

**FACULDADE DE BIOCÊNCIAS - MESTRADO NO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**

**Cristiano Eidt Rovedder**

**HISTÓRIA NATURAL DE *Sporophila melanogaster*  
(PELZELN 1870) (AVES: EMBERIZIDAE) COM  
ÊNFASE EM SUA BIOLOGIA REPRODUTIVA**

**Porto Alegre**

**2011**

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**História natural de *Sporophila melanogaster* (Pelzeln 1870) (Aves: Emberizidae) com  
ênfase em sua biologia reprodutiva**

**Cristiano Eidt Rovedder**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**  
**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**

**Av. Ipiranga 6681 - Caixa Postal 1429**

**Fone: (051) 3320-3500 - Fax: (051) 3339-1564**

**CEP 90619-900 Porto Alegre - RS**

**Brasil**

**2011**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**

**FACULDADE DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**

**História natural de *Sporophila melanogaster* (Pelzeln 1870) (Aves: Emberizidae) com  
ênfase em sua biologia reprodutiva**

**Aluno: Cristiano Eidt Rovedder**

**Orientador: Dr<sup>a</sup>. Carla Suertegaray Fontana**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**PORTO ALEGRE – RS – BRASIL**

**2011**

## Sumário

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>VII</b>
<b>Relação de Figuras .....</b>	<b>IX</b>
<b>Relação de Tabelas .....</b>	<b>XII</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>XIII</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Material e métodos .....</b>	<b>3</b>
2.1. Espécie foco .....	3
2.2. Região de estudo .....	6
2.3. Áreas de estudo .....	8
2.4. Métodos.....	13
2.4.1. Amostragens.....	13
2.4.2. Dados morfométricos e biológicos.....	13
2.4.3. Dieta .....	15
2.4.4. Período reprodutivo e data de chegada e partida da região.....	15
2.4.5. Variáveis ambientais relacionadas às condições do tempo.....	15
2.4.6. Territórios reprodutivos.....	16
2.4.7. Composição florística e estrutura de vegetação dos territórios reprodutivos.....	17
2.4.8. Procura de ninhos .....	19
2.4.9. Etapas de desenvolvimento dos ninhos.....	19
2.4.10. Tamanho da ninhada ( <i>clutch size</i> ) e produtividade.....	19
2.4.11. Tipo de incubação .....	20
2.4.12. Sobrevivência de ninhos e sucesso reprodutivo.....	20
2.4.13. Cobertura lateral e camuflagem dos ninhos .....	21
2.4.14. Definição de borda do ambiente.....	22
2.4.15. Cuidado parental .....	22
2.4.16. Monogamia e filopatria .....	23
2.4.17. Proporção sexual dos filhotes.....	23

2.4.18. Análise dos dados.....	24
2.4.18.1. Dados morfométricos e biológicos.....	24
2.4.18.2. Variáveis climáticas.....	24
2.4.18.3. Composição florística dos territórios.....	24
2.4.18.4. Camuflagem dos ninhos.....	25
2.4.18.5. Produtividade.....	25
2.4.18.6. Estimativa de sucesso Mayfield.....	25
2.4.18.7. Sobrevivência de ninhos - programa MARK.....	26
2.4.18.8. Cuidado parental e comportamento de nidificação.....	26
2.4.18.9. Monogamia e filopatria.....	26
2.4.18.10. Proporção sexual dos filhotes.....	26
<b>3. Resultados.....</b>	<b>27</b>
3.1. Dados morfométricos.....	27
3.2. Dieta e comportamento alimentar.....	29
3.3. Período reprodutivo e data de chegada e partida da região.....	31
3.4. Variáveis climáticas.....	32
3.5. Territórios reprodutivos.....	34
3.6. Composição florística e estrutura da vegetação dos territórios reprodutivos.....	36
3.7. Descrição do ninho.....	40
3.8. Procura de ninhos.....	40
3.9. Etapas de desenvolvimento dos ninhos.....	40
3.10. Tamanho da ninhada ( <i>clutch size</i> ) e produtividade.....	41
3.11. Tipo de incubação.....	41
3.12. Sobrevivência dos ninhos e sucesso reprodutivo.....	42
3.13. Sucesso Mayfield.....	45
3.14. Hipóteses e sobrevivência dos ninhos modelados no programa MARK.....	47
3.15. Camuflagem dos ninhos.....	51
3.16. Cuidado parental e comportamento de nidificação.....	52
3.17. Filopatria.....	53
3.18. Proporção sexual dos filhotes.....	54
<b>4. Discussão.....</b>	<b>54</b>
4.1. Conservação.....	64
<b>5. Referências bibliográficas.....</b>	<b>69</b>
<b>6. Apêndices.....</b>	<b>79</b>

6.1. Anexo I. Manuscrito “Nest, nest placement, and eggs of the Black-bellied Seedeater ( <i>Sporophila melanogaster</i> ), an endemic bird of Brazil” .....	79
6.2. Anexo II. Licença IBAMA-SP .....	91
6.3. Anexo III. Licença SISBIO .....	92

## Agradecimentos

Agradeço e dedico este trabalho aos meus pais, Romano e Lianne, fontes inesgotáveis de amor, afeto, incentivo e paciência, verdadeiros modelos de pai e mãe. Muito obrigado, por tudo!

Aos meus irmãos, Táta, Lu, Paula, Ju, e Neni, cada um com suas qualidades, muito obrigado, desde os saudosos tempos no Rincão, onde a vida era mais lenta e verde, até aqui.

Em especial, à Juli, minha companheira incondicional ao longo dos anos, aonde quer que eu fosse, especialmente nas minhas migrações de primavera-verão aos Campos de Cima da Serra.

Especial também à minha amiga e orientadora, Dr<sup>a</sup>. Carla Fontana, por apostar em mim, desde o final da minha graduação até aqui. Obrigado pelo apoio, dedicação e ensinamentos durante esta trajetória.

Aos colegas e amigos Márcio Repenning e Ismael Franz, sem vocês não teria como realizar os campos nos longínquos banhados Água Branca e Santana e mais ainda, Estância do Meio. As muitas histórias jamais serão esquecidas! Este trabalho também é de vocês. Obrigado!

Aos colegas de laboratório Aline, Bianca, César, Cybele, Emily, Gabriel, Mariana, Tiago e Úrsula pelo convívio e auxílio no laboratório ou em campo.

Também aos amigos que me ajudaram direta e indiretamente desde o início, na Ornitologia e fora dela, Christian Joenck, André de Mendonça Lima, Giovanni Maurício, Jan Mähler, e Walter Voss.

A Bianca Darski, Camila Both e André de Mendonça Lima pela ajuda com as análises estatísticas no Multiv, muito obrigado mesmo.

Meus sinceros agradecimentos à Dr<sup>a</sup>. Ilsi Iob Boldrini, Rafael Trevisan e equipe do Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela árdua tarefa de determinar centenas (ou milhares?) de gramíneas, ciperáceas e muitas outras, sempre com dedicação e boa vontade.

Igualmente a Daniel Gressler, pela ajuda nas modelagens no MARK.

Obrigado aos amigos Sérgio e Petronilia Cardoso, nosso QG em Vacaria, sempre nos recebendo com carinho.

Obrigado também aos amigos Juaca e Nair, Antônio e Ivonete, Leonorino e Iracélia, Roberto, Aldo e Carlos pela hospitalidade nas suas propriedades.

Aos professores do PPG de Zoologia da PUCRS, pelos ensinamentos e amizade.

Agradeço também ao Dr. Jarbas Oliveira, pelo auxílio na fase inicial do Mestrado.

Ao Dr. Juan Carlos Rebores, Dr. Mauro Pichorim e Dr. Miguel Ângelo Marini por aceitarem participar da Comissão Examinadora deste estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de pós graduação.

A Dr<sup>a</sup>. Hilda Cintra Franco e equipe do DEPAVE-SP, pela atenção dispensada ao ceder um caboclinho-de-barriga-preta do plantel de apreensões deste órgão, indivíduo utilizado como "chama" durante este estudo.

Ao IBAMA, pelas licenças de captura e anilhamento dos caboclinhos e coleta de material botânico, através do SISBIO.

À Neotropical Grassland Conservancy (NGC) e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (FBPN) pelo financiamento deste estudo.

À ONG IGRÉ – Amigos da água - pelo apoio dado junto à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (FBPN.)



## Relação de Figuras

- Figura 1. *Sporophila melanogaster*. A, C e E) macho; B, D e F) fêmea. Fotos: Cristiano Rovedder.....5
- Figura 2. Banhado entre coxilhas característico da região do CCS, onde *Sporophila melanogaster* reproduz. Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder.....7
- Figura 3. Área de localização das áreas de estudo. Adaptado: Dados do Nordeste - CI/SNE/Biodiversitas 1993. Atlas dos Remanescentes Florestais – SOS Mata Atlântica/INPE 2002. Círculos em amarelo indicam as três áreas de estudo.....8
- Figura 4. Banhado do arroio Água Branca (AB), Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder .....9
- Figura 5. Vista da diversidade florística dos banhados da região do CCS. Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder.....10
- Figura 6. Banhado do rio Santana (BS). Divisa entre os municípios de Bom Jesus e Vacaria-RS. Foto: Cristiano Rovedder.....11
- Figura 7. Mosaicos de campo em meio às áreas utilizadas para cultivo de trigo/soja na área de estudo BS. Foto: Cristiano Rovedder.....11
- Figura 8. Campos da Coxilha Rica (CX), Lages-SC. Foto: Márcio Repenning.....13
- Figura 9. Macho de *Sporophila melanogaster* anilhado com anilha metálica numerada (CEMAVE) e anilhas coloridas para identificação individual. Foto: Cristiano Rovedder.....14
- Figura 10. Esquema de distribuição e medidas de uma amostra e subamostras (cinco parcelas de vegetação) utilizadas durante o levantamento de características fitossociológicas de locais com ninho e não-ninho.....17

Figura 11. Subamostra de 4 m <sup>2</sup> demarcada para levantamento da estrutura, abundância e composição da vegetação. Foto: Cristiano Rovedder.....	18
Figura 12. Período reprodutivo de <i>Sporophila melanogaster</i> ao longo das três temporadas (2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010). Os intervalos de tempos mensais correspondem a decêndios.....	32
Figura 13. Comparação da atividade de nidificação de <i>Sporophila melanogaster</i> com as médias de temperatura, precipitação e foto período ao longo das temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Dados para o município de Bom Jesus-RS. Fonte: Anuários do Observatório Nacional (2007-2010).....	33
Figura 14. Vista da distribuição espacial dos territórios de <i>Sporophila melanogaster</i> no banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Polígonos na cor amarela se referem a temporada 2007/08 e na cor laranja à temporada 2009/10. Fonte da base: Google Earth.....	35
Figura 15. Detalhe da disposição de alguns dos territórios de <i>Sporophila melanogaster</i> no banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Polígonos na cor amarela se referem à temporada 2007/08 e na cor laranja à temporada 2009/10. Fonte da base: Google Earth.....	35
Figura 16. Representação dos dois primeiros eixos da ordenação obtidos através de uma análise de coordenadas principais, com base em uma matriz de similaridade de Sørensen entre amostras de ninho e não-ninho. Legenda: Planta: espécies vegetais com coeficientes de correlação superiores a 0,5. AB – área de estudo do Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS; CX – área de estudo dos Campos da Coxilha Rica, Lages-SC.....	38
Figura 17. Etapas de desenvolvimento e atividade dos ninhos de <i>Sporophila melanogaster</i> ao longo das temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Dados apresentados em decêndios.....	41
Figura 18. Atividade e destino dos ninhos de <i>Sporophila melanogaster</i> ao longo das temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Dados apresentados em decêndios.....	43
Figura 19. Ovos de <i>Sporophila melanogaster</i> atacados por formigas. Foto: Cristiano Rovedder.....	44

Figura 20. Ninho destruído por pisoteio de bovinos. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder.....	44
Figura 21. Comparação de três estimativas de sucesso reprodutivo de <i>Sporophila melanogaster</i> (sucesso aparente, sucesso Mayfield (Mayfield 1961,1975) e sucesso MARK (White e Burnham 1999).....	50
Figura 22. Demonstração gráfica do sucesso em relação à camuflagem dos ninhos, com base na distribuição das médias resultantes da ANOVA ( <i>Least Square Means</i> ), com minimização da soma dos quadrados dos resíduos.....	51
Figura 23. Fêmea de <i>Sporophila melanogaster</i> em atividade de construção no ninho. Foto retirada a partir de filmagens. Foto: Cristiano Rovedder.....	53
Figura 24. Plantio de pinus avançando sobre áreas de campo e banhado. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder.....	66
Figura 25. Drenagem de banhado. Vacaria, RS. Foto: Márcio Repenning.....	66
Figura 26. Porção do banhado do arroio Água Branca recém queimada. Foto: Cristiano Rovedder, 20/09/2008.....	67
Figura 27. Indivíduos de <i>Sporophila melanogaster</i> em cativeiro. Foto Cristiano Rovedder.....	67
Figura 28. Aplicação de agrotóxicos para controle de insetos em cultivo de maçãs em área contígua ao banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder.....	68

## Relação de Tabelas

Tabela 1. Dados biométricos (mm) de indivíduos adultos machos e fêmeas de <i>Sporophila melanogaster</i> .....	28
Tabela 2. Lista de espécies vegetais utilizadas na dieta de <i>Sporophila melanogaster</i> . Listadas por ordem de frequência. Período significa as datas extremas das observações de cada espécie vegetal. Legenda: # Endêmica do Planalto das Araucárias; ! Ameaçada de extinção no RS; * Espécie exótica.....	30
Tabela 3. Frequências de ocorrências (% do número de observações por amostra ninho e amostra não ninho) e ranking das espécies mais frequentes em locais com ninho e não ninho dos campos AB e CX. Blocos cinza significam frequência zero ou em torno de zero. Frequências de áreas com ninho representam 55% das espécies encontradas, enquanto que de áreas não-ninho representam 51%.....	37
Tabela 4. Comparações (média $\pm$ desvio padrão) entre variáveis de habitat de parcelas ninho e não-ninhos de <i>Sporophila melanogaster</i> .....	39
Tabela 5. Dados referentes ao sucesso e insucesso dos ninhos nas três temporadas reprodutivas.....	42
Tabela 6. Cálculo do sucesso Mayfield durante as temporadas reprodutivas entre 2007-2010.....	46
Tabela 7. Teste comparativo das diferenças entre as taxas de sobrevivência diária das três temporadas reprodutivas para cada período de desenvolvimento do ninho (ovo e ninhego) de <i>Sporophila melanogaster</i> (Hensler e Nichols 1981). Resultados destacados em negrito indicam <i>P</i> significativo.....	47
Tabela 8. Resultados nas três etapas dos modelos que demonstram a variação das taxas de sobrevivência diária de <i>Sporophila melanogaster</i> através da análise de 64 ninhos.....	49

## Resumo

O caboclinho-de-barriga-preta, *Sporophila melanogaster* (Pelzeln 1870) (Aves: Emberizidae) é uma espécie endêmica do território brasileiro. Realiza movimentos migratórios, ocorrendo durante os meses de abril a setembro nos capinzais tropicais da região central do país, no bioma Cerrado; nos meses de novembro a março ocorre nos campos de altitude na porção mais ao sul do bioma Mata Atlântica, no sudeste de Santa Catarina (SC) e nordeste do Rio Grande do Sul (RS), onde se reproduz. Sua biologia e ecologia é pobremente conhecida, apesar de ser uma espécie ameaçada de extinção regional e nacionalmente. Nas temporadas reprodutivas de 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, foi estudada sua história natural, com ênfase em sua biologia reprodutiva. Foi realizada a procura e o monitoramento de ninhos da espécie em três áreas de campos úmidos/banhados na região serrana do RS e SC. O macho demarca seu território em banhados ou campos úmidos, com uma área de  $0,27 \pm 0.032$  ha. O levantamento da composição florística de 20 amostras de territórios com ninho e 20 amostras não-territórios (total de  $800\text{m}^2$ ) foi realizado, contabilizando 97 espécies vegetais mais abundantes. Os territórios são escolhidos em função da composição e estrutura da vegetação em porções específicas de habitat. Registros sobre a dieta resultaram na utilização de sementes de 24 espécies vegetais consumidas por adultos e filhotes, pertencentes as famílias Poaceae, Cyperaceae e Juncaceae. Seu ninho tem um formato de um cesto baixo aberto, construído principalmente em pequenos arbustos com a predominância da espécie *Ludwigia sericea* (Onagraceae), e estão fixados a uma altura de  $31,5 \pm 10,8$  cm. Coloca dois ovos, raramente três e tanto a construção do ninho como a incubação, são realizadas exclusivamente pelas fêmeas. A construção dura 5,2 dias (min = 3; máx = 8) e a incubação 12,7 (min = 12; máx = 13). Os ninhos saem do ninho em 9,6 dias (min = 8; máx = 9). O macho começa a participar mais diretamente do cuidado da prole a partir do quarto dia de vida dos ninhos. O sucesso aparente dos ninhos representa 42,2%, a predação 42,5% e o abandono 15,3%. As estimativas de sucesso Mayfield e as estimativas decorrentes de hipóteses de modelos lineares generalizados (MARK) resultaram 21,42% e 23,57%, respectivamente, e a taxa de sobrevivência diária foi de 0,939. Foram testadas seis hipóteses, sendo duas referentes a questões temporais e quatro relacionadas com aspectos da construção do ninho. As taxas de sobrevivência diária diminuem à medida que a estação reprodutiva avança e igualmente a medida que a idade do ninho avança. A planta mais utilizada como suporte do ninho, *Ludwigia sericea*, também influenciou negativamente nas taxas de sobrevivência diária dos ninhos, assim como os ninhos fixados mais altos e construídos mais longe da borda do ambiente. Ninhos mais ocultos na vegetação (camuflados) apresentaram diminuição no risco de predação, tendo suas taxas de sobrevivência diária aumentadas.

Palavras-chave: Mata Atlântica, estimativas de sucesso, sobrevivência de ninhos, taxa de predação, cuidado parental.

## Abstract

The Black-bellied Seedeater, *Sporophila melanogaster* (Pelzeln 1870) (Aves: Emberizidae) is a species endemic to Brazil. It is a migratory species occurring from April to September in the tropical grasslands of the central region of the country, in the Cerrado biome and from November to March in the high-altitude grasslands of the southern portion of the Mata Atlântica biome, southeast of Santa Catarina (SC) and northeastern Rio Grande do Sul (RS), where it breeds. Their biology and ecology is poorly known, despite being threatened with extinction regionally and nationally. In the breeding seasons of 2007/2008, 2008/2009 and 2009/2010, we studied its natural history, with emphasis on its breeding biology. We searched for nests monitored them in three areas of wet grasslands of RS and SC. Males place territories in marshes or wet fields, with in an average  $0.27 \pm 0.032$  ha. Floristic composition of 20 territories samples with nest and 20 non-territories samples (total  $800\text{m}^2$ ) accounting for 97 most abundant plant species. Territories were chosen based on composition and structure of the vegetation in specific habitat portions. Records for diet resulted in 24 seeds of plant species consumed by adults and chicks, belonging to the families Poaceae, Cyperaceae and Juncaceae. Its nest is shaped-like a basket down an open, mainly built in small shrubs with the predominant species *Ludwigia sericea* (Onagraceae), at a height of  $31.5 \pm 10.8$  cm. Lay two eggs, rarely three, and both the nest construction and incubation are performed exclusively by females. The construction lasts 5.2 days (min = 3, max = 8) and incubation 12.7 (min = 12, max = 13). The nestlings leave the nest at 9.6 days (min = 8, max = 9). The male begins to participate more directly in the care of offspring from the fourth day of life of nestlings. The rate of apparent success represents 42.2% of nests, predation and abandonment 42.5% and 15.3%, respectively. Mayfield Estimate success and hypothesis testing using generalized linear models (Program MARK) resulted in 21.42% and 23.57%, respectively, and the daily survival rate (DSR) was 0.939. We tested six hypotheses, two from temporal issues and four related to aspects of nest building. The DSR decreases as the breeding season progresses and also when the nest is becoming older. The plant most used to support nest also had a negative influence on DSR, as well as nests built higher and farther from the edge of the environment. More concealment nests (hidden in the vegetation) showed a decrease in predation risk, increasing the DSR.

Keywords: Mata Atlântica biome, estimates of success, nest survival, predation rate, parental care.

## **Introdução**

Estudos sobre história natural geram importantes informações acerca da biologia, ecologia e necessidades de habitat das espécies. Estas informações são fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo destas e de seus habitats (Primack e Rodrigues 2001), além de fornecerem interessantes oportunidades de observação de padrões compartilhados ou não com outras espécies de um dado local, habitat, grupo funcional e/ou filogeneticamente relacionadas.

Apesar da importância inerente desses estudos, os mesmos têm sido aparentemente negligenciados na atualidade talvez por seu caráter básico, descritivo e por serem necessários muitos anos até sua conclusão. Na região Neotropical, por exemplo, estudos enfocando a biologia reprodutiva de aves passaram a ser conduzidos somente a partir da metade do século passado (Skutch 1950, 1954, Miller 1962) e, atualmente, pesquisas específicas sobre a reprodução de Passeriformes no Brasil vêm sendo desenvolvidas principalmente no Cerrado (Lopes e Marini 2005, Carvalho et al. 2007, Francisco 2006, 2009, Aguilar e Marini 2007, Duca 2007, Medeiros e Marini 2007, Gressler 2008, Manica 2008, Santos 2008, Oliveira et al. 2010). Estes estudos, entretanto, ainda representam um esforço pontual para o conhecimento da história de vida das aves que se distribuem no Hemisfério Sul, comparativamente ao amplo e detalhado conhecimento existente para aquelas espécies do Hemisfério Norte (Stutchbury e Morton 2001).

Ao contrário do que acontece na América do Norte, a maior parte da biologia das espécies de aves campestres da América do Sul e Central permanece desconhecida (Vickery et al. 1999) e são muitas as espécies cujas informações são tão preliminares que mesmo o seu ninho e ovos ainda não foram descritos (Marini et al. 2009). No Brasil grande parte do conhecimento para muitas espécies permanece publicado em obras de caráter amplo como Sick (1985, 1997) e Belton (1994). No sul do Brasil, estudos sobre biologia básica são ainda bastante superficiais ou inexistentes para muitos Passeriformes campestres, inclusive para alguns ameaçados de extinção. No Rio Grande do Sul estudos detalhados são escassos (Fallavena 1988) ou enfocam apenas considerações à biologia reprodutiva de aves neste estado ou Santa Catarina (Belton 1994, Sick 1997) ou ainda descrições de ninho, envolvendo aspectos da reprodução como período reprodutivo, incubação e cuidado de prole (Fontana 1998, Fontana et al. 2000). Até o presente, não há nesses estados um estudo de acompanhamento em longo prazo de uma espécie ou grupo de espécies campestres. Este estudo é o primeiro resultado de um projeto mais amplo envolvendo a história natural de espécies campestres, utilizando como

espécie foco o caboclinho-de-barriga-preta, *Sporophila melanogaster*, uma espécie da família Emberizidae, do grupo dos "Capuchinos" (ou grupo *G*, senso Ridgely e Tudor 1989) endêmica do Brasil e ameaçada de extinção em nível nacional e regional e quase ameaçada no mundo (Marques et al. 2002, Machado et al. 2008, IUCN 2010, Laps e Rupp 2010).

Como principal enfoque deste, tomamos a biologia reprodutiva. Segundo Stutchbury e Morton (2001) dentre os enfoques relacionados à história natural das aves o conhecimento de aspectos reprodutivos é importante para estudos ecológicos, evolutivos e comportamentais. Jones et al. (2010) afirmam que para conservar populações de aves campestres é necessário reunir informações básicas sobretudo sobre sua biologia reprodutiva, preferencialmente em ambientes ainda em bom estado de conservação e por um extenso período de monitoramento.

Diante da inexistência de um conhecimento básico sobre a história natural do caboclinho-de-barriga-preta, uma espécie cujo ninho sequer havia sido descrito até o presente trabalho, e da aparente necessidade de conservação imediata de suas populações, foi delineado este estudo, que tem como objetivo geral ampliar o conhecimento sobre *Sporophila melanogaster* e responder questões relevantes de sua história natural importantes para futuramente tecer estratégias para sua conservação.

Especificamente são respondidas questões referentes à saúde e morfometria de indivíduos, à dieta, ao tamanho e localização espacial dos territórios, a estrutura e composição florística dos territórios, a estrutura e a composição dos ninhos (descrição), ao tamanho da ninhada, ao tipo de incubação (sincrônica ou assincrônica), à taxa de eclosão dos ovos, ao período reprodutivo da espécie e a data limite de chegada e partida (migração) nas áreas estudadas, a duração das etapas de desenvolvimento dos ninhos, a Taxa de Sobrevivência Diária (TSD) e sucesso reprodutivo dos ninhos através de modelagem, ao cuidado parental (períodos de incubação e alimentação da prole, defesa do ninho/prole, interações agonísticas e se há reprodução cooperativa (presença ou ausência de ajudantes [*helpers*]), se existe fidelidade ao sítio de reprodução (filopatria relacionada ao local de reprodução), e qual a proporção de filhotes machos e fêmeas.

A modelagem teve como objetivo avaliar variáveis temporais e ambientais que poderiam influenciar na sobrevivência dos ninhos de *S. melanogaster*. Assim, seis hipóteses foram testadas. Duas delas são referentes a questões temporais (variação temporal do ninho dentro do período reprodutivo e idade do ninho) e outras quatro são relacionadas a características de construção do ninho (altura do ninho em relação ao solo, planta suporte,



distância do ninho à borda do ambiente e grau de cobertura lateral [camuflagem] do ninho no ambiente).

A hipótese da altura do ninho prediz que a altura em que o ninho é construído em relação ao solo pode influenciar as TSDs, pois resultará em taxas de predação diferentes (Moller 1987, Martin e Roper 1988, Martin 1993a e Howlett e Stutchbury 1996). A hipótese sugerida por Martin (1993b) prediz que a espécie de planta mais utilizada como suporte do ninho proporciona menor risco de predação. A hipótese da distância da borda está relacionada principalmente com a possibilidade de aumento das taxas de predação em ninhos construídos mais próximos a borda do ambiente (Gates e Gysel 1978, Filliater 1994). A hipótese da maior camuflagem dos ninhos no ambiente prediz que ninhos mais ocultos na vegetação possuem um menor risco de serem predados (Martin 1993a). A hipótese da idade do ninho prediz que à medida que um ninho está a mais tempo exposto (mais antigo) sua probabilidade de sobrevivência é menor (Skutch 1949). A hipótese da variação temporal prevê que as TSDs dos ninhos não sejam constantes ao longo da temporada reprodutiva, seguindo tendência lineares ou quadráticas (Nilsson 1989, Hochachka 1990).

Como um último objetivo, almejou-se tecer considerações sobre a conservação de *S. melanogaster* relacionando os resultados com informações sobre o estado de conservação de seu habitat sugerindo ações efetivas para a manutenção da população da espécie em sua área reprodutiva.

## **Material e Métodos**

### *Espécie foco*

#### *Sporophila melanogaster* (caboclinho-de-barriga-preta)

O gênero *Sporophila* (Cabanis 1844) é um dos mais diversos dentre os Passeriformes contemplando cerca de 30 espécies e distribuindo-se do centro-sul da Argentina até o sul dos Estados Unidos (Meyer de Schauense 1952), com espécies ocorrendo desde o nível do mar até 2.000 m de altitude (Ridgely e Tudor 1989). São pássaros de pequeno porte (10 a 12 g), especialistas quanto à dieta, preferindo sementes ou frutos secos de capins, em geral. Apresentam comportamento territorial bastante marcado durante o período reprodutivo (Ridgely e Tudor 1989, Sick 1997). Quatro espécies são endêmicas do território brasileiro: *Sporophila ardesiaca*, *S. melanops*, *S. albogularis* e *S. melanogaster*.

A maioria dos representantes desse gênero possui dicromatismo sexual, sendo que as fêmeas possuem coloração parda, dificultando sua determinação quando solitárias ou em áreas

simpátricas, o mesmo valendo para indivíduos jovens. Já os machos, quando em reprodução, além de possuir canto complexo e harmonioso, em sua maioria possuem plumagem de cores bastante vivas e, em alguns casos, também o bico colorido, sendo inclusive virtualmente classificados em sete grupos separados por este conjunto de características (Ridgely e Tudor 1989).

Um destes grupos é o dos “*Capuchinos* ou *Caboclinhos*”, que abrange 11 espécies: *Sporophila nigrorufa*, *S. bouvreuil*, *S. minuta*, *S. hypoxantha*, *S. ruficollis*, *S. palustris*, *S. castaneiventris*, *S. hypochroma*, *S. cinnamomea*, *S. melanogaster* e *S. zelichi* (Ridgely e Tudor 1989) - recentemente foi proposto que uma das espécies do grupo, *S. zelichi*, seja tratada como uma forma de coloração (color morph) de *S. palustris* (Areta 2008), da mesma maneira que as formas “caraguata” de *S. ruficollis* (Areta et al. 2010) e “xumanxu” de *S. melanogaster* (Repenning et al. 2010a).

*Sporophila melanogaster* mede cerca de 10 cm de comprimento. Os indivíduos machos adultos apresentam diferença sexual marcante na coloração da plumagem, possuindo um padrão geral cinza-azulado com a garganta, o peito, as coberteiras inferiores da cauda e o abdomen na coloração preta (Figura 1a). As penas das asas e da cauda apresentam-se escuras no centro, margeadas por tons acinzentados ou pardos. Nos flancos do peito e abdômen, na divisa entre a plumagem cinza-azulada com o preto, pode ocorrer uma margem esbranquiçada, evidenciando ainda mais o contraste entre as duas colorações. Além disso, comumente se observam indivíduos com padrões diferenciados de tons mais claros no peito e abdômen, com “manchas” variando do branco ao pardo, sobretudo em indivíduos subadultos ou ainda em processo de muda de penas (Figura 1e). Os machos ainda apresentam plumagem de “eclipse”, onde no período de descanso reprodutivo (após a muda das penas) apresentam coloração semelhante à de fêmeas e jovens, mas também podendo este processo ser incompleto, permanecendo manchas pretas em meio à plumagem parda. Tanto fêmeas como machos apresentam um espéculo branco nas asas, mais visível quando em vôo (Figura 1c, d).

A coloração dos bicos de machos e fêmeas também apresenta variação sazonal, sendo geralmente mais escura no período reprodutivo e bege-amarelada no período de descanso reprodutivo. Os jovens de ambos os sexos possuem a mesma coloração pardo-amarelada da fêmea adulta (Figura 1b, f).

A área de reprodução conhecida da espécie está exclusivamente situada em campos e banhados do sudeste de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul (Bencke et al. 2003,

Fontana et al. 2008, Repenning et al. 2010b), onde é registrada nos meses de novembro a março (Belton 1994, Repenning et al. 2010b, Rovedder e Fontana 2010).



Figura 1. *Sporophila melanogaster*. A, C e E) macho; B, D e F) fêmea. Fotos: Cristiano Rovedder.

*Sporophila melanogaster* realiza movimentos migratórios, durante os meses de abril a setembro ocorre nos capinzais tropicais do Cerrado (Sick 1985, Ridgely e Tudor 1989, Cardoso da Silva 1999). Sua distribuição é confirmada para os Estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Ridgely e Tudor 1989, Belton 1994, Sick 1997, Machado et al. 1998, Bencke et al. 2003, Straube et al. 2004, Silveira e Straube 2008). Os campos dos estados de São Paulo e Paraná a espécie parece utilizar como locais de parada (de curta duração) durante a migração (ida e retorno de sua área de reprodução), principalmente durante os meses de abril-maio e outubro-novembro (Bencke et al. 2003, Machado et al. 2008).

#### *Região do Estudo*

As formações campestres localizadas no extremo sul do bioma Mata Atlântica são denominadas como Campos de Altitude do Planalto das Araucárias ou ainda Campos de Cima da Serra (CCS), em geral com cotas superiores a 800 m (s. n. m) (Boldrini 2009). As formações predominantes são as rochas efusivas da formação da Serra Geral, originadas por sucessivos derrames de lavas entre 120 a 135 milhões de anos (Juro-Cretáceo) (Rambo 2000). O alto grau de sílica presente nessas rochas resulta em maior resistência ao intemperismo, e por isso elas ocorrem geralmente em relevo tabular, de platô (Rambo 2000, Boldrini 2009). O trabalho erosivo típico de rios de montanha (de média e alta velocidade) como o rio Pelotas, rio das Antas e rio dos Touros e seus afluentes, acaba por expor junto aos vales o basalto subjacente (Horbach et al. 1986), interrompendo a continuidade física dos platôs.

A hidrografia da região compreende todas as nascentes dos rios Canoas e Pelotas, que juntos são os principais formadores da extensa bacia do rio Uruguai. Ainda ao sul, encontram-se a bacia do rio Taquari e Antas (Boldrini et al. 2009). Muitas áreas mal drenadas entre coxilhas suavemente onduladas acabam formando numerosos e extensos banhados e, de maneira mais larga ou estreita, vão contornando tais formações até alcançarem riachos e rios (Figura 2).



Figura 2. Banhado entre coxilhas característico da região dos Campos de Cima da Serra, onde *Sporophila melanogaster* reproduz. Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder.

A vegetação é representada por grandes extensões de campo entremeados por matas com araucária e por turfeiras (banhados com predominância de *Sphagnum* sp.). Os campos dessa região possuem uma alta diversidade de táxons e uma complexa composição florística, variável ao longo de áreas bem e mal drenadas (Boldrini 2009). Um estudo florístico recente contabilizou 1161 táxons, sendo as famílias mais representativas Asteraceae (276 espécies), Poaceae (231 espécies), Fabaceae (102 espécies) e Cyperaceae (83 espécies) (Boldrini et al. 2009).

O clima da região dos CCS é do tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen, correspondendo ao Mesotérmico Úmido com verões brandos (Brasil 1973). Recentemente, Maluf (1999) caracterizou a região como sendo de clima Temperado Úmido. As precipitações pluviométricas são bem distribuídas ao longo do ano, variando de 1500 a 1700 mm de média anual, porém com máxima de até 2500 mm em certas sub-regiões, não havendo déficits hídricos consideráveis em nenhuma época do ano (Almeida 2009). A temperatura média anual é de 15,7°C (11,1 – 21,6°C) (Rambo 2000).

### Áreas de Estudo

O estudo ocorreu em três áreas situadas em propriedades particulares que abrigam remanescentes campestres significativos, sendo duas delas no Rio Grande do Sul e uma em Santa Catarina (Figura 3).

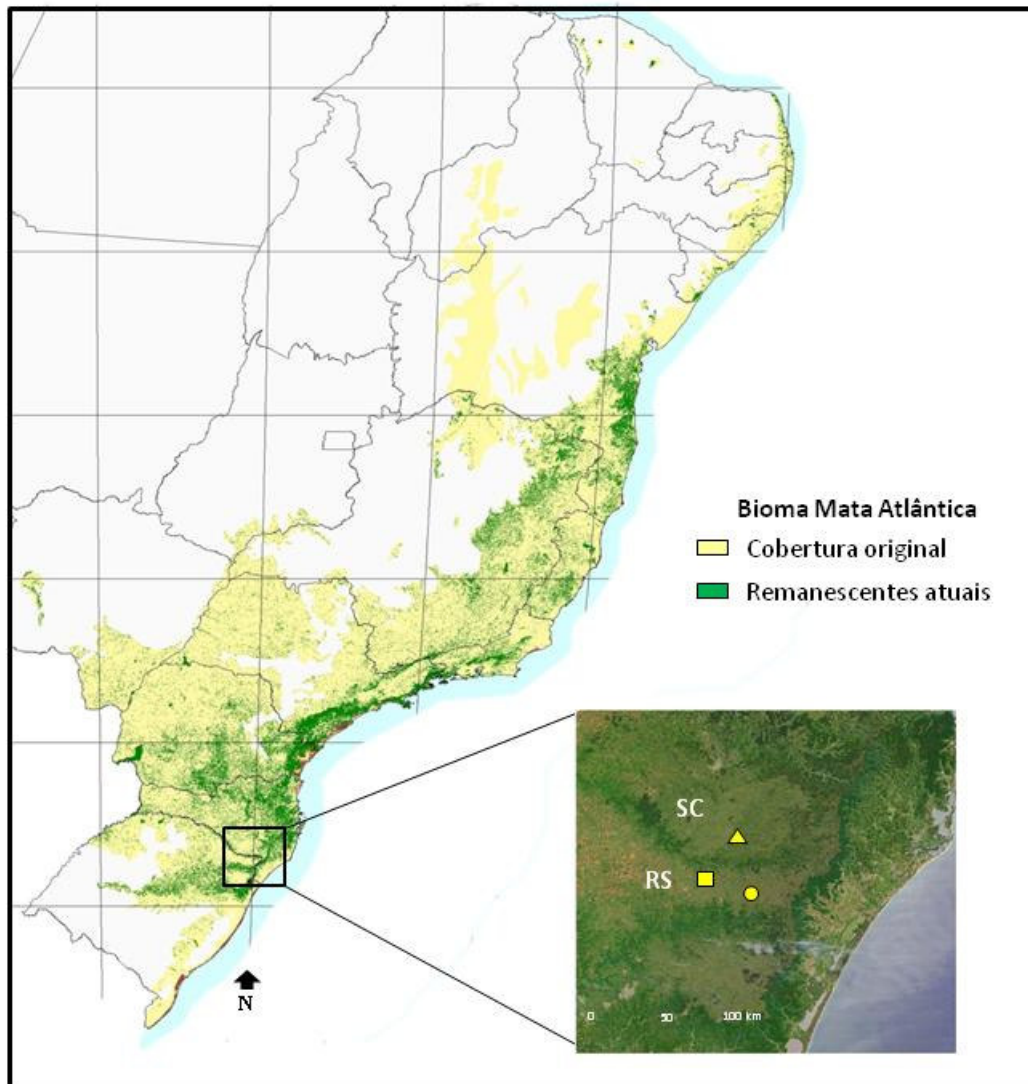


Figura 3. Localização das áreas de estudo. Adaptado: Dados do Nordeste - CI/SNE/Biodiversitas 1993. Atlas dos Remanescentes Florestais – SOS Mata Atlântica/INPE 2002. Legenda: ● Banhado Água Branca; ■ Banhado do rio Santana; ▲ Campos da Coxilha Rica.

1) *Banhado do arroio Água Branca (AB). Área total: 168,5 hectares.*

A área AB está localizada no município de Bom Jesus-RS, a cerca de sete quilômetros à NE da área urbana. A coordenada geográfica central é 28°35'59,2"S / 50°24'06,4"W (Figura 4) e apresenta cota altitudinal de 1002 m (s. n. m.) nas áreas planas, podendo chegar até 1060 m nas Coxilhas do seu entorno.

A área corresponde a um extenso banhado com diversos tipos de vegetação, variável conforme o gradiente de umidade. Em geral, a água aflora de diversas vertentes existentes das Coxilhas do entorno e vai se espalhando pelo terreno mais plano, até encontrar um córrego principal central que ao final se transforma em um pequeno rio, que mais adiante acaba por desaguar no rio dos Touros.

A diversidade da vegetação na área é expressiva (Figura 5), variando desde turfeiras e capinzais mistos até manchas variáveis em relação à espécie dominante. Também ocorre vegetação mais arbustiva e esta se encontra exatamente onde a disponibilidade de água é maior (p. ex., *Baccharis uncinella*), principalmente próxima ao córrego central.

Em relação à região fitoecológica, a área AB está classificada como *Estepe Gramíneo-lenhosa*. Os solos são do tipo *Cambissolo* com relevo classificado como *Suave Ondulado* (IBGE 2006, Hasenack et al. 2009).

Esta área é utilizada essencialmente para pecuária, ocorrendo a prática de queima das pastagens ao invés da roçada, geralmente durante o mês de agosto.



Figura 4. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder



Figura 5. Vista da diversidade florística dos banhados da região dos Campos de Cima da Serra. Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder

2) *Banhado do rio Santana (BS). Área total: 137,2 hectares.*

A área BS está localizada também no município de Bom Jesus, na divisa com Vacaria. A coordenada geográfica central é 28°29'10,7"S / 50°43'30,6"W (Figura 6), apresentando cota altitudinal de 919 m (s. n. m.) podendo chegar até os 944 m nas coxilhas que contornam a área. A área de entorno do banhado é utilizada para a agricultura, com rodízio das culturas de soja, trigo e desde alguns anos, também o de milho. Alguns mosaicos pequenos de campo com pastagem nativa são encontrados em meio aos cultivos, por estes apresentarem uma grande concentração de rochas, inviabilizando o cultivo nesses locais (Figura 7).

A área corresponde a um extenso banhado, mas sua formação apresenta peculiaridades em relação à área caracterizada anteriormente (AB). Ao invés de vertentes que surgem nas encostas dos morros como na área AB, esta área já se apresenta na porção final do escoamento das águas, onde a água proveniente de drenagens mais longínquas são trazidas por pequenos riachos que acabam formando uma grande planície inundada. Por fim, o excedente de água do banhado acaba desaguando no leito do rio Santana, que passa imediatamente às margens do banhado.

Assim, a diversidade de vegetação também é grande como na área AB, mas apresentando uma fisionomia bem uniforme. A alta densidade da vegetação acaba formando um grande acúmulo de matéria orgânica, formando uma espécie de "sub-bosque" de até cerca



de 70 cm, criando ambientes propícios e característicos para outras espécies de aves, como *Scytalopus iraiensis* (Rhynocryptidae), amplamente registrado no local.

A área BS insere-se na mesma região fitoecológica da área AB, sendo igualmente similar quanto ao grupo de solos e relevo (IBGE 2006, Hasenack et al. 2009).



Figura 6. Banhado do rio Santana. Divisa entre os municípios de Bom Jesus e Vacaria-RS. Foto: Cristiano Rovedder.



Figura 7. Mosaicos de campo em meio às áreas utilizadas para cultivo de trigo/soja na área de estudo Banhado do rio Santana. Foto: Cristiano Rovedder.

3) *Campos da Coxilha Rica (CX). Área total: 57,1 hectares.*

A área CX está localizada no município de Lages-SC, na divisa com o município de São Joaquim, sendo esta última cidade mais próxima da área, cerca de 30 km à E da área urbana.

A coordenada geográfica central é 28°18'33,6"S / 50°16'50,5"W (Figura 8). Diferentemente das duas áreas anteriores, esta apresenta uma grande amplitude entre os extremos altitudinais, desde o rio na parte mais baixa a 815 m (s. n. m.) até 1076 m na parte superior dos morros do entorno.

O relevo em geral é bastante íngreme, apenas intercalado com pequenas áreas mais brandas. As drenagens naturais ocorrem entre os morros, onde a água surge em vertentes e formam pequenas áreas úmidas, estas depois formam córregos que atingem grande velocidade antes de desaguar na porção mais baixa do terreno, no rio Lava-Tudo. Nestas poucas e pequenas porções de áreas úmidas, criam-se locais apropriados para a demarcação de um ou, no máximo, dois territórios reprodutivos de *Sporophila melanogaster* por porção de área.

A vegetação da CX é diferente das outras áreas estudadas, esta compreende grandes concentrações de capinzais altos com arbustos espalhados. Estes arbustos às vezes podem formar manchas como, por exemplo, de *Vernonia chamaedrys*, *Eupatorium polystachyum* e *Myrcia bombicina*, esta última podendo atingir até cerca de 2,5 m de altura.

A área é utilizada exclusivamente para pecuária extensiva. A utilização do fogo como prática de manejo também é realizada, mas a queima não se apresenta de forma uniforme, sendo que alguns locais permanecem sem serem queimados anualmente. Em CX ocorrem os *Neossolos* com relevo *Forte Ondulado* e ela está inserida na região fitoecológica com vegetação classificada como *Estepe Parque* (IBGE 2006, Hasenack et al. 2009).



Figura 8. Campos da Coxilha Rica, Lages-SC. Foto: Márcio Repenning.

### *Métodos*

#### *Amostragens*

Foram realizadas coletas de dados ao longo de três temporadas reprodutivas (outubro a março) nos anos de 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Na área AB – temporadas 2007/2008 e 2009/2010; na área BS – temporada 2008/2009; na área CX – temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010.

#### *Dados morfométricos e biológicos*

Os indivíduos foram capturados com redes de neblina (mist-nets) armadas em lugares estratégicos nas áreas de estudo ou, na temporada de 2009/2010, através de captura com gaiola-alçapão, com o auxílio de um indivíduo “chama”. Esta técnica consiste em usar um indivíduo macho colocado em uma gaiola com alçapões acoplados para atrair indivíduos territorialistas. Estes são capturados nos alçapões ao tentarem expulsar o “intruso” de seu território. Eventualmente as fêmeas do território também eram capturadas por esse método. O indivíduo macho usado como “chama” foi fornecido pelo IBAMA-SP (licença nº 6354- Anexo I), do plantel apreendido em operações deste órgão.

Após a captura dos espécimes foram anotadas as medidas morfométricas com base em Sick (1997): comprimento total, comprimento do cúlmen, comprimento do cúlmen exposto, comprimento narina-ponta do bico, altura do cúlmen, largura da maxila, comprimento da asa direita (flat wing) e tarso direito, comprimento da cauda e massa corporal (g). As medidas foram tomadas com régua milimetrada e paquímetro Mitutoyo com 0,5 mm de precisão e a massa foi obtida com o uso de dinamômetros de precisão de 60 g (Pesola).

As observações sobre a condição de saúde do indivíduo (conteúdo de gordura acumulado na fúrcula e presença de ectoparasitos) e muda de penas basearam-se em procedimentos adaptados do Manual de anilhamento de aves silvestres do CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa Para a Conservação das Aves Silvestres (IBAMA 1994). A marcação foi realizada com anilhas metálicas numeradas fornecidas pelo CEMAVE e combinação única de anilhas coloridas (Figura 9). A licença de captura dos espécimes foi emitida pelo SISBIO/ICMBio, sob nº 13310-1 (Anexo II).



Figura 9. Macho de *Sporophila melanogaster* anilhado com anilha metálica numerada (CEMAVE) e anilhas coloridas para identificação individual. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus – RS. 23/02/2010. Foto: Cristiano Rovedder

Optou-se pela não captura e anilhamento de ninhegos para interferir o mínimo possível no desenvolvimento do ninho em função do objetivo principal do estudo. Assim, filhotes somente foram marcados após abandonarem o ninho, portanto nos ninhos que obtiveram sucesso. Pela mesma razão, a coleta de dados morfométricos de ovos ocorreu somente depois de confirmado o abandono dos ninhos pelo casal.

#### *Dieta*

Foram realizadas observações ao acaso dos indivíduos com o auxílio de binóculo 10 x 50 e/ou luneta 20-60 x. Para cada registro eram observados e anotados a data, horário inicial e final, a espécie vegetal em que pertencia as sementes e o sexo do indivíduo (quando possível). O material botânico referente à dieta, quando não determinado em campo, foi coletado para determinação posterior. A determinação foi feita com o auxílio da Prof<sup>a</sup>. Ilsi Boldrini do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

#### *Período reprodutivo e data de chegada e partida da região*

Definiu-se como período reprodutivo o intervalo (dias) entre a data do primeiro dia de construção do primeiro ninho e a data do último dia de ninho ativo encontrado durante as três temporadas reprodutivas. Tanto a data de início da construção do primeiro ninho ativo como a data esperada de sucesso do último ninho ativo foi estimada posteriormente, através do estabelecimento do tempo total de cada etapa de desenvolvimento do ninho (construção, incubação e cuidado dos ninhegos).

Para definir as datas de chegada e partida da espécie nas áreas de estudo, a procura de indivíduos iniciou antes dos indivíduos chegarem aos sítios de reprodução, o que foi estipulado com base no delineamento experimental do projeto, realizado em 2006/2007, e por experiência própria do pesquisador acumulada ao longo das temporadas, e finalizou após nenhum indivíduo ser mais visto nas áreas.

#### *Variáveis ambientais relacionadas às condições do tempo*

As variáveis ambientais relacionadas as condições do tempo obtidas para as áreas de estudo serão tratadas neste trabalho como variáveis climáticas.

Para elucidar qual variável climática está mais correlacionada com o período reprodutivo de *Sporophila melanogaster* foram colhidas informações de precipitação, temperaturas máxima e mínima (EMBRAPA 2010) e do fotoperíodo (AON 2010).

### *Territórios reprodutivos*

O território reprodutivo é definido como a área que um indivíduo ou bando utiliza para reproduzir (Maher e Lott 1995) ou ainda a totalidade ou parte da área de uso defendida contra indivíduos da mesma espécie, sendo um importante mecanismo na redução da competição intraespecífica (Odum e Kuenzler 1955).

Da mesma forma como ocorre com outras espécies de Emberizidae, a defesa do território de *S. melanogaster* se dá pelo canto (em poleiros) ou pela expulsão do macho defensor a outros machos intrusos até certo limite, definido pelo macho defensor. Assim, depois de identificados esses poleiros de canto e/ou os limites até onde ocorria essa expulsão, o pesquisador deslocava-se até este local para retirar as coordenadas geográficas de cada um deles com o auxílio de GPS (*Global Positioning System*) Garmin. Posteriormente, os pontos defendidos nos territórios foram plotados em software cartográfico (GPS Track Maker PRO versão 3.6). Para o cálculo do tamanho dos polígonos (territórios) gerados, foram selecionados e unidos os pontos mais externos de todas as direções, eliminando-se os demais. Este método para mapear e calcular o tamanho dos territórios reprodutivos chama-se método de polígonos (*maximum territory*) (Odum e Kuenzler 1955) e consiste na união dos pontos mais externos onde os indivíduos foram contatados nos poleiros, formando um polígono. Entretanto, algumas adaptações no método foram realizadas para a espécie em questão, as quais são descritas a seguir.

Além do tamanho do território reprodutivo, o método de polígonos auxiliou no esclarecimento de quantos e que indivíduos (macho ou fêmea) são responsáveis por demarcar e defender os territórios e verificar a possível existência de sobreposição dos mesmos.

Cada território foi observado e medido em dois dias consecutivos: duas horas no turno da manhã de um dia e mais duas horas na tarde do dia seguinte, independente da fase de desenvolvimento do ninho (construção, incubação ou fase de ninhegos).

### *Composição florística e estrutura da vegetação dos territórios reprodutivos*

A composição, abundância e estrutura florística (aspectos da fitossociologia) dos territórios foram caracterizadas a partir da demarcação no terreno de cinco parcelas de 2 x 2 m (4 m<sup>2</sup>), sendo uma central, no local do ninho e quatro ao redor desta, distando 10 m do ponto central para cada lado. Essas cinco parcelas (subamostras) foram agrupadas caracterizando uma amostra de local com ninho. Para cada amostra de local de ninho foi levantada, em locais próximos e onde não foi constatado estabelecimento de território durante a temporada

reprodutiva, uma amostra de local não-ninho, levantada da mesma maneira. Assim, ao todo foram realizadas 40 amostras com 200 subamostras, sendo 20 amostras/100 subamostras referentes aos ninhos e o mesmo número de amostras e subamostras para os locais sem ninhos (não-ninho).

Esta metodologia foi empregada nas duas áreas mais distintas entre si (AB e CX), não sendo realizada na área BS, principalmente pelo pequeno número de territórios encontrados nesta área. Da mesma forma, como a área AB possuía maior número de territórios que CX, as análises foram realizadas a partir de 14 territórios na área AB e seis na CX (com número igual para seus respectivos territórios [controle] não-ninho). A amostragem foi executada imediatamente após o final da temporada reprodutiva (Figuras 10 e 11).

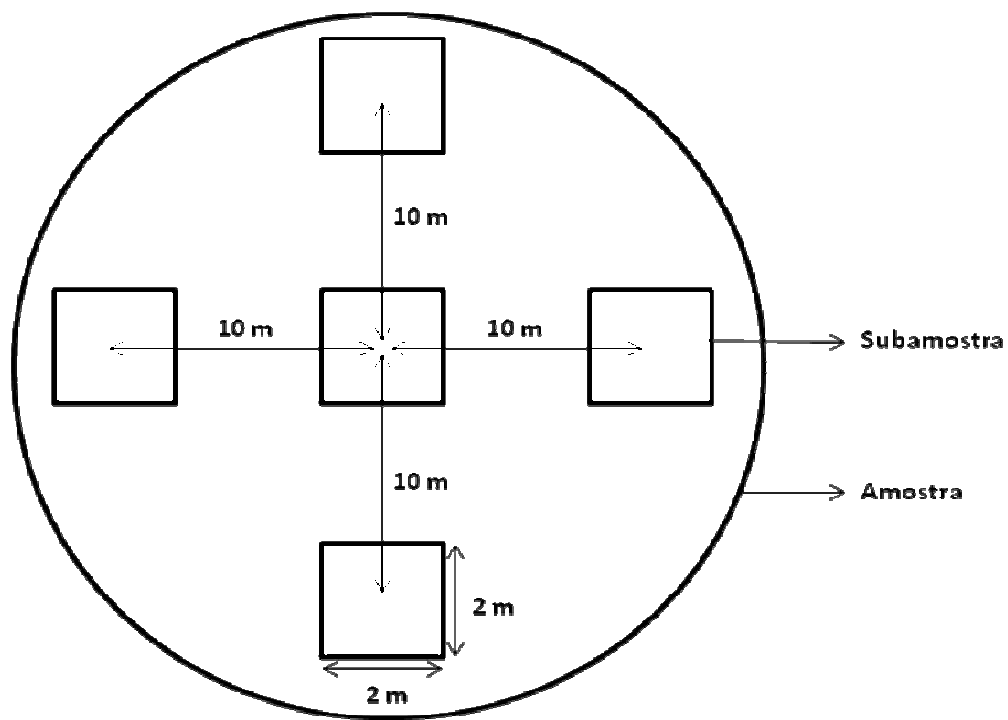


Figura 10. Esquema de distribuição e medidas de uma amostra e subamostras (cinco parcelas de vegetação) utilizadas durante o levantamento de características fitossociológicas de locais com ninho e não-ninho de *Sporophila melanogaster*.



Figura 11. Subamostra de 4 m<sup>2</sup> demarcada para levantamento da estrutura, abundância e composição da vegetação. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus – RS. Foto: Cristiano Rovedder

Em cada parcela foram realizadas a determinação (ou coleta) e contagem de indivíduos de cada espécie vegetal mais abundante em cada subamostra, além da altura dos indivíduos das espécies. As medidas foram realizadas com uma trena, considerando sete classes de tamanho (em centímetros): 0-30, 31-60, 61-90, 91-120, 121-150, 150-180 e > 180 cm.

Adicionalmente foram anotadas as seguintes variáveis: (1) a presença ou ausência de sinais de queima de campo anterior a temporada reprodutiva (verificada claramente pelas marcas de fogo na base de gramíneas e arbustos); (2) o grau de declividade do terreno com auxílio de um transferidor; (3) a porcentagem de cobertura de vegetação do solo – estimada visualmente; (4) a altura mais representativa da vegetação da parcela, ou seja, a altura apresentada pelo maior número de indivíduos (moda da altura); (5) estratificação lateral, classificadas em duas camadas: baixa (0-50 cm) e alta (> 50 cm), utilizando uma placa padrão de 1 m<sup>2</sup> que era segurada por um pesquisador auxiliar rente ao solo em um lado da parcela e estimada pelo observador no lado oposto da mesma.



### *Procura de ninhos*

Foram procurados os ninhos de *Sporophila melanogaster* durante as temporadas reprodutivas de 2007 a 2010, desde a chegada dos indivíduos nas áreas até o abandono dos mesmos ao final da temporada. As procuras foram realizadas através da busca ativa nos prováveis locais de nidificação ou realizando uma observação direta do comportamento dos indivíduos (Martin e Geupel 1993), especialmente da fêmea, com auxílio de binóculos.

Os territórios em que os machos já estavam pareados com fêmeas e que não haviam iniciado o ninho ou que este ainda não havia sido encontrado, eram periodicamente revisitados em busca do encontro, se possível ainda na etapa de construção. Após o encontro, os ninhos eram georreferenciados e marcados com fita biodegradável amarela a cerca de cinco metros de distância, para facilitar a localização posteriormente, minimizando o tempo de revisão e impacto no ambiente próximo ao ninho. Na fita eram anotados o código e direção do ninho, para facilitar a identificação e localização do ninho. Os dados eram anotados em caderno de campo e posteriormente repassados para planilhas padronizadas que continham dados como, por exemplo, código do ninho, data do encontro, estágio de atividade, local, etc.

Geralmente os ninhos da espécie em questão eram procurados somente pelo autor, mas eventualmente por outros dois pesquisadores, principalmente na área CX. O cálculo do esforço amostral foi baseado em apenas um pesquisador.

### *Etapas de desenvolvimento dos ninhos*

Para determinar a duração total do desenvolvimento dos ninhos, tentou-se identificar o início e fim de cada uma das três etapas do ciclo (construção, incubação e fase de ninhegos). Assim, foi possível determinar com bastante exatidão a duração média de cada um dos períodos do ciclo de desenvolvimento dos ninhos, sendo este dado extremamente necessário na utilização nos cálculos de sobrevivência dos ninhos.

### *Tamanho da ninhada (clutch size) e produtividade*

Durante o encontro e nas revisões foram anotados o número máximo de ovos/filhotes presentes em cada ninho para calcular o tamanho da ninhada e as porcentagens de eclosão e nascimento dos filhotes. A diferença entre essas duas porcentagens está no fato de que a porcentagem de eclosão é realizada somente com dados de ninhos encontrados desde a fase de ovo, ao contrário da porcentagem de nascimento de filhotes na qual se utiliza somente ninhos encontrados desde a fase de filhotes.

### *Tipo de incubação*

A incubação pode ser sincrônica ou assincrônica. Sincrônica é quando os ovos começam a ser chocados todos juntos, ou seja, a incubação começa a partir da postura do último ovo da ninhada. Isso resulta numa eclosão mais regular (normalmente no mesmo dia) e em um desenvolvimento, *a priori*, bem equilibrado dos ninhegos. Já a incubação assincrônica começa imediatamente após a postura do primeiro ovo, causando assim heterogeneidade no tempo de nascimento dos ninhegos e no seu desenvolvimento.

### *Sobrevivência dos ninhos e sucesso reprodutivo*

Para a coleta de dados referentes à sobrevivência dos ninhos, estes foram monitorados pelo menos uma vez a cada três ou cinco dias (salvo quando o ninho estava em data de definição do início ou fim de alguma etapa de desenvolvimento [postura, incubação ou eclosão], onde era revisado diariamente). Isso foi necessário para que se pudesse obter o tempo de duração de cada etapa e para estimar a data de início do ninho.

Os ninhos foram acompanhados desde o momento de seu encontro até a sua inatividade. Também se verificou a existência de ovos ou filhotes de espécies de aves parasitas de ninho. Durante o acompanhamento do ninho, além dos dados básicos como as datas e horários das revisões foram anotados, a presença de larvas parasitas de dípteros e o estado de conservação do ninho. O destino (sucesso ou insucesso – este último dividido em predação ou abandono) foi determinado *ad posteriori* com base nas anotações da história do ninho.

Um ninho foi considerado "sucesso" quando pelo menos um filhote deixou o ninho. O ninho foi considerado predado quando os ovos ou filhotes sumiram antes de completarem o período esperado para cada etapa de desenvolvimento, ou em caso de detecção de danos estruturais no ninho. O acompanhamento do comportamento do casal do território reprodutivo em questão também foi realizado, principalmente quando os filhotes sumiam poucos dias antes da data programada para sua saída do ninho. Isto para verificar com segurança se casais estavam ou não com filhotes. Ninhos foram considerados abandonados quando o tempo de eclosão dos ovos não ocorreu até cinco dias após a data prevista. Na fase de construção o abandono foi constatado após a ausência sistemática de visitas da fêmea. A procura e acompanhamento do casal também auxiliou nesta questão.

Para a estimativa de sucesso reprodutivo, foram utilizados três métodos:

- *Sucesso aparente* que é o resultado do número de ninhos que obtiveram sucesso dividido pelo número total de ninhos encontrados. Este método é utilizado principalmente para

comparação com estudos mais antigos, pois como não leva em conta o estágio do ninho na data de encontro, acaba representando uma superestimativa do sucesso real;

- *Sucesso Mayfield* (Mayfield 1961, 1975) com alterações sugeridas por Hensler e Nichols (1981), permite calcular a variância nas Taxas de Sobrevivência Diária (TSD) pressupondo que estas são iguais durante todos os dias da temporada reprodutiva, ou seja, constantes. Esse método calcula as TSDs de duas etapas de desenvolvimento do ninho (incubação e desenvolvimento dos ninhegos), resultando na probabilidade deste ninho gerar pelo menos um filhote ao final de todo o seu desenvolvimento. As alterações complementares ao protocolo de sucesso Mayfield realizadas por Hensler e Nichols (1981) verificam se existe diferença significativa entre as taxas de sobrevivência diária de ovos e ninhegos e/ou nas taxas de sobrevivência no período de incubação e/ou cuidado da prole, cujo resultado é um valor “Z”. Este foi considerado significativo quando as probabilidades ( $P$ ) foram iguais ou menores que 0,05.

- Regressão logística utilizando o programa MARK 6.0 (White e Burnham 1999), o qual define a sobrevivência como a probabilidade de um ninho sobreviver por um dia (ou outro intervalo determinado de tempo). Além disso, este programa permite modelar com maior flexibilidade as TSDs, inclusive utilizando covariáveis. Os pressupostos que são necessários para utilizar este modelo são cinco (Dinsmore e Dinsmore 2007): 1) determinação correta da idade em que o ninho foi encontrado; 2) sucesso do ninho determinado com segurança; 3) descoberta e subseqüentes checagens sem influência na sobrevivência do ninho; 4) destinos (sucesso ou insucesso) dos ninhos devem ser independentes (destino avaliado para cada ninho); 5) as taxas de sobrevivência dos ninhos terão que ser homogêneas (aplicadas igualmente para todos os ninhos).

#### *Cobertura lateral ou camuflagem dos ninhos*

Através do projeto piloto se constatou que os ninhos de *Sporophila melanogaster* são construídos em touceiras de capins ou subarbustos, estando mais ou menos escondidos. Para testar se este aspecto influencia ou não no risco de predação, e conseqüentemente no sucesso reprodutivo da espécie, coletou-se esse dado estipulando-se cinco categorias ou classes de cobertura lateral. A definição das classes de cobertura lateral de cada ninho foi estimada por um observador (sempre o mesmo), a uma distância de 1 m do ninho, através de vista lateral padronizada de 1 m de altura em relação ao solo. Estas cinco classes foram categorizadas em

porcentagem de cobertura lateral do ninho: 1) 0-20% de cobertura; 2) 21-40%; 3) 41-60%; 4) 61-80%; 5) 81-100%.

Por considerar que o nome cobertura lateral do ninho poderá acarretar confusão com a Estratificação lateral realizada na amostragem de estrutura da vegetação dos territórios reprodutivos, esta variável irá ser tratada pelo termo *camuflagem* ao longo do texto.

#### *Definição de borda do ambiente*

Para realizar o teste da hipótese da influência da predação de ninhos em relação a distância da borda do ambiente, definimos aqui o conceito de borda utilizado. Como consideramos que a nidificação de *S. melanogaster* ocorre em áreas de campo úmidas e banhados, a borda se localizava na transição entre a porção úmida e a porção seca do campo. As medidas dessa variável foram retiradas utilizando uma trena de 30 m de comprimento, medindo do ponto onde estava o ninho até a margem mais próxima de campo seco.

#### *Cuidado parental*

O comportamento relacionado a nidificação foi monitorado através de observações diretas e indiretas (filmadoras), desde a fase de construção até o abandono dos ninhos pelos filhotes. As observações foram feitas por meio de lunetas com zoom de 20-60 x, modelos Kowa TSN – 821M e/ou Ecotone SP-80, com o observador sentado a no mínimo 20 m do ninho.

Para maximizar essa amostragem foram utilizadas filmadoras, dispostas em monopés, no mínimo a quatro metros de distância do ninho. Cada ninho observado ou filmado foi amostrado em três períodos do mesmo dia: Matutino (6 h até as 9 h); Diurno (10 h até as 14 h); Vespertino (16 h até as 19 h).

Cada observação ou filmagem durou 1 h 20 min em cada período (para as filmagens se gravou 1 h 30 min, descartando-se os primeiros dez minutos em razão da perturbação ambiental decorrente da instalação do equipamento). Os modelos de filmadoras utilizadas foram Samsung SC-D381 e Sony DCR-VX2100.

Além da determinação do tempo dispensado pelo casal em cada fase de desenvolvimento do ninho, este monitoramento também possibilitou elucidar outras características de comportamento da espécie, como a presença ou ausência de *helpers*, limpeza do ninho, taxa de entrega de alimento, etc.

### *Monogamia e Filopatria*

Indivíduos marcados com anilhas metálicas e coloridas durante as temporadas foram procurados aleatoriamente e nas áreas de estudo em que nidificaram nas temporadas subseqüentes para determinar: 1) se os indivíduos (adultos e filhotes) possuem fidelidade ao sítio reprodutivo (localidade); 2) se os adultos possuem fidelidade ao território reprodutivo utilizado na temporada anterior; 3) se os casais são ou não monogâmicos por mais de um período reprodutivo.

### *Proporção sexual dos filhotes*

Como geralmente os machos sofrem pressão de captura no sul do Brasil, o que poderá - em longo prazo - gerar problemas pontuais nas populações, foi coletada uma amostra de tecido sanguíneo (sangue) de cada indivíduo para sexagem molecular em laboratório.

As amostras foram coletadas através do protocolo de Mata e Bonatto (2006), adaptado. A adaptação realizada foi em relação ao local de retirada do sangue, que no protocolo supracitado é realizado através de uma pequena punção na veia ulnar (asa). Devido ao diminuto tamanho da espécie em questão, essa prática foi descartada, sendo substituída por outra considerada menos invasiva e de certa forma mais prática.

Utilizando uma pequena tesoura em aço inoxidável da marca Endlo (previamente esterilizada com álcool 70 % e submetida à chama de um isqueiro por alguns segundos) era realizado um corte na extremidade final da unha do dedo médio (3º dedo) de um dos pés da ave. Após alguns instantes, uma pequena gota de sangue se formava na extremidade, sendo coletada diretamente com um pedaço de papel filtro. A amostra em papel era acondicionada em sacos plásticos pequenos de forma individual. Os sacos eram etiquetados com informações contendo a espécie, número da anilha, o sexo (exceto filhotes e jovens não determinados), código do território (quando verificado com certeza), data e local da coleta. Após, as amostras eram acondicionadas em uma maleta protegida da luz direta do sol e, logo após do retorno de campo, em refrigeração a -20° C.

Esse procedimento geralmente ocorria após o protocolo de medidas e anilhamento da ave, e em geral, não levava mais que dois minutos. Depois de verificada a coagulação sanguínea na região do corte, a ave era solta no local onde havia sido capturada.

O sangue coletado está depositado na seção de tecidos da Coleção Ornitológica do Laboratório de Ornitologia do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS.

### *Análise dos dados*

#### *Dados morfométricos e biológicos*

Para avaliar possíveis diferenças significativas em relação a morfometria de machos e fêmeas de *Sporophila melanogaster* foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, através do programa BioStat 4.0 (Ayres et al. 2005).

#### *Variáveis climáticas*

Para testar o efeito de variáveis ambientais em relação ao número de ninhos ativos, utilizamos a Análise de Variância/Regressão Múltipla (MANOVA). As variáveis independentes usadas foram: temperatura máxima e mínima, fotoperíodo e precipitação e as interações entre as mesmas. A variável dependente foi o número de ninhos ativos. As análises foram realizadas no programa SYSTAT 10.0 (SPSS 2004).

#### *Composição florística dos territórios*

A semelhança da composição de espécies entre as amostras que continham ninho e não-ninho e entre as áreas de estudo foi testada através de análise de variância multivariada (MANOVA) para dados de presença e ausência a partir de uma matriz de similaridade de Sørensen e a partir de distância Euclidiana para dados de abundância (Valentim 2000). A MANOVA foi testada via teste de aleatorização com 10.000 interações (Pillar e Orlóci 1996). A partir da mesma matriz de similaridade de Sørensen foi realizada uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), a fim de melhor visualizar o padrão de distribuição das unidades amostrais em relação às espécies, num digrama de dispersão de dois eixos de ordenação (Valentim 2000).

Para a o teste de semelhança da estrutura da vegetação (altura da vegetação, declividade, cobertura do solo (%), estratificação lateral baixa (%), estratificação lateral alta (%) e densidade absoluta) entre as amostras ninho e não-ninho utilizou também MANOVA a partir de uma matriz de similaridade de Gower entre as unidades amostrais. Da mesma forma, a MANOVA foi testada via teste de aleatorização com 10000 interações. As análises de variância multivariada foram realizadas no software MULTIV (Pillar 2009).

O resultado foi considerado significativo quando as probabilidades ( $P$ ) foram iguais ou menores que 0,05.

Para responder a questão se há associação entre a queima de campo e a as parcelas de vegetação que continham ninho e não continham realizamos um teste qui-quadrado de independência com correção de Yates através do Programa BioStat (Ayres et al. 2005).

A partir dos dados de abundância das espécies vegetais calculou-se a densidade absoluta de indivíduos/m<sup>2</sup>, dividindo-se o total de indivíduos pela quantidade de área total de todas as subamostras somadas. Como as parcelas tinham 4 m<sup>2</sup>, dividiu-se o resultado por quatro.

#### *Camuflagem dos ninhos*

Para a análise da camuflagem dos ninhos foi utilizada a análise de variância (ANOVA) entre o sucesso e o grau de camuflagem do ninho. Da mesma maneira, o resultado foi considerado significativo quando as probabilidades (*P*) foram iguais ou menores que 0,05.

#### *Produtividade*

As porcentagens de eclosão e nascimento de filhotes foram obtidas através das seguintes fórmulas:

Taxa eclosão:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ filhotes nascidos}}{\text{n}^\circ \text{ total de ovos}}$  (somente ninhos encontrados desde a fase de ovo)

Taxa de nascimento de filhotes:  $\frac{\text{n}^\circ \text{ de filhotes (total)}}{\text{n}^\circ \text{ de ninhos (total)}}$

#### *Estimativa de Sucesso Mayfield*

A estimativa Mayfield calcula todas as probabilidades de perdas ao longo da temporada reprodutiva e determina qual a probabilidade de um ninho gerar pelo menos um filhote bem sucedido ao final do desenvolvimento completo ninho. Assim, consiste no cálculo das probabilidades de sobrevivência do ninho ativo nos períodos de incubação e fase de ninhegos (filhotes no ninho), a partir do número de dias monitorados. Portanto, o cálculo é a combinação dos dois cálculos de probabilidades para cada período do ninho, e é expresso pela fórmula:

$$\text{Probabilidade} = (1 - \text{taxa de mortalidade})^{\text{tempo}}$$

O parâmetro tempo é a soma dos períodos (número de dias) ativos (incubação ou fase de ninhego) de cada ninho.

A taxa de mortalidade é calculada através da fórmula:

$$\text{Taxa de mortalidade} = \frac{\text{número de ninhos perdidos}}{\text{número de dias ninho (ovo ou ninhego)}}$$

#### *Regressão logística - programa MARK*

As análises realizadas no MARK foram selecionadas através do Critério de Informação Akaike (AICc), corrigido para amostras pequenas (Akaike 1987, Burnham e Anderson 2002). Os melhores modelos foram escolhidos através dos valores menores de  $\Delta\text{AICc}$ , pois modelos com este índice  $\leq 2$  são considerados bons na avaliação da variação dos conjuntos de dados (Burnham e Anderson 2002).

Quando as TSDs foram constantes, utilizou-se a função de ligação seno, mas quando variaram ao longo da estação se utilizou a função *logit*, sugerido por Dinsmore et al. (2002), Rotella et al. (2004) e Dinsmore e Dinsmore (2007), convertendo as TSDs para o intervalo de 0 a 1.

Todas as seis hipóteses propostas foram testadas através das análises de influência (positiva ou negativa) das TSDs realizadas no programa MARK. A avaliação da importância relativa de uma variável foi realizada somando-se os pesos de AICc onde ela aparecia.

#### *Cuidado parental e comportamento de nidificação*

Para comparação com outros trabalhos de comportamento realizados com espécies congêneres, como por exemplo de *S. caerulescens*, *S. hypoxantha*, *S. collaris*, *S. lineola* (Francisco 2006, Facchinetti et al. 2008, Oliveira et al. 2010) se optou por transformar as observações e filmagens de 1h20min para 1h, após os resultados analisados. Para as análises dividiu-se a fase de ninhegos em duas classes: até cinco dias de vida e mais de cinco dias de vida dos ninhegos.

#### *Monogamia e Filopatria*

Estes dados foram tratados qualitativamente e são descritos na forma textual.

#### *Proporção sexual dos filhotes*

As amostras sanguíneas para verificar a proporção sexual dos filhotes foram enviadas para serem analisadas no laboratório especializado UNIGEN Tecnologia do DNA Ltda. A proporção sexual foi apresentada em porcentagem.



## **Resultados**

### *Dados morfométricos e biológicos*

Foram medidos um total de 59 indivíduos, 26 machos, 11 fêmeas e 22 indeterminados (cinco jovens ou subadultos e 17 filhotes recém saídos dos ninhos). A análise dos dados morfométricos indicou que não há diferenças significativas entre as medidas de machos e fêmeas, com exceção dos tarsos que são significativamente menores nas fêmeas ( $Z(U)=2,2263$ ,  $P = 0,0260$ ) (Tabela 1).

Machos e fêmeas apresentam massa corporal e gordura (indicadores de saúde) semelhantes, mantendo-se em média com níveis intermediários de gordura (categoria 2) e massa corporal compatível com dados pré-existentes para a espécie e outros caboclinhos, como *S. hypoxantha* (c. 10 g). Foram observados ectoparasitas de penas em 10 indivíduos adultos, de ambos os sexos. Os ectoparasitas eram ácaros plumícolas, e estavam presentes principalmente nas rêmiges e retrizes, mas também ocorrendo na cabeça. Do total de indivíduos capturados para a marcação ( $n = 59$ ), 16,9 % apresentaram ácaros plumícolas.

Tabela 1. Dados biométricos de *Sporophila melanogaster* adultos capturados na região dos Campos de Cima da Serra de 2006 à 2010.

Variável	Machos (n = 26)				Fêmeas (n = 11)			
	Média	DP	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mínimo	Máximo
Comprimento total (mm)	104,6	2,66	99,5	109	101,6	3,54	98,5	106
Cúlmen (mm)	9,76	0,46	8,25	10,3	9,93	0,22	9,6	10,3
Cúlmen exposto (mm)	7,72	0,38	6,9	8,7	8,39	0,29	8,1	8,6
Narina-ponta do bico (mm)	6,27	0,32	5,83	7	6,28	0,35	5,88	6,7
Altura do cúlmen (mm)	6,54	0,34	5,8	7,5	6,67	0,42	6	7,32
Largura maxila inferior (mm)	6,7	0,26	6,8	7,1	6,77	0,22	6,55	7,12
Asa direita (mm)	55,64	1,36	52,5	59	54,64	1,88	52	57,5
Tarso direito (mm)	14,01	0,39	13,4	14,65	13,68	0,58	12,5	14,7
Cauda (mm)	40,29	3,84	36	58	38,82	3,07	33	42,5
Massa corporal (g)	9,5	0,81	8	11	9,3	0,79	8	10,5
Conteúdo de gordura acumulado (0-3)	1,9	0,51	1	3	1,86	0,8	1	3

### *Dieta e comportamento alimentar*

Um total de 146 indivíduos diferentes foram observados, durante 64 dias diferentes, totalizando 304 minutos de comportamento alimentar ao longo das três temporadas reprodutivas. Foram anotados 180 registros de alimentação de sementes de 24 espécies, pertencente a três famílias (Tabela 2).

Além das 24 espécies de plantas utilizadas para alimentação de *S. melanogaster* registradas neste estudo, em 23/11/2006 às margens de uma estrada vicinal no município de Cambará do Sul (RS), 11 indivíduos desta espécie juntamente com três indivíduos de *S. caerulescens* foram observados alimentando-se de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.), espécie exótica utilizada como forrageira de inverno na região.

O tempo médio de visita de alimentação em cada planta foi de 1 min e 42 s (mínimo = 14 s; máximo = 10,2 min). A espécie de planta que obteve maior frequência de registros de alimentação de indivíduos adultos foi *Paspalum exaltatum* (29,2 %, n = 52), seguida de *Carex brasiliensis* (21,9 %, n = 39) e de *Andropogon lateralis* (13,5 %, n = 24). A família mais representativa na dieta foi Poaceae (70,5 %, n = 127), seguida de Cyperaceae (28,9 %, n = 52) e de Juncaceae (0,6 %, n = 1).

Foi possível identificar com exatidão a alimentação dos ninhegos com seis espécies vegetais: *Andropogon lateralis*, *Calamagrostis viridiflavescens*, *Carex brasiliensis*, *Paspalum exaltatum*, *Paspalum plicatulum* e *Piptochaetium montevidense*.

Em várias ocasiões, observaram-se áreas de alimentação ocupadas por vários indivíduos (machos e fêmeas) ao mesmo tempo. Na área de estudo, tal comportamento geralmente foi constatado onde havia uma grande concentração de indivíduos de somente uma espécie vegetal, formando "manchas" como nos casos do capim *Paspalum exaltatum* e da ciperácea *Carex brasiliensis*. Essas manchas, ricas em grãos, ficavam fora dos territórios reprodutivos, servindo como alternativa de alimento para muitos indivíduos da área, inclusive observando-se o deslocamento de indivíduos que possuíam territórios até a cerca de 1,4 km de distância destas (identificados através da combinação de cores das anilhas).

Tabela 2. Lista de espécies vegetais utilizadas na dieta de *Sporophila melanogaster* na região dos Campos de Cima da Serra, de 2006 a 2010. Legenda: # Espécie endêmica do Planalto das Araucárias; ! Espécie ameaçada de extinção no RS; \* Espécie exótica.

Espécie <sup>1</sup>	Família	Nº visitas	Período <sup>2</sup> (dia e mês)
<i>Paspalum exaltatum</i> J. Presl	Poaceae	52	18/11 - 04/03
<i>Carex brasiliensis</i> A. St.-Hil.	Cyperaceae	39	10/11 - 12/01
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Poaceae	24	06/12 - 23/02
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	Cyperaceae	12	10/11 - 05/02
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.	Poaceae	8	09/11 - 12/11
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	Poaceae	8	16/11 - 19/02
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Poaceae	6	07/12 - 09/02
<i>Danthonia montana</i> Döll	Poaceae	5	10/11 - 23/11
* <i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae	5	22/11 - 27/01
<i>Briza calotheca</i> (Trin.) Hack.	Poaceae	3	10/11 - 03/12
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Poaceae	2	19/02 - 23/02
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Poaceae	2	10/12 - 11/12
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	Poaceae	2	29/11 - 30/11
* <i>Triticum aestivum</i> L.	Poaceae	2	18/11 - 09/12
#! <i>Agrostis ramboi</i> Parodi	Poaceae	1	11/11
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	Poaceae	1	19/12
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	Poaceae	1	08/01
<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	Cyperaceae	1	17/11
! <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	1	17/11
<i>Digitaria corynotricha</i> (Hack.) Henrard	Poaceae	1	12/02
<i>Juncus densiflorus</i> H.B.K.	Juncaceae	1	02/02
<i>Piptochaetium stipoides</i> var. <i>chaetophorum</i> (Griseb.) Parodi	Poaceae	1	25/01
<i>Sacciolepis vilvoides</i> (Trin.) Chase	Poaceae	1	01/03
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	Poaceae	1	05/03

<sup>1</sup> Listadas por ordem de frequência de utilização.

<sup>2</sup> Período: datas extremas das observações de alimentação para cada espécie vegetal.

Durante a fase de ninhego foi possível observar, fortuitamente, indivíduos dos casais capturando insetos em vôo, os quais eram fornecidos para ninhegos ou para filhotes já fora dos ninhos. As manobras em vôo eram geralmente repetidas duas ou três vezes até a captura do inseto.

#### *Período reprodutivo e data de chegada e partida da região*

O período reprodutivo de *Sporophila melanogaster* foi estimado do início de novembro até meados de março. A data de início é 04 de novembro (estimativa do início da construção do primeiro ninho da temporada) e a data final é 11 de março (estimativa de saída dos filhotes do último ninho encontrado em atividade). Assim, o período reprodutivo da espécie é de, no mínimo, 128 dias. O pico da nidificação é em meados de dezembro (Figura 12) e há um acúmulo de ninhos ativos do final de novembro ao início de janeiro. Há uma sincronia na reprodução, indicando que em dezembro toda a população já se encontra reproduzindo. O modelo de reprodução é unimodal. O pequeno platô observado do segundo decêndio de janeiro ao segundo decêndio de fevereiro decorre de segundas tentativas de casais que não obtiveram sucesso na nidificação do mês anterior. Até três tentativas de nidificação foram observadas em uma mesma temporada reprodutiva, quando tentativas anteriores de nidificação falharam. Entretanto, não foram observadas novas tentativas de nidificação quando o sucesso da primeira tentativa foi confirmado, sendo que os casais que reproduziram e seus filhotes abandonam o local do território, dando lugar a novos casais. A data do primeiro registro de chegada da espécie nas áreas de estudo foi 28 de outubro e a última data de registro foi 11 de março, ambos na área AB. Entretanto, na temporada de 2007 nessa mesma área os indivíduos não foram registrados antes de 13 de novembro, evidenciando uma variação de até duas semanas ao longo das temporadas.

Por meio das observações realizadas no período de chegada dos indivíduos às áreas de reprodução se constatou que os machos chegam primeiro que as fêmeas, e imediatamente vão escolhendo e demarcando seus territórios. Cerca de quatro ou cinco dias depois é que começam a ser visualizadas as primeiras fêmeas nas áreas, em números pequenos e logo aumentando o contingente de indivíduos deste sexo. Mesmo assim, não são todos os machos que chegam antes das fêmeas, sendo possível observar machos retardatários chegando junto ou até bem após a chegada das primeiras fêmeas. Grupos de machos chegando (com poucas fêmeas) à área CX e passando pela mesma foram observados em 18 de novembro de 2010 (C. Fontana e M. Repenning, com. pes.).

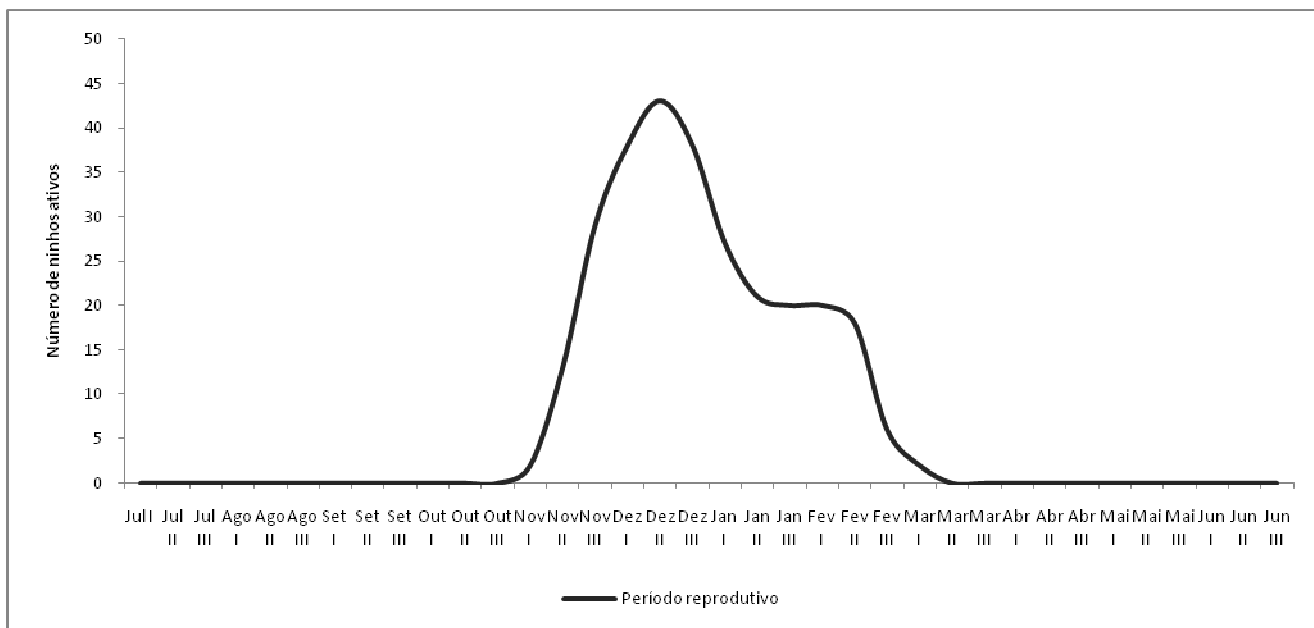


Figura 12. Período reprodutivo de *Sporophila melanogaster* ao longo das três temporadas (2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010) nas três áreas de estudo dos Campos de Cima da Serra. Os intervalos de tempos mensais correspondem a decêndios.

### Variáveis climáticas

Os gráficos de comparação do período reprodutivo de *Sporophila melanogaster* com as variáveis climáticas mensuradas (médias de 2007-2010) (Figura 13) ilustram que o pico máximo de atividade ao longo do período reprodutivo no segundo decêndio de dezembro coincide com o maior índice de fotoperíodo anual. Da mesma maneira, apesar da precipitação ser bem distribuída ao longo de todo o ano, exatamente no pico reprodutivo ocorre uma notável diminuição da precipitação. Já em relação à temperatura, apesar do gráfico ilustrar uma tendência mais branda em relação ao pico de nidificação da espécie, não há um nítido padrão de correspondência com o aumento ou diminuição de ninhos ativos.

A significância destes padrões relacionados as variáveis climáticas foi confirmada através das análises estatísticas, sendo que os resultados da MANOVA apontam diferenças significativas nos seus efeitos sobre o número de ninhos ativos ( $n = 36$ ,  $gl = 6$ ,  $F = 36,032$   $P < 0,001$ ). As variáveis fotoperíodo ( $t = -5,860$ ,  $P < 0,001$ ), precipitação ( $t = 2,107$ ;  $P = 0,045$ ), fotoperíodo<sup>2</sup> ( $t = 3,491$ ;  $P = 0,002$ ) e a interação entre precipitação vs fotoperíodo ( $t = -2,237$ ;  $P = 0,034$ ) foram significativas.

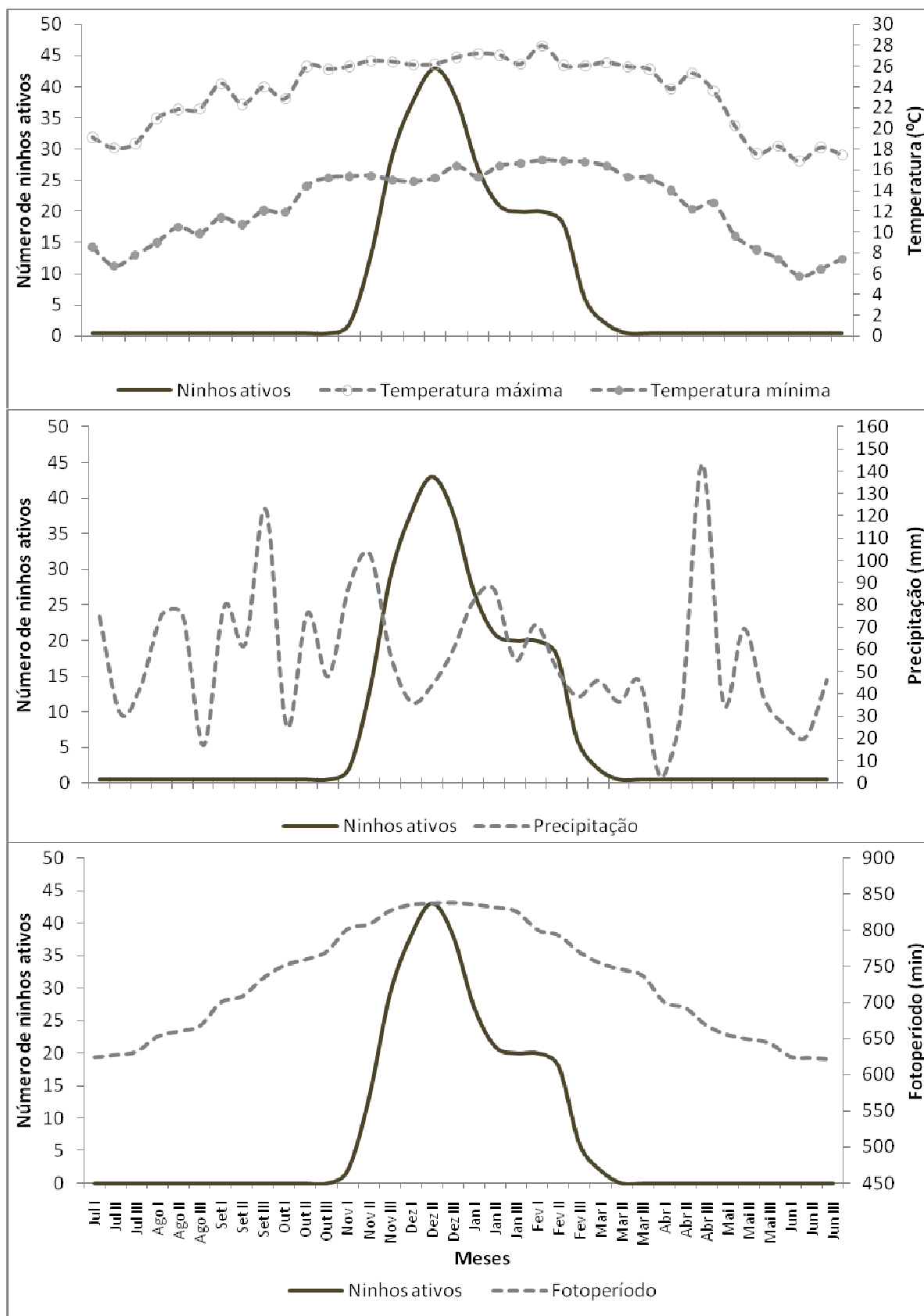


Figura 13. Comparação da atividade de nidificação de *Sporophila melanogaster* com temperatura máxima e mínima, precipitação e fotoperíodo ao longo das temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Dados para o município de Bom Jesus-RS. Dados apresentados em decêndios. Fonte: Anuários do Observatório Nacional (2007-2010).

### *Territórios reprodutivos*

Foram medidos 23 territórios reprodutivos (Figuras 14 e 15). Em média os territórios mediram  $0,27 \pm 0,032$  ha (ou 2.700 m<sup>2</sup>). O maior território mediu 0,32 ha e o menor 0,21 ha. Em alguns casos, notou-se uma pequena sobreposição de territórios vizinhos (estabelecidos ao mesmo tempo), áreas essas ora ocupadas por um macho de um território, ora pelo macho do território vizinho. Entretanto, essas áreas de sobreposição localizavam-se sempre bem afastadas do ninho.

Interações agonísticas conjuntas de dois machos de territórios vizinhos com outro macho intruso a um dos territórios foi identificada, mas em apenas duas oportunidades. Em uma oportunidade também foi observado uma fêmea expulsando outra fêmea quando esta se aproximou do seu ninho. A fêmea sem ninho parecia estar a procura de um par. Nessa ocasião, o macho de tal território só ficou observando, pousado a cerca de dois metros de distância. Tal interação durou cerca de 40 segundos.

Foi observada a interação interespecífica de *Sporophila melanogaster* com *S. hypoxantha* na área CX, onde ambas ocorrem em sintopia. Em um território de *S. hypoxantha*, próximo ao ninho, um macho de *S. melanogaster* foi observado tentando copular com a fêmea da outra espécie. Este indivíduo macho foi observado alguns dias anteriores vocalizando próximo a este território e, aparentemente, não possuía uma fêmea pareada. O macho de *S. hypoxantha* ficou somente observando, pousado em um poleiro próximo, não demonstrando reação agonística nenhuma. Não se descarta a cópula forçada de *S. melanogaster* com essa fêmea de *S. hypoxantha*, uma vez que os dois indivíduos foram caindo até ficarem sob as touceiras de capins, por cerca de 10 segundos, impossibilitando a visualização pelo observador. Outros casos de interações semelhantes entre essas espécies já foram visualizados na área (I. Franz e M. Repenning, com. pes.).

Apesar da fêmea de *S. melanogaster* ser exclusivamente responsável pela construção do ninho, é o macho que define a área a ser demarcado o território. A indicação clara desta afirmativa está na chegada mais cedo dos machos as áreas de reprodução, onde em seguida já começa a demarcação dos territórios. Outra indicação é que os machos adultos ou subadultos que possuem territórios demarcados defendem-no antes mesmo de ter par para acasalar.



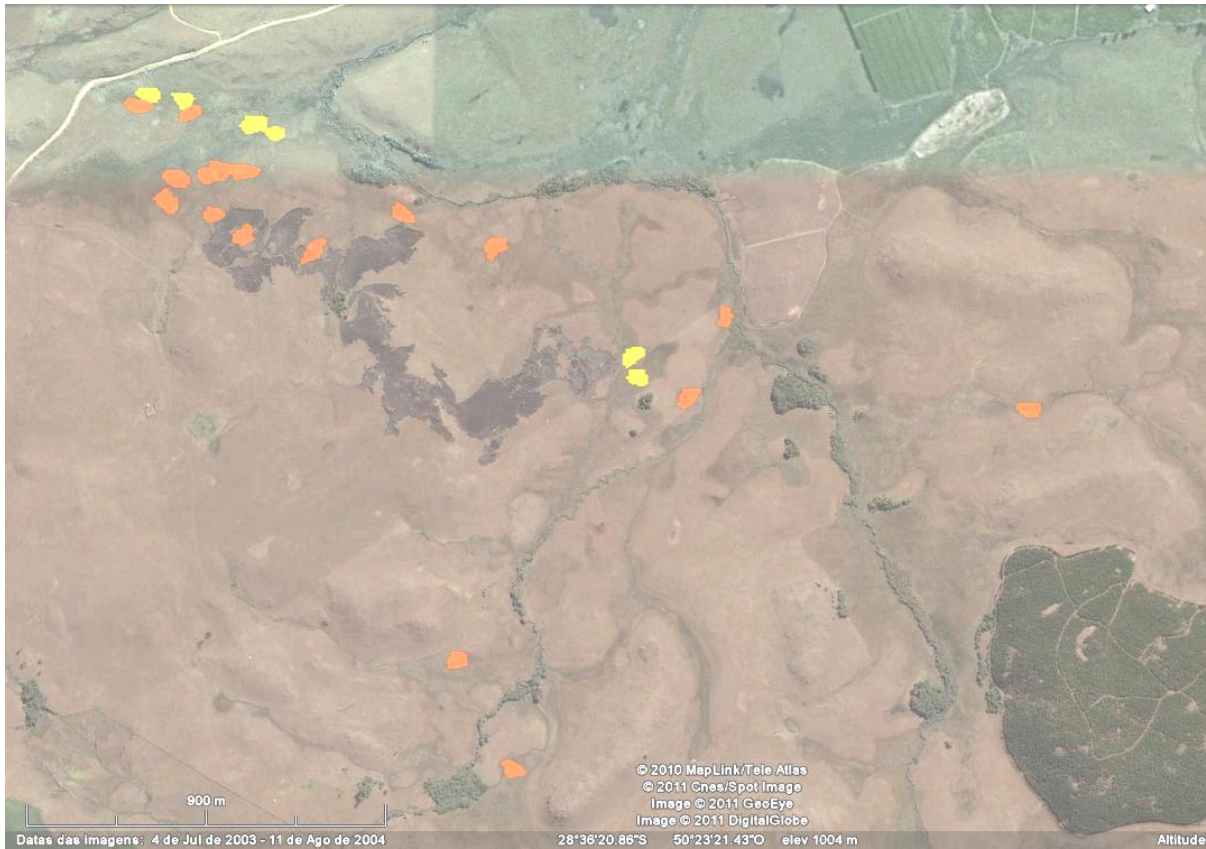


Figura 14. Vista da distribuição espacial dos territórios de *Sporophila melanogaster* no banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Polígonos na cor amarela se referem à temporada 2007/08 e na cor laranja à temporada 2009/10. Fonte: Google Earth.

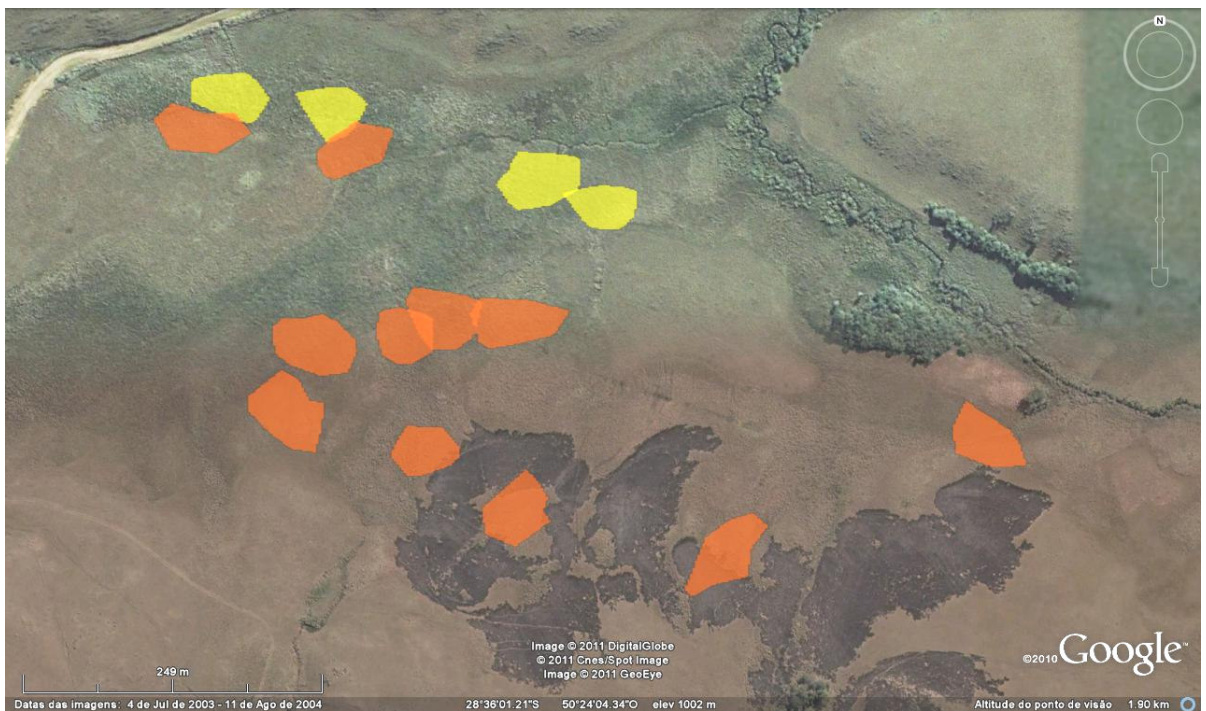


Figura 15. Detalhe da disposição de alguns dos territórios de *Sporophila melanogaster* no banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Polígonos na cor amarela se referem à temporada 2007/08 e na cor laranja à temporada 2009/10. Fonte: Google Earth.

### *Composição florística e estrutura da vegetação dos territórios reprodutivos*

A composição florística dos locais onde *S. melanogaster* estabelece os territórios é altamente diversa. O levantamento das espécies mais abundantes nas amostras ninhos e não-ninhos das áreas AB e CX resultou em 97 espécies diferentes. Algumas espécies são igualmente frequentes em áreas com ninho e não-ninho, como *Andropogon lateralis* e *Juncus microcephalus*. Outras, entretanto, são muito frequentes nas áreas com ninho, como *Ascolepis brasiliensis*, ocorrem em menor proporção nas áreas não-ninho ou mesmo não ocorrem, como *Eleocharis nudipes* (Tabela 3). Muitas espécies de gramíneas, ciperáceas e asteráceas associadas a áreas úmidas foram encontradas nos territórios. Entretanto, algumas poucas espécies tanto pela abundância ou pela sua morfologia conseguem melhor representar a fisionomia da vegetação dos territórios utilizados por esta espécie.

O caraguatá (*Eryngium pandanifolium*), representante de Apiaceae, é bastante utilizado por *S. melanogaster* como poleiro de canto ou de descanso, principalmente por possuir ramos fortes e pela altura maior em relação a maioria das outras plantas. Igualmente importante para poleiro de canto é o capim *Paspalum exaltatum*, atingindo em alguns casos mais de dois metros de altura. *Paspalum exaltatum* ocorre geralmente agregado, formando manchas em locais bastante úmidos. Também em manchas aparece a ciperácea *Carex brasiliensis*, ao contrário do capim-caninha (*Andropogon lateralis*) que ocorre abundantemente espreado, tanto em porções úmidas dos banhados quanto nas partes mais enxutas das coxilhas.

A estrutura dos territórios geralmente apresenta um estrato baixo (até 30 cm), um mediano (30 – 60 cm) e um alto (60 – 220 cm). Este último estrato refere-se a algumas poucas espécies que acabam se sobressaindo na fisionomia, algumas vezes somente na época de floração e frutificação, quando algumas espécies produzem "pendões". Caso este de *Eryngium* spp., *Paspalum* spp., *Andropogon lateralis*, entre outras.

A composição vegetal entre as amostras ninho e não-ninho diferiu significativamente ( $P = 0,029$ ) considerando a presença e ausência de espécies vegetais. Também houve diferença significativa entre as áreas CX e AB ( $P < 0,001$ ), denotando que a escolha dos locais para nidificação não ocorre ao acaso nas áreas estudadas. Os resultados da ordenação demonstram que a composição (dados binários) da vegetação entre áreas e entre amostras ninho e não-ninho varia estatisticamente, sendo que os eixos 1 e 2 explicam 22% e 10%, respectivamente, da variabilidade encontrada (Figura 16).

Para dados de abundância não foram observadas diferenças significativas entre as amostras ninho e não-ninho ( $P = 0,255$ ) e entre áreas ( $P = 0,05$ ).

Em relação a estrutura da vegetação (altura, declividade e porcentagens de estratificação lateral alta e baixa e cobertura do solo) foram encontrados resultados significativos entre as

amostras ninho e não-ninho ( $P = 0,012$ ) e não significativos quando levadas em consideração as áreas CX e AB ( $P = 0,192$ ).

A análise estatística das amostras de ninho e não-ninho com relação a presença/ausência de fogo mostrou que há associação significativa entre a variável fogo e a presença de ninhos e não-ninhos ( $\chi^2 = 31,091$ ,  $gl = 1$ ,  $P < 0,001$ , com correção de Yates).

Tabela 3. Frequências de ocorrências (% do número de observações por amostra ninho e amostra não ninho) e ranking das espécies mais frequentes em locais com ninho e não ninho de *Sporophila melanogaster* nas áreas de estudo AB e CX. Blocos cinza significam frequência zero ou em torno de zero. Frequências de áreas com ninho representam 55% das espécies encontradas, enquanto que de áreas não-ninho representam 51%.

Espécie	Vegetação nas amostras			
	Ninho		Não-ninho	
	Frequência (%)	Ranking frequência	Frequência (%)	Ranking frequência
<i>Andropogon lateralis</i>	15	1	13	1
<i>Ascolepis brasiliensis</i>	11	2	3	7
<i>Paspalum polyphyllum</i>	7	3	7	2
<i>Juncus microcephalus</i>	5	4	5	4
<i>Eleocharis nudipes</i>	4	5	-	-
<i>Paspalum exaltatum</i>	4	6	-	-
<i>Fymbristylis autumnalis</i>	3	7	-	-
<i>Sphagnum</i> sp.	3	8	7	3
<i>Xyris jupicai</i>	3	9	-	-
<i>Axonopus purpusii</i>	-	-	4	5
<i>Pycreus unioloides</i>	-	-	3	6
<i>Pycreus niger</i>	-	-	3	8
<i>Paspalum plicatulum</i>	-	-	3	9
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	-	-	3	10

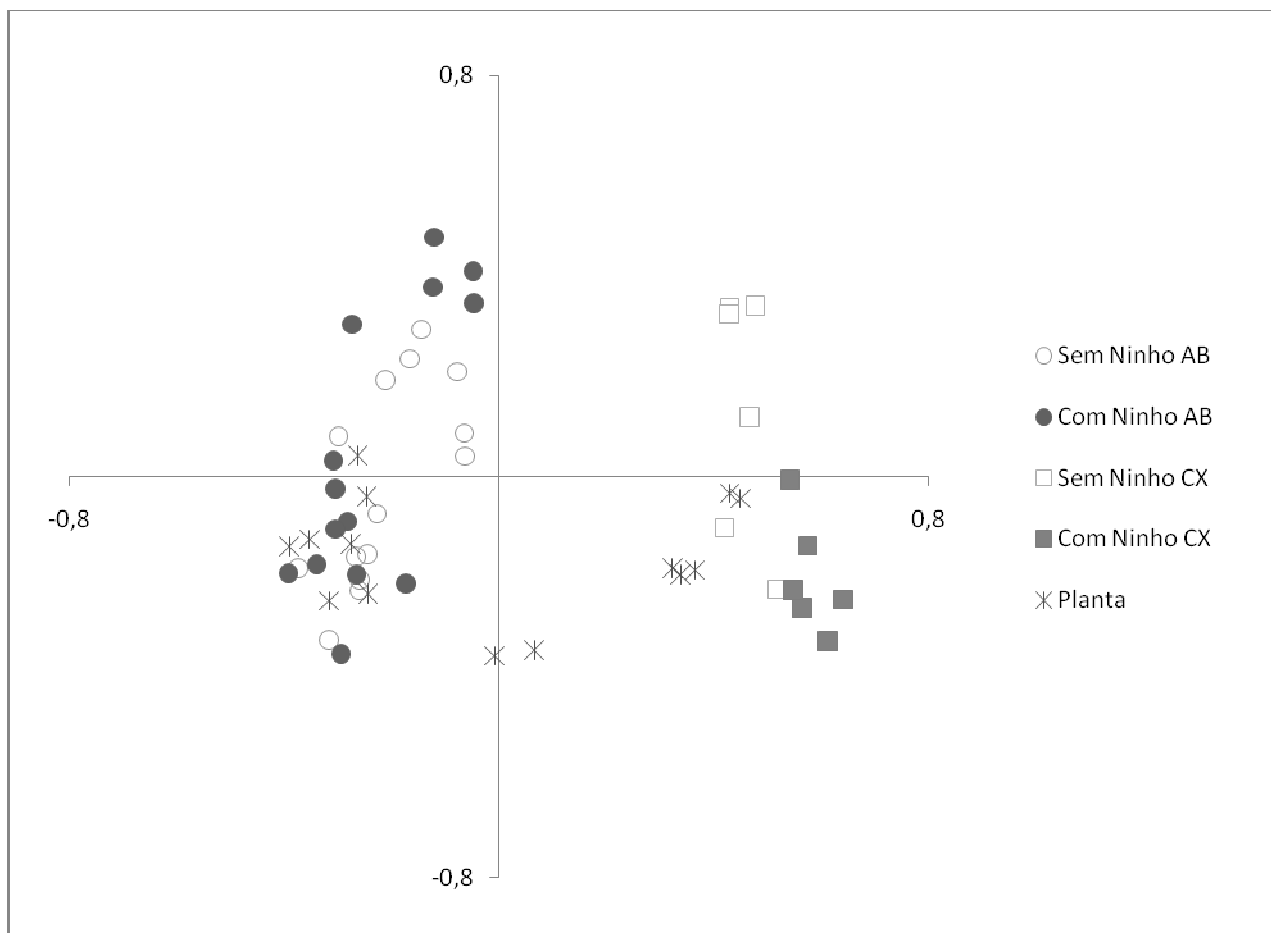


Figura 16. Representação dos dois primeiros eixos da ordenação obtidos através de uma Análise de Coordenadas Principais, com base em uma matriz de similaridade (Sørensen) entre amostras de ninho e não-ninho (Eixo 1 [abscissa] = 22%; Eixo 2 [ordenada] = 10%) de *Sporophila melanogaster*. Legenda: Planta: espécies vegetais com coeficientes de correlação superiores a 0,5. AB – área de estudo Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS; CX – área de estudo Campos da Coxilha Rica, Lages-SC.

Tabela 4. Comparações (média  $\pm$  desvio padrão) entre variáveis de habitat de parcelas ninho e não-ninhos de *Sporophila melanogaster* em duas áreas de estudo.

<b>Variável de habitat</b>	<b>Banhado do arroio Água Branca Ninho</b>	<b>Banhado do arroio Água Branca Não-ninho</b>	<b>Campos da Coxilha Rica Ninho</b>	<b>Campos da Coxilha Rica Não-ninho</b>
Altura da vegetação (cm)	80,85 $\pm$ 13,18 (45-120)	67,5 $\pm$ 19,53 (30-110)	108,66 $\pm$ 17,06 (80-145)	95,5 $\pm$ 16,57 (65-120)
Densidade (média de indivíduos /m <sup>2</sup> )	25,17 (sp = 64; n = 6445)	23,25 (sp = 70; n = 6511)	15,6 (sp = 19; n = 1186)	8,65 (sp = 28; n = 969)
Estratificação lateral baixa (%) (0-50 cm)	64,7 $\pm$ 27,17	43,3 $\pm$ 25,36	68,06 $\pm$ 26,31	46,23 $\pm$ 24,34
Estratificação lateral alta (%) (> 50 cm)	16,22 $\pm$ 15,77	12,23 $\pm$ 16,68	25,85 $\pm$ 21,12	18,11 $\pm$ 22,72
Presença de fogo <sup>1</sup>	29 (n = 70)	57 (n = 70)	1 (n = 30)	14 (n = 30)
Cobertura do solo (%)	98,87 $\pm$ 3,1	95,25 $\pm$ 12,62	98,4 $\pm$ 4,18	83,46 $\pm$ 15,52

<sup>1</sup> Índice relativo ao número de amostras (parcelas).

### *Descrição do ninho*

A descrição detalhada do ninho, dos ovos e das plantas suporte dos ninhos se encontra no manuscrito intitulado: Nest, nest placement, and the eggs of the Black-bellied Seedeater (*Sporophila melanogaster*) an Endemic Bird of Brazil, submetido para o periódico *The Wilson Journal of Ornithology* em 23/11/2010 (Anexo III). A escolha do local de fixação do ninho parece ser realizada pelo macho e pela fêmea e caracteriza-se pela visita dos indivíduos do casal a vários arbustos. Nos arbustos os indivíduos nitidamente “experimentam” o local por alguns instantes.

### *Procura de ninhos*

Foram encontrados 67 ninhos de *Sporophila melanogaster* durante as temporadas reprodutivas de 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010. Destes, foram utilizados nas análises 64 ninhos (três foram descartados por não ser possível determinar seus destinos com segurança) (Tabela 5).

Durante as três temporadas estima-se que foram despendidas 1300 h na procura de ninhos (média de 19,4 h/ninho encontrado). Na última temporada (2009/2010) quando foram encontrados maior número de ninhos ( $n = 34$ ), foram utilizadas 568 h de busca pelo pesquisador (média de 16,7 h/ninho). Esse dado demonstra que mesmo com o aumento da experiência do pesquisador na procura de ninhos, como por exemplo, na identificação de locais, plantas suporte preferenciais, comportamentos de nidificação típicos da espécie, etc, e do aumento do esforço de procura, a proporção de encontros não variou muito da primeira temporada para a última.

Em relação a cota altitudinal dos ninhos, na área AB foram encontrados entre 994 e 1024 m. A área BS apresentou ninhos apenas entre 917 e 924 m. Já na área CX, mais íngreme que as outras duas áreas estudadas, a amplitude foi maior e em geral mais baixa que as demais, sendo encontrados ninhos entre 859 e 926 m.

### *Etapas de desenvolvimento dos ninhos*

O período total de desenvolvimento de um ninho (início da construção até abandono do último filhote) de *Sporophila melanogaster* dura em média 27,5 dias. O período de nidificação (da postura do primeiro ovo até o abandono do ninho pelo último filhote) dura em média 23,3 dias. A etapa de construção dura em média 5,2 dias (mínimo de 3 e máximo de 8 dias;  $n = 5$ ). O período de incubação (postura do primeiro ovo até a eclosão do último ovo) abrange em média

12,7 dias (mínimo de 12 e máximo de 13 dias; n = 7) e, a fase de ninhegos, (da eclosão do primeiro filhote até a saída do último filhote do ninho) dura em média 9,6 dias (mínimo de 8 e máximo de 11 dias; n = 9).

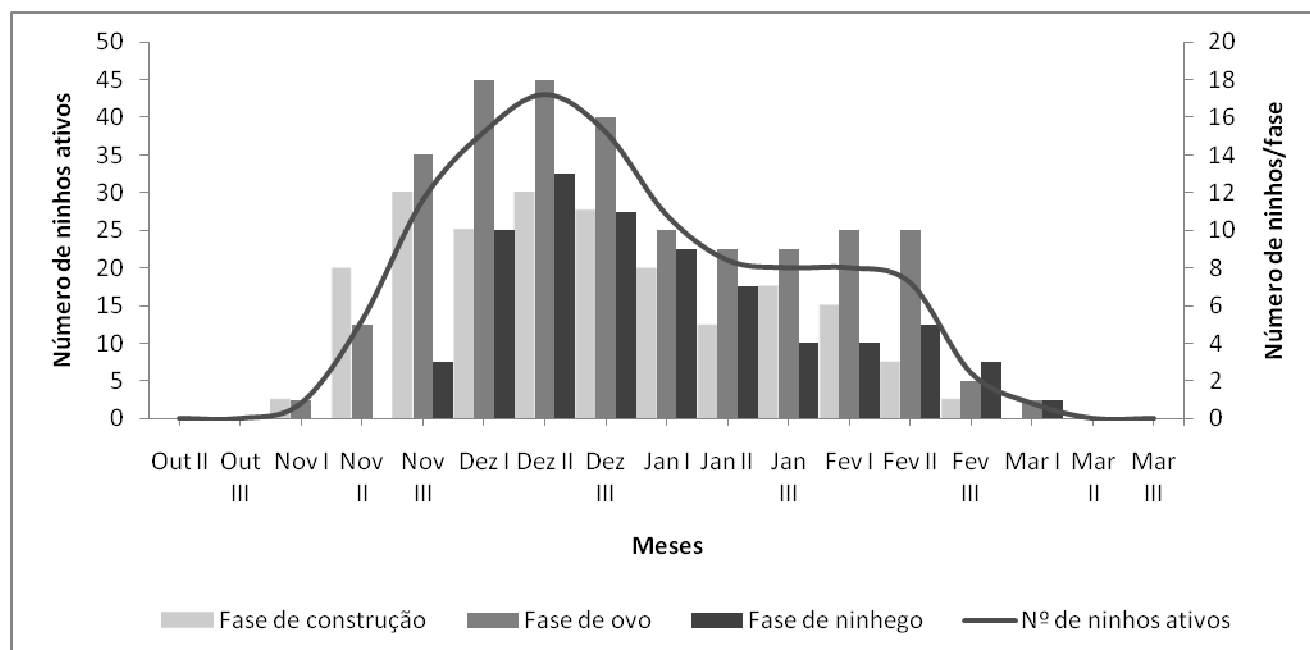


Figura 17. Etapas de desenvolvimento e atividade dos ninhos de *Sporophila melanogaster* ao longo das temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010 nos Campos de Cima da Serra (RS e SC). Dados apresentados em decêndios.

#### *Tamanho da ninhada e produtividade*

A maioria dos ninhos apresentou dois ovos (n = 39), raramente três (n = 5). A média ficou em  $2,1 \pm 0,4$  (n = 44). Em um dos ninhos que possuíam três ovos, dois deles eclodiram e o outro sumiu, provavelmente descartado pelos adultos. A porcentagem de eclosão total dos ovos foi de 55% e a porcentagem de nascimento de filhotes foi de 32,5%.

#### *Tipo de incubação*

A incubação de *Sporophila melanogaster* é do tipo sincrônica. Isto foi determinado com base nas observações concentradas nas datas de postura e eclosão de ovos, além da comparação no desenvolvimento dos ninhegos (ex.: tamanho do corpo e crescimento das penas). Isto pode ser exemplificado por um ninho da CX que possuía dois ovos conferidos às 19 h 50 min e que apresentava dois ninhegos na manhã do dia seguinte, às 11 h 30 min, com intervalo de menos de 24 h entre as duas revisões.

### *Sobrevivência dos ninhos e sucesso reprodutivo*

Dos 64 ninhos monitorados 23 obtiveram sucesso. A predação foi a principal causa de perdas de ninhos sendo responsável por 42,5% (n = 30) de todos os ninhos mal sucedidos. A taxa de predação durante as etapas de ovo e ninhegos foi bem similar, sendo 53,3% (n = 16) e 46,7% (n = 14), respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5. Dados referentes ao sucesso e insucesso dos ninhos de *Sporophila melanogaster* nas três temporadas reprodutivas e nas três áreas de estudo dos Campos de Cima da Serra.

Temporada reprodutiva	Nº ninhos	Sucesso aparente	Insucesso (%)	
			Predado	Abandonado
2007/2008	17	7 (41,2)	7 (41,2)	3 (17,6)
2008/2009	14	9 (64,3)	4 (28,6)	1 (7,1)
2009/2010	33	7 (21,2)	19 (57,6)	7 (21,2)
Média ± DP	64	42,2 ± 21,5	42,5 ± 14,5	15,3 ± 7,3

O padrão observado na distribuição dos ninhos *sucesso* assemelha-se ao padrão unimodal encontrado para o período de reprodução da espécie. O padrão bimodal observado para ninhos insucesso mostra nitidamente que o insucesso aumenta a medida que a temporada avança, refletindo a pouca eficiência das segundas e terceiras tentativas de nidificação (Figura 18).



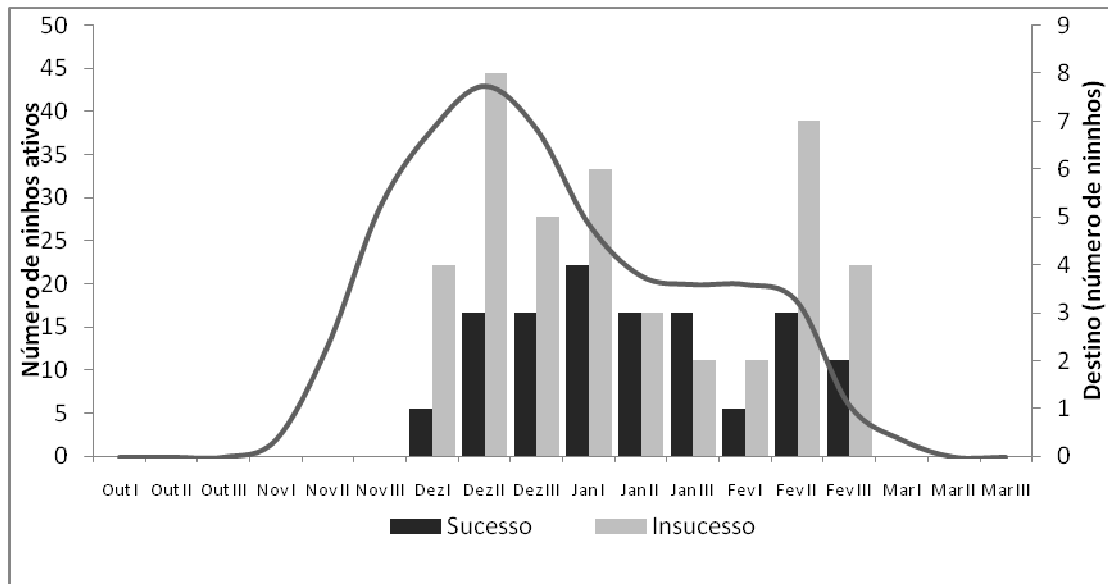


Figura 18. Atividade e destino dos ninhos de *Sporophila melanogaster* ao longo das temporadas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010 nas três áreas de estudo. Dados apresentados em decêndios.

Foram registrados predadores potenciais como graxains-do-campo (*Pseudalopex gymnocercus*), por serem freqüentemente observados na área e pelo forte odor característico deixado próximo aos ninhos predados e não se descartam, como prováveis predadores por estarem presentes na área o lagarto-de-papo-amarelo (*Tupinambis merianae*), pequenos roedores, serpentes (principalmente Colubridae) e aves. Registros do desaparecimento de um ovo em um dia e o outro ovo do mesmo ninho no dia seguinte sem danificar sua estrutura, indicam como mais prováveis serpentes ou aves. Além disso, um dos ninhos apresentou ataque por formigas (Figura 19), podendo ser motivado pelo ataque anterior de outro predador ou quebra dos ovos. Também se detectou a destruição acidental de ninhos por pisoteio de bovinos (Figura 20).



Figura 19. Ovos de *Sporophila melanogaster* atacados por formigas. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus – RS. 16/12/2009. Foto: Cristiano Rovedder.



Figura 20. Ninho destruído por pisoteio de bovinos. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. 09/02/2010. Foto: Cristiano Rovedder.

Alguns territórios foram atingidos pelo grande volume de água das chuvas em meados de dezembro de 2009 e início de janeiro de 2010. As chuvas fizeram que córregos transbordassem e elevasse o nível de água do banhado. Assim, constatou-se a perda de pelo menos três ninhos atingidos pela água, inclusive de um fixado a 50 cm de altura em relação ao solo.

O parasitismo dos ninhegos por larvas de *Philornis* sp. foi detectado somente em três ninhos (quatro filhotes), mas em baixas concentrações com no máximo três larvas em um filhote, não tendo sido constatada a morte de nenhum dos ninhegos parasitados. O parasitismo de ninhos por ovos de *Molothrus bonariensis* não foi detectado em nenhum dos ninhos estudados.

#### *Sucesso Mayfield*

A estimativa Mayfield de sucesso reprodutivo apresentou variação entre as três temporadas reprodutivas. A temporada que apresentou maior sucesso foi a de 2008/2009, cujos dados foram coletados nas áreas CX e BS (Tabela 6). A menor taxa de sucesso foi observada na temporada 2009/2010, quando os estudos foram realizados quase que exclusivamente na área AB.

Foi observada grande variabilidade entre as estimativas de probabilidade de sobrevivência das etapas de incubação (ovo) e ninhegos nas três temporadas, ficando evidente que na fase de ovo as taxas de sobrevivência são menores que na fase de filhotes (Tabela 6). As taxas de sobrevivência nas duas fases (ovo e ninhegos) foram significativamente diferentes quando comparadas as temporadas 2008/2009 e 2009/2010 (Tabela 7).

Na área BS esperava-se a constatação de um número maior de territórios reprodutivos, uma vez que durante o projeto piloto (em 2006/2007) havia uma população razoável, superior inclusive à área CX. Em relação à comparação das taxas de sobrevivência diária entre as temporadas 2007-2010 nos períodos de incubação (ovo) e ninhegos, somente na temporada de 2009/2010 foi estatisticamente significativo, no período de ninhegos (Tabela 7).

Tabela 6. Sucesso Mayfield de *Sporophila melanogaster* realizado nas três áreas de estudo durante as temporadas reprodutivas entre 2007-2010.

Temporada reprodutiva	Etapa reprodutiva	Taxa de sobrevivência diária	Variância sobrevivência diária	Desvio padrão da variância diária	Probabilidade de sobrevivência na etapa	Variância sobre a etapa	Desvio padrão da variância etapa	Sucesso Mayfield (%)
2007/2008	Ovo	0,9114	0,0011	0,0336	0,3078	0,0202	0,1422	<b>17,64</b>
(n = 17 ninhos)	Ninhego	0,9437	0,0008	0,0282	0,5733	0,0264	0,1626	
2008/2009	Ovo	0,9505	0,0005	0,0222	0,5248	0,0238	0,1543	<b>40,44</b>
(n = 14 ninhos)	Ninhego	0,9732	0,0002	0,0155	0,7704	0,0137	0,1171	
2009/2010	Ovo	0,9182	0,0004	0,0194	0,3383	0,0077	0,0878	<b>13,25</b>
(n = 33 ninhos)	Ninhego	0,9070	0,0011	0,0330	0,3918	0,0175	0,1323	
<b>Total de temporadas</b>	Ovo	0,9250	0,0002	0,0137	0,3715	0,0044	0,0662	<b>21,42</b>
(n = 64 ninhos)	Ninhego	0,9442	0,0002	0,0144	0,5762	0,0066	0,0810	

Tabela 7. Teste comparativo das diferenças entre as taxas de sobrevivência diária das três temporadas reprodutivas para cada período de desenvolvimento do ninho (ovo e ninhego) de *Sporophila melanogaster* (segundo proposto por Hensler e Nichols 1981). Resultados destacados em negrito indicam *P* significativo.

Temporadas reprodutivas	Etapa do ninho	Diário		Período	
		Z	P	Z	P
2007/2008 – 2008/2009	Ovo	0,97	0,33	1,03	0,30
	Ninhego	0,92	0,36	0,99	0,32
2007/2008 – 2009/2010	Ovo	0,18	0,86	0,18	0,86
	Ninhego	0,85	0,40	0,87	0,39
2008/2009 – 2009/2010	Ovo	1,10	0,27	1,05	0,29
	Ninhego	1,82	0,07	2,14	<b>0,03</b>

#### *Hipóteses e sobrevivência dos ninhos modelados no Programa MARK*

O modelo linear apresentou melhor ajuste entre os três modelos temporais testados. O modelo constante (nulo) foi o segundo melhor, apresentando  $\Delta AICc = 1,33$  enquanto que o terceiro modelo foi o quadrático, com  $\Delta AICc = 1,84$  (Tabela 8).

Na segunda fase de análise a variável planta suporte (*Ludwigia sericea*) foi responsável por 53% da variação nas taxas de sobrevivência dos ninhos. As variáveis camuflagem mais idade do ninho apresentaram um efeito de 22% na sobrevivência (Tabela 8).

Na terceira fase de análise as variáveis unidas *planta suporte, camuflagem e idade do ninho* foram as que obtiveram melhor relação (peso de  $AICc = 0,15$ ), superando as demais testadas (Tabela 8).

Os resultados dos testes de hipóteses são mostrados abaixo, em ordem de importância relativa.

A hipótese da variação temporal foi corroborada, demonstrando uma forte influência nas TSDs ao longo da estação reprodutiva. A importância relativa do modelo linear foi de 91%. A influência nas TSDs ao longo da temporada foi negativa ( $\beta_{\text{linear}} = -0,01$

em escala *logit*; EP  $\pm$  0,06; intervalo de confiança 95%: -0,02 a 0,86), ou seja, as TSDs diminuem à medida que a estação avança.

A planta suporte mais utilizada por *Sporophila melanogaster*, *Ludwigia sericea* (Onagraceae), apresentou  $\beta_{L.sericea} = -0,80$  em escala *logit*; EP  $\pm$  0,37; intervalo de confiança 95%: -1,53 a -0,07. A importância relativa do modelo foi 75%, demonstrando um efeito da planta suporte na sobrevivência do ninho. A análise envolvendo a planta suporte mais utilizada não sustentou a hipótese proposta, a qual prediz que a espécie de planta mais utilizada como suporte do ninho apresenta menor risco de predação Martin (1993a), uma vez que a influência de *Ludwigia sericea* foi negativa nas TSDs.

A idade do ninho também influenciou as TSDs de forma negativa, corroborando com a hipótese de que a medida que o ninho vai ficando mais velho aumenta o risco de predação ( $\beta_{idade} = -0,04$  em escala *logit*; EP  $\pm$  0,02; Intervalo de confiança 95%: -0,1 a 0,01). A importância relativa desse modelo foi de 47%.

A hipótese da camuflagem foi igualmente corroborada e o efeito dessa variável foi positivo, demonstrando que o risco de predação diminui nos ninhos mais ocultos ( $\beta_{camuflagem} = 0,27$  em escala *logit*; EP  $\pm$  0,2; intervalo de confiança 95%: -0,12 a 0,67). A importância relativa do modelo foi de 47%.

A distância do ninho à borda do ambiente não corroborou com a hipótese proposta, na qual ninhos posicionados em locais mais distantes da borda do ambiente teriam menor risco de serem predados. Esta variável demonstrou uma fraca influência nas TSDs, com importância relativa de 21%, sendo a influência nas TSDs negativa ( $\beta_{dist\ borda} = -0,001$  em escala *logit*; EP  $\pm$  0,006; intervalo de confiança 95%: -0,02 a 0,64).

A altura do ninho teve uma influência negativa nas TSDs, refutando a hipótese de que ninhos mais altos em relação ao solo possuem maior probabilidade de sobrevivência ( $\beta_{altura} = -0,01$  em escala *logit*; EP  $\pm$  0,06; Intervalo de confiança 95%: -0,02 a 0,66). A importância relativa desse modelo, entretanto, foi de 14%.

Tabela 8. Resultados nas três etapas dos modelos que demonstram a variação das taxas de sobrevivência diária de *Sporophila melanogaster* através da análise de 64 ninhos nas três áreas de estudo nos Campos de Cima da Serra entre 2007-2010.

Modelos	AICc	$\Delta$ AICc	Peso AICc	Nº de Parâmetros
1º passo (temporais)				
Linear	152,39	0	0,52	2
Constante	153,73	1,33	0,26	1
Quadrático	154,24	1,84	0,20	3
2º passo				
Linear+planta	149,54	0	0,53	3
Linear	152,39	2,85	0,12	2
Linear + camuflagem	152,59	3,05	0,11	3
Linear +idade	152,60	3,06	0,11	3
Linear+altura	154,22	4,68	0,05	3
Linear+dist_borda	154,23	4,69	0,05	3
3º passo				
Linear+planta+camuflagem+idade	149,16	0	0,15	5
Linear+planta+idade	149,41	0,25	0,13	4
Linear+planta	149,54	0,37	0,12	3
Linear+planta+camuflagem	150,03	0,87	0,09	4
Linear+planta+camuflagem+idade+dist_borda	150,71	1,55	0,07	6
Linear+planta+altura	151,31	2,15	0,05	4
Linear+planta+dist_borda	151,47	2,3	0,04	4
Linear+planta+camuflagem+dist_borda	151,84	2,67	0,04	5
Linear+camuflagem+idade	151,93	2,77	0,03	4
Linear+planta+camuflagem+idade+altura	152,05	2,89	0,03	5
Linear	152,39	3,23	0,03	2
Linear+camuflagem	152,59	3,43	0,02	3
Linear+idade	152,60	3,44	0,02	3
Linear+planta+camuflagem+idade+dist_borda+altura	152,77	3,61	0,02	7

Linear+planta+dist_borda+altura	153,51	4,35	0,01	5
Linear+altura	154,22	5,06	0,01	3
Linear+dist_borda	154,23	5,07	0,01	3
Linear+camuflagem+altura	154,28	5,12	0,01	4
Linear+idade+dist_borda	154,44	5,28	0,01	4
Linear+idade+altura	154,49	5,33	0,01	4
Linear+camuflagem+dist_borda	154,53	5,37	0,01	4
Linear+dist_borda+altura	156,13	6,97	0	4

Baseado no modelo proposto por Dinsmore et al. (2002), a equação de regressão logística que representa o melhor modelo para calcular a probabilidade de sucesso dos ninhos de *Sporophila melanogaster* é:

$$\text{logit (TSD)} = \frac{3,26}{(\text{EP: } 1,0)} - \frac{0,80}{(\text{EP: } 0,37)} (\text{planta}) + \frac{0,27}{(\text{EP: } 0,2)} (\text{camuflagem}) - \frac{0,04}{(\text{EP: } 0,02)} (\text{idade})$$

A Estimativa de sucesso reprodutivo gerada pelo programa MARK, conforme o modelo constante (1:S), considerando que as taxas de sobrevivência diária são constantes e a nidificação da espécie dura 23 dias, desde a postura do primeiro ovo até a saída dos filhotes do ninho, é de 23,57%. De acordo com esta estimativa a TSD de um ninho por dia seria de 0,9391 (EP = 0,0102; intervalo de Confiança 95% = 0,9158-0,9563).

A comparação dos resultados dos métodos de sucesso aparente, estimativa Mayfield e modelagem no programa MARK são expressas na Figura 21.

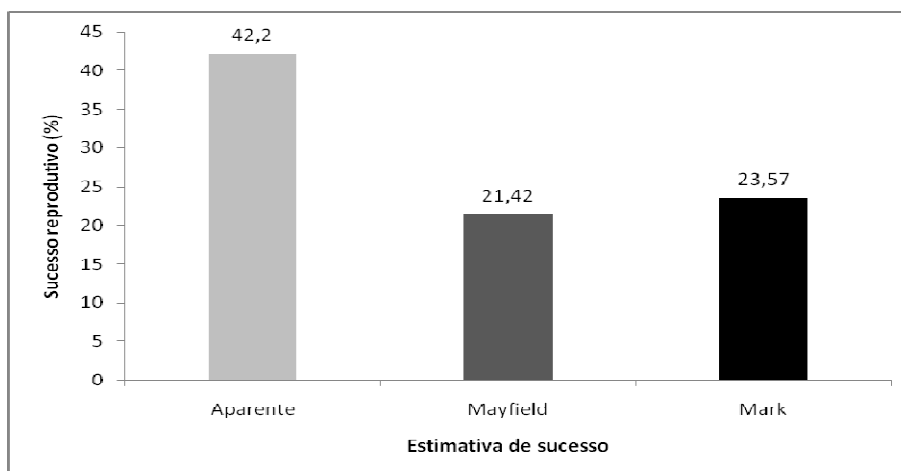


Figura 21. Comparação das três estimativas de sucesso reprodutivo de *Sporophila melanogaster* (sucesso aparente, sucesso Mayfield (Mayfield 1961,1975) e sucesso MARK (White e Burnham 1999) realizadas nas três áreas de estudo nos Campos de Cima da Serra entre 2007-2010.



### *Camuflagem dos ninhos*

A análise da variável camuflagem dos ninhos em relação ao fator sucesso do ninho foi significativa ( $n = 45$ ,  $gl = 4$ ,  $P = 0,020$ ). Existe uma tendência de um efeito maior das categorias 4 e 5 de camuflagem no sucesso dos ninhos com base nas médias das médias de ninhos sucesso e insucesso (*Least Squares means*) (Figura 22). A medida do efeito da camuflagem, sobre o sucesso dos ninhos foi descrito sob o item “*Hipóteses e sobrevivência dos ninhos modelados no Programa MARK*”, acima.

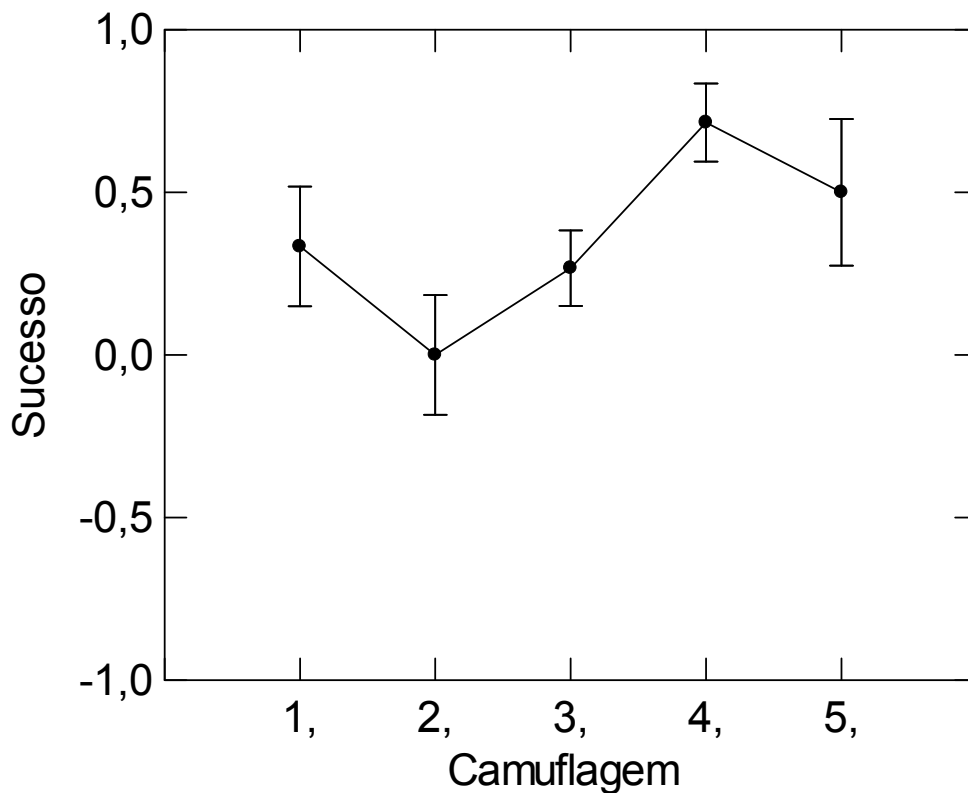


Figura 22. Demonstração gráfica do sucesso em relação à camuflagem dos ninhos, com base na distribuição das médias resultantes da ANOVA (*Least Square Means*), com minimização da soma dos quadrados dos resíduos.

### *Cuidado parental e comportamento de nidificação*

Foram observados ou filmados 16 ninhos totalizando 72 horas de observação, sendo seis ninhos na fase de incubação (27 horas) e 10 ninhos na fase de ninhegos (45 horas). Destes, seis ninhos continham ninhegos com até cinco dias de idade (27 horas) e quatro ninhos continham ninhegos com mais de cinco dias de idade (18 horas). Adicionalmente foram realizadas observações ocasionais e filmagens sem tempo padronizado de seis ninhos em construção, servindo apenas para elucidar características pontuais e qualitativas relativas a este período. A construção do ninho e incubação é realizada exclusivamente pela fêmea (Figura 23). Não se constatou a alimentação da fêmea pelo macho durante as fases de incubação e ninhego. O tempo despendido pela fêmea durante a fase de incubação foi de  $17,6 \pm 5,17$  min por visita, com  $2,08 \pm 0,67$  visitas/h.

Durante a fase de ninhego até cinco dias de vida, as fêmeas dispensaram  $1,09 \pm 0,21$  min por visita para alimentar os ninhegos, com  $6,9 \pm 2,6$  visitas/h. Para cobrir os filhotes (esquentar ou proteger do sol) as fêmeas empregaram  $6,45 \pm 4,22$  min por visita, com  $3,4 \pm 1,14$  visitas/h. Já os machos, despenderam apenas  $1,14 \pm 0,13$  min por visita, com  $2,6 \pm 0,54$  visitas/h. Indivíduos machos foram observados alimentando filhotes somente a partir do 4º dia de vida dos ninhegos.

Ainda na fase de ninhego, mas com mais de cinco dias de vida, as fêmeas despenderam  $0,52 \pm 0,28$  min por visita para alimentar os ninhegos, com  $9,6 \pm 3,3$  visitas/h. Para cobrir os filhotes (esquentar ou proteger do sol) as fêmeas empregaram  $10,34 \pm 2,25$  min por visita, com  $2,2 \pm 0,57$  visitas/h. Os machos dispensaram  $2,15 \pm 0,44$  min por visita, com  $3,4 \pm 0,95$  visitas/h.

A análise dos dados referentes à construção dos ninhos pelas fêmeas resultou em uma média total de  $10,2 \pm 2,5$  min/hora, com  $38 \pm 15,1$  s/visita. O número médio foi de  $13,75 \pm 1,52$  visitas/h (Figura 23).



Figura 23. Fêmea de *Sporophila melanogaster* em atividade de construção no ninho. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus – RS. Foto retirada a partir de filmagens. 14/12/2009. Foto: Cristiano Rovedder.

Assim como a alimentação dos ninhegos, a retirada dos sacos fecais dos ninhegos também foi realizada mais vezes pelas fêmeas, mas com alguns poucos registros dos machos também realizando essa atividade. Os sacos eram carregados no bico e soltos longe do ninho.

Em nenhuma das observações padronizadas realizadas (n = 16 ninhos; 72 horas) ou fortuitamente em outros momentos foi detectada a presença de *helpers*.

#### *Filopatria*

Na temporada de 2007/2008 foram visualizados três indivíduos anilhados na área AB, de um total de 11 indivíduos que haviam sido marcados ainda durante o projeto piloto, em 2006/2007. Com o aumento do número de espécimes marcados nas temporadas seguintes, sobretudo na área AB, o retorno de cerca de 30% dos indivíduos foi observado,

confirmando a filopatria ao sítio reprodutivo de machos e fêmeas. Indivíduos anilhados filhotes não foram observados nas temporadas seguintes.

Em relação à fidelidade dos indivíduos ao mesmo território ocupado na temporada anterior, somente dois indivíduos foram registrados com esse comportamento, sendo que os dois eram machos.

Todos os casais observados apresentaram comportamento de monogamia somente durante uma temporada reprodutiva; não se observou nenhum casal da temporada anterior pareado com os mesmos parceiros nas temporadas posteriores. Inclusive registrou-se uma fêmea (anilhada) trocar de parceiro (e território) ao nidificar pela segunda vez em uma única temporada, quando o primeiro ninho, com o primeiro parceiro, não obteve sucesso.

#### *Proporção sexual dos filhotes*

A análise de proporção sexual de filhotes de *Sporophila melanogaster* realizadas a partir de 24 amostras de tecidos sanguíneos dos indivíduos revelou uma taxa proporcional, sendo que 54,17% (n = 13) dos filhotes eram machos e 45,83% (n = 11) fêmeas. Em geral, não houve um padrão da razão sexual por ninho, encontrando-se na mesma proporção, ninhos com dois filhotes machos ou com duas fêmeas, ou um de cada sexo em um mesmo ninho.

#### **Discussão**

A partir da análise de medidas morfométricas de 37 indivíduos (26 machos e 11 fêmeas) de *Sporophila melanogaster* se constatou medidas sutilmente maiores de machos em relação às fêmeas. Apesar da amostra pequena, especialmente de fêmeas, esta representa o maior e único conjunto de dados morfométricos levantados para a espécie a partir de exemplares da natureza que se tem conhecimento. A semelhança observada nas medidas e na saúde de machos e fêmeas era esperada, uma vez que o dimorfismo para caboclinhos é mais ao nível de plumagem (Ridgely e Tudor 1989) e que a população estudada é resultante de indivíduos que sobreviveram a uma migração e se encontram saudáveis nas áreas para reproduzir. A diferença significativa nos tamanhos dos tarsos, entretanto, deve ser mais bem acompanhada futuramente, pois se a tendência de fêmeas possuírem tarsos menores se mantiver em populações de dados maiores, isto pode estar

relacionado a alguma adaptação das fêmeas, como por exemplo, a permanência por longo períodos no ninho.

A dieta de *S. melanogaster* é pouco mencionada na literatura em geral. Além das 22 espécies nativas e três exóticas levantadas pelo presente estudo apenas mais três espécies são citadas originalmente por Sick (1985, 1997) e posteriormente em outros trabalhos como Machado et al. (1998), Bencke et al. (2003) e Nunes (2010). Tratam-se das espécies *Sisyrinchium macrocephalum* Graham (Iridaceae), *Echinochloa crus-gallii* (Kunth) Schult. e *Paspalum naumannii*, ambas Poaceae. A primeira foi citada por Sick (1985, 1997) onde descreveu que centenas de indivíduos de *S. melanogaster* e mais dez congêneres (*S. hypoxantha*, *S. ruficollis*, *S. palustris*, *S. b. bouvreuil*, *S. c. collaris*, *S. caerulescens*, *S. nigricollis*, *S. cinnamomea*, *S. albogularis* e *S. castaneiventris*) encontravam-se numa ilha do alto rio São Francisco, Minas Gerais, onde esse capim encontrava-se com sementes (ver *Migrações* em Sick 1997, p. 761). Já a referência feita a *Paspalum naumannii* decorre de um erro introduzido em Sick (1985) e que vem sendo mantido na literatura posterior, pois tal espécie não existe. Esse registro deve referir-se a espécie *Paspalum haumanii* Parodi, encontrada nos campos de altitude do RS e SC (I. Boldrini, obs. pes.) a qual não foi encontrada neste trabalho.

Semelhante a outros representantes campestres de Emberizidae (e.g. *Volatinia jacarina* [Carvalho et al. 2007] e *Sicalis citrina* [Gressler 2008]), *S. melanogaster* defende somente os territórios reprodutivos (área entorno do ninho) de outros indivíduos co-específicos. Áreas de alimentação são em geral compartilhadas com outros machos e fêmeas da mesma ou diferentes espécies.

O período reprodutivo de *S. melanogaster* é bem delimitado e curto, com um rápido acréscimo de ninhos no início de novembro até meados de dezembro (cerca de um mês e meio), quando o número de ninhos ativos estabiliza e começa a decrescer de forma acentuada - até meados de janeiro. É bem provável que a maioria da população nas áreas estudadas já tenha reproduzido ou feito uma primeira tentativa até esse período. Espécies migratórias em geral possuem períodos de reprodução curtos pois, além de migrar, reproduzir e migrar novamente necessitam realizar a muda de penas – atividades estas que despendem enorme energia e que, em geral, não se sobrepõem (Repenning e Fontana 2011). Após a segunda semana de janeiro foi observada, entretanto, uma nova atividade de

nidificação, desta vez menor. Esta é resultante de indivíduos que estão tentando nidificar pela segunda ou terceira vez após terem fracassado nas tentativas anteriores. Assim, no início de março ainda é possível registrar alguma atividade de reprodução, sendo que alguns poucos indivíduos com filhotes (“retardatários”), por exemplo, podem ser vistos. O registro mais tardio da espécie na região dos CCS foi de um indivíduo observado em 29 de março de 2010 no município de São Francisco de Paula-RS, extremo sul da distribuição da espécie nos CCS (U. Rasquin com. pes.).

As espécies de aves que ocorrem em áreas tropicais onde a precipitação é bem definida durante o ano têm sua reprodução fortemente influenciada por este fator (Sick 1997, Stutchbury e Morton 2001). Este parece ser o caso dos emberizídeos *Neothraupis fasciata* e *Sicalis citrina* no Cerrado (Duca 2007, Gressler 2008) e também de *Sporophila melanogaster*. Entretanto para esta espécie a precipitação é inversamente proporcional ao número de ninhos ativos. É possível que essa diminuição nas chuvas durante o curto período reprodutivo seja importante para a espécie, uma vez que a área de reprodução é naturalmente úmida e próxima a drenagens. Além disso, os ninhos são posicionados a uma altura baixa em relação ao solo (cerca de 30 cm em média). Em 2009 e 2010, por exemplo, pelo menos três ninhos foram atingidos pela água e observou-se que casais que perderam ninhos atingidos pela água construíram ninhos mais altos numa segunda tentativa. Um destes casais construiu novamente um ninho a 50 cm do solo (cerca de 20 cm acima da média geral) distando cerca de 10 m de um córrego. O ninho foi encontrado dia 29/12/2009, aproximadamente com três dias do início da construção. Entretanto, no período do dia 03 a 06/01/2010 ocorreram chuvas diárias que somaram 108,6 mm. Dessa maneira, o arroio transbordou e alcançou novamente o ninho do casal. Depois disso o casal não foi mais visualizado. Entretanto, Paiva (2008) estudando os fatores climáticos que afetam o período reprodutivo do tiranídeo *Elaenia chiriquensis* no Cerrado observou que a precipitação não afetava o período reprodutivo, mas que este está relacionado sim com a pouca variação entre as temperaturas mínima e máxima diárias e também com a umidade relativa do ar.

Para *Sporophila melanogaster*, o fotoperíodo e a precipitação estiveram mais relacionados à reprodução do que a temperatura sendo que o pico máximo do período reprodutivo apresenta uma forte relação com o aumento do fotoperíodo. Este resultado

corrobora diversos estudos anteriores (Miller 1965, King 1986, Gwinner e Scheuerlein 1999, Repenning e Fontana 2011) nos quais o fotoperíodo é o fator que desencadeia a reprodução. Além das variáveis relacionadas ao clima, a disponibilidade de alimento e a competição por recursos, a predação, entre outros, fatores ecológicos e ambientais também podem determinar o período reprodutivo das aves (Stutchbury e Morton 2001). Estes últimos aspectos, entretanto, não foram mensurados no presente trabalho. Acredita-se, porém, que o período reprodutivo de *Sporophila melanogaster* esteja amplamente relacionado com a fenologia das espécies vegetais usadas para construção do ninho, alimentação de adultos, ninhegos e filhotes, e, um estudo futuro desses aspectos é amplamente recomendado.

Na zona tropical a maioria dos Passeriformes defende seu território ao longo de todo o ano. Somente 13 % das espécies defendem seus territórios exclusivamente durante a temporada reprodutiva, ao contrário do que ocorre na América do Norte onde mais de 90 % das espécies realizam tal comportamento (revisão em Stutchbury e Morton 2001).

*Sporophila melanogaster* defende seu território somente durante a temporada reprodutiva. A defesa e a área relativamente pequena do território reprodutivo de *S. melanogaster* parece estar muito mais relacionada à proteção contra cópulas extra-par de machos intrusos do que a recursos alimentares. Isso provavelmente se deve ao fato de que além de não utilizar o território ao longo do ano (por ser migratório) a espécie procura seu alimento muito além do seu território reprodutivo. Os poucos dados provenientes da literatura para a espécie nas áreas de invernagem (região central do Brasil) demonstram que os indivíduos se agrupam em grandes bandos, geralmente associadas com espécies congêneres e outras granívoras (Sick 1985, 1997, Bencke et al. 2003, Straube et al. 2004) não existindo territórios demarcados durante esse período não-reprodutivo.

Os territórios reprodutivos escolhidos para a nidificação são altamente diversos quanto a composição florística e a sua escolha está relacionada com a composição e a estrutura da vegetação. A presença/ausência de algumas espécies parece ser chave para a escolha dos territórios por *S. melanogaster*, pela diferença significativa encontrada entre as amostras ninho e não-ninho. A PCoA realizada a partir da presença e ausência de espécies explica 32% da variabilidade dos territórios, denotando que a escolha depende também de outros fatores associados. Esta relação significativa, entretanto, fica disfarçada quando são

considerados os dados de abundância das espécies vegetais. Isto provavelmente em função da quantidade de espécies campestres comuns em toda a região que foram muito abundantes em ambas as amostras ninho-não ninho e em ambas as áreas. A segregação de nicho em relação à estrutura da vegetação é bem mais nítida em campo quando comparada com a composição florística apenas e isto constitui um fator inicial para se encontrar territórios de *S. melanogaster* em grandes extensões de campo.

O conjunto de dados levantados referente a densidade, declividade, cobertura do solo e estratificação lateral mostram uma diferença nítida na seleção dos locais de nidificação, mesmo se analisados simplesmente a partir das médias, assim como estudo realizado com duas espécies de emberizídeos norte americanos (*Ammodramus caudacutus* e *A. maritimus*) (Gjerdrum et al. 2005).

Outro fator altamente significativo na escolha dos territórios reprodutivos é a ausência da utilização do fogo pelos agropecuaristas. As queimadas dos campos geralmente em regime anual ou bianual na região. Mesmo com estudos científicos realizados na região a mais de 30 anos por pesquisadores que provam que a queima é prejudicial tanto para a agricultura como para a pecuária (Boldrini et al. 2009, Jaques, dados não publicados), além de ser proibida por lei, esta é uma prática corriqueira na região. Tal prática vem diminuindo a diversidade biológica dos campos e estima-se que venha sendo empregada desde 150 anos (Boldrini et al. 2009). A preferência de *S. melanogaster* por áreas sem fogo pode ser mais um subsídio técnico para a preservação de campos sem queima. E, por outro lado, um aspecto a considerar em relação à conservação da espécie.

A definição de quais características que levam *S. melanogaster* a escolher seus territórios está longe de ser compreendida. Mesmo assim, algumas considerações em relação a esta escolha podem ser feitas. A primeira delas é a localização dos territórios dentro da matriz dos banhados, a qual pode ser visualizada nas imagens de satélite dos territórios. Os territórios têm pouca sobreposição, além de espaços vazios entre eles. Também não ocorrem nas partes mais centrais dos banhados, mesmo em locais onde a estrutura e fisionomia se apresentam de forma uniforme. Da mesma forma que os indivíduos claramente necessitam demarcar seus territórios em banhados ou campos úmidos, também parecem necessitar de uma porção de campo seco próxima, podendo estar relacionada ao acesso rápido/facilitado à fonte de alimentação, os capinzais abundantes nos



campos mais enxutos. Machos defendendo territórios por toda a temporada reprodutiva sem par foram observados. Não se descarta a hipótese de serem machos satélites (aprendizes) ou mesmo machos adultos sem fêmeas, pois a população de fêmeas parece ser menor. O resultado das análises de proporção sexual de filhotes, com cerca de 10% a menos fêmeas, já pode ser um indício deste aspecto.

O tamanho da ninhada é um dos fatores da história de vida das aves mais estudados, apresentando várias hipóteses e padrões que tentam explicar as diferentes estratégias utilizadas pelas espécies. Uma destas hipóteses é que o tamanho da ninhada poderia ser determinado pelo número de filhotes que os pais seriam capazes de alimentar, dependendo dessa forma da disponibilidade de alimento no ambiente e capacidade/habilidade dos pais em fornecer o alimento aos ninhegos (Lack 1947, Martin 1987, Saether 1994). Seguindo essa lógica, espécies que tivessem uma ninhada muito grande obrigatoriamente seriam encontradas em ambientes com abundância de recursos alimentares (Saether 1994).

Skutch (1949) criou uma hipótese alternativa à disponibilidade de alimento, destacando que o tamanho da ninhada era regulado pela taxa de predação de ninhos. A explicação está vinculada ao número de visitas dos pais ao ninho, pois com um número menor de ninhegos as visitas não causariam tanta atividade no ninho diminuindo dessa forma a visualização e/ou audição dos potenciais predadores (Skutch 1949, 1985, Martin et al. 2000).

Outra hipótese que poderia influenciar no tamanho da ninhada seria a da estrutura e tamanho do ninho, onde ninhos pequenos e inconspícuos existentes em muitas espécies neotropicais seriam adaptações para reduzir a predação, mas limitando o número de ninhegos devido ao espaço menor da câmara incubatória (Snow 1970, Lill 1974, Snow, 1978). Entretanto, esta hipótese foi contestada por Willis et al. (1978) e Skutch (1985), devido ao fato de espécies tropicais terem tamanho de ninhadas pequenos em ninhos largos e volumosos.

Segundo Skutch (1985), grande parte das espécies tropicais possui tamanhos de ninhadas pequenos, quando comparados a zona temperada. A variação de tamanho da ninhada chega a ser duas ou até três vezes maior em espécies com ampla distribuição latitudinal (revisão em Stutchbury e Morton 2001). Entretanto, para o hemisfério Sul,

estudos demonstram que essa variação latitudinal não apresenta grande diferença ou até inexistência em relação ao aumento de tamanho da ninhada (Yom-Tov et al. 1994).

O tamanho da ninhada de *S. melanogaster* foi similar a outros congêneres cujos tamanhos de ninhada são conhecidos. *Sporophila caerulescens*, por exemplo, possui tamanho de ninhada de 2 ovos (Francisco 2006) ou 2,5 ovos (Di Giacomo 2005), *S. lineola* põe 2,2 ovos (Oliveira et al. 2010), *S. hypoxantha* possui ninhada com 2,5 ovos em média (Facchinetti et al. 2008). Já *S. collaris* possui ninhada um pouco maior, com 2,7 ovos em média (Facchinetti et al. 2008).

A comparação dos resultados de comportamento de nidificação e cuidado parental de *Sporophila melanogaster* foi realizado a partir de estudos de outras quatro espécies congêneres: *S. caerulescens* (Francisco 2006), *S. hypoxantha* e *S. collaris* (Facchinetti et al. 2008) e *S. lineola* (Oliveira et al. 2010).

Para *S. melanogaster*, como ocorre nas quatro espécies acima citadas, a construção do ninho e incubação dos ovos é realizada somente pela fêmea. Em média a fêmea dessa espécie realizou bem mais visitas durante a construção (13,75/h) do que *S. lineola* (5,27/h) (Oliveira et al. 2010).

Durante a fase de incubação, as fêmeas de *S. melanogaster* realizaram em média 2,08 visitas/h, despendendo em média 17,6 min/visita. Já *S. caerulescens* e *S. lineola* visitaram menos o ninho (1,18 e 1,9 visitas/h) e despenderam bem mais tempo (52,3 e 44,38 min/visita, respectivamente). *S. hypoxantha* e *S. collaris* apresentaram comportamento mais similar a *S. melanogaster*, com 2,3 e 3 visitas/h com duração em média de 16,5 e 12,5 min/visita, respectivamente (Facchinetti et al. 2008).

Na fase de ninhegos, *S. melanogaster* segue o mesmo padrão das espécies citadas do mesmo gênero, onde a fêmea dispensa mais tempo e mais visitas que o macho, com apenas uma exceção registrada em *S. hypoxantha*, onde o macho teve um número um pouco superior na frequência de visitas (Facchinetti et al. 2008).

Em relação ao sucesso reprodutivo, três métodos de estimativas de sucesso reprodutivo para *Sporophila melanogaster* foram realizados para serem comparados com estudos com outras espécies campestres, sobretudo representantes da mesma família. Os dados foram comparados principalmente com estudos realizados no Cerrado, uma vez que

inexistem trabalhos nessa porção campestre do extremo sul da Mata Atlântica que utilizem os métodos de sucesso aqui testados.

O sucesso reprodutivo mais alto na área BS, na temporada reprodutiva de 2008/2009, pode ter sido influenciado pelo cultivo de soja seguido de trigo que foi realizado imediatamente as margens do banhado. Isso pode ser uma explicação tanto para o baixo número de indivíduos e ninhos observado como também para a alta taxa de sucesso atingido, uma vez que potenciais predadores como cobras, lagartos e graxains também devem ter sido afugentados pela intensa atividade de máquinas atuando na área. A perda de área de campo propícia para a alimentação nos arredores também pode ter sido um fator que influenciou o baixo número de territórios nessa temporada.

O sucesso aparente de 42,2% obtido pode ser considerado alto quando comparado as porcentagens de sucesso de *Volatinia jacarina* (24% [Aguilar et al. 2008]), *Sicalis citrina* (26% [Gressler 2008]) e ao traupídeo *Neothraupis fasciata* (28,6% [Duca 2007]). Entretanto foi mais similar ao de *Sporophila telasco* (37,9% [Marchant 1960]) e *Cypsnagra hirundinacea* (39,9% [Santos 2008]). A estimativa de sucesso aparente tende a superestimar o sucesso por não considerar a idade do ninho na data de encontro (Marini et al. 2009).

A estimativa de sucesso Mayfield resultou em um percentual de 21,42% durante as três temporadas de estudo. Esta estimativa foi mais baixa que a do sucesso aparente e equiparou-se àquelas obtidas para outros Passeriformes campestres, como por exemplo, *Sicalis citrina* (21% [Gressler 2008]), *Neothraupis fasciata* (22,2% [Duca 2007]) e *Cypsnagra hirundinacea* (26,7% [Santos 2008]), sendo mais que o dobro do encontrado para outro emberizídeo, *Zonotrichia capensis* (9% [Mason 1985]). Entretanto, comparando *S. melanogaster* com outros dois congêneres, *Sporophila caerulescens* e *S. lineola*, o sucesso Mayfield ficou bem abaixo dos calculados para estas espécies as quais apresentaram 36% (Francisco 2006) e 40% (Oliveira et al. 2010), respectivamente. É interessante ressaltar a grande diferença observada nas probabilidades de sobrevivência de ovos e filhotes, sempre menores na fase de ovos. Isto de certa maneira contradiz a hipótese (que foi aqui de certa maneira corroborada – veja resultados do programa Mark) de que a probabilidade de predação aumenta à medida que o número de dias de exposição do ninho aumenta, visto que ninhos que chegam as fases de filhotes estiveram mais dias expostos. A

predação maior na fase de ovos pode ser justificada entre outros aspectos possíveis, por uma eventual falha no método de procura de ninhos, pois ninhos com filhotes são mais fáceis de serem encontrados e muitos ninhos são encontrados com filhotes em estágio de abandonar o ninho, sendo após duas ou três revisões, considerados finalizados. No ano de 2009/2010 quando as probabilidades de sobrevivência de ninhegos foram baixas, semelhantes as do período de ovos, o sucesso Mayfield não ultrapassou os 15%. Outro aspecto que merece atenção é que os percentuais de sucesso encontrados foram inversamente proporcionais ao número de ninhos analisados nas respectivas temporadas. No caso deste trabalho também as áreas de procura de ninhos variaram, o que determina que os resultados sejam interpretados com cautela, especialmente os das temporadas de 2007/2008 e 2008/2009.

As estimativas realizadas no programa MARK indicaram uma taxa de sobrevivência diária de 0,939 para *Sporophila melanogaster*. Esta TSD multiplicada pelo período estimado de 23 dias de duração do início da incubação até a saída de pelo menos um filhote resultou em taxa de sucesso reprodutivo de 23,57%. Este índice de TSD para esta espécie foi similar ao calculado para *Sporophila caerulescens* durante a fase de ninhegos (0,935) (Francisco 2006) e ficou levemente abaixo do estimado para outras espécies campestres estudadas, como as seis representantes das pradarias norte americanas *Anthus spragueii*, *Ammodramus bairdii*, *Ammodramus savanarum*, *Calcarius ornatus*, *Passerculus sandwichensis* e *Sturnella neglecta* (TSDs entre 0,946 e 0,948) (Jones et al. 2010). No cerrado brasileiro, *Sicalis citrina* apresentou uma taxa constante de 0,94 (Gressler 2008). Entretanto, apesar das TSDs serem similares, a taxa de sucesso reprodutivo realizada a partir da multiplicação da TSDs pode variar bastante de uma espécie para outra, pois é dependente do período (dias) que a espécie leva durante o início da incubação até a saída do primeiro filhote.

Os resultados do programa MARK indicam que o melhor modelo que se ajusta a reprodução de *S. melanogaster* é o *linear*, correlacionado a sobrevivência do ninho com as variáveis *planta suporte*, *camuflagem* e *idade do ninho*. Entretanto, cinco das seis variáveis testadas influenciam negativamente a TSD: variação temporal, planta suporte mais utilizada, idade do ninho, distância do ninho em relação a borda do ambiente e altura do ninho. Somente a variável camuflagem influenciou positivamente a TSD da espécie.

A variação temporal (ou seja ninhos ativos mais ao final da temporada tendem a ser mais predados) influencia negativamente a TSD de *S. melanogaster* ao longo da temporada reprodutiva, de forma linear, corroborando com a hipótese sugerida por Nilsson (1989) e Hochachka (1990) que sugerem que o sucesso dos ninhos varia conforme avança a reprodução. O efeito negativo dessa variável na TSD também foi encontrado para *Sicalis citrina* (Gressler 2008).

A planta suporte do ninho que foi mais utilizada por *Sporophila melanogaster* igualmente influenciou negativamente na TSD, refutando a hipótese que prediz que a planta mais utilizada também é uma das mais abundantes no ambiente e, aparentemente, poderia “despistar” possíveis predadores (Martin 1993a). Para o emberizídeo *Sicalis citrina* também foi encontrada influência negativa dessa variável na TSD dessa espécie (Gressler 2008). Apesar de abundante *Ludwigia sericea*, a planta suporte de 50% dos ninhos encontrados, não apareceu entre as mais frequentes nas parcelas ninho. O aprendizado dos predadores em relação às plantas preferenciais dos ninhos também precisam ser considerados e, eventualmente, mensurados para melhor discutir esta relação.

A idade do ninho influenciou negativamente na TSD de *S. melanogaster*, apesar dessa influência ter sido pouco expressiva (os intervalos de confiança ficaram muito próximos ao zero). Mesmo assim, a hipótese de que os ninhos mais velhos possuem mais risco de serem predados pelo aumento da frequência de visitas do casal durante a alimentação dos ninhos, além das vocalizações emitidas pelos ninhos mais evidentes quanto está próximo destes deixarem o ninho poderia aumentar o risco de predação (Martin 1993a). As estimativas geradas através do MARK corroboram esta hipótese (Dinsmore et al. 2002, Rotella et al. 2004, Dinsmore e Dinsmore 2007).

A distância do ninho em relação a borda também influenciou negativamente a TSD da espécie, mas de maneira sutil. Mesmo assim, a hipótese de que ninhos menos próximos da borda do ambiente diminuiriam o risco de predação foi refutada (Gates e Gysel 1978, Filliater 1994). Entretanto, isso pode ser resultado de não haver em alguns locais das áreas de estudo uma diferença tão significativa da borda dos banhados ou porções úmidas em relação ao campo mais seco, onde foi definida a borda.

A altura do ninho em relação ao solo, que também influenciou de forma fraca e negativa a TSD de *S. melanogaster*, corroborou com a hipótese de que alturas diferentes em

que os ninhos são construídos resultam em taxas de predação diferentes (Moller 1987, Martin e Roper 1988, Howlett e Stutchbury 1996).

A hipótese da camuflagem dos ninhos foi confirmada para *S. melanogaster*. Os ninhos mais camuflados no ambiente possuem um menor risco de serem predados (Martin 1993b).

Quando comparadas as três estimativas de sucesso reprodutivo utilizadas aqui, se nota uma diferença significativa apenas em relação a estimativa de sucesso aparente. As estimativas de sucesso geradas pelo método Mayfield e pelo MARK, indicam pouca variação entre as duas. Um estudo realizado com aves florestais e campestres que comparou esses dois métodos encontrou TSDs quase idênticas (Lloyd e Tewksbury 2007).

A predação é responsável pela maioria dos casos de insucesso dos ninhos de aves tanto em zonas temperadas como tropicais (Ricklefs 1969, Oniki 1979, Martin 1993, Rodrigues e Crick 1997, Aguilar et al. 2000, Duca e Marini 2005, Duca 2007, Gressler 2008, revisão em Stutchbury e Morton 2001).

A predação foi a principal causa de perdas de ninho de *S. melanogaster*, atingindo 42,5% dos mesmos. Uma revisão realizada por Martin (1993b) com 13 emberizídeos norte-americanos encontrou uma taxa média de 40,6% (19,6-78,6%). O congênere *Sporophila lineola* apresentou 36% de predação em estudo realizado em áreas de campo e cerrado no sudeste brasileiro (Oliveira et al. 2010).

Espécies de aves tropicais em geral apresentam maiores taxas de predação do que as de zonas temperadas, em média de 71% contra 47%, respectivamente (Robinson et al. 2000, revisão em Stutchbury e Morton 2001). Este estudo, embora tenha sido realizado em uma área de clima subtropical encontrou resultados mais semelhantes, quanto às estimativas de sobrevivência de ninhos, àqueles encontrados para aves em zonas tropicais.

### *Conservação*

Perda e degradação de habitat são os fatores que mais influenciam no declínio das populações de aves campestres na América do Norte e Sul (Collar et al. 1992, Vickery et al. 1999, Stotz et al. 1996). O avanço da colonização e da agricultura é responsável pela ameaça de muitas espécies endêmicas de aves (Stotz et al. 1996). Em estudo realizado no Pampa uruguaio, que comparou áreas campestres naturais e cultivadas, foram constatados

impactos negativos sobre algumas espécies de aves, especialmente aquelas obrigatórias de campo, como *Anthus nattereri* (que ocorre ao lado de *S. melanogaster* na região de estudo) e *Sturnella defilippi* (Azpiroz e Blake 2009).

Dessa forma, a rápida transformação das paisagens abertas é a principal ameaça às aves campestres nesta região e vem sendo impulsionada pela crescente mecanização agrícola (Billenca e Miñarro 2004, Fontana et al. 2008, Repenning et al. 2010b). Tal ameaça soma-se a baixa representatividade dos campos em Unidades de Conservação, sendo que apenas 0,36% dos campos do RS, por exemplo, estão virtualmente protegidos (MMA 2000). Em contraste, seis áreas importantes para a conservação das aves (IBAs) foram apontadas para a região com inclusão de áreas campestres (Bencke et al. 2006), consolidando sua importância para a conservação da avifauna brasileira.

A região dos campos de cima da serra destaca-se pelo elevado número de aves sob risco de extinção que abriga (23% das espécies compiladas para a região), bem como pela ocorrência de espécies raras, pouco conhecidas e/ou endêmicas (Collar et al. 1992, Fontana et al. 2003). Esta região é particularmente importante para a conservação de quatro espécies do gênero *Sporophila* em particular (i.e. *S. hypoxantha*, *S. aff. plumbea*, *S. melanogaster*, *S. caerulescens*), pois estas se reproduzem no local durante a primavera e verão (Cardoso da Silva 1999, Bencke et al. 2003, Repenning et al. 2010b). *S. melanogaster*, além de ser um reconhecido endemismo reprodutivo na região dos CCS, é considerada mundialmente *near threatened* (quase-ameaçado) (IUCN 2010) e vulnerável em escala nacional e regional (Marques et al. 2002, Laps e Rupp 2010, Machado et al. 2008).

A sua área de reprodução naturalmente restrita, a extensa e rápida destruição de seus habitats (Figura 24, 25 e 26) somada à captura ilegal para manutenção em cativeiro (Figura 27), principalmente por causa de seu canto agradável e hábito granívoro – que facilita a criação, alerta para a necessidade de estudos e monitoramentos de populações dessa espécie (Bencke et al. 2003, Stotz et al. 1996). Da mesma forma o uso irrestrito de agrotóxicos a base de organoclorados (proibido desde 1985 no Brasil), organofosforados e carbamatos em lavouras de soja, milho, trigo, batata e maçãs são amplamente utilizados nessas culturas (ANVISA 2006) (Figura 28). Entretanto, estudos que monitorem essas ameaças à avifauna inexistem na região dos CCS, ao contrário do que já ocorre no Cerrado, como por exemplo, os estudos de intoxicação por agrotóxicos em Caprimulgidae (Valdes 2007).



Figura 24. Plantio de pinus avançando sobre áreas de campo e banhado. Banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder



Figura 25. Drenagem de banhado. Vacaria, RS. Foto: Márcio Repenning





Figura 26. Porção do banhado do arroio Água Branca recém queimada. Foto: Cristiano Rovedder, 20/09/2008.



Figura 27. Indivíduos de *Sporophila melanogaster* em cativoiro. Foto Cristiano Rovedder



Figura 28. Aplicação de agrotóxicos para controle de insetos em cultivo de maçãs em área contígua ao banhado do arroio Água Branca, Bom Jesus-RS. Foto: Cristiano Rovedder

As taxas de sucesso reprodutivo (variáveis entre as temporadas reprodutivas) e o período reprodutivo unimodal naturalmente curto de *Sporophila melanogaster* também devem ser relevantes na avaliação de ações e estratégias que visem a conservação da espécie.

A partir da avaliação dos resultados desse estudo, pretende-se encaminhar um documento à IUCN para que *Sporophila melanogaster* passe da categoria de Quase-ameaçado para Vulnerável, em nível global. As principais justificativas são as ameaças que a espécie vem rapidamente sofrendo, principalmente em relação à perda e descaracterização de habitat (o qual é extremamente importante), captura e comércio ilegal, além da evidente superestimativa atual da área de reprodução, a qual representa um equívoco (115.000 km<sup>2</sup> [BirdLife 2010]). Uma análise mais apurada da área de reprodução de *S. melanogaster* pretende ser realizada futuramente pelos autores para elucidar este importante aspecto.

## Referências Bibliográficas

- AGUILAR, T. M., DIAS, R. I., OLIVEIRA, A. C. e MACEDO, R. H. 2008. Nest-site selection by Blueblack Grassquits in a Neotropical savanna: do choices influence nest success? **Journal of Field Ornithology**, 79: 24-31.
- AGUILAR, T. M., MALDONALDO-COELHO, M. e MARINI, M. Â. 2000. Nesting biology of the Grayhooded Flycatcher (*Mionectes rufiventris*). **Ornitologia Neotropical**, 11: 223-230.
- AGUILAR, T. M. e MARINI, M. Â. 2007. Nest and nestsite reuse within and between breeding seasons by three Neotropical flycatchers (Tyrannidae). **Brazilian Journal of Biology**, 67: 537-540.
- AKAIKE, H. 1987. Factor analysis and AIC. **Psychometrika**, [Volume 52, Number 3](#), 317-332.
- ALMEIDA, J. A. de. 2009. Fatores abióticos, p. 20-25. Em: Boldrini, I. I. (org.). Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias –PROBIO. **Cadernos de Biodiversidade** v. 30. Brasília: MMA.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Sistema de Informação de Agrotóxicos (SAI). 2006. Disponível em <<http://www4.anvisa.gov.br/agrosia/asp/default.asp>>. Acesso em 02/11/2010.
- AON - ANUÁRIOS DO OBSERVATÓRIO NACIONAL. 2010. Disponível em <http://euler.on.br/ephemeris/index.php>. Acesso em 27/12/2010.
- ARETA, J. I. 2008. Entre Ríos Seedeater (*Sporophila zelichi*): a species that never was. **Journal of Field Ornithology**. Volume 79, Issue 4, pages 352–363.
- ARETA, J. I., NORIEGA, J. I., PAGANO, L. e ROESLER, I. 2010. Unraveling the ecological radiation of the capuchinos: systematics of Dark-throated Seedeater *Sporophila ruficollis* and description of a new dark-collared form. **Bull. B.O.C.**, 130(3).
- AYRES, M., AYRES JUNIOR, M., AYRES, D. L. e SANTOS, A. S. 2005. BioEstat 4.0: **Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biomédicas**. Sociedade Civil de Mamirauá, Belém.
- AZPIROZ, A. B. e BLAKE, J. G. 2009. Avian Assemblages in Altered and Natural Grasslands in the Northern Campos of Uruguay. **Condor**, 111(1):21-35.
- BELTON, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul, distribuição e biologia**. São Leopoldo: Editora Unisinos. 584 p. il.

- BENCKE, G. A.; FONTANA, C. S.; DIAS, R. A.; MAURÍCIO, G. N. e MÄHLER Jr., J. K. F. 2003. Aves. Pp. 189 - 480. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. e REIS, R. E. (eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.
- BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. E. e GOERCK, J. M. (orgs.). 2006. **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil - Parte I - Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: Save Brasil. 494p.
- BILENCA, D. e MIÑARRO, F. 2004. **Áreas valiosas de pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguai y sur de Brasil**. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina. 352p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2010. <http://www.birdlife.org/datazone/>. Acesso em 28/12/2010.
- BOLDRINI, I. I. 2009. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. Pp.63-77. Em: Pillar, V. de P., Muller, S. C., Castilhos, Z. M. de S. e Ávila, A. V. (eds). Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, 403p., il.
- BOLDRINI, I. I., EGGERS, L., MENTZ, L. A., MIOTTO, S. T. S., MATZENBACHER, N. I., LONGHI-WAGNER, H. M., TREVISAN, R., SCHNEIDER, A. A. e SETÚBAL, R. B. 2009. Flora. Em: Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias – PROBIO. Cadernos de **Biodiversidade** v. 30. Brasília: MMA.
- BRASIL. 1973. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife, 431p. (Boletim Técnico, 30).
- BURNHAM, K. P. e ANDERSON, D. R. 2002. **Model Selection and Multi-model Inference: a Practical Information-Theoretic Approach**, 2nd ed. Springer-Verlag, New York.
- CARDOSO DA SILVA, J. M. 1999. Seasonal movements and conservation of seedeaters of the genus *Sporophila* in South America. Pp. 272-280. In.: Vickery, P. D. e Herkert, J. R. (eds.). **Ecology and conservation of grassland birds of the Western Hemisphere**. Lawrence, Cooper Ornithological Society (Studies in Avian Biology, 19).
- CARVALHO, C. B. V., MACEDO, R. H. e GRAVES, J. A. 2007. Reproduction of blue-black grassquits in Central Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 67: 275-281.
- COLLAR, N. J.; GONZAGA, L. P.; KRABBE, N.; MADROÑO NIETO, A.; NARANJO, L. G.; PARKER III, T. A. e WEGE, D. C. 1992. **Threatened birds of the America: The ICBP/IUCN Red Data Book**. Cambridge, UK.: International Council for Bird Preservation.

- DI GIACOMO, A. G. 2005. Aves de la Reserva El Bagual. Pages 203–465 in **Historia Natural y Paisaje de la Reserva El Bagual**. Temas de Naturaleza y Conservación 4 (A. G. Di Giacomo and S. F. Krapovickas, Editors). Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- DINSMORE, S. J., WHITE, G. C. e KNOFF, F. L. 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. **Ecology**, 83: 3476–3488.
- DINSMORE, S. J. e DINSMORE, J. J. 2007. Modeling avian nest survival in program Mark. **Studies In Avian Biology** 34: 73-83.
- DUCA, C. 2007. Biologia e conservação de *Neothraupis fasciata* (Aves: Thraupidae) no Cerrado do Brasil central. **Tese (Doutorado)**, Universidade de Brasília, Brasília.
- DUCA, C. e M. Â. MARINI. 2005. Territory size of the Flavescent Warbler, *Basileuterus flaveolus* (Passeriformes, Emberizidae), in a forest fragment in Southeastern Brazil. **Lundiana**, Belo Horizonte, 6 (1): 29-33.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 2010. Disponível no site <http://www.agritempo.gov.br>. Acesso em 10/11/2010.
- FACCHINETTI, C., A. G. DI GIÁCOMO, e J. C. REBOREDA. 2008. Parental care in Tawny-bellied (*Sporophila hypoxantha*) and Rusty-collared (*S.collaris*) Seedeaters. **Wilson J. Ornithol.** 120: 879–883.
- FALLAVENA. M. A. B. 1988. Alguns dados sobre a Reprodução do Garibaldi, *Agelaius ruficapillus* (Icteridae, Aves) em lavouras de Arroz no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo 4(4): 307-317.
- FILLIATER, T. S.; BREITWISH, R.; NEALEN, P. M. 1994. Predation on Northern Cardinal nests: Does choice of nest site matter? **Condor** 96: 761-768.
- FONTANA, C. S. 1998. Description of nest and eggs of the Black-and-With Monjita, *Heteroxolmis dominicana*. **Cotinga**. 8: 79-81.
- FONTANA, C. S., C. M. JOENCK e J. K. F. MÄHLER Jr. 2000. Description of the nest and eggs of the Shear-tailed Gray-Tyrant (*Muscipipra vetula*) and considerations on its historical ecology implications. **Ornitologia Neotropical**.11: 169-172.
- FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. e REIS, R. E. 2003. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.
- FONTANA, C. S.; ROVEDDER, C. E.; REPENNING, M. e GONÇALVES, M. L. 2008. Estado atual do conhecimento e conservação da avifauna dos Campos de Cima da Serra do sul do Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ornitologia** 16(4): 281-307.

- FONTANA, C. S., REPENNING, M. e ROVEDDER, C. E. 2009. Fauna Terrestre: Aves, p. 159-206. Em: Boldrini, I. I. (org.). Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias –PROBIO. **Cadernos de Biodiversidade** v. 30. Brasília: MMA.
- FRANCISCO, M. R. 2006. Breeding biology of the Double-collared Seedeater (*Sporophila caerulea*). **The Wilson Journal of Ornithology** 118:85–90.
- FRANCISCO, M. R. 2009. First Description of Nests and Eggs of the White-bellied Seedeater (*Sporophila leucoptera*). **The Wilson Journal of Ornithology** 121(3):628-630.
- GATES J. E. e GYSEL, L. W. 1978. Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones. **Ecology** 59:871-883.
- GJERDRUM, C., ELPHICK, C. S. e RUBEGA, M. 2005. Nest Site Selection and Nesting Success in Saltmarsh Breeding Sparrows: The Importance of Nest Habitat, Timing, and Study Site Differences. **Condor**, 107(4), pp. 849-862.
- GRESSLER, D. T. 2008. Biologia e sucesso reprodutivo de *Sicalis citrina* Pelzeln, 1870 (Aves: Emberizidae) no Distrito Federal. **Dissertação (Mestrado)**, Universidade de Brasília, Brasília.
- GWINNER, E. e SCHEUERLEIN, A. 1999. Photoperiodic Responsiveness of Equatorial and Temperate-Zone Stonechats. **Condor**, Vol. 101, No. 2, pp. 347-359.
- HASENACK, H., CORDEIRO, J. L. P. e BOTH, R. 2009. Unidades de paisagens, pp.14-18. Em: Boldrini, I. I. (org.). Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias –PROBIO. **Cadernos de Biodiversidade** v. 30. Brasília: MMA.
- HENSLER, G.L. e NICHOLS, J.D. 1981. The mayfield methods of estimating nesting success: a model, estimators and simulation result. **Wilson Bull.** 93(1):42-53.
- HOCHACHKA, W. 1990. Seasonal decline in reproductive performance of Song Sparrows. **Ecology**, 71, 1279–1288.
- HORBACH, R. 1986. Geologia. Em: Brasil. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Levantamento de recursos naturais. Vol. 33, Folha SH 22, Porto Alegre e parte das folhas SH 21 e SI22, Lagoa Mirim. Capítulo 1. Rio de Janeiro, 796p.
- HOWLETT, J. S e STUTCHBURY, B. J. 1996. Nest concealment and predation in Hooded Warblers: Experimental removal of nest cover. **Auk** 113:1-9.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1994. **Manual de anilhamento de aves silvestres**. Brasília: IBAMA. 148p.

- IBGE. 2006. Mapas interativos. Rio de Janeiro IBGE. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em 12/10/2010.
- IUCN. 2010. Review of the IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/> Acesso em 28/2/2009.
- JONES, S. L., SCOTT, J. D. e GOUSE, P. J. 2010. Reproductive biology of a grassland songbird community in northcentral Montana. **The Wilson Journal Of Ornithology**, 122(3):455–464.
- KING, J.R. 1986. The daily activity period of nesting White-crowned Sparrows in continuous daylight at 65° N compared with activity period at lower latitudes. **The Condor**, 88: 382-384.
- LACK, D. 1947. The significance of clutch size. Parts I and II. **Ibis**, 87: 302-352.
- LAPS, R. R. e RUPP, A. E. 2010. **Lista Vermelha de Santa Catarina (Aves)**. Disponível em <http://www.ignis.org.br/downloads.htm>. (Acesso em 13/01/2011).
- LILL, A. 1974. The evolution of clutch size and male "Chauvinism" in the White-bearded Manakin. **Living Bird** 13: 211-231.
- LLOYD, J D. e TEWKSURY, J. J. 2007. Analyzing avian nest survival in forests and grasslands: a comparison of the Mayfield and logistic-exposure methods. **Studies in Avian Biology**, 34:96–104
- LOPES, L. E. e MARINI, M. A. 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado brasileiro. **Papéis Avulsos de Zoologia** 45(12): 127-141.
- MACHADO, A.B.M., FONSECA G. A. B, MACHADO, R. B., AGUIAR, L. M. S e LINS, L. V. 1998. **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 605p.
- MACHADO, A. B. M., G. M. DRUMMOND e A. P. PAGLIA. (eds.). 2008. MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 905p.
- MAHER, C. R. e LOTT, D. F. 1995. Definition of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing system. **Animal Behavior**, 49: 1581-1597.
- MALUF, J. R. T. 1999. Nova classificação climática do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, EMBRAPA TRIGO, Pesquisa em andamento 8.

- MANICA, L. T. 2008. Reprodução cooperativa em *Neothraupis fasciata*: ajudantes de ninho realmente ajudam? **Dissertação (Mestrado)** - Universidade de Brasília, Brasília.
- MARCHANT, S. 1960. The Breeding of Some S. W. Ecuadorian Birds. **Ibis**, 102:349-382, 584-599.
- MARINI, M. Â., DUCA, C. e MANICA, L. T. 2009. Técnicas de pesquisa em biologia reprodutiva de aves. **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.**, pp 1-16.
- MARQUES, A. A. B., SCHNEIDER, M., FONTANA, C. S., BENCKE, G. A., REIS, R. E. MARTIN, E. V. (orgs.). 2002. **Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS, PANGEA.
- MARTIN, T. E. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life history perspective. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 18: 435-487.
- MARTIN, T. E. 1993a. Nest predation and nest sites: new perspectives on old patterns. **BioScience** 43: 523-532.
- MARTIN, T. E. 1993b. Nest predation among vegetation layers and habitats types: revising the dogmas. **American Naturalist** 141:897-913.
- MARTIN, T. E. e GEUPEL, G. R. 1993. Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. **Journal of Field Ornithology**, 64:507–519.
- MARTIN, T. E., e ROPER, J. J. 1988. Nest predation and nest site selection of a western population of the hermit thrush. **Condor** 90:51-57.
- MARTIN, T. E., MARTIN, P. R., OLSON, C. R., HEIDINGER, B. J. e FONTAINE, J. J. 2000. Parental care and clutch sizes in North and South American birds. **Science**, 25;**287**(5457):1482–1485.
- MASON, P. 1985. The nesting biology of some passerines of Buenos Aires, Argentina. Pp. 954-972 in Neotropical ornithology (P. A. Buckley, M. S. Foster, E. S. Morton, R. S. Ridgely, and F. G. Buckley, Eds.). **Ornithol. Monogr.** No. 36.
- MATA, H. e BONATTO, S. L. 2006. Orientação para coleta, preparo e transporte de tecidos de aves para coleções (utilização potencial em sistemática molecular). Disponível em: [http://www.pucrs.br/fabio/genoma/index\\_arquivos/Coleta\\_de\\_tecidos.pdf](http://www.pucrs.br/fabio/genoma/index_arquivos/Coleta_de_tecidos.pdf) (versão 9.0) (Acesso em 20/8/2006).
- MAYFIELD, H. 1961. Nesting success calculated from exposure. **Wilson Bull.** 73(3):255-261.



- MAYFIELD, H. F. 1975. Suggestions for calculating nest success. **Wilson Bulletin** 87: 456-467.
- MEDEIROS, R. C. S. e MARINI, M. A. 2007. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil central. **Revista Brasileira de Zoologia** 24(1): 12-20.
- MEYER de SCHAUENSEE, R. 1952. A review of the genus *Sporophila*. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.** 104. 153-196.
- MILLER, A. H. 1965. Capacity for photoperiodic response and endogenous factors in the reproductive cycles of an equatorial sparrow. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. USA (54) 97-101.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: MMA/SBF. 40p.
- MOLLER, A. P. 1987. Egg Predation as a Selective Factor for Nest Design: An Experiment. **Oikos** Vol. 50, No. 1, pp. 91-94
- NILSSON, J. A. 1989. Causes and consequences of natal dispersal in the marsh tit, *Parus palustris*. - **J. Anim. Ecol.** 58:619-636.
- NUNES, A. P. 2010. Estado de conservação da avifauna ameaçada de extinção ocorrente no Pantanal, Brasil. **Atualidades Ornitológicas On-line**, Nº 157. [www.ao.com.br](http://www.ao.com.br).
- ODUM, E. P. e KUENZLER, E. J. 1955. Measurement of territory and home range size in birds. **Auk**, 72: 128-137.
- ONIKI, Y. 1979. Is nesting success of birds low in the tropics? **Biotropica**, 11: 60-69.
- ONIKI, Y. e WILLIS, E. O. 1983. A study of breeding birds of the Belém area, Brazil: V. Troglodytidae to Coerebidae. **Ciência e Cultura**, 35: 1875-1880.
- OLIVEIRA, L. S., SOUSA, L. M. S., DAVANÇO, P. V. e FRANCISCO M. R. 2010. Breeding behaviour of the Lined Seedeater (*Sporophila Lineola*) in southeastern Brazil. **Ornitologia Neotropical** 21: 251-261.
- PAIVA, L. V. 2008. Fatores que determinam o período reprodutivo de *Elaenia chiriquensis* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado do Brasil Central. **Tese** (Doutorado em Ecologia) Universidade de Brasília, Brasília. 116 f., i.
- PILLAR, V. P. 2009. MULTIV software para análise multivariada, testes de aleatorização e autoreamostragem "bootstrap". Versão 2.4.2. Disponível para download em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/ecoqua/MULTIV.html>. Acesso em 07/12/2010.

- PILLAR, V. P. E ORLÓCI, L. 1996. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science**, 7: 585-592.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 327 p.
- RAMBO, B. 2000. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul: Ensaio de Monografia Natural**. 3ª ed. Editora UNISINOS, São Leopoldo, Brasil. 473p.
- REPENNING, M., ROVEDDER, C. E. e FONTANA, C. S. 2010a. Another color morph of *Sporophila* Seedeater from the “*Capuchinos* group”. **Iheringia, Sér. Zool.** [online] vol.100, n.4: 369-378.
- REPENNING, M., ROVEDDER, C. E. e FONTANA, C. S. 2010b. Distribuição e biologia de aves nos campos de altitude do sul do Planalto Meridional Brasileiro. **Revista Brasileira de Ornitologia**. **18**(4): 283-306.
- REPENNING, M. e FONTANA, C. S. 2011. Seasonality of breeding, molting, and fat deposition of birds in subtropical lowlands of southern Brazil. **EMU** (Melbourne. Print).
- RICKLEFS, R.E. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. **Smiths. Contrib. Zool.** 9:1-47.
- RIDGELY and TUDOR, 1989. **The birds of South America, Vol. 1. The oscine passerines**. Oxford University Press, Oxford (1989).
- ROBINSON, W. D., ROBINSON, T. R., ROBINSON, S. K. e BRAUN, J. D. 2000. Nesting success of understory forest birds in central Panama. **Journal of Avian Biology**, 31: 151-164.
- RODRIGUES, M., e CRICK, H. Q. P. 1997. The breeding biology of the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* in Britain: a comparison of an intensive study with records of the BTO Nest Record Scheme. **Bird Study** 44: 374–383.
- ROTELLA, J. J., DINSMORE, S. J. e SHAFFER, T. L. 2004. Modeling nest–survival data: a comparison of recently developed methods that can be implemented in MARK and SAS. **Animal Biodiversity and Conservation**, 27.1: 187–205.
- ROVEDDER, C. E., FONTANA, C. S. 2010. Breeding Biology of Black-bellied Seedeater (*Sporophila melanogaster*) in south of Planalto Maridional Brasileiro. In: 25th International Ornithological Congress, 2010, Campos do Jordão. **25th International Ornithological Congress - Abstracts**.

- SAETHER, B. E. 1994. Food Provisioning in Relation to Reproductive Strategy in Altricial Birds: A Comparison of Two Hypotheses. **Evolution**, Vol. 48, No. 4, pp. 1397-1406.
- SANTOS, L. R. 2008. Biologia reprodutiva e comportamento cooperativo em ninhos de *Cypsnagra hirundinacea*. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade de Brasília, Brasília.
- SICK, H. 1985. **Ornitologia brasileira, uma introdução**. Vol. 2. Brasília, Ed. Univ. Brasília.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira. 912p.
- SILVEIRA, L. F., e F. C. STRAUBE. 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil; p.379-666 In A. B. M. MACHADO, G. M. DRUMMOND, and A. P. PAGLIA (ed.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas.
- SKUTCH, A. F. 1949. Do tropical birds rear as many young as they can nourish? - **Ibis** 91: 430-455.
- SKUTCH, A. F. 1950. The nesting seasons of Central America birds in relation to climate and food supply. **Ibis**. 92: 185-222.
- SKUTCH, A. F. 1954. Life histories of Central American birds. Families Fringillidae, Thraupidae, Icteridae, Parulidae and Coerebidae. **Pacific Coast Avifauna** 31:19-49.
- SKUTCH, A. F. 1985. Clutch size, nesting success, and predation on nests of neotropical birds, reviewed. **Ornithological Monographs**, 36: 575-593.
- SNOW, B. K. 1970. A field study of the Bearded Bellbird in Trinidad. **Ibis** 112: 299-329.
- SNOW, D. W. 1978. The nest as a factor determining clutch-size in tropical birds. **Journal of Ornithology**, 119 (2) pp. 227-230.
- SPSS INC., 2004. Systat 10.0. Sygma Plot Chicago. IL, software.
- STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A. e MOSKOVITS D. K. (1996) **Neotropical Birds. Ecology and Conservation**. Chicago: University of Chicago Press.
- STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. e KAJIWARA, D. 2004. Aves. In: S.B.Mikich e R.S. Bérnils. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 764 pp.
- STUTCHBURY, B. J. M. e MORTON, E. S. 2001. **Behavioral ecology of tropical birds**. Academic Press, San Diego.

- VALDES, S. A. C. 2007. Estudo da contaminação por agrotóxicos em aves da Família Caprimulgidae no Parque Nacional das Emas (GO). **Tese (Doutorado)**. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.
- VALENTIM, J. L. 2000. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Ed. Interciência, Rio de Janeiro.
- VICKERY, P.D., TUBARO, P., SILVA, J. M. C., PETERJOHN, B. G., HERKERT, J. R. E CAVALCANTI, R. B. 1999. Conservation of Grassland birds in the Western Hemisphere. Pp. 1-26. In: Vickery, P. D. e Herkert, J. R. (eds). Ecology and conservation of Grassland birds of Western Hemisphere. **Studies in Avian Biology**, 19.
- WHITE, G. C. e BURNHAM, K. P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. **Bird Study**, 46 Supplement: 120–138.
- WILLIS, E. O., WECHSLER, D. e ONIKI, Y. 1978. On behavior and nesting of McConnell's Flycatcher (*Pipromorpha macconnelli*): Does female rejection lead to male promiscuity? **Auk** 95:1-8.
- YOM-TOV, Y., CHRISTIE, M. I. e IGLESIAS, G. J. 1994. Clutch size in passerines of southern South America. **Condor**, 96(1):170-177.

## **Apêndices**

### **Anexo I**

Manuscrito submetido para o periódico *The Wilson Journal of Ornithology*.

RRH: SHORT COMMUNICATIONS

Nest, Nest Placement, and Eggs of the Black-bellied Seedeater (*Sporophila melanogaster*),  
an Endemic Bird of Brazil

Cristiano Eidt Rovedder<sup>1</sup> and Carla Suertegaray Fontana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ornitologia, Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal: 1429. Porto Alegre, RS, Brazil. Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Faculdade de Biociências, PUCRS.

Corresponding author; e-mail: [carla@pucrs.br](mailto:carla@pucrs.br)

ABSTRACT– We present the first detailed description of the nest and eggs of Black-bellied Seedeater (*Sporophila melanogaster* Pelzeln 1870; Emberizidae), based on observation of 64 nests and eight eggs found in three areas of grasslands in southeastern Santa Catarina and northeastern Rio Grande do Sul states, Brazil. The nests were found from November through March 2007/08, 2008/09, and 2009/10. Half of the nests were constructed in *Ludwigia sericea* (Onagraceae), and the other half were in 15 other plant species. Of these, the most important were *Eupatorium polystachyum* (10%) and *Achyrocline vauthieriana* (6%) (Asteraceae). The eggs are ovoid and colored whitish with brownish-purple spots near the wider portion.

The Black-bellied Seedeater (*Sporophila melanogaster* Pelzeln 1870) is endemic to Brazil (Sick 1997), and is endangered in this country (MMA 2003). Globally, it is considered a Near-Threatened species (IUCN 2010). In the breeding season the entire population is confined to a small grassland area in the south of the country, the *Planalto das Araucárias*, located in northeastern Rio Grande do Sul (RS) and southeastern Santa Catarina (SC), (Ridgely and Tudor 1989, Rosario 1996, Sick 1997, Fontana et al. 2008). After the breeding season, these seedeaters migrate north toward the southeast and central portion of Brazil, passing through the states of Paraná and São Paulo and reaching Minas Gerais, southern Goiás, and the Distrito Federal, where they overwinter (Ridgely and Tudor 1989, Sick 1997).

The nests and aspects of the reproductive biology of other species of *Sporophila* have been better studied in the last decade, such as *S. caerulescens* (Francisco 2006), *S. hypoxantha* (Di Giacomo 2005, Facchinetti et al. 2008, Franz and Fontana 2010), *S.*

*collaris* (Facchinetti et al. 2008), *S. leucoptera* (Francisco 2009), *S. lineola* (Oliveira et al. 2010), and *S. palustris* (Jacobs et al. 2010). To date, however, there is no published information about the reproductive biology of *S. melanogaster*, even on its nest and eggs. Here we describe the nest and eggs, and the plant species used to support the nest.

## METHODS

Our study was conducted in high-altitude grasslands of the southern portion of the Atlantic Forest Biome. These are wide areas of grasslands with different vegetation structures, generally above 800 m elevation, with patches of small Araucaria forest islands, and wetlands or natural drainages (Klein 1981, Rambo 2000, Porto 2002).

The search for nests was conducted during the breeding season (October-March) in 2007/2008, 2008/2009 and 2009/2010, in three areas: 1) wet grasslands of the *Água Branca* stream (28 ° 35 ' S, 50 ° 24 ' W - Bom Jesus, RS); 2) wet grasslands of the *Santana* River (28 ° 29 ' S, 50 ° 43 ' W - Bom Jesus, RS); 3) grassland fields of *Coxilha Rica* (28 ° 18 ' S, 50 ° 16 ' W - Lages, SC).

We collected data from 64 nests, in the field, immediately after they were abandoned by the fledglings. The nest measurements taken were: largest and smallest internal and external diameter of the chamber, internal (depth) and external height of the chamber, and height of the nest from the ground. Nests were classified according to Simon and Pacheco (2005). After they were measured, 54 nests were collected and deposited in the Collection of Birds of the *Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*.

Plants that supported the nests were measured in the field, and some were collected for species determination by specialists. The measurements taken were based on Ralph et

al. (1996): height of the plant, minimum and maximum diameter of the crown, and stem thickness (at the height where the nest was attached).

The nests and supporting plants were measured with metal calipers (accurate to 0.02 mm) and a millimeter ruler. We used descriptive statistics (mean  $\pm$  SD) to compare the measurements.

## RESULTS

Nests are shaped like a small cup, and are classified as low cup/fork (fork basket set low). The nests are constructed of very thin plant fibers, mainly *Eragrostis airoides* and small amounts of *Paspalum notatum*, among others. These fibers are connected by large amounts of spider webs (Fig. 1).

A total of 16 different plant species were used to hold the nests. The three species most often used were *Ludwigia sericea* (Onagraceae) (Fig. 2), which held 50% of the total nests (n = 32), followed by *Eupatorium polystachyum* (Asteraceae) with 10.9% (n = 7) and *Achyrocline vauthieriana* (Asteraceae) with 6.2% (n = 4). Other plant species less often used to support nests were: *Andropogon lateralis* (n = 3), *Erechtites hieraciifolius* (n = 3), *Baccharis coridifolia* (n = 2), *Eupatorium betoniciforme* (n = 2), *Pteridium aquilinum* (n = 2), and *Vernonia* sp. (n = 2). The species *Baccharis caprariifolia*, *Erechtites valerianifolius*, *Eupatorium bupleurifolium*, *Eupatorium candolleanum*, and *Paspalum exaltatum* were recorded once each holding nests. Two species of support plants were not determined.

The nest measurements are detailed in Table 1. The measurements of the support plants were: height  $81 \pm 25.3$  cm (range = 38-170; n = 49); stem thickness  $5.9 \pm 3.31$  mm



(range = 1-20.9; n = 49); larger crown diameter  $41.4 \pm 23.7$  cm (range = 9-111.2; n = 48); smaller crown diameter  $31.1 \pm 10.1$  cm (range = 7-69; n = 48).

Table 1. Measurements of 48 nests (cm) of the Black-bellied Seedeater (*Sporophila melanogaster*).

Variables	Mean	SD	Minimum	Maximum
Largest external diameter	6.55	0.57	5.5	8
Smallest external diameter	6.13	0.45	5.3	7.3
Largest internal diameter of chamber	4.55	0.37	3.9	5.5
Smallest internal diameter of chamber	4.24	0.33	3.5	5
External height	5.14	0.57	3.5	6.8
Internal height (depth)	3.34	0.42	2.3	4.1
Height above ground (n = 54)	31.5	10.83	15	60

In 81% of the records (n = 49), the nest was built next to the main trunk of the plant. The distance from the nest to the edge of the plant was  $12.4 \pm 9.16$  cm (range = 2-42, n = 22). Only the female is responsible for nest building. The nesting construction period starts in the beginning of November, and females lay two (88.6 %; n = 39) to three eggs per clutch (11.4%; n = 5).

The eggs are ovoid. The general color ranges from white to beige, with small irregular brownish-purple spots and/or flecks, generally more concentrated in the larger

portion of the egg (Fig. 3). Egg measurements were:  $17.5 \pm 0.43$  (range = 16.9-18.3) X  $12.2 \text{ mm} \pm 0.35$  (range = 11.7-12.8; n = 8).

## DISCUSSION

The nests of *S. melanogaster* resemble those of its congener *S. hypoxantha* in shape, structure, and measurements (Di Giacomo 2005, Franz and Fontana 2010); the two species are sympatric in part of their breeding ranges. Both species also use similar nest-support plants, such as *Eupatorium polystachyum* and *Baccharis caprariifolia* (Franz and Fontana 2010). However, our data showed that *S. melanogaster* prefers *Ludwigia sericea* to hold its nest.

The nest construction is a female task, as for other species of *Sporophila* (e.g., *S. leucoptera*, *S. hypoxantha*, *S. lineola*). The number of eggs laid per clutch is also similar (Di Giacomo 2005, Francisco 2009, Franz and Fontana 2010, Oliveira et al. 2010).

The literature records *Sporophila melanogaster* nesting only in wetlands (Bencke et al. 2003, Machado et al. 2008). However, we found that it can nest in dry and natural portions of steep fields (using *Eupatorium polystachyum* bushes), but always near drainages or wetlands where cattle or people enter infrequently.

The detailed description of the nest and eggs of *S. melanogaster*, and the knowledge of its nesting-plant species preferences are important to the development of new studies on the species' life history, due to conservation needs of this threatened endemic Brazilian species.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Ilsi I. Boldrini and staff for their assistance in determining the plant species; Ismael Franz, Jonas Rosoni, Márcio Repenning, and Mariana L. Gonçalves for their assistance in the field work; the Fundação O Boticário de Proteção à Natureza and Neotropical Grassland Conservancy for financial support to this research; and the Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS for logistical help.

## LITERATURE CITED

- Bencke, G. A., C. S. Fontana, R. A. Dias, G. N. Mauricio and J. K. F. Mahler Jr. 2003. Aves. 189-479p. In: C. S. Fontana, G. A. Bencke and R. E. dos Reis. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Di Giacomo, A. G. 2005. Aves de la Reserva el Bagual. 201-465p. In: Di Giacomo, A. G. and S. F. Krapovickas (eds). Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, Provincia de Formosa, Argentina. Buenos Aires: Asociación Ornitológica del Plata.
- Facchinetti, C., A. G. Di Giacomo and J. C. Reboreda. 2008. Parental care in Tawny-bellied (*Sporophila hypoxantha*) and Rusty-collared (*S. collaris*) Seedeaters. The Wilson Journal of Ornithology 120(4): 879-883.
- Fontana, C. S., C. E. Rovedder, M. Repenning and M. L. Gonçalves. 2008. Estado atual do conhecimento e conservação da avifauna dos Campos de Cima da Serra do sul do

Brasil, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Revista Brasileira de Ornitologia 16(4): 281-307.

Francisco, M. R. 2006. Breeding biology of the Double-collared Seedeater (*Sporophila caeruleascens*). The Wilson Journal of Ornithology. 118(1): 85-90.

Francisco, M. R. 2009. First description of nests and eggs of the White-bellied Seedeater (*Sporophila leucoptera*). The Wilson Journal of Ornithology. 121(3): 628-630.

Franz, I. and C. S. Fontana. 2010. First data on the breeding biology of the tawny-bellied seedeater (*Sporophila hypoxantha*) in south Brazilian high altitude grasslands. Proceedings of the International Ornithological Congress 25: 753.

IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org/apps/redlist](http://www.iucnredlist.org/apps/redlist). Version 2010.3. (accessed 26 October 2010).

Jacobs, F. P., J. Vizentin-Bugoni, M. A. A. Coimbra and R. A. Dias. 2010. Breeding biology of the marsh seedeater (*Sporophila palustris*) in Southern Brazil. Proceedings of the International Ornithological Congress 25: 760

Klein, R. M. 1981. Fisonomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Sellowia 33: 5-54.

- Machado, A. B. M., G. A. B. Fonseca, R. B. Machado, L. M. S. Aguiar and L. V. Lins. 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- Machado, A. B. M., G. M. Drummond and A. P. Paglia. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- Marques, A. A. B., C. S. Fontana, E. Vélez, G. A. Bencke, M. Schneider and R. E. dos Reis. 2002. Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul. Decree No. 41,672, 10 June 2002. Porto Alegre: FZB/MCT-PUCRS/PANGEA, 2002. 52p. (Publicações Avulsas FZB, 11).
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Normative Instruction No. 3, 27 May 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
- Oliveira, L. S. de, L. M. S. Sousa, P. V. Davanço and M. R. Francisco. 2010. Breeding behavior of the Lined Seedeater (*Sporophila lineola*) in Southeastern Brazil. Ornitologia Neotropical 21: 251-261.
- Porto, M. L. 2002. Os campos sulinos - sustentabilidade e manejo. Revista Ciência e Ambiente 24: 119-138.

Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante and B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

Rambo, P. 2000. Fisionomia do Rio Grande do Sul – ensaio de uma monografia natural. 3. ed. São Leopoldo: Ed. UNISINOS.

Ridgely, R. S. and G. Tudor. 1989. The Birds of South America. Vol. 1. The oscine passerines. Austin: Univ. Texas Press.

Rosário, L. A. do. 1996. As aves em Santa Catarina – Distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: Fundação de Amparo à Tecnologia e ao Meio Ambiente – FATMA.

Sick, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

Simon, J. E. and S. Pacheco. 2005. On the standardization of nest descriptions of neotropical birds. *Revista Brasileira de Ornitologia* 12(2): 143-154.



FIG. 1. Nest of *Sporophila melanogaster*. Vacaria, Rio Grande do Sul. (Photograph by Cristiano E. Rovedder).



FIG. 2. Nest placement of *Sporophila melanogaster* in *Ludwigia sericea* (Onagraceae). Bom Jesus, Rio Grande do Sul. (Photograph by Cristiano E. Rovedder).



FIG. 3. Egg of *Sporophila melanogaster*. (Photograph by Cristiano E. Rovedder).



**Anexo II**

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DA AMAZÔNIA LEGAL**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**  
**- IBAMA**  
 ECOSSISTEMAS / IBAMA / SP  
**SOLICITAÇÃO DE LICENÇA PARA TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES**  
**ZOOLÓGICOS PÚBLICOS E PRIVADOS / CRIADOUROS**

<b>SOLICITAÇÃO</b>			
ZOOLOGICO: Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre/ DEPAVE			
PROCESSO IBAMA Nº:           REGISTRO IBAMA Nº 6354			
ENDEREÇO: Avenida IV Centenário – Portão 7 A – Parque Ibirapuera Município: São Paulo CEP: 04030-090			
DATA PREVISTA DO TRANSPORTE: <b>30 de Dezembro 2009</b> Via aérea			
JUSTIFICATIVA: animal será utilizado em mestrado na área de ZOOLOGIA, e posteriormente devolvido ao DEPAVE.			
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: Rua do Paraíso, 387 – Paraíso – São Paulo. Município: São Paulo CEP: 04103-000			
FAVORECIDO:           Museu de Ciências e Tecnologia da PUC RS   Setor de Ornitologia			
NOME: ___ Biól. Cristiano Eidt Rovedder			
PROCESSO IBAMA Nº----- IBAMA Nº -----			
ENDEREÇO:    Av. Ipiranga, 6681__Setor de Ornitologia - Pd. 40, sala 112, Bairro Partenon Porto Alegre, RS. CEP 90.619_900			
Fone: 3320-3500 ext. 4415 (51) 93285098 - Msn: crisrov@hotmail.com			
TRANSPORTADOR:			
DEPAVE-SP: Aeroporto de Congonhas: Méd. Vet. Hilda Cintra Franco CRMV_SP 2721; RG: 5.905.107 (veículo oficial da SVMA- PMSP)			
Embarque Porto Alegre: 30/12/09_ Vôo TAM JJ 3061_ 13:00 h / Chegada: 14:35h, Retirada : Biól. Cristiano E. Rovedder			
MEIO DE TRANSPORTE: rodoviário			
IDENTIFICAÇÃO: placa veículo			
<b>LISTA DAS ESP. M / F / I quantidade</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>Cadastros DEPAVE e respectiva anilha</b>
01/00/00	<i>Sporophila melanogaster</i>	Coleirinha-de-barriga preta	Nº 37.040 C020 verde

OBSERVAÇÃO: A emissão da Licença de transporte está condicionada ao preenchimento correto e completo da presente solicitação, bem como da análise técnica do processo.

**São Paulo, 10 de dezembro de 2009.**

Méd. Vet. Hilda Cintra Franco  
 CRMV-SP 2721  
 CETAS/DEPAVE

## Anexo III



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número:</b> 13310-2	<b>Data da Emissão:</b> 27/03/2009 10:43	<b>Data de Validade:</b> 27/03/2010
<b>Dados do titular</b>		
Registro no Ibama: 324600	Nome: CARLA SUERTEGARAY FONTANA	CPF: 459.354.670-20
Título do Projeto: Biologia reprodutiva de Passeriformes campestres no sul do Bioma Mata Atlântica		
Nome da Instituição: UNIÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA		CNPJ: 88.630.413/0001-09

#### Observações, ressalvas e condicionantes

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte <a href="http://www.ibama.gov.br/sisbio">www.ibama.gov.br/sisbio</a> - menu Exportação.
5	Este documento NÃO exime o pesquisador titular da necessidade de atender ao disposto na Instrução Normativa Ibama nº 27/2002, que regulamenta o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.
8	Em caso de pesquisa em Unidade de Conservação Federal, o pesquisador titular deverá contactar a administração dessa unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
9	As atividades contempladas nesta autorização abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Cristiano Eidt Rovedder	Biólogo participante	993.799.960-04	8082911051 SSP/RS-RS	Brasileira
2	Marcio Repenning	biólogo participante	004.113.490-74	1078287487 SSP-RS	Brasileira
3	Úrsula Brasil Rasquin	Estudante de Biologia participante	009.822.750-56	1078625587 ssp-RS	Brasileira
4	Ismael Franz	Estudante de biologia participante	004.539.410-52	1067051605 SJS-RS	Brasileira
5	Jonas Rafael Rodrigues Rosoni	estudante aprendiz	015.288.940-06	8070677888 sjs-RS	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	SAO JOAQUIM	SC	Campos de Cima da Serra	Fora de UC
2		RS	Campos de Cima da Serra	Fora de UC

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Sporophila hypoxantha, Sporophila melanogaster, Sporophila plumbea, Polystictus pectoralis, Culicivora caudacuta
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Culicivora caudacuta, Sporophila hypoxantha, Sporophila melanogaster, Polystictus pectoralis, Sporophila plumbea
3	Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro	Sporophila plumbea, Sporophila melanogaster, Sporophila hypoxantha

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet ([www.ibama.gov.br/sisbio](http://www.ibama.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 56349548**



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 13310-2</b>	<b>Data da Emissão: 27/03/2009 10:43</b>	<b>Data de Validade: 27/03/2010</b>
Dados do titular		
Registro no Ibama: 324600	Nome: CARLA SUERTEGARAY FONTANA	CPF: 459.354.670-20
Título do Projeto: Biologia reprodutiva de Passeriformes campestres no sul do Bioma Mata Atlântica		
Nome da Instituição : UNIÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA		CNPJ: 88.630.413/0001-09
4	Marcação de animais silvestres in situ	Polystictus pectoralis, Sporophila plumbea, Sporophila melanogaster, Sporophila hypoxantha, Culicivora caudacuta

### Material e métodos

1	Amostras biológicas (Aves)	Animal morto ou partes (carcaça/osso/pele, Sangue
2	Amostras biológicas (Plantas)	Folhas, Frutos/estróbilos, Raízes, Semente
3	Método de captura/coleta (Aves)	Alçapão de rede, Captura manual, Rede de neblina
4	Método de marcação (Aves)	Anilhas coloridas, Anilha de Alumínio (padrão CEMAVE), Anilha colorida

### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA	coleção
2	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	coleção
3	UNIÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E ASSISTÊNCIA	Banco genético Coleção Omitologia