, H. E. 1920. *Territory in Bird Life*. London. 308p.
- HUGHES, R. G. 2004. Climate change and loss of saltmarshes: consequences of birds. *Ibis* 146: 21-28.
- HUMPHREY, P.S. & K.C. PARKES. 1959. An approach to the study of molts and plumages. *Auk* 76(1): 1-31.
- IBAMA. 1994. *Manual de anilhamento de aves silvestres*. Brasília: Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 146p.
- IBGE. 1992. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Série Manuais Técnicos em Geociências nº. 1). 92p.
- IHERING, H. VON. 1900. Catalogo crítico-comparativo dos ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4: 191-300.
- IPCC. 2007. *Cambio climático 2007: informe de sínteses*. Cambridge: Cambridge University Press. 103p.
- IRESTEDT, M.; F. FJELDSA; J.A.A. NYLANDER & P.G.P. ERICSON. 2004. Phylogenetic relationships of typical antbirds (Thamnophilidae) and test of incongruence based on Bayes factors. *BMC Evolutionary Biology* 4: 23.
- ISLER, M.L.; D.R. LACERDA; P.R. ISLER; S.J. HACKETT; K.V. ROSENBERG & R.T. BRUMFIELD. 2006. *Epinecrophylla*, a new genus of antwrens (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 119(4): 522-527.
- ISLER, M.L.; J.A. ALONSO; P.R. ISLER & B.M. WHITNEY. 2001. A new species of *Percnostola* antbird (Passeriformes: Thamnophilidae) from Amazonian Peru, and an analysis of species limits within *Percnostola rufifrons*. *Wilson Bulletin* 113(2): 164-176.
- ISLER, M.L.; P.R. ISLER & B.M. WHITNEY. 1998. Use of vocalizations to establish species limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae). *Auk* 115(3): 577-590.
- IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria version 3.1*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001>. Acesso em: 16 de ago. 2008.
- JABLONSKI, P.G. 2002. Searching for conspicuous versus cryptic prey: search rates of flush-pursuing versus substrate-gleaning birds. *Condor* 104: 657-661.
- JAKOBI, H. 1953. Sobre a distribuição da salinidade e do pH na baía de Guaratuba. *Arquivos do Museu Paranaense* 10(1): 3-35.

- JAMES, F.C. & C.E. MCCULLOCH. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or pandora's box. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 21: 129-166.
- KELLY, J.P. & C. WOOD. 1996. Diurnal, intraseasonal, and intersexual variation in the foraging behavior of the Common Yellowthroat. *Condor* 98: 491-500.
- KOLBE, J.J. & F.J. JANZEN. 2002. Impact of nest-site selection on nest success and nest temperature in natural and disturbed habitats. *Ecology* 83(1): 269-281.
- KRATTER, A.W. 1998. The nests of two bamboo specialists: *Celeus spectabilis* and *Cercomacra manu*. *J. Field Ornithol.* 69(1): 37-44.
- KREBS, J. 1970. Regulation of numbers in the Great Tit (Aves: Passeriformes). *Journal of Zoology* 162: 317-333.
- KÜPPERS, H. 1996. *Atlas de los colores*. Barcelona: Blume. 161p.
- LEHNER, P.N. 1979. *Handbook of ethological methods*. New York & London: Garland STPM Press. 403p.
- LEME, A. 2001. Foraging substrate selection by the ochre-rumped antbird *Drymophila ochropyga*. *Ararajuba* 9(1): 7-11.
- LIEVEZEIT, J.R. & T.L. GEORGE. 2002. Nest predators, nest-site selection and nesting success of the Dusky flycatcher in a managed Ponderosa Pine forest. *Condor* 104: 507-517.
- LLAMBÍAS, P. E.; V. FERRETTI & P. S. RODRIGUEZ. 2001. Kleptoparasitism in Great Kiskadee. *Wilson Bulletin* 113(1): 116-117.
- LOPES, L.E. & M.Â. MARINI. 2005. Low reproductive success of Campo Suiriri (*Suiriri affinis*) and Chapada Flycatcher (*Suiriri islerorum*) in the central Brazilian Cerrado. *Bird Conservation International* 15: 337-346.
- LUIGI, G.; M.A. RAPOSO & I.M. SCHLOEMP. 1996. Notas sobre a biologia de *Dysithamnus xanthopterus* (Burmeister, 1857) (Aves, Formicariidae). *Iheringia, Sér. Zool.* 80: 21-26.
- MALLET-RODRIGUES, F.; G.D.A. CASTIGLIONI & L.P. GONZAGA. 1995. Muda e seqüência de plumagens em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Marica, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3: 88-93.
- MANSON, P. 1985. The nesting biology of some passerines of Buenos Aires. *Ornithological Monographs* 36: 954-972.

- MARINI, M.Â. & R. DURÃES. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of passerines in south-central Brazil. *Condor* 103: 767-775.
- MARTIN, P. & P. BATESON. 1986. *Measuring behavior: an introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press. 200p.
- MARTIN, T.E. 1993a. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *The American Naturalist* 141(6): 897-913.
- MARTIN, T.E. 1993b. Nest predation and nest sites. *Bioscience* 43(8): 523-532.
- MAYFIELD, H.F. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73: 255-261.
- MAYFIELD, H.F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87(4): 456-466.
- MEDEIROS, R. DE C.S. DE & M.Â. MARINI. 2007. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. *Rev. Bras. Zool.* 24(1): 12-20.
- MENDONÇA, E. DE C. 2001. *Biologia reprodutiva de Formicivora erythronotos* (Aves: *Thamnophilidae*). Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 154p.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1970. *A guide to the birds of South America*. Philadelphia: The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 470p.
- MILLER, A.H. 1961. Molt cycles in equatorial Andean Sparrows. *Condor* 63: 143-161.
- MORTON, E.S. & B.J.M. STUTCHBURY. 2000. Demography and reproductive success in the Dusky Antbird, a sedentary tropical passerine. *J. Field Ornithol.* 71(3): 493-500.
- MORTON, E.S.; K.C. DERRICKSON & B.J.M. STUTCHBURY. 2000. Territory switching behavior in a sedentary tropical passerine, the dusky antbird (*Cercomacra tyrannina*). *Behavioral Ecology* 11(6): 648-653.
- NAKA, L.N.; J. M. BARNETT; G.M. KIRWAN; J.A. TOBIAS & M.A.G. AZEVEDO. 2000. New and noteworthy bird records from Santa Catarina State, Brazil. *Bull. B.O.C.* 120: 237-250.
- NICE, M.M. 1954. Problems of incubation periods in North American birds. *Condor* 56: 173-197.
- NOVAES, F.C. 1959. Variação geográfica e o problema da espécie nas aves do grupo *Ramphocelus carbo*. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia* 22: 1-63.

- OBSERVATÓRIO NACIONAL. 2008. *Anuário interativo do Observatório Nacional*. Disponível em: <<http://euler.on.br/ephemeris/index.php>>. Acesso em 9 de jul. 2008.
- ODUM, E.P. & E.J. KUENZLER. 1955. Measurement of territory and home range size in birds. *Auk* 72(2): 128-137.
- ONIKI, Y. 1971. Parental care and nesting in the Rufous-Throated Antbird, *Gymnopithys rufigula*, in Amapá, Brazil. *Wilson Bulletin* 83(4): 347-351.
- ONIKI, Y. 1975. The behavior and ecology of Slaty Antshrikes (*Thamnophilus punctatus*) on Barro Colorado Island, Panamá Canal Zone. *An. Acad. brasil. Ciênc.* 47(3/4): 477-515.
- ONIKI, Y. 1979a. Nesting of White-backed Fire-eyes (*Pyriglena leuconota*, Formicariidae) at Belém, Pará, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.* 39(4): 871-877.
- ONIKI, Y. 1979b. Is nesting success of birds low in the tropics? *Biotropica* 11(1): 60-69.
- ONIKI, O. & E.O. WILLIS. 1982. Breeding records of birds from Manaus, Brazil: Formicariidae to Pipridae. *Rev. Brasil. Biol.* 42(3): 563-569.
- ONIKI, O. & E.O. WILLIS. 1983. A study of breeding birds of the Belém area, Brazil: IV. Formicariidae to Pipridae. *Ciência e Cultura* 35(9): 1325-1329.
- ONIKI, O. & E.O. WILLIS. 1999. Single nestling care and male abandoning in Variable Antshrikes *Thamnophilus caerulescens*, with notes on excess roadside clearing. *Ornitologia Neotropical* 10(1): 91-94.
- PEARSON, D.L. 1971. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *Condor* 73: 46-55.
- PEARSON, D.L. 1977. Ecological relationships of small antbirds in Amazonian birds communities. *Auk* 94: 283-292.
- PETERS, W.D. & T.C. GRUBB. 1983. An experimental analyses of sex-specific foraging in the Downy Woodpecker, *Picoides pubescens*. *Ecology* 64: 1437-1443.
- PETTINGILL JR., O.A. 1985. *Ornithology in laboratory and field*. 5ª Ed. Londres: Academic Press. 403p.
- PICMAN, J.; M.L. MILKS & M. LEPTICH. 1993. Patterns of predation on passerine nests in marshes: effects of water depth and distance from edge. *Auk* 110(1): 89-94.
- PINHO, J.B. DE; L.E. LOPES; D.H. DE MORAIS & A.M. FERNANDES. 2006. Life history of the Mato Grosso Antbird *Cercomacra melanaria* in the Brazilian Pantanal. *Ibis* 148: 321-329.

- PINTO, O. 1953. Sobre a coleção Carlos Estevão de peles, ninhos e ovos das aves de Belém (Pará). *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia* 11(13): 111-224.
- PITELKA, F.A. 1958. Timing of molt in Steller Jays of the Queen Charlotte Islands, British Columbia. *Condor* 60(1): 38-49.
- PROTOMASTRO, J.J. 2002. Notes on the nesting of White-shouldered Fire-eye *Pyriglena leucoptera*. *Cotinga* 17: 73-75.
- RATTISTE, K. 2004. Reproductive success in presenescent Common Gulls (*Larus canus*): the importance of the last year of life. *Proc. R. Soc. Lond. B* 271: 2059-2064.
- REINERT, B.L. 2001. *Distribuição geográfica, caracterização dos ambientes de ocorrência e conservação do bicudinho-do-brejo (Stymphalornis acutirostris BORNSCHEIN, REINERT & TEIXEIRA, 1995 – Aves, Formicariidae)*. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 84p.
- REINERT, B.L. & M.R. BORNSCHEIN. 1996. Descrição do macho adulto de *Stymphalornis acutirostris* (Aves: Formicariidae). *Ararajuba* 4(2): 103-105.
- REINERT, B.L.; M.R. BORNSCHEIN & C. FIRKOWSKI. 2007. Distribuição, tamanho populacional, hábitat e conservação do bicudinho-do-brejo *Stymphalornis acutirostris* Bornschein, Reinert e Teixeira, 1995 (Thamnophilidae). *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(4): 493-519.
- REMSEN JR., J.V. & S.K. ROBINSON. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats, p. 144-160. Em: M.L. MORRISON; C.J. RALPH; J. VERNER & J.R. JEHL JR. (eds.). *Avian foraging: theory, methodology, and applications*. Lawrence: Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology 13). 526p.
- REMSEN JR., J.V. & T.A. PARKER III. 1984. Arboreal dead-leaf searching birds of the Neotropics. *Condor* 86: 36-41.
- RICE, N.H. & C.M. MILENSKY. 2005. The nest and nestlings of the Wing-banded Antbird (*Myrmornis torquata*) from southern Guyana. *Wilson Bulletin* 117(1): 103-105.
- RICKLEFS, R.E. 1968. Weight recession in nesting birds. *Auk* 85: 30-35.
- RICKLEFS, R.E. 1969. An analysis of nesting mortality in Birds. *Smithsonian Contributions to Zoology* 9: 1-48.
- RICKLEFS, R.E. & G. BLOOM. 1977. Components of avian breeding productivity. *Auk* 94: 86-96.

- RIDGELY, R.S. & G. TUDOR. 1994. *The birds of South America. Volume II: The Suboscine Passerines*. Austin: University of Texas Press. 814p.
- ROBBINS, C.S.; J.R. SAUER; R.S. GREENBERG & S. DROEGE. 1989. Population Declines in North American Birds that Migrate to the Neotropics. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 86(19): 7658-7662.
- ROBINSON, T.R.; W.D. ROBINSON & E.C. EDWARDS. 2000. Breeding ecology and nest-site selection of Song Wrens in central Panama. *Auk* 117(2): 345-354.
- RODRIGUES, R.R. 1988. *Métodos fitossociológicos mais usados*. São Paulo: Casa da Agricultura. 8p. (Separata, ano 10, v.1).
- RODRIGUES, M. & L.E.C. ROCHA. 2003. Distribuição espacial de ninhos de *Phacellodomus rufifrons* no Parque Nacional da Serra do Cipó, sudeste do Brasil. *Ararajuba* 11(2): 227-232.
- ROSENBERG, K.V. 1993. Diet selection in Amazonian antwrens: consequences of substrate specialization. *Auk* 110(2): 361-375.
- ROSENBERG, K.V. 1997. Ecology of dead-leaf foraging specialists and their contribution to Amazonian bird diversity. *Ornithological Monographs* 48: 673-700.
- ROSENBLATT, J.S. 2003. Outline of the evolution of behavioral and nonbehavioral patterns of parental care among vertebrates: critical characteristics of mammalian and avian parental behavior. *Scandinavian Journal of Psychology* 44: 265-271.
- RUSCHI, A. 1979. *Aves do Brasil*. São Paulo: Editora Rios. 335p.
- SANGUINETI, R.S. 1945. Dicromatismo sexual y observaciones biológicas en algunos ejemplares del Orden Passeriformes representados en las colecciones del Museo de Entre Ríos. *Memorias del Museo de Entre Rios, Zoologia* 25: 1-19.
- SCHOENER, T.W. 1971. Large-billed insectivorous birds: a precipitous diversity gradient. *Condor* 73: 154-161.
- SEARCY, W.A. & K. YASUKAWA. 1995. *Polygyny and sexual selections in Red-winged Blackbirds*. New Jersey: Princeton University Press. 302p.
- SELANDER, R.K. 1966. Sexual dimorphism and differential niche utilization in birds. *Condor* 68(2): 113-151.
- SEMA. 2003. *Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Guaratuba*. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 261p.

- SIBLEY, C.G. & B.L. MONROE JR. 1990. *Distribution and taxonomy of the birds of the World*. New Haven: Yale University Press. 11360p.
- SIBLEY, C.G. & J.E. AHLQUIST. 1983. The phylogeny and classification of birds based on data of DNA-DNA hybridization, p. 245-292. Em: R.F. JOHNSTON (ed.). *Current Ornithology* 1. Nova York: Plenum Press. 420p.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 862p.
- SIKKAMÄKI, P. 1998. Limitation of reproductive success by food availability and breeding times in the Pied Flycatchers. *Ecology* 79(5): 1789-1796.
- SILVA, J.M.C. 1988. Aspectos da ecologia e comportamento de *Formicivora g. grisea* (Boddaert, 1789) (Aves: Formicariidae) em ambientes amazônicos. *Rev. Brasil. Biol.* 48(4): 797-805.
- SIMON, J.E. & S. PACHECO. 2005. On the standardization of nest descriptions of neotropical birds. *Revista Brasileira de Ornitologia* 13(2): 143-154.
- SKUTCH, A.F. 1934. A nesting of the Slaty Antshrike (*Thamnophilus punctatus*) on Barro Colorado Island. *Auk* 51: 8-16.
- SKUTCH, A.F. 1946. Life histories of two Panamanian antbirds. *Condor* 48: 16-48.
- SKUTCH, A.F. 1969. Life histories of Central American Birds III: Families Cotingidae, Pipridae, Formicariidae, Furnariidae, Dendrocolaptidae and Picidae. *Pacific Coast Avifauna* 35: 1-572.
- SKUTCH, A.F. 1985. Clutch size, nestling success, and predation on nests of Neotropical birds, reviewed. *Ornithological Monographs* 36: 575-594.
- SKUTCH, A.F. 1996. *Antbirds and ovenbirds*. Austin: University of Texas Press. 268p.
- SMITH, A.C. & E. NOL. 2000. Winter foraging behavior and prey selection of the Semipalmated Plover in coastal Venezuela. *Wilson Bulletin* 112: 467-472.
- SMITH, S.M. 1980. Demand behavior: a new interpretation of courtship feeding. *Condor* 82: 291-295.
- SNOW, D.W. & A. LILL. 1974. Longevity records for some neotropical land birds. *Condor* 76: 262-267.
- SOLER, J.J.; A.P. MØLLER & M. SOLER. 1998. Nest building, sexual selection and parental investment. *Evolutionary Ecology* 12: 427-441.
- SPOTTISWOODE, C. & A.P. MØLLER. 2003. Genetic similarity and hatching success in birds. *Proc. R. Soc. Lond. B* 271: 267-272.

- STATSOFT INC. 2004. STATISTICA (data analysis software system) for Windows version 7.0. *Software*. Tulsa.
- STRAUBE, F.C.; A. URBEN-FILHO & D. KAJIWARA. 2004. Aves, p. 145-496. Em: S.B. MIKICH & R.S. BÉRNILS (eds.). *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p.
- STRAUBE, F.C.; M.R. BORNSCHEIN & D.M. TEIXEIRA. 1992. The nest of the Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris*. *Bull. B.O.C.* 112(4): 277-279.
- STUTCHBURY, B.J.M.; B.E. WOOLFENDEN; B.C. FEDY & E.S. MORTON. 2005. Nonbreeding territorial behavior of two congeneric antbirds, Chestnut-Backed Antbird (*Myrmeciza exsul*) and White-Bellied Antbird (*M. longipes*). *Ornitologia Neotropical* 16: 397-404.
- TÁBUAS DAS MARÉS. 2008. Tábuas das marés. Disponível em <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>>. Acesso em 20 de jun. 2008.
- TEIXEIRA, D.M. 1987a. Notas sobre *Terenura sicki* Teixeira e Gonzaga, 1983 (Aves, Formicariidae). *Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi*, Ser. Zool. 3(2): 241-251.
- TEIXEIRA, D.M. 1987b. Notas sobre o “gravatazeiro”, *Rhopornis ardesiaca* (Wied, 1831) (Aves, Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 47(3): 409-414.
- TERBORGH, J.; S.K. ROBINSON; T.A. PARKER III; C.A. MUNN & N. PIERPONT. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60(2): 213-238.
- TOSTAIN, O. & J.-L. DUJARDIN. 1988. Nesting of the Wing-banded Antbird and the Thrush-like Antpitta in French Guiana. *Condor* 90: 236-239.
- TOWNSEND, C.R.; M. BEGON & J.L. HARPER. 2006. *Fundamentos em ecologia*. 2ª ed. São Paulo: Artmed Editora. 592p.
- UEJIMA, A.M.K. 2004. Estudo experimental das interações entre tamanho do fragmento, predação nos ninhos e alimento na reprodução de *Thamnophilus caerulescens* (Vieillot 1816) (Passeriformes: Thamnophilidae). Tese de Doutorado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 54p.
- VELOSO, H.P.; A.L.R. RANGEL-FILHO & J.C.A. LIMA. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 124p.

- WAGNER, H.O. 1945. Notes on the life history of the Mexican Violet-ear. *Wilson Bulletin* 57(3): 145-187.
- WALTHER, B.A. 2002. Vertical stratification and use of vegetation and light habitats by Neotropical forest birds. *Journal für Ornithologie* 143: 64-81.
- WALTHER, G.R.; E. POST; P. CONVEY; A. MENZEL; C. PARMESAN; T.J.C. BEEBEE; J.-M. FROMENTIN; O. HOEGH-GULDBERG & F. BAIRLEIN. 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416: 389-395.
- WEATHERHEAD, P.J. 1984. Fecal sac removal by tree swallows: the cost of cleanliness. *Condor* 86:187-191.
- WEATHERHEAD, P.J. & K.L. TEATHER. 1994. Sexual size dimorphism and egg-size allometry in birds. *Evolution* 48(3): 671-678.
- WEBSTER, M.S. 1997. Extreme sexual dimorphism, sexual selection, and the foraging ecology of Montezuma Oropendolas. *Auk* 114(4): 570-580.
- WESOLOWSKI, T. 2002. Anti-predator adaptations in nesting Marsh Tits *Parus palustris*: the role of nest-site security. *Ibis* 144: 593-601.
- WHITNEY, B.M. 1992. Observations on the systematics, behavior, and vocalizations of “*Thamnomanes*” *occidentalis* (Formicariidae). *Auk* 109(2): 302-308.
- WHITNEY, B.M. 1994. Behavior, vocalizations, and possible relationships of four *Myrmotherula* antwrens (Formicariidae) from Eastern Ecuador. *Auk* 111(2): 469-475.
- WHITNEY, B.M. & J.A. ALONSO. 1998. A new *Herpsilochmus* antwren (Aves: Thamnophilidae) from northern Amazonian Peru and adjacent Ecuador: the role of edaphic heterogeneity of *terra firme* forest. *Auk* 115(3): 559-576.
- WHITTOW, G.C. & A.J. BERGER. 1977. Heat loss from the nest of the Hawaiian honeycreeper, “Amakihi”. *Wilson Bulletin* 89(3): 480-483.
- WILKINSON, F.A. 1997. The first nest records of the Sooty Antbird (*Myrmeciza fortis*) with notes on eggs and nesting development. *Wilson Bulletin* 109(2): 319-324.
- WILLIAMSON, P. 1971. Feeding ecology of the Red-eyed Vireo (*Vireo olivaceus*) and associated foliage-gleaning birds. *Ecological Monographs* 41(2): 129-152.
- WILLIS, E.O. 1967. *The behavior of bicolored antbirds*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press. University of California Publications in Zoology Volume 79. 132p.
- WILLIS, E.O. 1968a. Studies of the behavior of Lunate and Salvin’s Antbirds. *Condor* 70(2): 128-148.

- WILLIS, E.O. 1968b. Taxonomy and behavior of Pale-Faced Antbirds. *Auk* 85: 253-264.
- WILLIS, E.O. 1972. The behavior of Spotted Antbirds. *Ornithological Monographs* 10: 1-162.
- WILLIS, E.O. 1974. Populations and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecological Monographs* 44: 153-169.
- WILLIS, E.O. 1978. Antbirds, p. 170-172. Em: C.J.O. HARRISON (ed.). *Bird families of the world*. Lausanne: Elsevier Publishing Projects S.A. 264p.
- WILLIS, E.O. 1979. Comportamento e ecologia da mãe-de-taoca, *Phlegopsis nigromaculata* (D'Orbigny & Lafresnaye) (Aves, Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 39(1): 117-159.
- WILLIS, E.O. 1981. Diversity in adversity: the behaviors of two subordinate antbirds. *Arq. Zool.* 30(3): 159-234.
- WILLIS, E.O. 1982. The behavior of Black-headed Antbirds (*Pernostola rufifrons*) (Formicariidae). *Rev. Bras. Biol.* 42(1): 233-247.
- WILLIS, E.O. 1984. Antshrikes (Aves, Formicariidae) as army ant followers. *Papéis Avulsos Zool.* 35(17): 177-182.
- WILLIS, E.O. 1985a. Antbirds, p. 17-18. Em: B. CAMPBELL & E. LACK (eds.). *A dictionary of birds*. Vermillion: Buteo Books. 670p.
- WILLIS, E.O. 1985b. *Cercomacra* and related antbirds (Aves, Formicariidae) as army ant followers. *Rev. Bras. Zool.* 2(7): 427-432.
- WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 1972. Ecology and nesting behavior of the Chestnut-backed Antbird (*Myrmeciza exsul*). *Condor* 74: 87-98.
- WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 1982. Behavior of Fringe-backed Fire-eyes (*Pyriglena atra*, Formicariidae): a test case for taxonomy versus conservation. *Rev. Brasil. Biol.* 42(1): 213-223.
- WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 1988. Nesting of the Rusty-backed Antwren, *Formicivora rufa* (Wied, 1831) (Aves, Formicariidae). *Rev. Brasil. Biol.* 48(3): 635-637.
- WILLIS, E.O. & Y. ONIKI. 2001. Birds of a Central São Paulo Woodlot: 3. banded species, p 69-92. Em: J.L.B. ALBUQUERQUE; J.F. CÂNDIDO JR.; F.C. STRAUBE & A.L.ROOS (eds.). *Ornitologia e conservação da ciência às estratégias*. Tubarão, Santa Catarina: Editora Unisul. 341p.
- WILLIS, E.O.; Y. ONIKI & W.R. SILVA. 1983. On the behavior of the Rufous Gnateaters (*Conopophaga lineata*, Formicariidae). *Naturalia* 8: 67-83.

- WILLOUGHBY, E.J. 2004. Molt and plumage terminology of Howell et al. (2003) still may not reflect homologies. *Condor* 106: 191-196.
- WOLF, L.L. 1969. Breeding and molting periods in a Costa Rican population of the Andean Sparrow. *Condor* 71: 212-219.
- YOM-TOV, Y.; M.I. CHRISTIE & G.J. IGLESIAS. 1994. Clutch size in passerines of southern South America. *Condor* 96: 170-177.
- ZIMMER, J.K. & M.L. ISLER. 2003. Family Thamnophilidae (typical antbirds), p. 448-681. Em: J. DEL HOYO; A. ELLIOT & D. A. CHRISTIE (eds.). *Handbook of the birds of the World. Vol. 8. Broadbills to tapaculos*. Barcelona: Lynx Edicions. 845p.
- ZIMMER, K.J. 1999. Behavior and vocalizations of the Caura and the Yapacana Antbirds. *Wilson Bulletin* 111(2): 195-209.
- ZIMMER, K.J.; A. WHITTAKER & D.F. STOTZ. 1997. Vocalizations, behavior and distribution of the Rio Branco Antbird. *Wilson Bulletin* 109(4): 663-678.
- ZYSKOWSKI, K. & R. PRUM. 1999. Phylogenetic analysis of the nest architecture of Neotropical ovenbirds (Furnariidae). *Auk* 116: 891-911.

Anexo 1. Variáveis ambientais e análise fitossociológica da flora da ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Característica / Espécie	Fitofisionomia dominada por:			
	<i>Scirpus californicus</i>	<i>Crinum salsum</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Acrostichum danaefolium</i>
Variáveis ambientais				
Posição quanto à planície de maré ¹	inferior	superior	superior	superior
Altura de alagamento (sobre o solo)	maior	menor	menor	menor
Tempo de alagamento	maior	menor	menor	menor
Compactação do solo	muito lodoso	mais firme	mais firme	mais firme
Distribuição	borda e ao longo de um canal	quase toda a ilha	manchas dispersas pela ilha	faixas e manchas dispersas pela ilha
Análise fitossociológica²				
Alismataceae				
<i>Echinodorus grandiflorus</i>	3 / 2	37,5 / 4		
Amaryllidaceae				
<i>Crinum salsum</i>	37,5 / 4	87,5 / 5	15 / 2	0,5 / 1
Annonaceae				
<i>Annona glabra</i>		r / 1	0,5 / 1	3 / 2
Asclepiadaceae				
<i>Oxypetalum</i> sp.			rr / 1	
Bromeliaceae				
Bromeliaceae 1	---	---	---	---
Bromeliaceae 2	---	---	---	---
<i>Tillandsia usneoides</i>	---	---	---	---
<i>Vriesea philippocoburgi</i>	---	---	---	---
<i>Vriesea rodigasiana</i>	---	---	---	---
<i>Vriesea vagans</i>	---	---	---	---
Clusiaceae				
<i>Calophyllum brasiliense</i>		15 / 3	37,5 / 4	37,5 / 4
Commelinaceae				
<i>Commelina diffusa</i>		rr / 2	r / 2	
Cyperaceae				
<i>Cladium mariscus</i>		0,5 / 2	87,5 / 5	0,5 / 2
<i>Cyperus</i> sp.		0,5 / 1		
<i>Eleocharis geniculata</i>		r / 2		
<i>Fuirena robusta</i>		15 / 4	3 / 2	
<i>Rhynchospora</i> cf. <i>corymbosa</i>		r / 1	r / 1	
<i>Scirpus californicus</i>	87,5 / 5	3 / 1	3 / 2	0,5 / 1
Fabaceae				
<i>Canavalia bonariensis</i>		rr / 1		
<i>Vigna luteola</i>		rr / 2	r / 2	rr / 2

Característica / Espécie	Fitofisionomia dominada por:			
	<i>Scirpus californicus</i>	<i>Crinum salsum</i>	<i>Cladium mariscus</i>	<i>Acrostichum danaefolium</i>
Variáveis ambientais				
Malpighiaceae	r / 1	rr / 1		
<i>Stygmaphyllon ciliatum</i>		rr / 2	0,5 / 2	15 / 3
Mayacaceae				
<i>Mayaca fluviatilis</i>		0,5 / 2		
Menyanthaceae				
<i>Nymphoides humboldtianum</i>		0,5 / 2		
Moraceae				
<i>Ficus</i> sp.	---	---	---	---
Myrtaceae				
<i>Gomidesia palustris</i>			rr / 1	
Onagraceae				
<i>Ludwigia elegans</i>		rr / 1		
Orchidaceae				
<i>Habenaria</i> sp.		rr / 1		
Poaceae				
<i>Echinochloa polystachya</i>	0,5 / 1	rr / 1		
<i>Panicum</i> cf. <i>mertensii</i>	3 / 2	0,5 / 2	r / 2	
Poaceae	r / 1	rr / 1		
Potamogetonaceae	r / 1	rr / 1		
<i>Potamogeton</i> cf. <i>polygonus</i>	0,5 / 2			
Pteridaceae				
<i>Acrostichum danaefolium</i>		0,5 / 2	3 / 2	87,5 / 5
Scrophulariaceae				
<i>Bacopa monnieri</i>		3 / 2		
Não determinada				
Não determinada 1 (Asteraceae?)		rr / 2		
Não determinada 2		rr / 2		

¹ Conforme ANGULO (1990; vide REINERT *et al.* 2007).

² Adaptado de BRAUN-BLANQUET (1983). Consideraram-se as espécies vasculares detectadas, tendo-se percorrido toda a ilha em todas as estações do ano. Os valores expressam a cobertura e sociabilidade. Cobertura, que se refere à área do solo tomada pela projeção das partes aéreas vivas da espécie, foi anotada como segue: rr = muito rara; r = rara; 0,5% = cobertura inferior a 1%; 3% = cobertura entre 1 e 5%; 15% = cobertura entre 5 e 25%; 37,5% = cobertura entre 25 e 50%; 62,5% = cobertura entre 50 e 75%; 87,5% = cobertura superior a 75%. Sociabilidade, que indica o quanto os indivíduos de cada espécie estão próximos entre si, se determinou como segue: 1 = plantas isoladas; 2 = plantas formando pequenos grupos; 3 = plantas formando grandes grupos; 4 = plantas formando grandes massas; 5 = população contínua. As espécies que não tiveram valores apresentados são de hábito epífita. Os valores referentes a *Echinodorus grandiflorus* foram tomados no verão, uma vez que essa espécie seca no inverno.

Anexo 2. Relação dos indivíduos de *Stymphalornis acutirostris* capturados na ilha do Jundiaguara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná. A composição dos casais é a de maio de 2008. Em “número do casal e observações”, relacionam-se os pares formados. Abreviação: “nº” = número do indivíduo.

nº	Sexo	Anilhas do tarso direito	Anilhas do tarso esquerdo	Local	Data do anilhamento	Pareado	Número do casal e observações
46	♂		preto C26092	I ¹	29/01/06	♀53	1
53	♀		rosa C26091	I	29/01/06	♂46	1
47	♂		verde-claro C26093	I	29/01/06	♀51	2
51	♀		magenta C26094	I	29/01/06	♂47	2
38A ²	♂	vermelho amarelo	D31002	I	20/03/97	♀23/50/49	3/4/19
49	♀		amarelo C26088	I	29/01/06	♂45/38A	6/19
8A	♂	C26060 vermelho	vermelho	I	11/12/05	♀11A	5
11A	♀	C26063 vermelho	rosa	I	11/12/05	♂8A	5
44	♂		azul-escuro C26089	I	29/01/06	♀67/16	21/7
16	♀	amarelo C26071	branco branco	I	26/01/06	♂44	7
10	♂	verde-claro C26072	branco branco	I	26/01/06	♀18/17	9/18
17	♀	azul-claro C26074	branco branco	I	26/01/06	♂9A/12/10	8/16/18
13	♂	vermelho C26075	rosa rosa	I	26/01/06	♀74	10
74	♀	vermelho C26515	verde-claro verde-claro	I	27/07/06	♂13	10
43	♂		amarelo D31096	I	02/02/06	♀31	11
31	♀	azul-claro D31097		I	02/02/06	♂43	11
4	♂	laranja C26070	branco branco	I	26/01/06	♀25/117	12/17
117	♀	branco C26575	branco branco	I	18/12/07	♂4	12
11	♂	verde-claro C26079	rosa rosa	I	27/01/06	♀61	13
61	♀	amarelo D31098	vermelho vermelho	I	25/05/06	♂11	13
9	♂	rosa C26084	azul-claro azul-claro	I	27/01/06	♀21	14
21	♀	branco C26085	azul-claro azul-claro	I	27/01/06	♂9	14
5	♂	laranja C26077	rosa rosa	I	26/01/06	♀42	15
42	♀	rosa rosa	azul-claro C26082	I	27/01/06	♂5	15
Fi ³ 8	♂	rosa	C26565	I	14/10/07	♀50	20 (pais ♂5/♀42)

nº	Sexo	Anilhas do tarso direito	Anilhas do tarso esquerdo	Local	Data do anilhamento	Pareado	Número do casal e observações
50	♀		azul-claro C26090	I	29/01/06	♂44/38	4/20
68	♂	vermelho C26509	vermelho vermelho	I/ME ⁴	01/06/06	♀63	1C
63	♀	rosa-choque rosa-choque	vermelho C26501	ME	28/05/06	♂68	1C
65	♂	verde verde	vermelho C26506	ME	28/05/06	♀105	2C
105	♀	verde-claro verde-claro	rosa C26551	ME	02/07/07	♂65	2C
95	♂	verde-claro verde-claro	preto C26541	ME	04/04/07	♀96	5C
96	♀	amarelo amarelo	preto C26542	ME	04/04/07	♂95	5C
90	♂	verde-claro verde-claro	vermelho C26536	ME	03/04/07	♀91	4C
91	♀	amarelo amarelo	vermelho C26537	ME	03/04/07	♂90	4C
78	♂	preto preto	preto C26519	ME	28/09/06	♀77	5C
77	♀	laranja laranja	laranja C26518	ME	28/09/06	♂78	5C
8 ⁵	♂	preto D31007	laranja laranja	I	05/05/98		sumiu
9A	♂	C26062 vermelho	azul-claro	I	11/12/05	♀17	8 (sumiu)
18	♀	azul-escuro C26073	branco branco	I	26/01/06	♂10	9 (sumiu)
25	♀	vermelho C26095	laranja laranja	I	29/01/06	♂8/4	12 (sumiu)
23	♀	rosa C26068	branco branco	I	26/01/06	♂38	4 (sumiu)
45	♂		laranja C26087	I	29/01/06	♀49	6 (sumiu)
12	♂	vermelho C26069	branco branco	I	26/01/06	♀17	16 (sumiu)
1A	♂	amarelo vermelho	1D29787	I	26/10/97		
3A	♀	verde-claro vermelho	D31072	I	12/03/97		
4A	♀	rosa amarelo	D31005	I	25/04/98	♂6A	
5A	♂	D31004	verde-claro rosa	I	20/03/97		
6A	♂	D31006	rosa amarelo	I	25/04/98	♀4A	
7A	♀	D31003	amarelo verde-claro	I	20/03/97		
10A	♂	C26061 vermelho	amarelo	I	11/12/05		
2	♂	amarelo C26078	rosa rosa	I	27/01/06		
3	♂	azul-claro C26081	rosa rosa	I	27/01/06		

nº	Sexo	Anilhas do tarso direito	Anilhas do tarso esquerdo	Local	Data do anilhamento	Pareado	Número do casal e observações
7	♂	preto C26083	rosa rosa	I	27/01/06		
60	♀	amarelo D31099	verde-claro verde-claro	I	25/05/06		
67	♀	branco C26508	vermelho vermelho	I	01/07/06	♂28/44	
19	♀	azul-escuro C26080	rosa rosa	I	27/01/06		
24	♀	rosa C26076	rosa rosa	I	26/01/06	♂5	
69	♂	verde C26510	verde-claro verde-claro	I	01/07/06		(sumiu)
70	♂	lilás lilás	preto C26511	ME	01/07/06	♀71	
71	♀	lilás lilás	lilás C26512	ME	01/07/06	♂70	
62	♂	rosa-choque rosa-choque	amarelo D31100	ME	28/05/06	♀63	
66	♀	verde verde	amarelo C26507	ME	28/05/06	♂65	
75	♀	amarelo amarelo	amarelo C26516	ME	28/09/06		
64	♀	preto preto	vermelho C26502	ME	28/05/06		
76	♂	verde-claro verde-claro	verde-claro C26517	ME	28/09/06		
92	♀	preto preto	azul-claro C26538	ME	04/04/07	♂93	
93	♂	preto preto	azul-escuro C26539	ME	04/04/07	♀92	
94	♀	laranja laranja	rosa C26540	ME	04/04/07		
97	♀	cinza cinza	branco C26543	ME	23/04/07	♂98	
98	♂	cinza cinza	rosa C26544	ME	23/04/07	♀97	
99	♂	preto preto	branco C26545	ME	23/04/07		
100	♀	preto preto	rosa C26546	ME	23/04/07		
101	♂	verde verde	branco C26547	ME	23/04/07		
102	♂	lilás lilás	verde C26548	ME	28/04/07	♀103	
103	♀	lilás lilás	verde-claro C26549	ME	28/04/07	♂102	
104	♀	azul-claro azul-claro	verde-claro C26550	ME	28/04/07		
109	♀	branco branco	azul-claro C26555	ME	30/07/07	♂110	
110	♂	branco branco	azul-escuro C26556	ME	30/07/07	♀109	
115	♂J	branco branco	vermelho C26561	ME	02/09/07		

nº	Sexo	Anilhas do tarso direito	Anilhas do tarso esquerdo	Local	Data do anilhamento	Pareado	Número do casal e observações
113	♀	rosa rosa	lilás C26559	ME	17/08/07	♂114	
114	♂	branco branco	lilás C26560	ME	17/08/07	♀113	
80	♂	azul-escuro azul-escuro	azul-escuro C26521	MD ⁶	28/09/06	♀79	
79	♀	verde verde	verde C26520	MD	28/09/06	♂80	
81	♀	azul-claro azul-claro	azul-claro C26524	MD	28/09/06		
86	♂	lilás lilás	branco C26599	MD	24/02/07	♀87	
87	♀	lilás lilás	rosa C26600	MD	24/02/07	♂86	
88	♂	azul-claro azul-claro	branco C26534	MD	24/02/07		
116	♂	lilás lilás	azul-claro C26569	MD	31/10/07	♂116	
89	♂	azul-escuro azul-escuro	branco C26535	MD	24/02/07		
111	♀	rosa rosa	cinza C26557	MD	16/08/07	♂112	
112	♂	branco branco	cinza C26558	MD	16/08/07	♀111	
1	♂	amarelo D31093	amarelo amarelo	MD	31/01/06	♀22	
6	♂	laranja D31090	azul-escuro azul-escuro	MD	31/01/06	♀20	
14	♂	vermelho D31089	azul-escuro azul-escuro	MD	31/01/06	♀39	
15	♂	vermelho D31094	preto preto	MD	31/01/06		
20	♀	azul-escuro D31091	azul-claro azul-claro	MD	31/01/06	♂6	
22	♀	vermelho D31092	amarelo amarelo	MD	31/01/06	♂1	
26	♂	amarelo C26100		MD	30/01/06		
27	♂	azul-claro D31074		MD	30/01/06		
28	♂	azul-escuro C26098		MD	30/01/06	♀67	
29	♂	laranja C26099		MD	30/01/06		
30	♂	preto C26097		MD	30/01/06	♀34	
32	♀	magenta D31076		MD	30/01/06		
33	♀	verde-claro D31075		MD	30/01/06	♂47	
34	♀	vermelho C26096		MD	30/01/06	♂30	
35	♂	D31086 azul-claro		MD	30/01/06	♀40	

nº	Sexo	Anilhas do tarso direito	Anilhas do tarso esquerdo	Local	Data do anilhamento	Pareado	Número do casal e observações
36	♂	D31087 laranja		MD	30/01/06		
37	♂	D31084 preto		MD	30/01/06	♀41	
39	♀	D31088 amarelo		MD	31/01/06	♂14	
40	♀	D31085 azul-escuro		MD	30/01/06	♂35	
41	♀	D31083 vermelho		MD	30/01/06	♂37	
83	♂	branco branco	rosa C26526	MD	28/10/06		
82	♀	rosa rosa	rosa C26525	MD	28/10/06		
52	♀		preto D31095	MD	31/01/06		
54	♂		D31079 amarelo	MD	30/01/06		
55	♂		D31080 azul-escuro	MD	30/01/06	♀58	
56	♂		D31082 preto	MD	30/01/06		
57	♂		D31077 vermelho	MD	30/01/06		
58	♀		azul-claro D31081	MD	30/01/06	♂55	
59	♀		laranja D31078	MD	30/01/06		
72	♂	amarelo amarelo	verde C26513	MD	26/07/06	♀73	
73	♀	verde-claro verde-claro	amarelo C26514	MD	26/07/06	♂72	
84	♂	cinza cinza	lilás C26532	MD	21/01/07	♀85	
85	♀	cinza cinza	cinza C26533	MD	21/01/07	♂84	
48	♂		vermelho C26086	MD	28/01/06		
Fi2	?	amarelo C26529	laranja laranja	I	22/12/06		(sumiu; pais ♂45 / ♀49)
Fi3	?	laranja	C26528	I	26/11/06		(morreu; pais ♂4 / ♀25)
Fi4	?	C26530	preto	I	03/10/07		(morreu; pais ♂46 / ♀53)
Fi5	?	C26531	rosa	I	03/10/07		(morreu; pais ♂46 / ♀53)
Fi6	?	amarelo	C26562	I	08/10/07		(sumiu; pais ♂43 / ♀31)
Fi7	?	azul-claro	C26563	I	08/10/07		(sumiu; pais ♂43 / ♀31)
Fi9	?	azul-escuro	C26564	I	14/10/07		(sumiu; pais ♂44 / ♀16)
Fi10	?	branco	C26566	I	14/10/07		(sumiu; pais ♂44 / ♀16)

nº	Sexo	Anilhas do tarso direito	Anilhas do tarso esquerdo	Local	Data do anilhamento	Pareado	Número do casal e observações
Fi11	♀	vermelho	C26568	I	21/10/07		(pais ♂8A / ♀11A)
Fi12	?	verde	C26567	I	11/11/07		(morreu; pais ♂47 / ♀51)
Fi13	?	verde	C26570	I	29/11/07		(morreu; pais ♂12 / ♀17)
Fi14	?	verde	C26571	I	16/12/07		(morreu; pais ♂13 / ♀74)
Fi15	♀	verde-claro	C26572	I	16/12/07		(sumiu; pais ♂13 / ♀74)
Fi16	?	laranja	C26573	I	18/12/07		(morreu; pais ♂45 / ♀49)
Fi17	♂	lilás	C26574	I	18/12/07		(sumiu; pais ♂45 / ♀49)
Fi18		preto	C26576	I	27/12/07		(morreu; pais ♂38A / ♀50)
Fi19	♀	rosa-choque	C265777	I	03/01/08		(sumiu; pais ♂43 / ♀31)
Fi20	?		C26578	I	01/01/08		(sumiu; pais ♂43 / ♀31)
Fi21	?	preto	C26580	I	24/01/08		(morreu; pais ♂5 / ♀42)
118	J		cinza C26579	I	01/10/08		
119	♂	amarelo amarelo	laranja C26581	ME	13/05/08		
120	♀	amarelo amarelo	branco C26582	ME	13/05/08		
121	♀	verde verde	branco C26583	ME	13/05/08		

¹ “I” = ilha do Jundiaquara.

² “A” = indivíduo marcado em anos anteriores aos do estudo.

³ “Fi” = indivíduo marcado como filhote.

⁴ “ME” = margem esquerda do rio São João.

⁵ Indivíduo recapturado em 2006.

⁶ “MD” = margem direita do rio São João.

Anexo 3. Idade de filhotes de *Stymphalornis acutirostris* observados após saírem dos ninhos na ilha do Jundiaquara, rio São João, município de Guaratuba, Paraná.

Dias fora do ninho	Filhote	Dias de vida
1	Fi 4	11
	Fi 21	11
	Fi 8	9
	Fi 12	8
	Fi 5	10
	Fi 14	9
	Fi 18	10
	Fi 11	11
	Fi 19	8
	Fi 20	9
	Fi 9	12
	Fi 15	10
2	Fi 3	12
	Fi 17	10
	Fi 11	12
	Fi 18	11
	Fi 14	10
	Fi 19	9
	Fi 20	10
3	Fi 16	12
	Fi 15	12
	Fi 21	13
	Fi 14	11
	Fi 10	13
	Fi 16	11
4	Fi 8	12
	Fi 17	12
	Fi 18	13
5	Fi 11	15
	Fi 15	14
	Fi 21	15
	Fi 20	13
	Fi 19	12
	Fi 7	16
6	Fi 14	14
	Fi 8	15
7	Fi 21	17
	Fi 19	14
8	Fi 15	17
9	Fi 7	20
	Fi 19	16
10	Fi 11	20
	Fi 19	17
	Fi 9	21
	Fi 10	20
11	Fi 17	19
12	Fi 6	23
13	Fi 15	22

Dias fora do ninho	Filhote	Dias de vida
	Fi 17	21
	Fi 17	22
14	Fi 15	23
	Fi 8	22
	Fi 19	23
16	Fi 15	25
	Fi 21	26
	Fi 8	26
18	Fi 6	28
	Fi 19	25
	Fi 15	28
19	Fi 19	26
	Fi 19	27
20	Fi 11	30
	Fi 7	31
21	Fi 21	31
23	Fi 15	32
25	Fi 15	34
26	Fi 17	34
	Fi 15	36
27	Fi 11	37
	Fi 10	37
	Fi 9	38
	Fi 8	36
28	Fi 19	35
29	Fi 19	36
32	Fi 6	42
33	Fi 17	41
	Fi 7	45
34	Fi 15	43
	Fi 6	44
37	Fi 8	45
	Fi 19	45
38	Fi 15	47
	Fi 11	49
39	Fi 9	50
	Fi 10	49
	Fi 7	52
41	Fi 6	51
	Fi 17	50
42	Fi 15	51
	Fi 6	53
43	Fi 7	54
	Fi 19	50
45	Fi 17	53
46	Fi 15	55
47	Fi 8	55
	Fi 7	60
49	Fi 6	59
51	Fi 11	59

Dias fora do ninho	Filhote	Dias de vida
54	Fi 11	62
	Fi 9	65
55	Fi 11	63
	Fi 15	64
	Fi 17	62
57	Fi 10	67
58	Fi 10	68
	Fi 9	69
59	Fi 9	70
	Fi 11	67
	Fi 19	66
	Fi 10	69
62	Fi 10	17
65	Fi 10	74
76	Fi 17	85
77	Fi 15	86
79	Fi 17	88
82	Fi 11	90
85	Fi 10	94
91	Fi 19	99
109	Fi 17	118
146	Fi 17	155
166	Fi 11	177
168	Fi 8	176
201	Fi 11	212
208	Fi 8	217

Anexo 4. Categorias comportamentais (corte, cópula, escolha de local de nidificação, construção de ninho, incubação e alimentação de ninhegos) registradas em *Stymphalornis acutirostris* na ilha do Jundiáquara e entorno, rio São João, município de Guaratuba, Paraná, ao longo de duas estações reprodutivas (2006/2007 e 2007/2008). São relacionadas, inicialmente, as categorias comportamentais que envolvem mais de uma unidade comportamental e, na sequência, as específicas.

Comportamento associado a mais de uma unidade comportamental

Bicar algo no ninho (BA): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, pescoço esticado, cabeça voltada para frente; indivíduo dentro do ninho, bica algo no ninho em rápido movimento (postura relacionada à incubação e alimentação de ninhego).

Bocejar dentro do ninho (BDN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos flexionados, cauda para cima, cabeça voltada para cima; indivíduo dentro do ninho, abre o bico e boceja (incubação e alimentação de ninhego).

Depositar material (DM): corpo horizontal, cauda em descanso, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados; bico com material para construção do ninho, deposita esse material em algum ponto esticando o pescoço (escolha de local de nidificação, construção do ninho e incubação).

Depositar seda vocalizando monossílabo (DSVM): corpo horizontal, cauda um pouco abaixada em sutil movimento lateral tremulante, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça um pouco abaixada, pescoço esticado; indivíduo emite vocalização monossilábica, bico com seda passando-a em algum ponto (escolha de local de nidificação e construção do ninho).

Dormir no ninho (DN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, cabeça e pescoço em posição de repouso, cauda posicionada para cima e apoiada na borda do ninho, coxas e tarsos flexionados; indivíduo dentro do ninho com olhos fechados (incubação e alimentação de ninhego).

Entrelaçar material da borda do ninho (EMBN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, pescoço esticado, cabeça voltada para frente; bico com material para construção, entrelaça esse material em algum ponto apoiado na borda do ninho (construção do ninho e incubação).

Entrelaçar material de dentro do ninho (EMDN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado, cabeça voltada para frente; bico com material para construção de ninho, entrelaça esse material em algum ponto apoiado na borda do ninho (construção do ninho e incubação).

Entrelaçar vocalizando monossílabo (EVM): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça um pouco abaixada, cauda abaixada em sutil movimento lateral tremulante, pescoço esticado; indivíduo emite vocalização monossilábica, bico com material para construção do ninho, entrelaçando-o em algum ponto (escolha de local de nidificação e construção do ninho).

Estacionar na borda do ninho (EBN): corpo inclinado, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço em posição de descanso; indivíduo permanece estacionado, ou seja, não é possível reconhecer nenhuma atividade específica (construção do ninho, incubação e alimentação de ninhego).

Forragear no ninho (FN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço um pouco esticado; indivíduo captura algo a partir do ninho (construção do ninho, incubação e alimentação de ninhego).

Incubar com bico aberto (IBA): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cauda posicionada para cima apoiada na borda do ninho, cabeça e pescoço um pouco esticados para cima, bico aberto; indivíduo dentro do ninho sobre ovo ou ninhego (incubação e alimentação de ninhego).

Inspecionar entorno (IE): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cauda posicionada para cima apoiada na borda do ninho; indivíduo dentro do ninho sobre ovo ou ninhego, cabeça e pescoço um pouco esticados realizando movimentos laterais e/ou para cima e para baixo (construção do ninho, incubação e alimentação de ninhego).

Inspecionar material nidular (IMN): corpo e cauda horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado; cabeça executando lentos movimentos direcionados para o ninho (escolha de local de nidificação e construção do ninho).

Mover posição do corpo 180° (MPC180°): corpo horizontal, asas junto ao corpo, cabeça e pescoço um pouco esticados, cauda posicionada para cima; indivíduo dentro do ninho sobre ovo ou ninhego, coxas e tarsos semiflexionados em movimento gira o corpo 180° (incubação e alimentação de ninhego).

Oferecer alimento ao parceiro (OAP): corpo inclinado, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, cabeça e pescoço voltados na direção do parceiro; com alimento no bico se inclina para frente oferecendo-lhe alimento (corte, cópula e construção do ninho).

Relocar material (RELM): corpo e cauda horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça para frente; pescoço esticado na direção de material para construção; apoiado na borda do ninho com bico remove material nidular depositando-o em novo ponto (construção do ninho e incubação).

Reposicionar corpo (RC): corpo horizontal, pescoço e cabeça em posição de descanso, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cauda para cima; indivíduo dentro do ninho, executando sutis movimentos laterais com corpo (incubação e alimentação de ninhego).

Retirar fragmento (RETF): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço esticados na direção de fragmento dentro do ninho; com o bico apreende fragmento e sai alçando vôo. Postura observada quando havia caído algo dentro do ninho (construção do ninho e incubação).

Sair rapidamente (SR): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço um pouco esticados; sai alçando vôo a partir de dentro ou da borda do ninho (incubação e alimentação de ninhego).

Vocalizar alerta (VA): corpo inclinado, asas entre abertas, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça um pouco levantada; indivíduo emite vocalização de alerta (notas repetidas rapidamente: “nhééé”) (construção do ninho, incubação e alimentação de ninhego).

Vocalizar canto (VC): corpo inclinado, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, cabeça um pouco levantada; indivíduo vocaliza canto (conjunto de notas repetidas com intervalos: “tío chício”) (construção do ninho, incubação e alimentação de ninhego).

Vocalizar chamado (VCH): corpo inclinado, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça um pouco levantada vocaliza chamado de contato (nota isolada ou repetida rapidamente: “tíc”; ou conjunto de notas repetidas com intervalos: “pít chóó”) (escolha de local de nidificação, cópula, construção do ninho, incubação e alimentação de ninhego).

Vocalizar monossílabo (VM): corpo horizontal, asas junto ao corpo, cabeça e cauda um pouco abaixadas, coxas e tarsos flexionados; indivíduo emite vocalização monossilábica executando

sutil movimento lateral tremulante com a cauda (postura relacionada a todas as unidades comportamentais).

Vocalizar monossílabo com material de construção no bico (VMMB): idem VM, porém bico com material para construção do ninho (encolha de local de nidificação e construção do ninho).

Cópula

Copular (C): macho com um salto pousa sobre o dorso da fêmea, penas algo eriçadas, batendo rapidamente asas entreabertas, cabeça e cauda um pouco abaixadas, coxas e tarsos flexionados; casal em cópula mantém corpos horizontais, fêmea com cabeça abaixada, cauda levemente posicionada para o lado e asas um pouco abaixadas ao lado do corpo.

Escolha de local de nidificação

Retirar material (RETM): corpo e cauda horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado na direção do material para construção do ninho; com bico retira material nidular que parceiro havia depositado e sai alçando vôo.

Translocar material (TM): corpo e cauda horizontal, asas em batimento, coxas e tarsos flexionados junto ao peito, cabeça para frente, pescoço um pouco esticado; indivíduo em vôo, bico com material para construção do ninho, se deslocando rente à vegetação.

Construção do ninho

Derrubar material (DEM): corpo e cauda inclinados, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça para frente, pescoço esticado; bico com material para construção do ninho, derrubando-o.

Depositar seda (DS): corpo e cauda horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça para frente, pescoço esticado; bico com seda executando movimentos laterais passando-a em algum ponto.

Entrelaçar material do poleiro de sustentação (EMPS): corpo e cauda horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados apoiados no poleiro de sustentação do ninho, cabeça para frente, pescoço esticado; bico com material para construção entrelaçando-o em algum ponto.

Estacionar dentro do ninho (EDN): corpo horizontal, cauda para cima apoiada na borda do ninho, asas junto ao corpo, coxas e tarsos flexionados, cabeça e pescoço em posição de repouso; indivíduo dentro do ninho.

Moldar ninho com corpo (MNC): corpo horizontal, cauda para cima, asas junto ao corpo, cabeça e pescoço em repouso, coxas e tarsos semiflexionados; indivíduo dentro do ninho, executando movimentos para frente e para trás, peito e região posterior ora são empurradas para frente, ora para trás.

Obter material a partir do ninho (OMAPN): corpo e cauda inclinados, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, cabeça para frente, pescoço esticado; indivíduo apoiado na borda do ninho bicando algum tipo de material para construção.

Recuperar material (RM): a partir do ninho indivíduo salta em poleiros inferiores na direção de material para construção que havia caído, posiciona corpo na horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça para frente, pescoço esticado na direção do material, bicando-o.

Incubação

Casal junto no ninho (CJDN): indivíduo de baixo: corpo horizontal, asas junto ao corpo, cabeça e pescoço em posição de descanso, coxas e tarsos flexionados, cauda para cima apoiada na borda do ninho; indivíduo de cima: corpo e cauda horizontal, asas junto ao corpo, cabeça e pescoço em posição de descanso e coxas e tarsos semiflexionados; ambos dentro do ninho um sobre o outro.

Comportamento agonístico (CA): corpo inclinado, asas entreabertas com dragonas expostas, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço esticados para frente, bico entreaberto; executa movimentos ora para frente, ora para trás.

Entregar material para o parceiro (EMP): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço voltados para frente, bico com material para construção; estica o pescoço na direção do parceiro e entrega-lhe material.

Estacionar no poleiro (EP): corpo inclinado, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço em posição de descanso. Postura observada quando a ave está estacionada.

Incubar ovo (INCO): corpo horizontal, asas junto ao corpo, cabeça em repouso, cauda posicionada para cima e apoiada na borda do ninho, coxas e tarsos flexionados; indivíduo dentro do ninho sobre ovo.

Inspecionar ovo (IO): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, cauda para cima; cabeça voltada para baixo e dentro do ninho realizando sutis movimentos.

Inspecionar ovo na água (IOA): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados; indivíduo em poleiro próximo ao ninho com cabeça voltada para baixo realizando sutis movimentos laterais na direção do ninho embaixo da água.

Levantar corpo dentro do ninho (LCDN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, cauda para cima, pescoço e cabeça em posição de descanso; indivíduo dentro do ninho.

Manutenção do parceiro (MP): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço esticados; bico executando sutis movimento na plumagem do parceiro. Postura de manutenção de plumagem.

Manutenção individual (MI): corpo inclinado, asas entreabertas, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço esticados; bico executando sutis movimentos em plumagem de diversos pontos do corpo. Postura de manutenção de plumagem.

Mover posição de corpo 360° (MPC360°): corpo horizontal, asas junto ao corpo, cabeça e pescoço um pouco esticados, cauda posicionada para cima; indivíduo dentro do ninho sobre ovo ou ninhego coxas e tarsos semiflexionados em movimento gira corpo 360°.

Alimentação de ninhego

Aguardar na borda do ninho (AGBN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço em posição de descanso; indivíduo na borda do ninho.

Aguardar ninhego (ANI): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado e cabeça abaixada na direção do ninhego; indivíduo na borda do ninho com olhos voltados para ninhego.

Alimentar ninhego (ALNI): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado e cabeça abaixada na direção do ninhego; indivíduo na borda do ninho, bico com alimento, posiciona-o dentro do bico do ninhego.

Alimentar ninhego com mais de um item (ALNI+): idem ALNI, porém mais de um item é oferecido a ninhego.

Engolir saco fecal (ESF): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado e cabeça abaixada na direção de ninhego; com bico recolhe e engole saco fecal apoiado na borda do ninho.

Entregar alimento ao parceiro (EAP): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado e cabeça abaixada na direção do parceiro; indivíduo na borda do ninho, bico com alimento entrega-o ao parceiro.

Incubar ninhego (INI): corpo horizontal, asas junto ao corpo, pescoço e cabeça em repouso, cauda posicionada para cima e apoiada na borda do ninho, coxas e tarsos semiflexionados; indivíduo dentro do ninho sobre ninhego.

Inspecionar ninhego (INNI): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos esticados, cauda para cima, pescoço esticado; indivíduo dentro do ninho, cabeça voltada para baixo realizando sutis movimentos.

Levar alimento ao ninho e comer (LANC): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, cabeça e pescoço em posição de descanso; indivíduo na borda do ninho, bico com alimento, engole-o.

Manutenção de ninhego (MNI): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado e cabeça abaixada na direção do ninhego; indivíduo na borda do ninho, executa sutis movimentos com bico na plumagem do ninhego.

Obter alimento no ninho e alimentar ninhego (OANANI): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado; indivíduo na borda do ninho bica algo e oferece ao ninhego.

Recolher saco fecal (RSF): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado, cabeça abaixada em direção do ninhego; com bico recolhe saco fecal e sai alçando vôo a partir de borda do ninho.

Reposicionar alimento em bico de ninhego (RABNI): idem ALNI, porém indivíduo que alimentou retira o alimento de bico do ninhego e coloca-o novamente.

Retirar cascas (RCA): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço esticado, cabeça abaixada dentro do ninho; com bico recolhe casca de ovo e sai alçando vôo a partir da borda do ninho.

Sair do ninho com alimento (SNCA): corpo horizontal, asas junto ao corpo, coxas e tarsos semiflexionados, pescoço e cabeça em posição de descanso; indivíduo na borda do ninho, bico com alimento sai alçando vôo.

Sombrear ninhego (SN): corpo horizontal, asas junto ao corpo, pescoço e cabeça em repouso, cauda posicionada um pouco para cima e coxas e tarsos esticados; indivíduo dentro do ninho sobre ninhego.