

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS

ADELITA MARIA RAUBER

**A ESTRUTURA DA PAISAGEM COMO MODULADORA DA AVIFAUNA DOS
BANHADOS DA REGIÃO CAMPESTRE DE CAMPOS COM BARBA-DE-BODE**

CERRO LARGO
2018

ADELITA MARIA RAUBER

**A ESTRUTURA DA PAISAGEM COMO MODULADORA DA AVIFAUNA DOS
BANHADOS DA REGIÃO CAMPESTRE DE CAMPOS COM BARBA-DE-BODE**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Linha de Pesquisa: Monitoramento e qualidade ambiental

Orientador: Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje
Coorientador: Prof. Dr. Bruno Munchen Wenzel

**CERRO LARGO
2018**

R239e RAUBER, Adelita Maria.
A estrutura da paisagem como moduladora da avifauna dos
banhados da região campestre de campos com barba-de-bode /
Adelita Maria Rauber.-- 2018.
73 f. ; il.

Orientador: Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje
Coorientador: Prof. Dr. Bruno Munchen Wenzel
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em
Ambiente e Tecnologias Sustentáveis - PPGATS, Cerro Largo,
RS, 2018.

1. Aves. 2. Ambiente de desenvolvimento. 3. Gado. 4.
Degradação ambiental. I. Tataje, David Augusto Reynalte,
orient. II. Wenzel, Bruno Munchen, coor. III. Universidade
Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

CDD: 636.5

ADELITA MARIA RAUBER

**A ESTRUTURA DA PAISAGEM COMO MODULADORA DA AVIFAUNA DOS
BANHADOS DA REGIÃO CAMPESTRE DE CAMPOS COM BARBA-DE-BODE**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Área de Concentração: Monitoramento, Controle e Gestão Ambiental

Linha de Pesquisa: Qualidade Ambiental

Orientador: Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje

Coorientador: Prof. Dr. Bruno M. Wenzel

Esta Dissertação foi defendida e aprovada pela banca em: 09/07/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. David Augusto Reynalte Tataje

Prof.ª. Dr.ª. Carla Suertegaray Fontana - PUC-RS

Prof. Dr. Marcelo de Moraes Weber - UFRJ

DEDICATÓRIA

*Aos meus Pais que me deram
a vida e ensinaram que a maior
felicidade está nos momentos
compartilhados com a família*

*Dedico também aos não
familiares*

*Aos amigos que estão
próximos*

*Aos amigos que estão de longe
torcendo*

*Aos que conhecem
profundamente o meu melhor e
o meu pior*

*Aos que aturam a minha
chatice*

*Aos que quase me
enlouquecem*

Aos que quase enlouqueci

Aos que amo e amei

*Aos que me amam e me
amaram*

*Aqui neste trabalho tem um
pouco de mim e muito de
vocês.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Fronteira Sul por possibilitar um ensino de qualidade.

Ao Orientador professor Dr. David A. R. Tataje, por ter depositado sua confiança no meu trabalho. Agradeço também, pelo conhecimento transmitido de forma ímpar, o respeito, o carinho e a amizade que são características do meu orientador, e estas convirão de exemplo para a minha caminhada profissional e pessoal.

Ao Coorientador professor Dr. Bruno Wenzel que não mediu esforços no auxílio da análise dos dados com sua admirável paciência e humildade soube transmitir os seus conhecimentos de modelagem, aplicados neste trabalho.

À CAPES, pelo auxílio social concedido pelos 12 primeiros meses do Programa.

Da mesma forma, à todos os professores da Pós-Graduação, que contribuíram no enriquecimento do meu conhecimento científico e mostraram novos “universos”, de forma especial ao professor Dr. Douglas Kaiser que oportunizou um conhecimento maior sobre os solos e em especial dos banhados.

Aos meus pais Libório e Ivoni; meus irmãos Ricardo e Marilena; meus cunhados Silvane e Paulo e meus sobrinhos Bruno, Jasmine e Pedro pelo carinho, cuidado e apoio em todos os momentos desta trajetória.

Aos amigos Dante Meller e Christian Beier pelas relevantes discussões no formato do projeto de pesquisa e no auxílio da identificação de espécies.

Ao grupo Ave Missões pelo estímulo e ao apoio constante, vocês são uma das peças fundamentais na pesquisa e na conservação de Aves das Missões.

A todos os proprietários de banhados visitados que gentilmente cederam o local para realização da pesquisa e pela confiança de depositada. Sem a autorização deles o trabalho não poderia ter sido realizado.

Ao professor Mario Sergio Wolski pelos ensinamentos e contribuição na confecção do mapa.

Aos colegas de pesquisa e amigos especiais que fielmente auxiliaram nos trabalhos de campo Juliana Felden, Luiz Marmilicz e Rodrigo Bastian.

Ao Presidente da Adisksul Matheus Debacco Mesquita pelo incentivo nesta árdua caminhada, que mesmo com a minha ausência e indisponibilidade de tempo não desistiu da prestação dos meus serviços.

À banca examinadora pelas valiosas contribuições para com este trabalho.

Ao professor Diego Ricieri Manenti (*in memorian*), pelo entusiasmo e por não medir esforços para que o Programa de Pós Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis PPGATS), da UFFS, campus Cerro Largo, se tornasse realidade.

Ao atual coordenador do Programa o professor Dr. Fernando Henrique Borba, que sempre com seu incentivo e entusiasmo auxiliou a dirimir as dúvidas que surgiam no que se referia ao Programa.

Aos meus amigos, colegas e demais familiares pelo incentivo, carinho e amizade.

A Deus que ilumina o meu caminho durante todos os momentos, em especial nos dias de campo.

RESUMO

A fragmentação e a degradação de ambientes naturais causam sérios prejuízos a avifauna. Nos banhados, estes prejuízos a avifauna podem estar sendo causados pela acentuada drenagem da água, intensidade de acesso do gado e pela conversão da vegetação nativa campestre em lavouras para a obtenção de grãos. Entender como essas alterações afetam a diversidade das aves pode ser fundamental para sua conservação. Os efeitos da degradação ambiental sobre a comunidade de aves pode variar conforme os níveis da degradação, assim, buscamos investigar, através da modelagem multivariada, os efeitos das principais variáveis de paisagem: tamanho do banhado, matriz de entorno, acesso do gado e presença de lâmina de água sobre a diversidade de aves associadas a banhados localizados no ecossistema de campos com barba-de-bode. Realizamos o estudo em 24 unidades amostrais (banhados), na estação da primavera de 2017, utilizando o método de pontos de escuta para identificar as aves. Cada banhado foi mesurado e suas principais características de paisagem foram obtidas através de observações visuais e pelas imagens de satélite do Google *Earth Pro*. No levantamento qualitativo identificamos 126 espécies de aves pertencentes a 20 ordens e 41 famílias. Encontramos espécies ameaçadas e com carência de dados como *Xanthopsar flavus*, *Sporophila pileata*, *Gubernetes yetapa*, *Sporophila collaris* e *Cairina moschata*, foi registrado também pela primeira vez na região das Missões *Sporophila beltoni* que é uma espécie endêmica do Brasil e rara no Rio Grande do Sul. Na análise dos dados, os modelos matemáticos formulados indicaram que todos os fatores avaliados são importantes para caracterizar a diversidade da avifauna dos banhados. De forma geral, quanto maior o banhado, mais preservada a matriz de entorno (formações campestres nativas), presença de lâmina de água e ausência do acesso do gado no banhado são as condições nas quais se encontra maior riqueza de aves e com a presença de um maior número de aves campestres. Contudo, a presença de banhados com matriz de entorno mais preservada, podem estar minimizando os efeitos da degradação ambiental, e estes devem ser considerados na gestão das propriedades.

Palavras-chave: Aves. Fragmentação. Matriz de entorno. Gado. Lâmina de água.

ABSTRACT

The fragmentation and degradation of natural environments cause serious damage to avifauna. In the marshes, these damages to the avifauna may be caused by high water drainage, the intensity of livestock access, and the transformation of native vegetation into crops for grain production. Understanding how these changes affect bird diversity may be critical to its conservation. The effects of environmental degradation on the community of birds can vary according to the levels of degradation. Thus, we search to investigate, through multivariate modeling, the effects of the main landscape variables: size of the marshes, surrounding landscape matrix, access of livestock and presence of water blade on the abundance and the community of birds associated with marshes localized into a pasture with *Aristida spp* grassland. A survey was carried out in 24 sample units, in the spring season of 2017, using the listening points method to sample the birds. Each marsh had its area measured, and its main landscape characteristics were obtained by the visual observations and the use and Google Earth Pro satellite imagery. In the qualitative survey we identified 126 bird species identified belonging to 20 orders and 41 families. Endangered species and with lacking data such as *Xanthopsar flavus*, *Sporophila pileata*, *Gubernetes yetapa*, *Sporophila collaris* and *Cairina moschata* were sighted, it was also recorded for the first time the *Sporophila beltoni*, an endemic species from Brazil and hardly found in the Rio Grande do Sul State was observed for the first time in the Missions region (northwest of Rio Grande do Sul State). In general, the greater the marshes, the more preserved the surrounding matrix (native grassland formations), the presence of water depths and the absence of cattle access in the marshes are the conditions in which there is greater bird abundance and with the presence of a greater number of wild birds. However, the presence marshes of more preserved environment matrix may be minimizing the effects of environmental degradation, and these should be considered in the management of farms.

Keywords: Birds. Fragmentation. Matriz Environment. Cattle. Water Blade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Especificação das variáveis independentes utilizadas nos modelos e relação entre os valores reais e codificados.....	27
Tabela 2- Características dos banhados estudados: Área, Matriz de Entorno Preservada (MEP), Matriz de Entorno Impactada (MEI), Lâmina de Água (LA), Acesso do Gado (AG) e os atributos da comunidade de aves: Riqueza (S), Equitabilidade (E) e Diversidade (H').	31
Tabela 3- Resultado do melhor modelo para a riqueza de espécies, raridade, aves campestres e aves granívoras associadas a banhados da região de campos com barba-de-bode (RS).	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sistema ecológico das savanas Uruguaias (HASENACK, 2010).	17
Figura 2- Mapa de situação e localização dos banhados.	25
Figura 3 - Variação da riqueza de aves associadas aos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (menor ou maior) em duas situações: Sem acesso e com acesso do gado ao banhado.....	34
Figura 4 - Variação das espécies raras associadas aos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (menor ou maior) e o critério da matriz (mais perto de -1 mais impactado e mais perto da +1 mais preservada).	35
Figura 5 - Variação de aves campestres nos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (ha) e o critério da matriz (mais perto de -1 mais impactado e mais perto da +1 mais preservado) em duas situações: A. sem lâmina da água no banhado; B. com lâmina da água no banhado.....	36
Figura 6 - Variação de aves granívoras nos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (ha) e o critério da matriz (mais perto de -1 mais impactado e mais perto da +1 mais preservado).	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAR: Cadastro Ambiental Rural.

CBRO: Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos.

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

RS: Rio Grande do Sul.

SICAR: Sistema de Cadastro Ambiental Rural.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 CAMPOS COM BARBA-DE-BODE	16
2.2 BANHADOS.....	19
2.3 AVES	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1 ÁREA DE ESTUDO	24
3.2 AMOSTRAGEM DE AVES.....	25
3.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	26
4 RESULTADOS	30
4.1 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E ATRIBUTOS DA COMUNIDADE	30
4.2 SELEÇÃO DOS MODELOS.....	31
4.2.1 Riqueza de espécies	34
4.2.2 Raridade de aves	34
4.2.3 Aves campestres	35
4.2.4 Aves granívoras	36
5 DISCUSSÃO	37
6 CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A	51
APÊNDICE B	58
B.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES	59
B.2. RARIDADE	62
B.3. AVES CAMPESTRES.....	65
B.4. AVES GRANÍVORAS	68
APÊNDICE C	71

1 INTRODUÇÃO

Perda de habitat e fragmentação são as mais importantes ameaças para a redução da biodiversidade (FISCHER; LINDENMAYER, 2007). Estas ameaças são geralmente antrópicas e resultam na redução da vegetação nativa com consequente redução de habitat e conectividade dos ambientes. Adicionalmente espécies mais sensíveis a redução do ambiente, se caracterizam por ser especialistas e serem mais sensíveis às variações ambientais e demográficas (FAHRING, 2002).

Habitats fragmentados devem levar em conta também o entorno dos fragmentos, a sua paisagem. Tais fragmentos raramente são circundados por um meio ecologicamente neutro ou inóspito, mas sofrem influências das áreas adjacentes, e seus efeitos podem ser mais importantes do que os processos que ocorrem dentro deles (WIENS, 1995).

A homogeneização dos ambientes naturais gerada pelo homem diminui a diversidade da avifauna e afeta a estrutura da comunidade, levando a extinção local de espécies e populações (FONTANA et al., 2003). Estes processos também induzem a uma série de modificações correlacionadas entre si, no contexto espacial dos remanescentes (WIENS, 1995), incluindo a perda total de área na paisagem, a diminuição do tamanho dos remanescentes, o aumento do isolamento e das influências externas (através das bordas) e a diminuição da permeabilidade da matriz (SHAFER, 1990). Esta problemática tem alcançado os diferentes ecossistemas no mundo incluindo as áreas úmidas (PERELLO, 2006)

As áreas úmidas são globalmente reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e estão entre os ecossistemas mais ameaçados (AMEZAGA et al., 2002; SAUNDERS et al., 2002). Estima-se que pelo menos 50% destes ambientes foram perdidos em escala global nos últimos cem anos (SHINE; KLEMM, 1999) devido a drenagem para poder atender interesses agrícolas, da silvicultura, do controle de vetores de doenças (mosquitos) e do parcelamento de solo para assentamentos humanos (MITSCH; GOSSELINK, 2000).

Estas áreas compreendem vários ecossistemas, dos quais os banhados são locais estratégicos de conservação, devido à sua alta diversidade biológica e produtividade que resultam das relações estabelecidas entre a água, o solo, a vegetação e a fauna. Os banhados são formações comuns na paisagem pampiana

do Rio Grande do Sul (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2005) e que se caracterizam por sua alta biodiversidade faunística, principalmente de aves migratórias e campestres.

Aves campestres são espécies que se utilizam dos diferentes tipos de campo ou de capinzais úmidos e/ou banhados de diferentes fisionomias (turfeiras, gravatazais, espelho-d'água, etc.) para alimentação e/ou dormitório e/ou para reprodução. Ou seja, espécies para as quais áreas abertas campestres são fundamentais na manutenção do ciclo de vida. Já espécies de maior plasticidade ecológica que podem ser observadas tanto em campos como em florestas (STOTZ et al., 1996).

Recentemente, a sensibilidade da área e a resposta a fragmentação dos ambientes nas aves campestres e de áreas úmidas foram consideradas. A extensão da área desses habitats vem diminuindo acentuadamente durante o século passado (DAHL, 1990; JOHNSON, 1996). Atualmente vem sendo realizados esforços para restaurar e preservar os campos e áreas úmidas que ainda restam. Além disso, as aves campestres tem sido uma preocupação, este grupo vem sofrendo declínios populacionais mais sérios do que outros grupos de aves (PETERJOHN e SAUER, 1999). E com a perda de espécies e ecossistemas naturais vão-se também os seus potenciais de uso e os serviços ambientais pelos quais são responsáveis (BENCKE, 2016).

A heterogeneidade do habitat, determinada principalmente pela estrutura da vegetação, seria a maior condicionante da riqueza de espécies de aves a nível local (ROTEMBERRY e WIENS, 1980). Dessa forma, entender as relações entre as aves e a heterogeneidade do habitat podem ajudar a prever os efeitos do manejo e das mudanças no habitat sobre as populações de aves (BIBBY et al., 1993). Além disso, Koper e Schmiegelow (2006) enfatizam sobre a importância de se incluírem variáveis de paisagem e locais (de habitat) para se poder distinguir se a paisagem ou a estrutura do habitat local influencia os padrões em nível de paisagem.

Neste estudo foram consideradas algumas variáveis de paisagem como tamanho do banhado, matriz do entorno, a presença de gado e a lâmina da água que podem interferir na riqueza de aves. Para testar esta hipótese, foram avaliados alguns modelos matemáticos para tentar explicar parte da variabilidade associada às

variáveis de paisagem, diante disso foram analisadas as seguintes variáveis resposta: riqueza, raridade, aves campestres e aves granívoras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CAMPOS COM BARBA-DE-BODE

Os ecossistemas campestres ocorrem numa variedade de formas e são determinados pela geologia, geografia, umidade, tipo de solo, elevação, clima e regime de perturbação dos ambientes (VICKERY et al., 1999). Na América do Sul, os campos limpos e sujos existiam inicialmente como grandes ilhas em meio a cerrado e floresta no Brasil Central. Atualmente são os ambientes campestres mais ameaçados existentes (STOTZ et al., 1996). Atualmente restam poucos campos nativos em qualquer lugar dos neotrópicos, e todos estão ameaçados em algum grau.

O Bioma Pampa é um grande mosaico de diferentes tipos de fitofisionomias campestres, formações arbustivas e florestas, além de áreas úmidas, com predomínio dos primeiros. Em uma escala ampla, percebe-se uma forte vinculação da vegetação natural com o relevo: as áreas mais acidentadas são ocupadas por florestas, e as mais planas pelos campos (BENCKE, 2016).

No Brasil, as pastagens do bioma Pampa têm alto grau de degradação. No estado do Rio Grande do Sul, mais de 50% dos campos nativos foram convertidos principalmente para agricultura e plantações florestais (BENCKE, 2009; FONTANA et al., 2016). No entanto, apenas uma ínfima parcela (0,16% no RS) desse ambiente está representada em Unidades de Proteção Integral (BRANDÃO et al., 2008).

O sistema ecológico campos com barba-de-bode encontra-se em altitudes entre 30 e 1.000m e relevo suave, sobre o Planalto Meridional em solos predominantemente profundos e de baixa fertilidade. As altitudes são maiores na porção noroeste, onde alcançam 700 m, diminuindo suavemente até alcançar menos de 100m junto ao rio Uruguai nos limites entre os municípios de São Borja e Garruchos (29°25'S, 55°41'W). Esse sistema ecológico corresponde também ao limite da ecorregião das Savanas Uruguaias em seu contato setentrional. Na porção sudoeste, o limite é praticamente linear, unindo o limite dos municípios de São Borja e Garruchos junto ao rio Uruguai ao extremo da escarpa E-W do Planalto Meridional, também limite da Ecorregião, aproximadamente 29°15'S, 55°07'W (HASENACK, 2010).

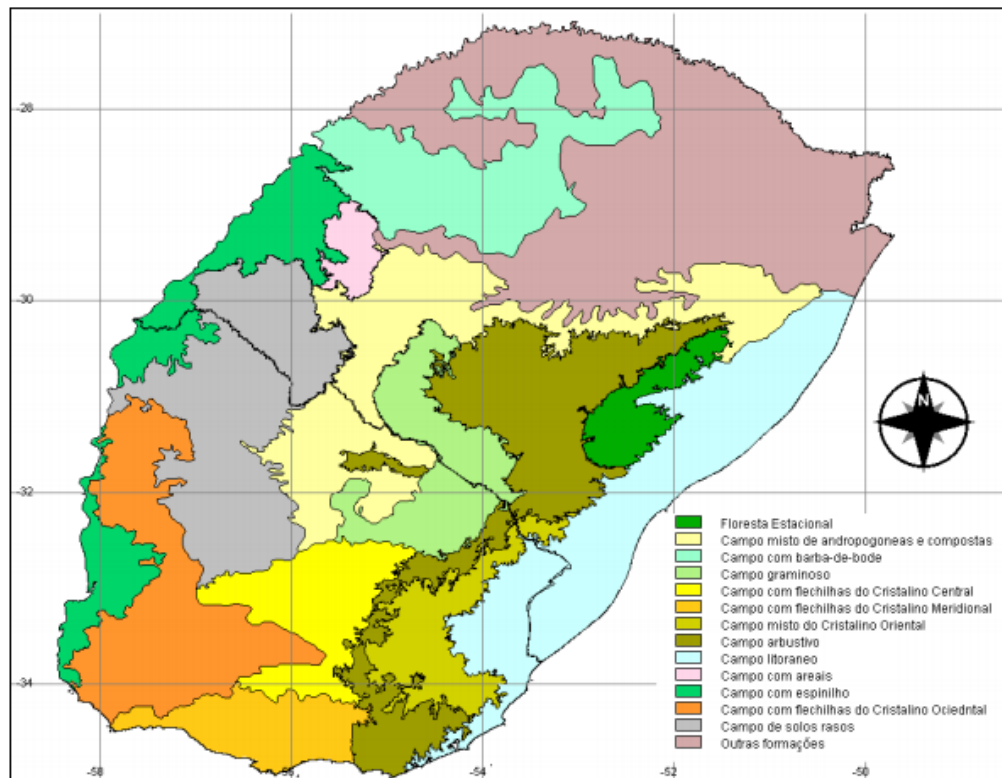


Figura 1- Sistema ecológico das savanas Uruguaias (HASENACK, 2010).

Os campos com barba-de-bode distribuídos nas regiões norte e nordeste do Rio Grande do Sul, encontram-se grandemente descaracterizados pela conversão da vegetação original em agricultura para produção de grãos, por estarem inseridos principalmente sobre latossolos, solos argilosos, profundos, bem estruturados e porosos, que não necessitam grande intervenção agrícola. Poucas áreas contínuas ainda são encontradas, em sua maior parte na região nordeste (BOLDRINI et al., 2010).

A vegetação encontrada nessas formações é relictual, de um período geológico mais seco, com precipitação menor que a atual, quando muitos representantes da flora do Brasil Central aqui se estabeleceram e até hoje persistem. São espécies predominantemente tropicais, pouco exigentes quanto á fertilidade de solos e umidade (BOLDRINI et al., 2010).

Estes campos são caracterizados por uma dupla estrutura de vegetação: o estrato superior é caracterizado por *Aristida jubata* e o inferior por gramíneas rizomatosas. Dentre as últimas, se destacam a grama-missioneira (*Axonopus*

jesuiticus) e o capim-forquilha (*Paspalum notatum*) sobre solos argilosos e *Paspalum leptum (nicorae)* sobre solos secos e arenosos. Nos locais úmidos como bordas de banhados vegetam espécies estoloníferas como a grama-tapete (*Axonopus affinis*), a grama-missioneira (*Axonopus jesuiticus*) e rizomatosas como *Paspalum pumilum* (BOLDRINI et al., 2010).

O trevo (*Trifolium riograndense*) é comumente encontrado nesses campos. Ocorrem ainda representantes muito frequentes de outras famílias, como *Borreria poaya* de flores azuis, *Staelia thymoides* de flores brancas (Rubiaceae), *Melochia chamaedrys* de flores amarelas (Malvaceae) e *Waltheria douradinha* (Malvaceae), relacionadas na Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no RS (BOLDRINI et al., 2010).

Vários estudos mostram que as mudanças de habitat associadas à pecuária e pastejo em campos têm afetado as populações de aves (FONDELL; BALL, 2004; SUTTER; RICHISON, 2005). A natureza e a severidade dos efeitos do pastejo dependem da intensidade com que ela ocorre, ou seja, as taxas de lotação, tempo e a duração do pastejo. Quando a densidade de gado é baixa, o pastejo pode beneficiar os ecossistemas criando uma mosaico de diferentes comunidades o que cria altos níveis de biodiversidade (FUHLENDORF et al., 2006, DERNER et al., 2009). No entanto, quando as taxas de lotação do gado são altas, o pastejo pode causar mudanças uniformes na composição e estrutura das comunidades de vegetação (FLEISCHNER, 1994).

Como visto no curso de sua evolução, os campos da região pampiana estiveram sujeitos a regimes naturais de perturbação, determinados por fatores como as queimadas espontâneas e o pastejo por herbívoros nativos. Nos dias de hoje, em que esses regimes naturais de perturbação estão em grande parte ausentes, é o manejo pastoril o principal fator que determina a fisionomia dos ecossistemas campestres, atuando conjuntamente com características locais de clima, topografia e solo (BENCKE, 2016). Como evidência disso, tem sido verificado que a vegetação de áreas campestres, onde não há a ação do gado doméstico ou do fogo, perde diversidade ao longo do tempo, já que certas gramíneas que formam touceiras altas se tornam dominantes nessas condições e não deixam espaço para plantas menores e menos vigorosas, que tendem a desaparecer (BENCKE, 2016).

Portanto, o manejo com o gado doméstico substituiu em grande parte os agentes naturais de perturbação no papel ecológico de conter o avanço da vegetação lenhosa sobre as áreas campestres e de gerar heterogeneidade estrutural no ambiente, sendo essencial, nas condições ecológicas atuais, para a estabilidade dos campos e para a manutenção do equilíbrio entre as diferentes formas de vegetação natural na paisagem do Pampa. Por outro lado, o pastejo excessivo pelo gado causa a redução da cobertura vegetal do solo, a homogeneização da vegetação campestre e a eliminação de plantas de maior valor forrageiro (BENCKE, 2016).

2.2 BANHADOS

O homem interage com o ambiente à sua volta, modificando-o e transformando-o conforme suas necessidades. A interferência ocorre em vários níveis e age de diferentes maneiras sobre os componentes do meio, tais como: ar, solo, água e seres vivos (BASTOS; FREITAS *Apud* CUNHA; GUERRA, 2005). Entre essas interferências antrópicas sobre o meio, destaca-se a utilização de áreas de banhados para atividades agrícolas e irrigação através da construção barragens.

Os ambientes de banhados sempre foram consideradas áreas improdutivas economicamente que deveriam ser saneados. Sanear significa transformar em outro tipo de ambiente, pela drenagem ou aterro, causando uma série de impactos, dentre eles, a redução drástica da sua área total. Porém faltam estudos precisos sobre a redução dessas áreas (BURGER, 2000).

As áreas úmidas são filtros naturais da água, funcionando como esponjas. Esses ambientes regulam o fluxo das águas, absorvendo a água em excesso nas épocas de chuvas e cedendo essa água, para os rios e áreas adjacentes, em época de estiagem (CLARKE, 2005).

Áreas úmidas são ecossistemas que permanecem inundados durante um tempo suficiente para ocorrer o estabelecimento de solos encharcados e de plantas aquáticas. A definição mais aceita, proposta pelo acordo internacional em 1971, a Convenção de Ramsar, diz que áreas úmidas são “extensões de brejos, pântanos e turfeiras, ou superfícies cobertas de água, em regime natural ou artificial,

permanentes ou temporárias, estancadas ou correntes, doces, salobras ou salgadas, incluídas as extensões de água marinha cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros” (ROLON, 2006). Assim sendo, o termo abrange vários ecossistemas, tais como lagoas de água doce e salobra sem influência marinha, savanas, campos e florestas de inundações temporárias ou permanentes e os banhados. As características comuns que reúnem ambientes tão diversos em “áreas úmidas” são: (1) a presença de água rasa ou solo saturado; (2) o acúmulo de material orgânico proveniente de vegetais em decomposição; e (3) a presença de plantas e animais adaptados à vida aquática. Segundo ROLON et al., (2004), a ocorrência de grandes áreas úmidas é uma característica hidrológica da América do Sul.

A primeira definição de banhado constante no Código Estadual do Meio Ambiente foi estabelecida na Lei nº 11.520, onde foram considerados banhados: “[...] extensões de terras normalmente saturadas de água onde se desenvolvem fauna e flora típicas” (RIO GRANDE DO SUL, 2000). Em um segundo momento tornou-se necessário uma definição mais precisa, a qual ocorreu no Decreto Estadual nº 52.431 de 2015, que dispõe sobre a implementação do Cadastro Ambiental Rural trazendo, em seu artigo 6º, a seguinte definição e critérios:

Para fins de cadastramento dos imóveis rurais no CAR, consideram-se Banhados (inc. XIV do art. 14, inc. VII do art. 51 e inc. VI do art. 155, todos da Lei nº 11.520, de 3 de agosto de 2000) as extensões de terra que apresentem de forma simultânea as seguintes características:

I - solos naturalmente alagados ou saturados de água por período não inferior a 150 dias ao ano, contínuos ou alternados, excluídas as situações efêmeras, as quais se caracterizam pelo alagamento ou saturação do solo por água apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação.

II – ocorrência espontânea de no mínimo uma das espécies de flora típica abaixo relacionadas: [...].

Parágrafo único. A ocorrência regular de uma ou mais das espécies da fauna abaixo relacionadas auxilia na caracterização de banhados: [...] (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

As áreas úmidas compreendem vários ecossistemas, dos quais os banhados são locais estratégicos de conservação, devido à sua alta diversidade biológica e produtividade que resultam das relações estabelecidas entre a água, solo, vegetação e fauna. Os banhados são formações comuns na paisagem do Rio Grande do Sul (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2005).

Os banhados apresentam inter-relação com ambientes próximos por meio de processos ecológicos, como migração de fauna, dispersão de vegetais e de trocas de sedimentos, transportados pelo vento e fluxos hídricos, tanto na superfície quanto no subsolo (IBAMA, 2000). A variedade de condições físicas e químicas, a heterogeneidade espacial e a grande disponibilidade de nutrientes verificadas nestes ambientes fazem com que estes apresentem elevada produtividade e diversidade de vida, estando entre os ecossistemas mais produtivos biologicamente do planeta (WIDHOLZER, 1986), sendo comparados a uma floresta tropical (RICKLEFS, 2013).

Os solos dos banhados localizados na região das Missões, Planalto e Alto Uruguai são na grande maioria formados por gleissolos, pouco profundos a profundos, muito mal drenados, de cor acinzentada, ou preta e devem permanecer em preservação permanente (STRECK et. al., 2008). Atualmente, devido à crescente escassez de água no planeta, estão sendo valorizados como importantes controladores dos ciclos hídricos (FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 2002). De maneira geral, os banhados ainda não são suficientemente conhecidos mediante a sua grande importância ecológica.

Frente às ameaças e aos problemas que envolvem as áreas úmidas e os banhados do Rio Grande do Sul, muitos pesquisadores estão propondo estratégias de inventários, zoneamento e conservação para estes ecossistemas (KURTZ et al., 2001; FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA, 2002; MALTCHIK; CALLISTO, 2004).

As ameaças às áreas úmidas estão associadas à destruição, degradação e fragmentação dos habitats, para onde devem ser dirigidos os esforços de conservação. Habitats e populações fragmentadas são comuns nas paisagens dominadas pela presença humana. Estes processos induzem a uma série de modificações, correlacionadas entre si, no contexto espacial dos remanescentes (WIENS, 1995), incluindo a perda total de área na paisagem, a diminuição do tamanho dos remanescentes, o aumento do isolamento e das influências externas através das bordas e a diminuição da permeabilidade da matriz (SHAFER, 1990).

Portanto, os atributos espaciais dos remanescentes de áreas úmidas podem afetar a probabilidade de colonização e, conseqüentemente, os padrões de abundância, riqueza e composição de espécies (SELMÍ; BOULINIER 2003)

2.3 AVES

As aves representam o grupo mais diverso de vertebrados terrestres, com cerca de 10.000 espécies distribuídas nos mais diferentes ambientes. O Brasil ocupa o terceiro lugar em termos de riqueza de espécies do planeta, com um total de 1919 espécies registradas no território nacional (PIACENTINI, 2015), sendo que destas, 704 espécies são listadas para o Rio Grande do Sul (FRANTZ et al., 2018).

Na região neotropical a população de várias aves campestres residentes diminuíram acentuadamente (FRAGA, 2003; DI GIACOMO; DI GIACOMO, 2004) e os migrantes de longa distância também diminuíram desde 1800 (LANCTOT et al., 2002, VICKERY et al., 2010).

Ao contrário do cenário observado na maioria dos outros estados brasileiros, a avifauna do Rio Grande do Sul (RS) pode ser considerada razoavelmente bem conhecida (BENCKE et al., 2010). As contribuições de Belton foram particularmente centrais e, em muitos aspectos, pioneiras porque ele usou pela primeira vez métodos padronizados de pesquisa e cobriu todos os ecossistemas e regiões fisiográficas do estado. Seu trabalho resultou na primeira compilação de aves do RS com base em uma cobertura geográfica razoavelmente completa do território do estado (BELTON, 1978).

Por trás da aparente uniformidade do Pampa esconde-se uma surpreendente diversidade biológica, só recentemente revelada em função da intensificação das pesquisas científicas sobre o bioma e ao aumento do interesse pela sua conservação ao longo dos últimos anos (BENCKE, 2016).

Estas terras também suportam aves campestres, muitas das quais vem sofrendo grandes declínios populacionais, principalmente pela perda de habitat e degradação (VICKERY et al., 1999; DONALD et al., 2006). O descontrolado avanço das fronteiras agrícolas é uma realidade em todos os ambientes campestres no mundo. A homogeneização dos ambientes naturais gerada pelo homem diminui a diversidade da avifauna e afeta a estrutura da comunidade, levando a extinção local de espécies e populações (FONTANA et al., 2003). Oito das onze espécies de aves extintas ou provavelmente extintas do RS foram afetadas pela destruição do hábitat (FONTANA et al., 2003).

O número significativo de aves de pastagem ameaçadas (50 espécies no Brasil e 24 no Uruguai) e a baixa representação dos campos nativos em áreas protegidas (2,2% no Brasil e 1,7% no Uruguai) ressaltam a necessidade de desenvolver estratégias para combinar atividades agrícolas com conservação para manter a biodiversidade da Ecorregião de Savanas Uruguaia (DEVELEY et al., 2008) e estudos que entendam essa interação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange a região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. O clima predominante da região é do tipo Cfa, de acordo com o sistema de classificação de Köppen (ALVARES et al. 2013). O relevo apresenta formas homogêneas, caracterizando-se como plano a suave ondulado, com declividades mais acentuadas próximas às drenagens, sendo comuns colinas com declividades de 3 a 10 %. A área apresenta geologia derivada da Formação Serra Geral (LEMOS, 1973).

A formação campestre localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul (RS) é formada por campos de barba-de-bode, dentro desta formação foram relacionados 24 banhados para os levantamentos, de diferentes tamanhos, onde o tamanho do banhado foi avaliado pela medida da sua área, que foi mensurada através das imagens digitais disponíveis no Google Earth Pro[®]. Consideramos banhados pequenos ≤ 1 ha (8 unidades amostrais); banhados médios de >1 ha a <10 ha (8 unidades amostrais); banhados grandes >10 ha (8 unidades amostrais), totalizando 24 banhados com matriz de entorno em diferentes graus de conservação de forma a abranger os diferentes tamanhos e banhados com presença e ausência de lâmina da água e com presença e ausência de acesso do gado (Figura 3).

Para a identificação dos banhados, foi considerado o Decreto N^o 52.431, de 23 de junho de 2015, que define banhado para fins de cadastramento no Cadastro Ambiental Rural – CAR e a sua localização foi realizada através da base de dados dos imóveis cadastrados no SICAR – Sistema de Cadastro Ambiental Rural (<http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>) e com auxílio das imagens digitais disponíveis no Google Earth Pro[®], a determinação desses pontos amostrais ocorreu mediante um esquema de amostragem orientada em locais predeterminados. Após a localizações dos pontos amostrais através das imagens de satélite, foram realizadas visitas *in loco* onde o principal objetivo foi a autorização do proprietário para a realização do estudo. Neste momento, foi verificado o grau de dificuldade de acesso ao banhado, o tamanho, a matriz de entorno, a presença ou ausência de lâmina de água e se havia o acesso do gado ao banhado.

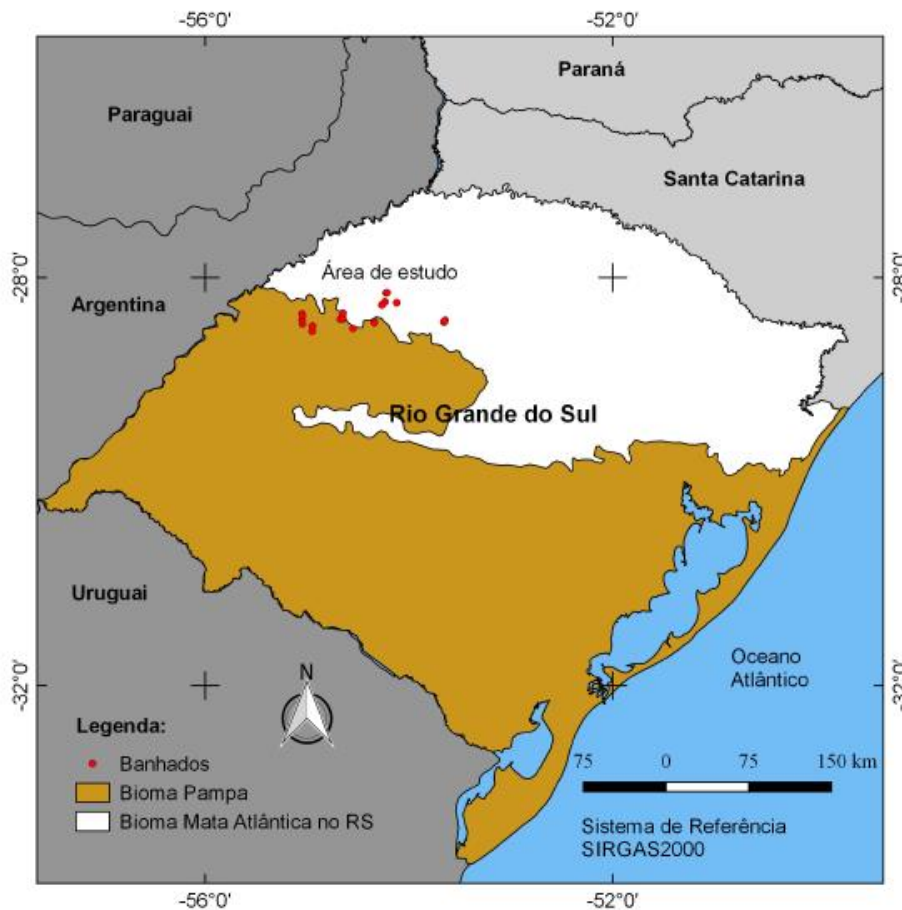


Figura 2- Mapa de situação e localização dos banhados.

3.2 AMOSTRAGEM DE AVES

Os levantamentos da avifauna foram realizados em 24 banhados (unidades amostrais), na estação da primavera de 2017 entre os meses de setembro e dezembro. Foi realizada uma visita em cada unidade amostral no período da manhã, momento de maior atividade de aves, sempre 10 minutos após o nascer do sol. Em cada banhado foi dispensado o tempo necessário para contar e registrar as aves presentes, o que significa que o tempo de permanência na unidade amostral foi de acordo com o tamanho do banhado.

Os levantamentos compreenderam amostragens qualitativas e quantitativas através de pontos de escuta com raio de 50m, distando entre si por 250 metros e os pontos foram distribuídos de forma uniforme e sistematicamente para abranger a maior parte da área a ser estudada (VIELLIARD, 1990). Foram registrados todos os

indivíduos de aves, ouvidas e vistas, durante 10 minutos por ponto de escuta. Foram evitadas amostragens em dias com condições meteorológicas extremas, visando manter um padrão de registro.

As observações nos pontos de escuta foram realizadas por um observador e um auxiliar de campo. A identificação das espécies foi realizada *in loco* com auxílio de binóculo da marca Celestron (10x42), gravador de voz Sony, máquina fotográfica Canon T5 (lente 100-400 mm) e com consulta a bibliografia especializada (MELLER, 2017; SIGRIST, 2013; NAROSKI, 2010). Foram consideradas todas as espécies de aves que apresentaram algum tipo de vínculo com o banhado, seja para: alimentação; abrigo/refúgio; dormitório; reprodução; espécimes avistadas frequentando o banhado, mesmo sem uma interação explícita; foram incluídos ainda os registros de aves em voo/deslocamento.

Para cada ponto amostral foram avaliados os atributos da diversidade: riqueza, equitabilidade e diversidade de Shannon (KREBS, 1999) .

As aves consideradas campestres facultativas ou obrigatórias, foram classificadas de acordo com Vickery et al. (1999) e Azpiroz et al. (2012). As aves granívoras (granívoros: dieta predominantemente de grãos) observadas foram classificadas a partir da classificação de Del Hoyo (2013).

Para a classificação de aves, foram seguidas a ordem taxonômica e a nomenclatura científica propostas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos CBRO(2015).

Para o *status* de conservação regional de aves, foi utilizada a classificação proposta pelo Decreto Estadual nº 51.797/2014, e quanto ao *status* de conservação internacional, foi utilizada a *Red List* - IUCN (2017-3). Quanto a raridade de ocorrência das aves na região de estudo foram classificadas conforme Sick (1997) e Meller (2017).

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Neste trabalho foram selecionadas algumas características dos banhados analisados visando ajustar um modelo matemático linear para variáveis de resposta

ecológicas. Foram selecionados os fatores independentes e apresentados na Tabela 1.

De acordo com a Tabela 1, as variáveis independentes foram expressas na forma codificada: -1 à 1 para as contínuas e 0 à 1 para as variáveis *dummy* (é uma variável categórica que é transformada em numérica), onde 0 significa ausência e 1 presença. As variáveis dependentes utilizadas para predição foram as seguintes: Y_1 , riqueza de espécies; Y_2 , raridade; Y_3 , aves campestres; Y_4 , aves granívoras.

Tabela 1- Especificação das variáveis independentes utilizadas nos modelos e relação entre os valores reais e codificados

Variáveis independentes	Símbolos	Níveis das variáveis codificadas*	
		-1 ($X_i^{-1,real}$)	+1 ($X_i^{+1,real}$)
Área (ha)	X_1	0,5071	36,4037
Critério de matriz (% do entorno preservado)	X_2	0	100
Variáveis <i>dummy</i>		Nível 0	Nível +1
Acesso de gado	X_3	Não	Sim
Presença de lâmina de água	X_4	Não	Sim

* As variáveis codificadas contínuas foram obtidas (exceto as variáveis *dummy*) por: $X_i = 1 - 2 \left(\frac{X_i^{+1,real} - X_i^{real}}{X_i^{+1,real} - X_i^{-1,real}} \right)$

** O critério de matriz foi calculado por: $X_2 = \frac{SP_P - SP_{NP}}{SP_P + SP_{NP}}$, onde: SP_P é o perímetro preservado do entorno do banhado, e SP_{NP} é o perímetro impactado.

Para descrever as variáveis selecionadas, foi proposto um modelo polinomial linear, que considera os efeitos de ordem zero, de primeira ordem e de interações de segunda e terceira ordens, conforme Eq. (1). Onde: a_0 , a_i , $a_{i,j}$, $a_{i,j,k}$ são os parâmetros de ordem zero, primeira ordem, interação de segunda ordem e interação de terceira ordem, respectivamente; X_i ($i=1, 2, 3$ ou 4) são as variáveis independentes consideradas (fatores).

$$Y_i = a_0 + \sum_{i=1}^4 (a_i X_i) + \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1, j \neq i}^4 (a_{i,j} X_i X_j) + \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1, k \neq j \neq i}^4 (a_{i,j,k} X_i X_j X_k) \quad (1)$$

Os modelos foram ajustados aos dados experimentais através de regressão linear, utilizando o método dos mínimos quadrados.

Visando selecionar os efeitos significativos, seus fatores e interações, foi realizada uma análise de variância (teste-F) para comparação de modelos. O procedimento utilizado iniciou com o ajuste do modelo polinomial completo, considerando todos os fatores e interações, de acordo com a Eq. (1). Em seguida, um dos efeitos de maior ordem é retirado do modelo, que passou por nova regressão linear. Desta forma o par de modelos foi submetido a uma análise de variância, visando determinar a significância do efeito retirado. O efeito retirado para o ajuste do segundo modelo foi mantido no caso de determinado como significativo para predição da variável de resposta, ou então eliminado das próximas etapas, caso seja determinado como não significativo. Desta forma, o procedimento é repetido por meio do ajuste de um terceiro modelo, no qual um novo efeito foi retirado. Após regressão linear, este terceiro modelo é comparado por meio da análise de variância como o melhor modelo do teste anterior. O procedimento é repetido até que todos os efeitos são testados, resultando ao final o melhor modelo, aquele cujos efeitos são todos significativos com o grau de significância selecionado. Tendo em vista que a equação geral original possui 15 parâmetros, ao total foram ajustados 16 modelos e realizados 15 testes sequenciais de análise de variância, visando esgotar/testar todos os efeitos possíveis.

A comparação (teste-F) entre modelos foi realizada adotando-se grupos (pares de modelos), denotados por G1 e G2. Neste teste o modelo genérico G2 possui maior número de parâmetros em relação ao modelo genérico G1. Portanto, teoricamente G2 possui um poder de predição maior que G1 para estimação de uma variável de resposta genérica, Y_1 . A hipótese nula do teste estatístico assume que diferença entre as variâncias associadas aos modelos G2 e G1 (variabilidade entre grupos) é comparável com a variância associada ao modelo "G2" (variabilidade no grupo G2). Se a hipótese nula é verdadeira, o modelo G2 não pode ser considerado significativamente mais apropriado que o modelo G1. O valor do parâmetro de Fischer (F-valor) utilizado no teste é apresentado na Eq. (2).

$$F_0 = \left(\frac{RSS_{G1} - RSS_{G2}}{np_{G2} - np_{G1}} \right) / \left(\frac{RSS_{G2}}{nt - np_{G2}} \right) \quad (2)$$

Na Equação (2): $RSS_{"k"} = \sum_{i=1}^{nt} [(Y_i)_{mod "k"} - (Y_i)_{obs}]^2$ é a soma dos quadrado residual do modelo genérico "k"; $(Y_i)_{mod "k"}$ são os valores da variável de resposta genérica "i" predita pelo modelo "k"; $(Y_i)_{obs}$ são o valor da variável de resposta "i" observadas nos fragmentos de banhado analisados; $np_{G2} - np_{G1}$ e $nt - np_{G2}$ representam os graus de liberdade associados ao teste estatístico em questão; nt é o número total de observações (número de banhado analisados) ajustadas pelo modelo; np_k é o número de parâmetros do modelo genérico "k" (k=G1 ou G2).

A partir dos resultados obtidos foram apresentados os valores dos parâmetros do melhor modelo obtido - aqueles que apresentam somente os efeitos significativos a um nível de significância de 5%. Os modelos para cada variável foram utilizados para geração das curvas e superfícies apresentadas nas seções subsequentes.

4 RESULTADOS

4.1 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E ATRIBUTOS DA COMUNIDADE

Foram identificadas 126 espécies de aves pertencentes a 20 ordens e 41 famílias (Tabela A.1). As espécies que apresentaram frequência de ocorrência (FO) superior a 90 % foram *Zenaida auriculata* (avoante), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) e *Patagioenas picazuro* (asa-branca). Já as espécies que ocorreram em apenas uma ocasião foram *Sporophila beltoni* (patativa-tropeira), *Sporophila collaris* (coleiro-do-brejo) e *Cairina moschata* (pato-do-mato).

Foram registradas 48 espécies de aves que são consideradas campestres (facultativas ou obrigatórias), correspondendo a 38% das espécies observadas conforme consta na Tabela A.1.

Além disso, foram obtidos dados referente aos atributos da comunidade de aves como a riqueza (S), abundância (A), equitabilidade (E) e diversidade (H') de cada banhado, estes estão descritos na Tabela 2. Destaca-se que o maior valor da riqueza e diversidade foi obtido no banhado B22 (S= 60 e H'= 3,610), e o menor valor de equitabilidade e diversidade foram registrados no B16 (E=0,677 e H'= 2,424).

Tabela 2- Características dos banhados estudados: Área, Matriz de Entorno Preservada (MEP), Matriz de Entorno Impactada (MEI), Lâmina de Água (LA), Acesso do Gado (AG) e os atributos da comunidade de aves: Riqueza (S), Equitabilidade (E) e Diversidade (H').

Banhado	Área (ha)	MEP (%)	MEI (%)	LA*	AG*	S	E	H'
B1	0,5	10,0	90,0	1	0	19	0,927	2,731
B2	0,5	31,4	68,6	0	0	25	0,955	3,074
B3	0,7	0	100	1	0	22	0,885	2,736
B4	0,7	88,9	11,1	0	1	31	0,962	3,303
B5	0,9	87,7	12,3	0	0	28	0,947	3,154
B6	1,0	67,3	32,7	0	0	23	0,955	2,994
B7	1,0	100	0	0	1	31	0,953	3,273
B8	1,0	37,1	62,9	0	0	31	0,949	3,259
B9	1,9	74,3	25,7	0	1	32	0,929	3,219
B10	2,6	0	100	1	1	38	0,858	3,121
B11	2,7	25,1	74,9	0	0	18	0,944	2,729
B12	4,4	81,9	18,1	0	0	35	0,925	3,288
B13	6,8	0	100	1	0	42	0,959	3,586
B14	7,1	100	0	1	1	39	0,891	3,264
B15	7,7	4,6	95,4	0	0	32	0,941	3,261
B16	8,5	100	0	0	1	36	0,677	2,424
B17	11,2	2,7	97,3	0	0	43	0,865	3,253
B18	11,6	100	0	1	1	45	0,930	3,541
B19	13,1	7,5	92,5	0	0	35	0,905	3,216
B20	15,8	16,5	83,5	0	0	44	0,940	3,556
B21	27,9	62,5	37,5	0	1	39	0,833	3,051
B22	30,0	8,3	91,7	1	0	60	0,882	3,610
B23	34,9	86,9	13,1	0	1	54	0,865	3,449
B24	36,4	81,6	18,4	0	1	41	0,874	3,244

*0=ausência; 1=presença

4.2 SELEÇÃO DOS MODELOS

No presente estudo foi verificado que a comunidade de aves responde de forma diferente de acordo com a estrutura do banhado. Algumas aves mais sensíveis ao tamanho do banhado, outras a matriz do entorno e outras a presença/ausência de gado e lâmina da água.

O conhecimento de fatores do ecossistema de banhados que influenciam as variáveis biológicas de aves é de fundamental importância para o estabelecimento

de políticas relacionadas à conservação destes ambientes do ponto de vista da avifauna. Neste trabalho, foram selecionadas algumas variáveis independentes relacionadas às características do fragmento de banhado, verificando sua influência sobre variáveis biológicas de resposta que caracterizam a qualidade da avifauna presente. Foram utilizadas as variáveis independentes: área (X_1), critério de matriz (X_2), acesso de gado (X_3) e presença de lâmina de água (X_4) (ver Tabela 1). Determinou-se a influência destes fatores em um modelo polinomial linear, que considera os efeitos de ordem zero, primeira ordem, efeitos de interação de segunda ordem e efeitos de interação de terceira ordem, conforme apresentado na Equação (1). As variáveis de resposta biológicas utilizadas foram as seguintes: riqueza de espécies (Y_1); raridade (Y_2); aves campestres (Y_3); aves granívoras (Y_4).

Para determinação dos efeitos significativos, no presente trabalho foi realizada uma análise de variância sequencial, com base na comparação de pares de modelos nos quais foram testados, um a um os parâmetros (efeitos) do modelo da Equação (2). Os resultados são apresentados de maneira sistemática, para cada uma das variáveis de resposta, no Apêndice B. São apresentados os modelos utilizados (Tabelas B.1, B.3, B.5, B.7) e os respectivos testes estatísticos (Tabelas B.2, B.4, B.6, B.8).

A partir dos resultados do Apêndice B, na Tabela 3, são apresentados os valores dos parâmetros do melhor modelo obtido - aqueles que apresentam somente os efeitos significativos a um nível de significância 5%. Conforme o coeficiente de determinação (R^2), os percebe-se que os modelos foram capazes de descrever entre 42 e 71% da variabilidade observada para as respostas.

Os modelos apresentados na Tabela 3 foram utilizados para geração das curvas e superfícies apresentadas nas seções subsequentes.

Tabela 3- Resultado do melhor modelo para a riqueza de espécies, raridade, aves campestres e aves granívoras associadas a banhados da região de campos com barba-de-bode (RS).

Variável de resposta (i)				Efeitos e valores dos parâmetros *														
Símbolo	Descrição	Nº de parâmetros	R ²	Ordem zero	Primeira ordem				Interações de segunda ordem						Interações de terceira ordem			
				1	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₁ X ₄	X ₂ X ₃	X ₂ X ₄	X ₃ X ₄	X ₁ X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₄	X ₁ X ₃ X ₄	X ₂ X ₃ X ₄
Y ₁	Riqueza de espécies	3	0,7167	42,78	17,89	0	0	0	0	-10,313	0	0	0	0	0	0	3	0,7167
Y ₂	Raridade	3	0,4165	5,641	2,412	0	0	0	0	0	0	0	0,9663	0	0	0	3	0,4165
Y ₃	Aves campestres	6	0,6707	19,91	5,155	0	0	18,84	0	0	36,34	0	23,26	0	0	36,63	6	0,6707
Y ₄	Aves granívoras	3	0,4473	4,769	1,952	0	0	0	-0,9125	0	0	0	0	0	0	0	3	0,4473

* Modelo geral: $Y_i = a_0 + \sum_{i=1}^4 (a_i X_i) + \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1, j \neq i}^4 (a_{i,j} X_i X_j) + \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \sum_{k=1, k \neq j \neq i}^4 (a_{i,j,k} X_i X_j X_k)$.

4.2.1 Riqueza de espécies

Dentre os fatores testados o melhor modelo que explica a variação do número de espécies no banhado inclui os fatores: tamanho do banhado e a presença de gado (Tabela 3; $R^2=0,7167$; $P<0,05$). De forma geral foi verificado que conforme aumenta o tamanho do banhado aumenta a riqueza de espécies. Esse aumento de espécies é mais notório na ausência do acesso do gado no banhado (Figura 3).

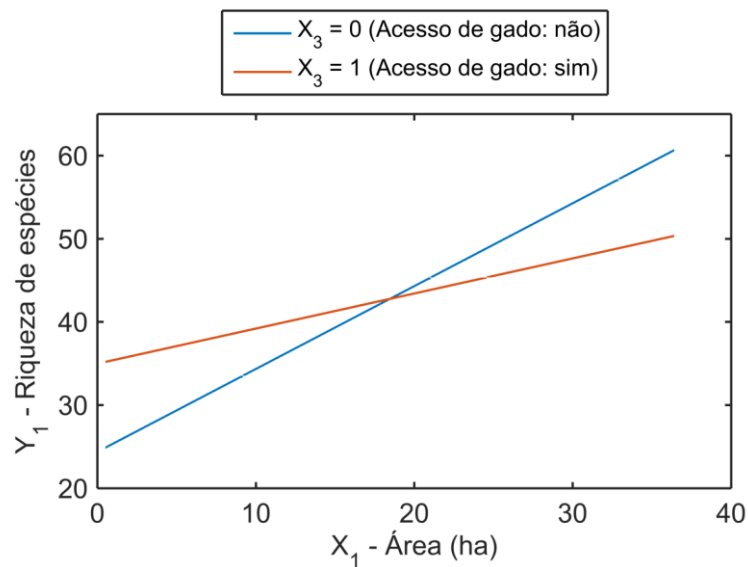


Figura 3 - Variação da riqueza de aves associadas aos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (menor ou maior) em duas situações: Sem acesso e com acesso do gado ao banhado.

4.2.2 Raridade de aves

O melhor modelo para verificar a riqueza de aves raras esteve composto pelos fatores: critério da matriz, tamanho do banhado e presença de lâmina da água (Tabela 3; $R^2=0,4165$; $P<0,05$). Desta forma, na ausência da lâmina da água a riqueza deste tipo de aves está relacionado apenas com o tamanho do banhado. Já na presença de lâmina da água, o maior número de espécies de aves raras está relacionado positivamente com o aumento do tamanho e também com a presença de matrizes mais preservadas (Figura 4).

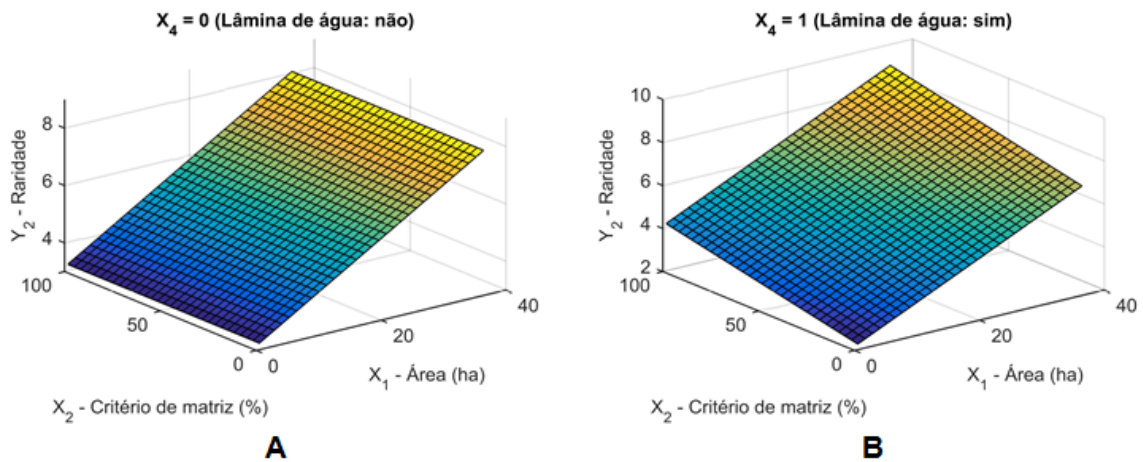


Figura 4 - Variação das espécies raras associadas aos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (menor ou maior) e o critério da matriz (mais perto de -1 mais impactado e mais perto da +1 mais preservada).

4.2.3 Aves campestres

Entre os fatores testados, o tamanho, o critério da matriz e a lâmina da água foram os fatores selecionados no melhor modelo para prever a maior riqueza de aves campestres (Tabela 3; $R^2=0,4473$; $P<0,05$). Na combinação destes fatores, foi verificado que na ausência de lâmina de água o número de aves granívoras está relacionada positivamente apenas com o aumento do tamanho do banhado (Figura 5A).

Na presença da lâmina de água e matriz mais preservada, as aves campestres tendem a aumentar significativamente conforme o tamanho do banhado aumenta. Essa tendência não é verificada em banhados com matriz pouco preservada onde o número de espécies de aves campestres se mantém constante (Figura 5B).

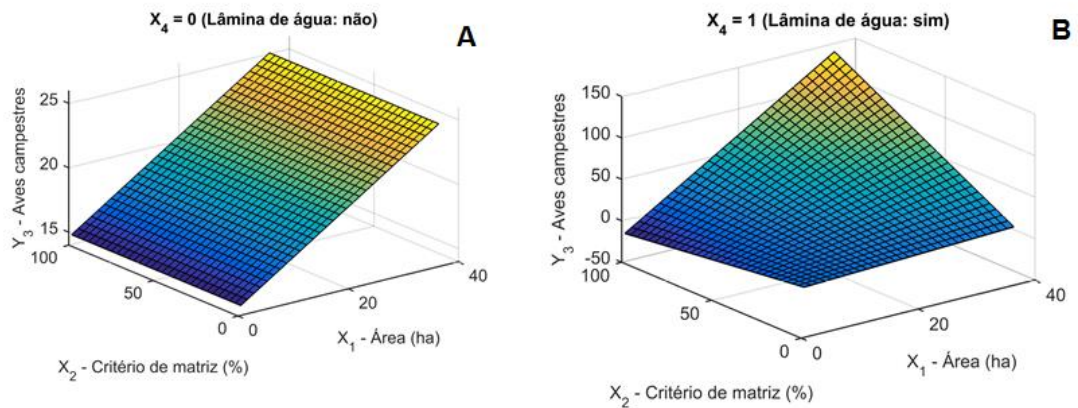


Figura 5 - Variação de aves campestres nos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (ha) e o critério da matriz (mais perto de -1 mais impactado e mais perto da +1 mais preservado) em duas situações: A. sem lâmina da água no banhado; B. com lâmina da água no banhado.

4.2.4 Aves granívoras

O melhor modelo para verificar as aves granívoras esteve composto pelos fatores: critério da matriz e o tamanho do banhado. Na combinação destes fatores, foi verificado que o número de aves granívoras está relacionada positivamente com a área, assim como também há uma tendência positiva no que se refere ao critério da matriz (Figura 6).

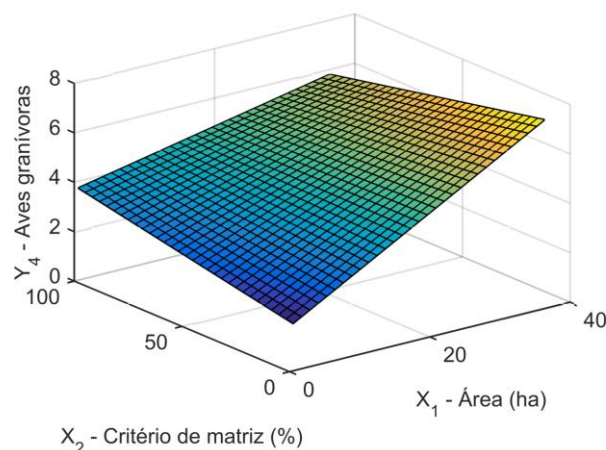


Figura 6 - Variação de aves granívoras nos banhados localizados na região de campos com barba-de-bode (RS, Brasil) de acordo com a área (ha) e o critério da matriz (mais perto de -1 mais impactado e mais perto da +1 mais preservado).

5 DISCUSSÃO

As espécies respondem de maneira diferente às mudanças de habitat, de acordo com características como histórico de vida e plasticidade (FILLOY; BELLOCQ, 2007, LEMOINE et al. 2007, CODESIDO et al. 2012). As variações específicas nas características do habitat podem tender a diferenças na composição de aves num determinado ambiente (MACARTHUR, 1972). Desta forma não surpreende que os fatores avaliados: tamanho, matriz do entorno, lâmina de água e o acesso do gado tenham sido importantes para caracterizar a riqueza e a diversidade da avifauna dos banhados no ecossistema de campos com barba-de-bode.

Dentre os fatores estudados, destaque para o tamanho do banhado que se mostrou relevante para quase todas as variáveis avaliadas. A relação espécie-área desde sua proposição por Arrhenius em 1921 é considerado um dos padrões mais recorrentemente encontrados na natureza e ainda é uma questão central em ecologia (MACARTHUR, 1965; PERELLO, 2006; RICKLEFS, 2013) e que foi alicerçado na Teoria da Biogeografia de Ilhas, como fator chave da diversidade (BRADFORD et al., 2003, FICETOLA; DE BERNARDI 2004) e da extinção de espécies (DIAMOND, 1976). Desta forma, os atributos espaciais dos banhados podem afetar a probabilidade de colonização e, conseqüentemente, os padrões de abundância, riqueza e composição de espécies (SELMÍ; BOULINIER 2003). Por exemplo para aves de florestas amazônicas, fragmentos menores de 20 ha são insuficientes para suportar as populações viáveis no longo prazo, dada a escassez de recursos (BIERREGAARD; LOVEJOY, 1989).

A redução no tamanho dos habitats pela fragmentação pode também limitar certas populações de aves. Alguns remanescentes de habitat podem ser pequenos demais para acomodar condições indispensáveis para a manutenção de espécies, e estudos têm demonstrado que muitas aves florestais (HOBSON e BAYNE 2000) e campestres (JOHNSON, 2001) requerem parcelas de habitat muito maiores que seus territórios para se fixarem e reproduzirem. Essas espécies são chamadas área-sensitivas porque suas densidades diminuem, são raras ou ausentes em pequenos remanescentes de habitat (VICKERY et al., 1994). Os resultados desse trabalho corroboram com os estudos citados acima e mostram que a maior presença de

espécies de aves normalmente raras na região foram encontradas em banhados grandes e com matriz de entorno mais preservada, observou-se isso quando testamos os fatores tamanho, matriz de entorno, presença lâmina de água para prever a riqueza de aves raras nos banhados, portanto a presença de aves raras está relacionada positivamente com o aumento do tamanho e com a presença de matrizes mais preservadas.

Quando combinamos o tamanho com presença do acesso do gado ao banhado, os resultados sugerem que a riqueza de aves tende a ser maior quando o gado não está acessando o banhado. A intensidade do pastejo e pisoteio do gado no banhado podem modificar o ambiente através da mudança da estrutura da vegetação e a redução dos nichos (DEVELEY, 2008). Segundo Stoddart et al. (1975) o pastejo do gado tem influência significativa sobre a vegetação, sua forma de vida, de crescimento e na composição das espécies. Para as aves do ambiente estudado, a intensidade do pastejo pode estar afetando a comunidade de aves ao reduzir a riqueza de espécies no ambiente.

Segundo Develey (2008) algumas medidas adicionais que podem ser associadas às técnicas de manejo de produção animal e que podem beneficiar as aves são o uso de cercas elétricas para impedir o acesso do gado aos banhados no período de nidificação de aves, bem como a redução da carga animal nesses períodos, e o isolamento temporário e rotativo de algumas pastagens, para permitir o pleno desenvolvimento da vegetação, com a produção de sementes e melhoramento das condições do hábitat para as aves. Medidas como estas poderiam ser adotadas nos banhados para diminuir a interferência do gado na riqueza de aves. Assim, estudos de manejo poderiam ser realizados avaliando a eficácia destes mecanismos na comunidade de aves.

A matriz resultante da fragmentação não é inóspita – o novo mosaico de habitats antropizados apresentam variados graus de permeabilidade à movimentação dos indivíduos (JOHNSON; BOERIJST, 2002) e podem complementar ou suplementar os requisitos de hábitat das espécies (BROTONS et al., 2003; NORTON et al., 2000). A conversão de campos nativos em culturas afeta negativamente a biodiversidade, através da mecanização, uso de herbicidas e fertilizantes, mas a produção de gado em pastagens também tem efeitos negativos (FILLOY; BELLOCQ, 2007). Os banhados avaliados, em sua maioria são formados

por mosaicos de vegetação variada como *Eryngium spp.* (gravatás), *Sphagnum sp.* (turfeiras), ciperáceas e gramíneas, no entanto alguns banhados apresentavam locais com lâmina de água, esta geralmente formada por alguma alteração antropogênica (barramento ou açude).

Apesar das lavouras promoverem uma paisagem homogênea, a oferta concentrada de alimentos favorece a presença de inúmeras aves que aproveitam esses recursos (SMITH; SULIVAN, 1980) tais como as espécies comuns generalistas encontradas neste estudo: *Zenaida auriculata* (avoante), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) e a *Patagioenas picazuro* (asa-branca). A presença constante dessas espécies indica a predominância de ambientes alterados pelo homem na região. Aves associadas à habitats alterados têm proliferado com as modificações antropogênicas dos ambientes naturais. Certamente a perpetuação destas espécies está assegurada à medida que a alteração dos habitats originais aumenta (STOTZ et al., 1996). Pulliam e Babbitt (1997) também destacaram que nem todas as espécies são igualmente suscetíveis à extinção e algumas podem tirar proveito do uso do solo e das alterações desencadeadas pela ação humana.

Ao contrário das ilhas, a matriz antropizada pode ser permeável à dispersão de várias espécies (MCINTYRE; BARRETT 1992; TAYLOR et al., 1993). Desta forma, existem grupos de espécies cuja riqueza, abundância e frequência caem como consequência da fragmentação; em outros, de espécies generalistas, a riqueza pode não ser afetada, assim como nos grupos que reúnem espécies de borda, a riqueza pode até aumentar com a fragmentação (BARRET et al. 1994; DIDHAM et al. 1996). No presente estudo, as espécies especialistas e raras foram afetadas positivamente com a presença de uma matriz conservada principalmente nos banhados que apresentavam maior tamanho, nos banhados pequenos essa evidência ou não ficou clara ou foi inversa. Indicando desta forma o efeito dominante do tamanho do banhado.

Neste estudo dentre as 126 espécies de aves registradas, 38% foram consideradas campestres facultativas ou obrigatórias, de acordo com a classificação de Vickery et al. (1999) e Azpiroz et al. (2012). E duas são alvo de atenção conservacionista internacional (IUCN, 2017), classificadas na categoria Vulnerável (VU) *Xanthopsar flavus* (veste-amarela) e *Sporophila beltoni* (patativa-tropeira). A primeira é uma espécie típica da região do pampa e foi encontrada principalmente

em banhados grandes, com matrizes mais preservadas o que demonstra uma gestão adequada em fazendas para manter as aves associadas ao campo nativo (DEVELEY et al, 2008; FONTANA et al., 2016). O registro da segunda, um único indivíduo de *S. beltoni*, foi inesperado visto que se trata de uma espécie endêmica do Brasil que se reproduz nos campos arbustivos de altitude associados às formações de floresta com Araucária e que emigra para o Cerrado após o período reprodutivo (REPENNING et al., 2013). Devido a esta descrição o registro na região Missioneira era improvável, pois encontra-se distante da área de ocorrência habitual. Acreditamos que este indivíduo, por algum motivo pode ter se associado a um bando de *Sporophila pileata* (caboclinho-branco) e migrou com o mesmo. Esta hipótese é reforçada pelo fato de ter sido encontrado junto e interagindo com indivíduos de *S. pileata*. Há a possibilidade deste indivíduo ser proveniente de escape, inclusive nas áreas de invernagem. No entanto não foi possível a confirmação.

Além disso, foram registradas espécies regionalmente ameaçadas, na categoria VU (vulnerável) *S. pileata* e na categoria NT (quase ameaçada) as espécies *Gubernetes yetapa* (tesoura-do-brejo), *Sporophila collaris* (coleiro-do-brejo) e *Cairina moschata* (pato-do-mato) conforme Decreto Estadual Nº 51.797 de 08 de setembro de 2014. Essas espécies ameaçadas foram encontradas principalmente em banhados grandes e com matrizes mais preservadas.

A dominância de uma guilda trófica num determinado ambiente também pode dar indicativos da qualidade do ambiente onde esses organismos se encontram (WILLIS, 1979). É sabido que as aves insetívoras são mais abundantes nos locais degradados (WILLIS, 1979). Elas geralmente habitam borda de mata, áreas abertas e estrato superior arbóreo, possuindo grande adaptabilidade à ambientes degradados (PIRATTELI et al., 2002; RIBON et al., 2003). A presença aves granívoras tiveram uma representatividade maior em banhados maiores e com matriz de entorno mais preservada, algumas espécies de aves granívoras ajustem suas dietas para incluir espécies exóticas de gramíneas, é provável que muitas outras espécies sofram redução populacional em função da substituição em larga escala das espécies de gramíneas nativas (SICK, 2001). Tal substituição pode inclusive ter um sério impacto nos movimentos sazonais que muitas delas realizam, já que esses movimentos estão diretamente relacionados à produção de algumas espécies de gramíneas criticamente importantes (ARETA et al., 2008).

Todos os banhados estudados estavam localizados dentro de áreas privadas, isso nos mostra que áreas importantes para a conservação nem sempre estão localizadas em Unidades de Conservação, em especial as campestres. O que preocupa são os efeitos combinados das alterações do ambiente que estão conduzindo espécies à extinção e a redução da biodiversidade em todos os locais do mundo (BROOKS et al., 2002). Se as espécies desaparecem, as funções ecológicas executadas por elas também terão um declínio (DOBSON, et al., 2006), com potenciais consequências, incluindo aumento de surtos de pragas e redução de alimentos (LOSEY, 2006; ŞEKERCIOĞLU, et al., 2004). Embora o papel de grandes áreas em preservação de espécies é inquestionável (NAUGHTON-TREVES, et al., 2005), as pessoas podem se beneficiar mais das funções ecológicas se as espécies ocorrerem em todo o bioma, não apenas dentro de áreas específicas (GARDNER, et al., 2009). É neste contexto ecológico que as terras privadas surgiram como uma estratégia promissora para preservar espécies (DOBSON et al., 2006; VAN BUSKIRK, et al., 2004).

Nossos resultados podem ser considerados o início de uma série de pesquisas que ainda são necessárias para entender melhor os fatores que influenciam na diversidade de aves associadas aos banhados das formações de campos com barba-de-bode. Buscamos também destacar a ampla importância dos banhados e do campo nativo para a avifauna, esses ambientes extremamente ameaçados necessitam permanecer como elementos essenciais das paisagens agrícolas e merecem esforços contínuos na conservação, principalmente através de práticas adequadas de manejo e de uso do solo.

6 CONCLUSÕES

Todos os fatores avaliados no presente estudo influenciaram de alguma forma na riqueza, raridade de aves, nas aves campestres e nas aves granívoras. Dentre estes, o tamanho do banhado influenciou de forma muito relevante nos atributos da diversidade e na composição dos táxons. Espécies raras e/ou com estado de conservação precário foram observados em banhados grandes e com matriz mais preservada, onde provavelmente encontraram um maior número de microambientes que permitiu a instalação destas espécies.

Neste sentido, a manutenção da integridade espacial dos banhados, a preservação da matriz do entorno e o ajuste na intensidade do pastejo do gado nestes ambientes poderá ajudar na sustentação da biodiversidade de aves, em especial as campestres deste ecossistema.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMEZAGA, J. M.; SANTAMARÍA, Luis; GREEN, Andy J. Biotic wetland connectivity—supporting a new approach for wetland policy. **Acta oecologica**, v. 23, n. 3, p. 213-222, 2002.
- ARETA, Juan I.; BODRATI, Alejandro; COCKLE, Kristina. Specialization on Guadua bamboo seeds by three bird species in the Atlantic Forest of Argentina. **Biotropica**, v. 41, n. 1, p. 66-73, 2009.
- ARRHENIUS, Olof. Species and area. **Journal of Ecology**, v. 9, n. 1, p. 95-99, 1921.
- AZPIROZ, A. B. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. **Montevideo: Aves Uruguay**, v. 104, 2001.
- AZPIROZ, Adrián B. et al. Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. **Journal of Field Ornithology**, v. 83, n. 3, p. 217-246, 2012.
- BARRETT, G. W.; FORD, Hugh A.; RECHER, H. F. Conservation of woodland birds in a fragmented rural landscape. **Pacific Conservation Biology**, v. 1, n. 3, p. 245-256, 1994.
- BASTOS, A.C.S. & FREITAS, A.C. 2005. *Apud* Cunha, S. B & Guerra, A.J.T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand.
- BELTON, William. **A list of birds of Rio Grande do Sul, Brazil**. 1978.
- BENCKE, Glayson A. et al. Revisão e atualização da lista de aves do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 100, n. 4, p. 519-556, 2010.
- BENCKE, Glayson Ariel. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. **CAMPOS SULINOS**, p. 101, 2009.
- BENCKE, Glayson Ariel; CHOMENKO, Luiza; SANT'ANNA, Danilo Menezes. O que é o Pampa. **CHOMENKO, L.; BENCKE, GA Nosso Pampa Desconhecido. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul**, p. 16-27, 2016.
- BIBBY, Colin J. et al. **Bird census techniques**. Elsevier, 2000.
- BIERREGAARD JR, Richard O.; LOVEJOY, Thomas E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta amazonica**, v. 19, p. 215-241, 1989.
- BOLDRINI, Ilsi L. et al. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Editora Pallotti, 2010.

BRADFORD, David F. et al. Habitat patch occupancy by toads (*Bufo punctatus*) in a naturally fragmented desert landscape. **Ecology**, v. 84, n. 4, p. 1012-1023, 2003.

BRANDÃO, Thais; TREVISAN, Rafael; BOTH, Rogério. Unidades de conservação e os campos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. pg. 843-845, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Biodiversidade brasileira; avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. 2002.

BROOKS, Thomas M. et al. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conservation biology**, v. 16, n. 4, p. 909-923, 2002.

BROTONS, Lluís; MÖNKKÖNEN, Mikko; MARTIN, Jean Louis. Are fragments islands? Landscape context and density-area relationships in boreal forest birds. **The American Naturalist**, v. 162, n. 3, p. 343-357, 2003.

BURGER, Maria Inês. Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira. **Base de Dados Tropical. Porto Seguro**, 2000.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. O atlas da água. **São Paulo: Publifolha**, p. 78-79, 2005.

CODESIDO, Mariano; GONZÁLEZ-FISCHER, Carlos; BILENCA, David. Agricultural land-use, avian nesting and rarity in the Pampas of central Argentina. **Emu**, v. 112, n. 1, p. 46-54, 2012.

DAHL, Thomas E. **Wetlands losses in the United States, 1780's to 1980's. Report to the Congress**. National Wetlands Inventory, St. Petersburg, FL (USA), 1990.

DEL HOYO, Josep (Ed.). **Handbook of the Birds of the World: New Species and Global Index/Josep Del Hoyo... Jon Fjeldså. With Further Sections Contributed by Nick Langley... Original Colour Plates by Hilary Burn.... Special Vol.** Lynx Ed., 2013.

DERNER, Justin D. et al. Livestock as ecosystem engineers for grassland bird habitat in the western Great Plains of North America. **Rangeland Ecology & Management**, v. 62, n. 2, p. 111-118, 2009.

DEVELEY, Pedro Ferreira et al. Conservação de aves e da biodiversidade no bioma Pampa aliada a sistemas de produção animal. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 4, p. 308-315, 2008.

DI GIACOMO, Adrián S.; DI GIACOMO, Alejandro G. Extinción, historia natural y conservación de las poblaciones del Yetapá de Collar (*Alectrurus risora*) en la Argentina. **Ornitología Neotropical**, v. 15, p. 145-157, 2004.

DIAMOND, Jared M. et al. Island biogeography and conservation: strategy and limitations. **Science**, v. 193, n. 4257, p. 1027-1032, 1976.

DIDHAM, Raphael K. et al. Insects in fragmented forests: a functional approach. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 11, n. 6, p. 255-260, 1996.

DO SUL, Rio Grande. Decreto nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. **Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado**, v. 173, 2014.

DO SUL, RIO GRANDE. Decreto nº 52.431, de 23 de junho de 2015. **Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul. Disponível em:** < <http://www.sema.rs.gov.br/> > acessado em agosto de, 2015.

DO SUL, Rio Grande. Lei Estadual nº 11.520/2000. **Assembléia Legislativa. Disponível em: www.al.rs.gov.br Acesso em**, v. 28, n. 08, p. 2007, 2000.

DOBSON, Andrew et al. Habitat loss, trophic collapse, and the decline of ecosystem services. **Ecology**, v. 87, n. 8, p. 1915-1924, 2006.

DONALD, Paul F. et al. Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 116, n. 3-4, p. 189-196, 2006.

FAHRIG, Lenore. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. **Ecological applications**, v. 12, n. 2, p. 346-353, 2002.

FICETOLA, Gentile Francesco; DE BERNARDI, Fiorenza. Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. **Biological conservation**, v. 119, n. 2, p. 219-230, 2004.

FILLOY, J.; BELLOCQ, M. I. Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean region. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 120, n. 2-4, p. 291-298, 2007.

FISCHER, Joern; LINDENMAYER, David B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global ecology and biogeography**, v. 16, n. 3, p. 265-280, 2007.

FLEISCHNER, Thomas L. Ecological costs of livestock grazing in western North America. **Conservation biology**, v. 8, n. 3, p. 629-644, 1994.

FONDELL, Thomas F.; BALL, I. J. Density and success of bird nests relative to grazing on western Montana grasslands. **Biological Conservation**, v. 117, n. 2, p. 203-213, 2004.

FONTANA, Carla S.; BENCKE, Glayson A.; REIS, Roberto E. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Edipucrs, 2003.

FONTANA, Carla Suertegaray et al. Conservation of grassland birds in South Brazil: a land management perspective. **Natureza & Conservação**, v. 14, n. 2, p. 83-87, 2016.

FRAGA, Rosendo M. Distribution, natural history and conservation of the Black-and-white Monjita (*Heteroxolmis dominicana*) in Argentina, a species vulnerable to extinction. **Ornitología Neotropical**, v. 14, n. 2, p. 145-156, 2003.

FRANZ, Ismael et al. Four decades after Belton: a review of records and evidences on the avifauna of Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 108, 2018.

FUHLENDORF, Samuel D. et al. Should heterogeneity be the basis for conservation? Grassland bird response to fire and grazing. **Ecological applications**, v. 16, n. 5, p. 1706-1716, 2006.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Mapeamento, Diagnóstico e Gerenciamento de Ambientes de Áreas Úmidas na Bacia do Guaíba, tendo em vista sua Preservação ou Conservação**. Pró-Guaíba – Subprograma Parques e Reservas – Projeto II. Estudos para consolidação do Sistema de Parques e Reservas Naturais no Bacia do Guaíba. Porto Alegre. 2002.

GARDNER, Toby A. et al. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecology letters**, v. 12, n. 6, p. 561-582, 2009.

HANSKI, Ilkka. Metapopulation dynamics. **Nature**, v. 396, n. 6706, p. 41, 1998.

HASENACK, H. et al. Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1: 500.000 ou superior e relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos. **Porto Alegre, UFRGS, Centro de Ecologia**, 2010.

HOBSON, Keith A.; BAYNE, Erin. Effects of forest fragmentation by agriculture on avian communities in the southern boreal mixedwoods of western Canada. **The Wilson Bulletin**, p. 373-387, 2000.

IBAMA. 2000. Banhados. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 01 nov. 2006. in south Brazil: a land management perspective. *J. Nat. Conserv.* 14, 83–87.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL.. *Almanaque Brasil Socioambiental*. 1. Ed. São Paulo: 479p, 2005.

IUCN, UNEP. WWF, 1980: World Conservation Strategy. **World Conservation Union, United Nations Environment Programme, World Wide Fund for Nature, Gland**, p. 202-216, 2017.

JOHNSON, Craig R.; BOERLIJST, Maarten C. Selection at the level of the community: the importance of spatial structure. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, n. 2, p. 83-90, 2002.

JOHNSON, Douglas H. Habitat fragmentation effects on birds in grasslands and wetlands: a critique of our knowledge. **Great Plains Research**, p. 211-231, 2001.

JOHNSON, Douglas H. **Management of northern prairies and wetlands for the conservation of Neotropical migratory birds**. US Forest Service, 1996.

KOPER, Nicola; SCHMIEGELOW, Fiona KK. A multi-scaled analysis of avian response to habitat amount and fragmentation in the Canadian dry mixed-grass prairie. **Landscape Ecology**, v. 21, n. 7, p. 1045, 2006.

KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. Addison Welsey Educational Publishers. Inc., Menlo Park, Califórnia, 1999.

KURTZ, Fabio C.; DA ROCHA, José SM; DE JM KURTZ, Silvia M. Zoneamento ambiental em Pantanais (Banhados) Environmental zoning in swamp regions. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 5, n. 2, p. 308-312, 2001.

LANCTOT, Richard B. et al. Conservation status of the Buff-breasted Sandpiper: Historic and contemporary distribution and abundance in South America. **The Wilson Bulletin**, v. 114, n. 1, p. 44-72, 2002.

LEMOINE, Nicole; SCHAEFER, Hans-Christian; BÖHNING-GAESE, Katrin. Species richness of migratory birds is influenced by global climate change. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, n. 1, p. 55-64, 2007.

LEMOS, Raimundo Costa et al. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. In: **Boletim técnico**. EMBRAPA, 1973.

LOSEY, John E.; VAUGHAN, Mace. The economic value of ecological services provided by insects. **Bioscience**, v. 56, n. 4, p. 311-323, 2006.

MACARTHUR, Robert H. 1965. Patterns of species diversity. **Biological Reviews** 40:510-533.

MACARTHUR, Robert H.; DIAMOND, Jared M.; KARR, James R. Density compensation in island faunas. **Ecology**, v. 53, n. 2, p. 330-342, 1972.

MALTCHIK, Leonardo; CALLISTO, Marcos. Of rapid assessment approach to discuss ecological theories in wetland systems, Southern Brazil. **Interciencia**, v. 29, n. 4, p. 219-223, 2004.

MCINTYRE, S.; BARRETT, G. W. Habitat variegation, an alternative to fragmentation. **Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 146-147, 1992.

MELLER, D. A. **Aves da Região Noroeste do Rio Grande do Sul** – Editora Tenondé, Santo Angelo, 2017.

MITSCH, William J.; GOSSELINK, James G. The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. **Ecological economics**, v. 35, n. 1, p. 25-33, 2000.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. Aves de Argentina y Uruguay—Birds of Argentina & Uruguay: Guía de Identificación Edición Total—A Field Guide total edition. **Vazquez Mazzini Editores**, 2010.

NAUGHTON-TREVES, Lisa; HOLLAND, Margaret Buck; BRANDON, Katrina. The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. **Annu. Rev. Environ. Resour.**, v. 30, p. 219-252, 2005.

NORTON, Michael R.; HANNON, Susan J.; SCHMIEGELOW, Fiona KA. Fragments are not islands: patch vs landscape perspectives on songbird presence and abundance in a harvested boreal forest. **Ecography**, v. 23, n. 2, p. 209-223, 2000.

PERELLO, Luís Fernando Carvalho. **Efeito das características do habitat e da matriz nas assembleias de aves aquáticas em áreas úmidas do Sul do Brasil**. UNISINOS, São Leopoldo, 2006.

PETERJOHN, B.; SAUER, John R. Population status of North American grassland birds from the North American breeding bird survey. 1999.

PIACENTINI, Vítor de Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada de aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology**, v. 23, n. 2, p. 90-298, 2015.

PIRATELLI, Augusto; PEREIRA, Márcia Regina. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ararajuba**, v. 10, n. 2, p. 131-139, 2002.

PULLIAM, H. Ronald; BABBITT, Bruce. Science and the protection of endangered species. **Science**, v. 275, n. 5299, p. 499-500, 1997.

RAMSAR. **The Ramsar Convention and its mission**. 1971.

REPENNING, Márcio; FONTANA, Carla Suertegaray. A new species of gray seedeater (Emberizidae: Sporophila) from upland grasslands of southern Brazil. **The Auk**, v. 130, n. 4, p. 791-803, 2013.

RIBON, R.; SIMON, E. J.; MATTOS, G. T. Bird Extinctions in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology**, n. 17, v. 6, p. 1827-1839, 2003.

RICKLEFS, Robert E. A economia da natureza. In: **A economia da natureza**. 2013.

ROLON, A. S.; MALTCHIK, L.; IRGANG, B. Levantamento de macrófitas aquáticas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 26, n. 1, p. 17-35, 2004.

ROLON, A.S. Diversidade de Macrófitas Aquáticas em Áreas Úmidas Palustres de um Segmento da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. São Leopoldo, Unisinos, 71p. 2006.

ROTENBERRY, John T.; WIENS, John A. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. **Ecology**, v. 61, n. 5, p. 1228-1250, 1980.

SAUNDERS, D. L.; MEEUWIG, J. J.; VINCENT, A. C. J. Freshwater protected areas: strategies for conservation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 1, p. 30-41, 2002.

ŞEKERCIOĞLU, Çağan H.; DAILY, Gretchen C.; EHRLICH, Paul R. Ecosystem consequences of bird declines. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 52, p. 18042-18047, 2004.

SELMİ, Slaheddine; BOULINIER, Thierry. Breeding bird communities in southern Tunisian oases: the importance of traditional agricultural practices for bird diversity in a semi-natural system. **Biological conservation**, v. 110, n. 2, p. 285-294, 2003.

SHAFER, Craig L. **Nature reserves: island theory and conservation practice**. Smithsonian Institution Press, 1990.

SHINE, Clare; DE KLEMM, Cyrille. **Wetlands, water, and the law: Using law to advance wetland conservation and wise use**. IUCN, 1999.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST, Tomas. **Avifauna brasileira: Guia de campo avis brasilis**. Avis Brasilis Editora, 2013.

SMITH JR, R. J. et al. Reduction of red rice grain in rice fields by winter feeding of ducks. **Arkansas Farm Research**, v. 29, n. 4, 1980.

STODDART, L. A; SMITH, A.D.; BOX, T.W.. Ecology in relationship to grazing. In: **Range Management**. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.. chapter 5:146-172, 1975.

STOTZ, Douglas F. et al. **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press, 1996.

STRECK, Edemar Valdir et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

SUTTER, Benjamin; RITCHISON, Gary. Effects of grazing on vegetation structure, prey availability, and reproductive success of Grasshopper Sparrows. **Journal of Field Ornithology**, v. 76, n. 4, p. 345-351, 2005.

TAYLOR, Philip D. et al. Connectivity is a vital element of landscape structure. **Oikos**, p. 571-573, 1993.

VAN BUSKIRK, Josh; WILLI, Yvonne. Enhancement of farmland biodiversity within set-aside land. **Conservation Biology**, v. 18, n. 4, p. 987-994, 2004.

VICKERY, Peter D.; HUNTER JR, Malcolm L.; MELVIN, Scott M. Effects of habitat area on the distribution of grassland birds in Maine. **Conservation Biology**, v. 8, n. 4, p. 1087-1097, 1994.

VICKERY, Peter D. et al. **Ecology and conservation of grassland birds of the western hemisphere**. Cooper Ornithological Society, 1999.

VICKERY, Peter D.; BLANCO, Daniel E.; LÓPEZ-LANÚS, Bernabé. Conservation plan for the Upland sandpiper (*Bartramia longicauda*). **Manomet, MA: Manomet Center for Conservation Sciences**, 2010.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife**, p. 117-151, 1990.

WIDHOLZER, F. Banhados do Rio Grande do Sul. **Porto Alegre: Riocell SA**, p. 40, 1986.

WIENS, John A. Habitat fragmentation: island v landscape perspectives on bird conservation. **Ibis**, v. 137, n. s1, 1995.

WILLIS, E. O. **The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil**. Papéis AvuLwsZ0o. 1979.

APÊNDICE A

Tabela A.1- Tabela de composição das espécies, *status* de conservação, guilda alimentar, raridade regional, especialistas de ambientes.

Nome do Táxon	Nome comum	Nº de Indivíduos	IUCN (2017)	RS (2014)	Guilda alimentar	Raridade
Rheiformes						
Rheidae						
<i>Rhea americana</i> *	ema	2	NT	LC	ON	I a O
Tinamiformes						
Tinamidae						
<i>Crypturellus parvirostris</i> *	inambu-chororó	5	LC	LC	ON	I
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	4	LC	LC	ON	C
<i>Nothura maculosa</i> *	codorna-amarela	10	LC	LC	ON	MC
Anseriformes						
Anatidae						
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	23	LC	LC	ON	O
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	1	LC	NT	ON	I
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	145	LC	LC	ON	C
Galliformes						
Cracidae						
<i>Penelope obscura</i>	jacuquaçu	5	LC	LC	FR	RC
Podicipediformes						
Podicipedidae						
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	2	LC	LC	IN	O
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	3	LC	LC	IN	O
Suliformes						
Phalacrocoracidae						

	<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá	1	**	LC	CA	RC
Pelecaniformes							
Ardeidae							
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	4	LC	LC	CA	RC
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	12	LC	LC	CA	C
	<i>Bubulcus ibis</i> *	garça-vaqueira	27	LC	LC	IN	C
	<i>Ardea alba</i>	garça-branca	5	LC	LC	CA	C
	<i>Syrigma sibilatrix</i> *	maria-faceira	8	LC	LC	CA	C
	<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	6	LC	LC	CA	C
Threskiornithidae							
	<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	32	LC	LC	CA	C
	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	29	LC	LC	CA	C
Cathartiformes							
Cathartidae							
	<i>Cathartes aura</i> *	urubu-de-cabeça-vermelha	8	LC	LC	NC	C
	<i>Coragyps atratus</i> *	urubu	7	LC	LC	NC	C
Accipitriformes							
Accipitridae							
	<i>Circus buffoni</i> *	gavião-do-banhado	8	LC	LC	CA	RC
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	7	LC	LC	IN	E
	<i>Heterospizias meridionalis</i> *	gavião-caboclo	4	LC	LC	CA	RC
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	3	LC	LC	CA	C
Gruiformes							
Aramidae							
	<i>Aramus guarauna</i>	carão	6	LC	LC	CA	C
Rallidae							
	<i>Aramides ypecaha</i>	saracuruçu	4	LC	LC	ON	I
	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	16	LC	LC	CA	C
	<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	13	**	LC	ON	I
	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado	11	LC	LC	IN	RR

	<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	44	LC	LC	ON	C
Charadriiformes							
Charadriidae							
	<i>Vanellus chilensis*</i>	quero-quero	82	LC	LC	IN	C
Scolopacidae							
	<i>Gallinago paraguaiiae*</i>	narceja	18	LC	LC	IN	F
	<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	2	LC	LC	IN	C
Jacanidae							
	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	7	LC	LC	CA	C
Columbiformes							
Columbidae							
	<i>Columbina talpacoti*</i>	rolinha	17	LC	LC	GR	C
	<i>Patagioenas picazuro*</i>	asa-branca	90	LC	LC	ON	C
	<i>Zenaida auriculata*</i>	avoante	223	LC	LC	GR	C
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	7	LC	LC	ON	C
Cuculiformes							
Cuculidae							
	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta	2	LC	LC	IN	O
	<i>Crotophaga ani*</i>	anu-preto	45	LC	LC	IN	C
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	45	LC	LC	CA	C
	<i>Tapera naevia*</i>	saci	5	LC	LC	IN	O
Apodiformes							
Apodidae							
	<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	4	LC	LC	IN	C
Trochilidae							
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	1	LC	LC	NE	E
	<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	5	LC	LC	NE	C
	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	1	LC	LC	NE	I
Trogoniformes							
Trogonidae							
	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	6	LC	LC	IN	C

Coraciiformes**Alcedinidae**

<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	5	LC	LC	CA	RC
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	3	LC	LC	CA	C
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	4	LC	LC	CA	RC

Piciformes**Picidae**

<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	2	LC	LC	IN	I
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	1	LC	LC	IN	C
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	7	LC	LC	IN	C
<i>Colaptes campestris</i> *	pica-pau-do-campo	12	LC	LC	IN	C

Falconiformes**Falconidae**

<i>Caracara plancus</i> *	carcará	7	LC	LC	CA	C
<i>Milvago chimachima</i> *	carrapateiro	2	LC	LC	CA	C
<i>Milvago chimango</i> *	chimango	5	LC	LC	CA	C
<i>Falco femoralis</i> *	falcão-de-coleira	2	LC	LC	CA	C

Psittaciformes**Psittacidae**

<i>Myiopsitta monachus</i> *	caturrita	102	LC	LC	FR	C
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	6	LC	LC	GR	O

Passeriformes**Thamnophilidae**

<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	1	LC	LC	IN	C
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	19	LC	LC	IN	C

Furnariidae

<i>Furnarius rufus</i> *	joão-de-barro	60	LC	LC	ON	C
<i>Phacellodomus ruber</i>	graveteiro	1	LC	LC	IN	I
<i>Anumbius annumbi</i> *	cochicho	6	LC	LC	IN	RC
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	bichoita	2	LC	LC	IN	RC

<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	18	LC	LC	IN	RC
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	11	LC	LC	IN	O
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	16	LC	LC	IN	RC
Rhynchocyclidae						
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	2	LC	LC	IN	C
Tyrannidae						
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium	2	LC	LC	IN	I
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	5	LC	LC	IN	O
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	71	LC	LC	ON	MC
<i>Machetornis rixosa*</i>	suiriri-cavaleiro	12	LC	LC	IN	MC
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	10	LC	LC	IN	C
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	2	LC	LC	IN	O
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	46	LC	LC	IN	C
<i>Tyrannus savana*</i>	tesourinha	67	LC	LC	IN	C
<i>Gubernetes yetapa*</i>	tesoura-do-brejo	40	LC	NT	IN	I
<i>Xolmis irupero*</i>	noivinha	1	LC	LC	IN	I
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	4	LC	LC	ON	C
Corvidae						
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaca	14	LC	LC	ON	C
Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	6	LC	LC	IN	C
<i>Progne tapera*</i>	andorinha-do-campo	33	LC	LC	IN	C
<i>Tachycineta leucorrhoa*</i>	andorinha-de-sobre-branco	6	LC	LC	IN	O
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	15	**	LC	IN	C
Poliophtilidae						
<i>Poliophtila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	7	LC	LC	IN	RC
Turdidae						
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	15	LC	LC	ON	C

<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	18	LC	LC	ON	C
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	22	LC	LC	ON	C
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	2	LC	LC	ON	O
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i> *	sabiá-do-campo	15	LC	LC	ON	MC
Motacillidae						
<i>Anthus lutescens</i> *	caminheiro-zumbidor	3	LC	LC	IN	RC
Passerellidae						
<i>Zonotrichia capensis</i> *	tico-tico	42	LC	LC	ON	MC
<i>Ammodramus humeralis</i> *	tico-tico-do-campo	39	LC	LC	ON	C
Parulidae						
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	8	LC	LC	IN	C
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	9	LC	LC	IN	C
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	2	LC	LC	IN	C
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	10	LC	LC	IN	C
Icteridae						
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	12	LC	LC	ON	RC
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	1	LC	LC	ON	C
<i>Gnorimopsar chopi</i> *	pássaro-preto	81	LC	LC	ON	C
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	9	LC	LC	ON	I
<i>Xanthopsar flavus</i> *	veste-amarela	48	VU	VU	ON	I
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> *	chopim-do-brejo	87	LC	LC	ON	RC
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha	24	LC	LC	ON	C
<i>Molothrus bonariensis</i> *	chupim	12	LC	LC	ON	RC
<i>Sturnella supercilialis</i> *	polícia-inglesa-do-sul	17	LC	LC	ON	RC
Thraupidae						
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja	9	LC	LC	ON	RC
<i>Paroaria coronata</i>	cardeal	42	LC	LC	ON	C
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento	15	LC	LC	ON	MC
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	25	LC	LC	GR	MC
<i>Sicalis luteola</i> *	tipio	16	LC	LC	GR	C
<i>Volatinia jacarina</i> *	tiziu	34	LC	LC	GR	C

<i>cucullatus</i>	<i>Coryphospingus</i>	tico-tico-rei	10	LC	LC	GR	MC
	<i>Sporophila beltoni</i> *	patativa-tropeira	1	VU	EN	GR	MR
	<i>Sporophila collaris</i> *	coleiro-do-brejo	1	LC	NT	GR	I
	<i>Sporophila caerulescens</i> *	coleirinho	10	LC	LC	GR	C
	<i>Sporophila pileata</i> *	caboclinho-branco	18	LC	VU	GR	O
	<i>Embernagra platensis</i> *	sabiá-do-banhado	43	LC	LC	IN	C
	<i>Emberizoides herbicola</i> *	canário-do-campo	6	LC	LC	ON	I
	<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	22	LC	LC	ON	RC
	<i>Poospiza nigrorufa</i> *	quem-te-vestiu	5	LC	LC	IN	O
	<i>Donacospiza albifrons</i> *	tico-tico-do-banhado	10	LC	LC	IN	O
Fringillidae							
	<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	1	LC	LC	GR	C

Legenda guilda alimentar: FR:frugívoros, HB: herbívoros, GR:granívoros, NE: necatarívoros, NC necrófago, IN: insetívoros, CA: carnívoros e ON: onívoros

Legenda raridade: I: incomum; O: ocasional; C: comum; RC: relativamente comum; E: eventual, R: rara, RR: relativamente rara, MC: muito comum, MR: muito rara

Legenda *status* de conservação : LC: pouco preocupante, EM: em perigo, VU: vulnerável, NT: quase ameaçado.

** Taxon ainda não avaliado pela IUCN

* Aves campestres obrigatórias ou facultativas

Referências: Del Hoyo (1992) Meller (2017); Sigrist (2010), Sick (1997), Azpiroz (2001); Vickery (1999).

APÊNDICE B

Modelos e comparação de modelos por análise de variância

Nesta seção são apresentados os ajustes por regressão linear dos diversos modelos matemáticos (Tabelas B.1, B.3, B.5, B.7, B.9, B.11, B.13) e a comparação de pares de modelos por análise de variância (Tabelas B.2, B.4, B.6, B.8, B.10, B.12, B.14). Os modelos com os efeitos significativos a um nível de 95% de confiança (melhor modelo) é apresentado como gráficos Observado vs. Modelo (Figuras B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.6, B.7).

B.1. RIQUEZA DE ESPÉCIES

Tabela B.1: Modelos matemáticos ajustados para a variável de resposta Y_1 – Riqueza de espécies. Legenda: verde – efeito utilizado no modelo; vermelho – efeito não considerado no modelo; amarelo – melhor modelo (ver Tabela B.2).

ID do modelo	Número de parâmetros (np)	R^2	Efeitos considerados em cada modelo*														
			Ordem zero	Primeira ordem				Interações de segunda ordem						Interações de terceira ordem			
			1	X_1	X_2	X_3	X_4	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_1 X_4$	$X_2 X_3$	$X_2 X_4$	$X_3 X_4$	$X_1 X_2 X_3$	$X_1 X_2 X_4$	$X_1 X_3 X_4$	$X_2 X_3 X_4$
1	15	0,8924	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	14	0,8785	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	13	0,8380	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	12	0,8353	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	11	0,8327	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
6	10	0,8238	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7	9	0,8200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
8	8	0,8087	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
9	7	0,8083	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	0,7466	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	6	0,7940	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	5	0,7722	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	4	0,7286	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	0,7167	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	0,0481	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	-9,2843	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

* Valor = 1 -> Efeito considerado no modelo; Valor = 0 -> Efeito não considerado no modelo.

Tabela B.2: Comparação de pares de modelos (da Tabela B.1), por meio de análise de variância, para a variável de resposta Y_1 – Riqueza de espécies.

Grupos (modelos)		Variabilidade entre os grupos		Variabilidade no grupo G2		Análise de variância*		
G1	G2	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	F-valor**	p-valor***	Decisão****
2	1	33,81	1	261,5	9	1,164	0,3088	2
3	2	98,42	1	295,3	10	3,333	0,0979	3
4	3	6,730	1	393,7	11	0,1880	0,6730	4
5	4	6,089	1	400,4	12	0,1825	0,6768	5
6	5	21,69	1	406,5	13	0,6937	0,4199	6
7	6	9,262	1	428,2	14	0,3028	0,5908	7
8	7	27,58	1	437,5	15	0,9455	0,3463	8
9	8	0,916	1	465,1	16	0,03153	0,8613	9
10	9	149,9	1	466,0	17	5,469	0,0318	9
11	9	34,67	1	466,0	17	1,265	0,2764	11
12	11	53,11	1	500,6	18	1,910	0,1839	12
13	12	105,9	1	553,8	19	3,633	0,0719	13
14	13	28,85	1	659,6	20	0,8746	0,3608	14
15	14	1625	1	688,5	21	49,57	5,99E-07	14
16	14	24309	1	688,5	21	741,5	0	14

* Hipótese nula: variabilidade associada à predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G1 (com menor número de parâmetros) não é significativamente diferente da predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G2 (com maior número de parâmetros);

** Parâmetro de Fisher (razão entre variâncias);

*** Probabilidade da hipótese nula ser verdadeira;

**** Baseado em um nível de confiança de 95%, o melhor modelo é o do grupo: (i) G1, se p-valor > 0,05, indicando baixa evidência contra a hipótese nula (falha ao rejeitar); (ii) G2, se p-valor ≤ 0,05, mostrando evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula.

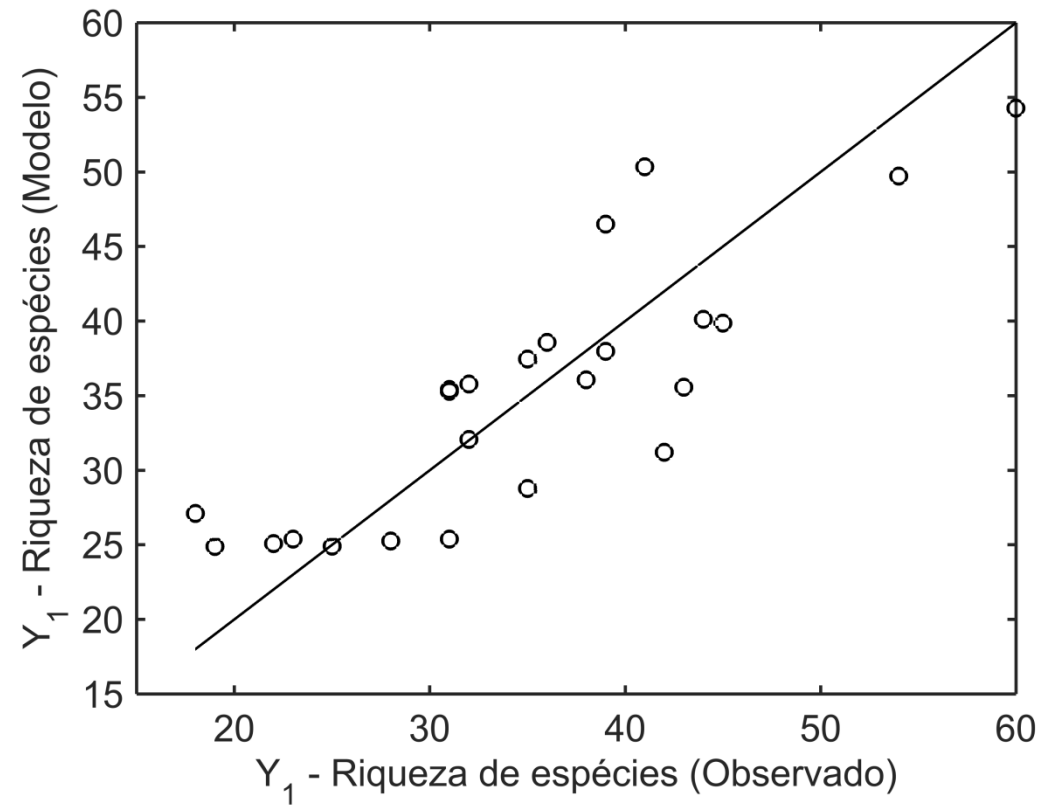


Figura B.1: Valor observado vs predito pelo melhor modelo - Y_1 – Riqueza de espécies

B.2. RARIDADE

Tabela B.3: Modelos matemáticos ajustados para a variável de resposta Y_2 – Raridade. Legenda: verde – efeito utilizado no modelo; vermelho – efeito não considerado no modelo; amarelo – melhor modelo (ver Tabela B.4).

ID do modelo	Número de parâmetros (np)	R ²	Efeitos considerados em cada modelo*														
			Ordem zero	Primeira ordem				Interações de segunda ordem						Interações de terceira ordem			
			1	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₁ X ₄	X ₂ X ₃	X ₂ X ₄	X ₃ X ₄	X ₁ X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₄	X ₁ X ₃ X ₄	X ₂ X ₃ X ₄
1	15	0,8177	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	14	0,8171	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	13	0,8165	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	12	0,7548	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	11	0,7296	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	10	0,7117	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	9	0,6142	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
8	9	0,6447	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	8	0,6432	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	7	0,5964	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	6	0,5656	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	5	0,4988	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
13	4	0,4285	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	3	0,4165	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	2	0,0541	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
16	2	-2,6773	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

* Valor = 1 -> Efeito considerado no modelo; Valor = 0 -> Efeito não considerado no modelo.

Tabela B.4: Comparação de pares de modelos (da Tabela B.3) ,por meio de análise de variância, para a variável de resposta Y_2 – Raridade.

Grupos (modelos)		Variabilidade entre os grupos		Variabilidade no grupo G2		Análise de variância*		
G1	G2	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	F-valor**	p-valor***	Decisão****
2	1	0,08319	1	26,86	9	0,02787	0,8711	2
3	2	0,09618	1	26,95	10	0,03569	0,8539	3
4	3	9,079	1	27,04	11	3,693	0,08092	4
5	4	3,724	1	36,12	12	1,237	0,2878	5
6	5	2,633	1	39,85	13	0,8590	0,3709	6
7	6	14,36	1	42,48	14	4,732	0,04723	6
8	6	9,870	1	42,48	14	3,253	0,09285	8
9	8	0,2196	1	52,35	15	0,06294	0,8053	9
10	9	6,903	1	52,57	16	2,101	0,1665	10
11	10	4,526	1	59,47	17	1,294	0,2711	11
12	11	9,843	1	64,00	18	2,769	0,1134	12
13	12	10,36	1	73,84	19	2,66	0,1191	13
14	13	1,770	1	84,20	20	0,420	0,5241	14
15	14	53,40	1	85,97	21	13,05	0,001637	14
16	14	455,8	1	85,97	21	111,3	7,497E-10	14

* Hipótese nula: variabilidade associada à predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G1 (com menor número de parâmetros) não é significativamente diferente da predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G2 (com maior número de parâmetros);

** Parâmetro de Fisher (razão entre variâncias);

*** Probabilidade da hipótese nula ser verdadeira;

**** Baseado em um nível de confiança de 95%, o melhor modelo é o do grupo: (i) G1, se p-valor > 0,05, indicando baixa evidência contra a hipótese nula (falha ao rejeitar); (ii) G2, se p-valor ≤ 0,05, mostrando evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula.

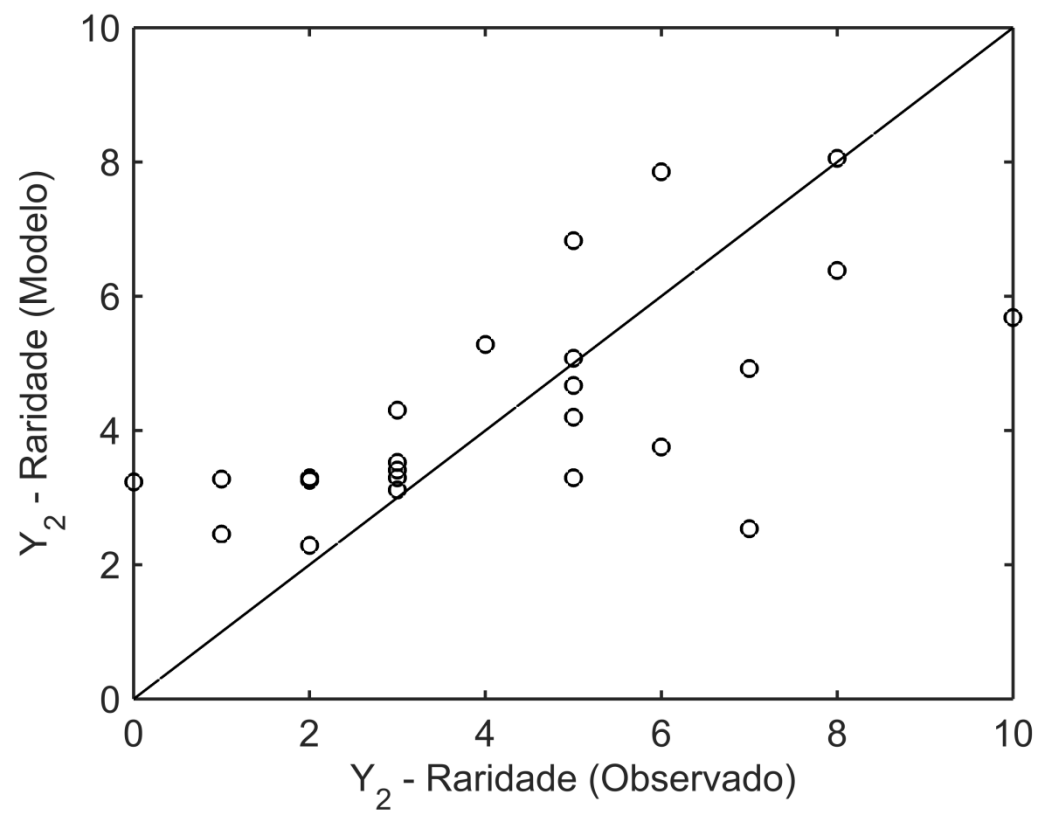


Figura B.2: Valor observado vs predito pelo melhor modelo - Y₂ – Raridade.

B.3. AVES CAMPESTRES

Tabela B.5: Modelos matemáticos ajustados para a variável de resposta Y_3 – Aves campestres. Legenda: verde – efeito utilizado no modelo; vermelho – efeito não considerado no modelo; amarelo – melhor modelo (ver Tabela B.8).

ID do modelo	Número de parâmetros (np)	R ²	Efeitos considerados em cada modelo*														
			Ordem zero	Primeira ordem				Interações de segunda ordem						Interações de terceira ordem			
			1	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₁ X ₄	X ₂ X ₃	X ₂ X ₄	X ₃ X ₄	X ₁ X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₄	X ₁ X ₃ X ₄	X ₂ X ₃ X ₄
1	15	0,7819	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	14	0,7778	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	13	0,7452	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
4	12	0,5861	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
5	12	0,7441	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
6	11	0,7302	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
7	10	0,5302	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
8	10	0,7201	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
9	9	0,5733	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
10	9	0,7200	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
11	8	0,6827	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
12	7	0,5084	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
13	7	0,6751	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
14	6	0,6707	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
15	5	0,4887	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
16	5	-3,5177	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0

* Valor = 1 -> Efeito considerado no modelo; Valor = 0 -> Efeito não considerado no modelo.

Tabela B.6: Comparação de pares de modelos (da Tabela B.7) ,por meio de análise de variância, para a variável de resposta Y_3 – Aves campestres.

Grupos (modelos)		Variabilidade entre os grupos		Variabilidade no grupo G2		Análise de variância*		
G1	G2	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	F-valor**	p-valor***	Decisão****
2	1	4,349	1	229,4	9	0,1706	0,6892	2
3	2	34,21	1	233,8	10	1,463	0,2542	3
4	3	167,4	1	268,0	11	6,870	0,02378	3
5	3	1,217	1	268,0	11	0,04995	0,8273	5
6	5	14,56	1	269,2	12	0,6492	0,4361	6
7	6	210,4	1	283,7	13	9,640	0,00837	6
8	6	10,65	1	283,7	13	0,4881	0,49709	8
9	8	154,4	1	294,4	14	7,344	0,0169	8
10	8	0,1472	1	294,4	14	0,006998	0,9345	10
11	10	39,23	1	294,5	15	1,998	0,1779	11
12	11	183,3	1	333,8	16	8,789	0,009130	11
13	11	7,959	1	333,8	16	0,3815	0,5455	13
14	13	4,634	1	341,7	17	0,2305	0,6373	14
15	14	191,4	1	346,4	18	9,949	0,005488	14
16	14	4405,5	1	346,4	18	228,9	1,115E-11	14

* Hipótese nula: variabilidade associada à predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G1 (com menor número de parâmetros) não é significativamente diferente da predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G2 (com maior número de parâmetros);

** Parâmetro de Fisher (razão entre variâncias);

*** Probabilidade da hipótese nula ser verdadeira;

**** Baseado em um nível de confiança de 95%, o melhor modelo é o do grupo: (i) G1, se p-valor > 0,05, indicando baixa evidência contra a hipótese nula (falha ao rejeitar); (ii) G2, se p-valor ≤ 0,05, mostrando evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula.

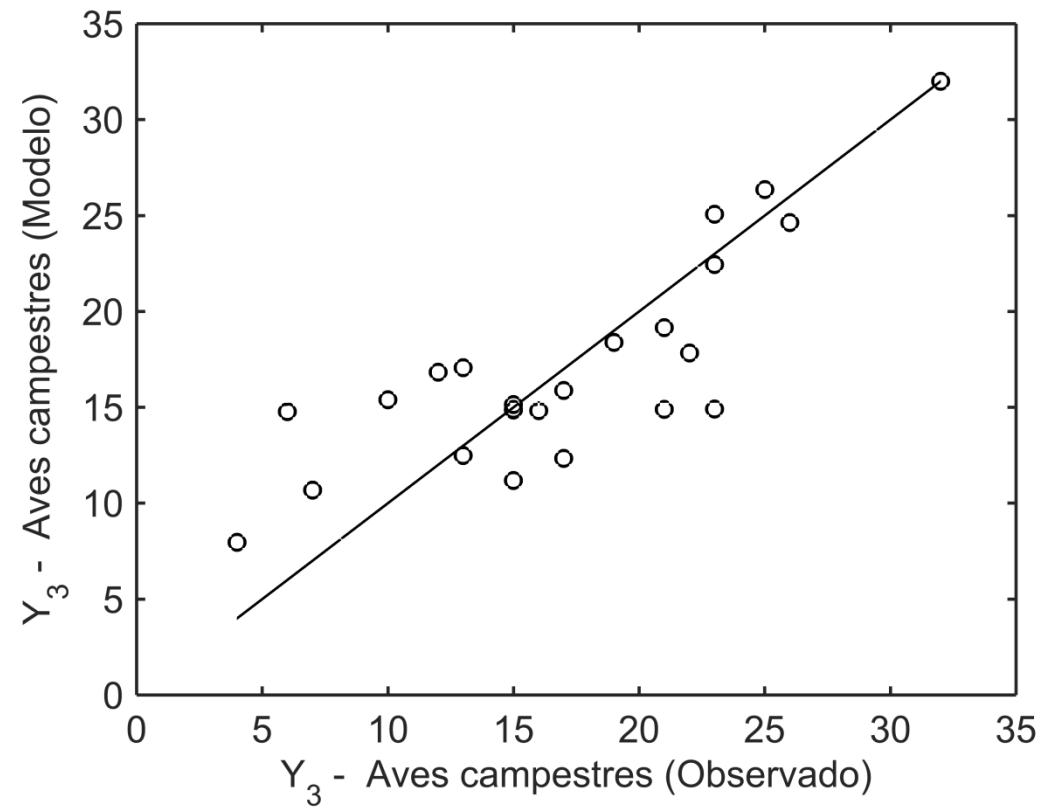


Figura A.3: Valor observado vs predito pelo melhor modelo – Y_3 – Aves campestres.

B.4. AVES GRANÍVORAS

Tabela B.7: Modelos matemáticos ajustados para a variável de resposta Y_4 – Aves granívoras. Legenda: verde – efeito utilizado no modelo; vermelho – efeito não considerado no modelo; amarelo – melhor modelo (ver Tabela B.12).

ID do modelo	Número de parâmetros (np)	R ²	Efeitos considerados em cada modelo*														
			Ordem zero	Primeira ordem				Interações de segunda ordem						Interações de terceira ordem			
			1	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₁ X ₄	X ₂ X ₃	X ₂ X ₄	X ₃ X ₄	X ₁ X ₂ X ₃	X ₁ X ₂ X ₄	X ₁ X ₃ X ₄	X ₂ X ₃ X ₄
1	15	0,6958	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	14	0,6953	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	13	0,6881	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	12	0,6242	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
5	11	0,6104	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	10	0,6102	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7	9	0,6102	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
8	8	0,5758	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	7	0,5758	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	0,5371	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	5	0,3734	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	5	0,5335	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	4	0,5155	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	3	0,4473	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	2	0,0333	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	-3,4542	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Valor = 1 -> Efeito considerado no modelo; Valor = 0 -> Efeito não considerado no modelo.

Tabela B.8: Comparação de pares de modelos (da Tabela B.11) ,por meio de análise de variância, para a variável de resposta Y_4 – Aves granívoras.

Grupos (modelos)		Variabilidade entre os grupos		Variabilidade no grupo G2		Análise de variância*		
G1	G2	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	F-valor**	p-valor***	Decisão****
2	1	0,04223	1	25,10	9	0,01514	0,9048	2
3	2	059679	1	25,14	10	0,2374	0,6366	3
4	3	5,268	1	25,73	11	2,252	0,1616	4
5	4	1,137	1	31,00	12	0,4402	0,5196	5
6	5	0,01845	1	32,14	13	0,007461	0,9325	6
7	6	7,877E-05	1	32,16	14	3,429E-05	0,9954	7
8	7	2,837	1	32,16	15	1,323	0,2680	8
9	8	0,004156	1	35,00	16	0,001900	0,9658	9
10	9	3,189	1	35,00	17	1,549	0,2302	10
11	10	13,51	1	38,19	18	6,367	0,02125	10
12	10	0,2983	1	38,19	18	0,1406	0,7121	12
13	12	1,487	1	38,49	19	0,7342	0,4022	13
14	13	5,624	1	39,97	20	2,814	0,1090	14
15	14	34,16	1	45,60	21	15,73	7,045E-04	14
16	14	321,9	1	45,60	21	148,2	5,571E-11	14

* Hipótese nula: variabilidade associada à predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G1 (com menor número de parâmetros) não é significativamente diferente da predição da variável de resposta pelo modelo do grupo G2 (com maior número de parâmetros);

** Parâmetro de Fisher (razão entre variâncias);

*** Probabilidade da hipótese nula ser verdadeira;

**** Baseado em um nível de confiança de 95%, o melhor modelo é o do grupo: (i) G1, se $p\text{-valor} > 0,05$, indicando baixa evidência contra a hipótese nula (falha ao rejeitar); (ii) G2, se $p\text{-valor} \leq 0,05$, mostrando evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula.

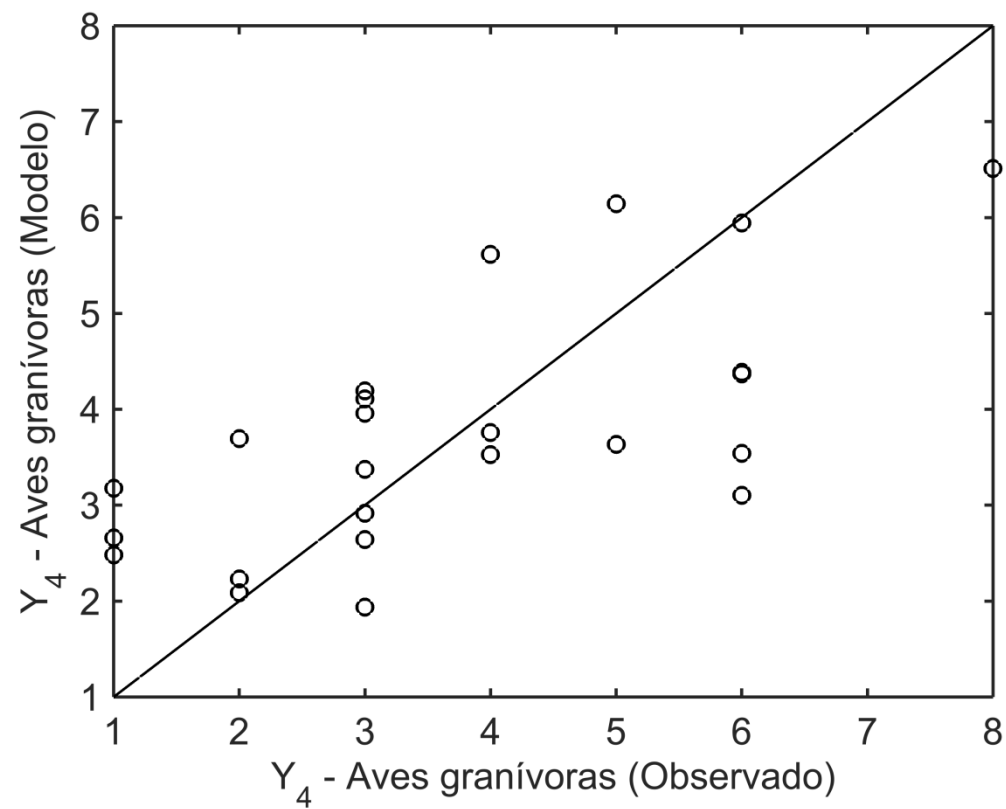


Figura B.4: Valor observado vs predito pelo melhor modelo – Y₄ – Aves granívoras.

APÊNDICE C



Figura C.1- Registros fotográficos realizados durante a pesquisa de campo nos banhados: a *Xanthopsar flavus* (veste-amarela) A; *Sporophila colaris* (coleiro-do-brejo) B; *Sporophila beltoni* (patativa-tropeira) C; *Sporophila pileata* (caboclinho-branco) D. Fotos: Adelita M. Rauber.



Figura C.2- Registros fotográficos realizados durante a pesquisa de campo nos banhados: *Gubernetes yetapa* (tesoura-do-brejo) A; *Pardirallus sanguinolentus* (saracura-do-banhado) B; *Circus buffoni* (gavião-do-banhado) C; *Gallinago paraguaiæ* (narceja) D. Fotos: Adelita M. Rauber.