

PADRÕES E PROCESSOS NA RELAÇÃO ESPÉCIE-ÁREA DE AVES EM CAMPOS NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

BRUNA DE CASTRO KNOPP¹; RAFAEL ANTUNES DIAS²

¹Universidade Federal de Pelotas – brunaknopp@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia – rafael.dias@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A relação espécie-área, descrita inicialmente por Watson (1835), é um dos padrões ecológicos mais antigos e uma das poucas leis em ecologia (RICKLEFS e LOVETTE, 1999). Testes empíricos dessa relação têm contribuído para o desenvolvimento de questões teóricas em ecologia e também na compreensão e conservação da diversidade biológica (MATIAS et al, 2010; LOMOLINO, 2000).

A relação espécie-área mostra que a riqueza em espécies tende a aumentar com o aumento da área amostrada (LOMOLINO, 2001). Existem mecanismos biológicos que podem estar ligados à relação espécie-área, funcionando individualmente ou em conjunto (MATIAS et al, 2010). A “hipótese da diversidade de habitats” (WILLIAMS 1964) propõe que áreas maiores exibem maior diversidade de habitats e recursos, permitindo a coexistência de um número maior de espécies (RICKFLES e LOVETTE, 1999; MATIAS et al, 2010). A hipótese da “área *per se*” (MACARTHUR e WILSON 1963, 1967) baseia-se no pressuposto de que áreas maiores possuem maiores taxas de imigração e menores taxas de extinção, abrigando assim um maior número de espécies (LOMOLINO, 2000; MATIAS et al, 2010). A hipótese da “amostragem passiva” propõe um aumento na probabilidade de áreas maiores amostrarem mais espécies (MATIAS et al, 2010).

Diversos estudos testando a relação espécie-área foram realizados com diferentes grupos de organismos em distintos habitats (LOMOLINO, 2001; MATIAS et al, 2010). Para aves, a maioria dos estudos demonstrou a correlação simples da riqueza de espécies com o tamanho da área (RICKLEFS e LOVETTE, 1999). Processos referentes ao tamanho da área e a diversidade de habitat foram significativos na relação espécie-área para aves, podendo responder independentemente (RICKLEFS e LOVETTE, 1999). Porém, poucos estudos testaram os processos associados para aves em áreas campestres.

Campos temperados predominam em algumas áreas no sul do Brasil e abrigam um grande número de espécies de aves, tanto endêmicas como migratórias (AZPIROZ et al, 2012). Algumas dessas regiões caracterizam-se por apresentar um mosaico com dois tipos de campos: um mais seco, situado em terrenos mais elevados e bem drenados, e outro úmido, localizado em depressões e ao longo das linhas de drenagem, onde a umidade é maior (BENCKE, 2009). Campos úmidos abrigam grande diversidade de aves, incluindo espécies ameaçadas (BENCKE, 2009). Nesse contexto, nosso trabalho objetiva analisar a relação espécie-área de aves em áreas de campos úmidos no sul do Rio Grande do Sul, testando os processos envolvidos.

2. METODOLOGIA

A amostragem foi realizada em uma região de aproximadamente 4.900 km² localizada no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. O clima é subúmido, com

temperatura média anual de 16-18°C e precipitação de 1,200-1,400 mm (IBGE, 1986). Nessa região predominam campos em terrenos planos ou suavemente ondulados (IBGE, 1986; OVERBECK et al, 2007). A vegetação dominante é herbácea e arbustiva (OVERBECK et al, 2007). Florestas ocorrem ao longo de rios e riachos e em alguns vales (IBGE, 1986).

As coletas de dados foram realizadas em novembro e dezembro de 2006-2008. Cinco propriedades privadas foram amostradas. Em cada propriedade foram amostrados 6-9 campos úmidos situados em depressões do terreno. Esses campos possuem limites discretos, condicionados pelo gradiente de umidade, e possuem estrutura e composição distinta dos campos mais secos dos topos de morros (BENCKE, 2009). Os limites de cada campo úmido amostrado, bem como de suas principais feições bióticas e abióticas, foram delimitados com GPS com 5 m de erro. Foram medidas 13 variáveis de habitat importantes para aves em ambientes campestres (FISHER e DAVIS, 2010; DIAS et al, 2014): cobertura de água, lodo, solo exposto, rocha, vegetação arbórea, palha (*Scirpus giganteus*), santa-fé (*Panicum prionitis*), sarandi (*Phyllanthus sellowianus*), gravatá (*Eryngium* spp.), e vegetação herbácea nas classes de altura < 10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm e > 40 cm. Essas informações foram transferidas para o programa Google Earth Pro (GOOGLE EARTH, 2015), onde a área de cada uma foi calculada. As aves foram contadas por dois observadores. Todos os indivíduos avistados ou ouvidos foram quantificados, exceto aqueles em trânsito.

Para testar a hipótese de que a riqueza aumenta com o aumento da área, foi realizada uma regressão linear simples com as variáveis logaritmizadas. Para testar a hipótese da “área *per se*”, foi feita uma análise de regressão linear simples entre a abundância de aves e a área com as variáveis também logaritmizadas. Para testar de que forma área e diversidade de habitats influenciam a riqueza de espécies, foi empregada uma regressão linear múltipla. Foi utilizada partição de variância (BORCARD et al, 1992) para avaliar a contribuição única da área, da diversidade de habitat e de seus efeitos conjuntos sobre a riqueza de espécies. As variáveis de habitat foram submetidas a uma Análise de Componentes Principais e o primeiro eixo foi utilizado para expressar a diversidade de habitats. As análises foram realizadas no programa de análise estatística SAM (RANGEL et al, 2010), com um nível de significância < 0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 1.432 indivíduos, pertencentes a 93 espécies de aves, em 34 campos úmidos amostrados. A área dos campos úmidos variou de 3.350 m² a 90.096 m² e a riqueza variou entre 3 e 39 espécies de aves.

Houve relação positiva entre riqueza de espécies de aves e a área de campos úmidos ($r^2 = 0,39$; $p < 0,05$) (Figura 1), e também entre a abundância de aves e a área de campos úmidos ($r^2 = 0,48$; $p < 0,05$) (Figura 2). Os valores de z foram respectivamente 0,49 e 0,64. A área de campos úmidos e a diversidade de habitats tiveram um efeito significativo sobre a riqueza de espécies de aves ($r^2 = 0,52$; $p < 0,05$). O efeito puro da área e o efeito conjunto da área e da diversidade de habitats explicaram a maior parte da variação da riqueza em espécies (Figura 3).

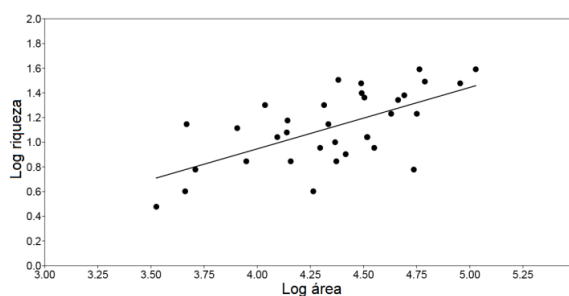


Figura 1 – Relação espécie-área para aves em 34 campos úmidos no sul do Rio Grande do Sul, Brasil.

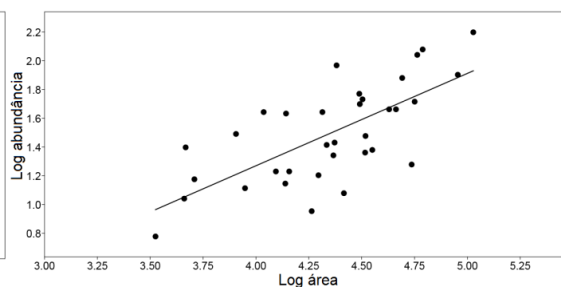


Figura 2 – Relação entre a abundância de aves e a área de 34 campos úmidos no sul do Rio Grande do Sul, Brasil.

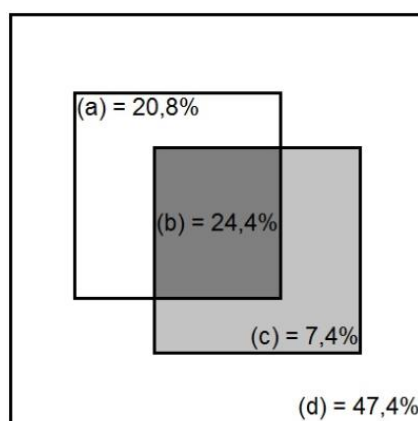


Figura 3 – Percentual da variação na riqueza de espécies de aves em campos úmidos no sul do Rio grande do Sul explicada por: (a) área, (b) área juntamente com a diversidade de habitat, (c) diversidade de habitat, e (d) não explicada.

A riqueza e a abundância de aves tiveram um aumento significativo com o aumento da área de campos úmidos, confirmando a relação espécie-área e corroborando a hipótese da “área *per se*”. HERKERT (1994) já havia demonstrado a importância da área sobre a riqueza em espécies para aves campestres.

Um fator importante na interpretação das análises é a inclinação da reta, denominado valor de *z*, que possui significado biológico interpretável (CONNOR et al, 1979). Nesse caso, o valor de *z* na análise da área sobre a abundância de aves é maior do que sobre a riqueza em espécies, demonstrando que a influência da área é mais acentuada sobre a abundância de aves.

O presente estudo mostra que o efeito conjunto da área e da diversidade de habitat tem uma influência tão forte sobre a riqueza de espécies quanto somente a área. RICKLEFS e LOVETTE (1999) obtiveram resultados similares ao analisar a relação espécie-área para aves. Esses resultados podem ser explicados porque as variáveis da diversidade de habitat estão estruturadas no espaço, resultando em áreas maiores com uma maior diversidade de habitat e consequentemente com um número maior de aves (RIBIC et al, 2009).

4. CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que há forte influência da área e de efeitos conjuntos de área e diversidade de habitat na riqueza e abundância de aves em campos úmidos. Assim, a conservação de aves nesses ambientes depende da conservação de grandes áreas campestres, que em geral possuem maior diversidade de habitats.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZPIROZ, A. 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.

BENCKE, G. A. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. **Campos Sulinos - Conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. Cap.7, p.101-121.

BORCARD, D.; LEGENDRE, P.; DRAPEAU, P. Partialling out the spatial component of ecological variation. **Ecology**, v.73, p.1045–1055, 1992

CONNOR, E. F.; MCCOY, E. D. The statistics and biology of the species-area relationship. **The American Naturalist**, Chicago, v.113, n.6, p.791-833, 1979.

DIAS, R. A.; BASTAZINI, V. A. G.; GIANUCA, A. T. Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil. **Iheringia**, v.104, n.2, 2014.

FISHER, R. J.; DAVIS, S. K. From Wiens to Robel: a review of grassland-bird habitat selection. **Journal of Wildlife Management**, v.74, n.2, p.265–273, 2010.

GOOGLE EARTH PRO. 2015. **Google Inc.**, Mountain View, California.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. (Levantamento de Recursos Naturais, 33). Rio de Janeiro, IBGE. p.791, 1986.

LOMOLINO, M. V. Ecology's most general, yet protean pattern: the species-area relationship. **Journal of Biogeography**, v.27, n.1, p.17-26, 2000.

LOMOLINO, M. V. The species-area relationship: new challenges for an old pattern. **Progress in Physical Geography**, v.25, n.1, p.1-21, 2001.

MATIAS, M. G. et al. Independent effects of patch size and structural complexity on diversity of benthic macroinvertebrates. **Ecology**, v.91, n.7, p.1908-1915, 2010.

OVERBECK, G. E. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**. v.9, n.1, p.101-116, 2007.

RANGEL, T. F.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; BINI, L. M. SAM: a comprehensive application for Spatial Analysis in Macroecology. **Ecography**, v.33, p.46-50, 2010.

RIBIC, C. A. et al. Area sensitivity in North American grassland birds: patterns and processes. **The Auk**, v.126, n.2, p.233-244, 2009.

RICKLEFS, R. E.; LOVETTE, I. J. The roles of island area per se and habitat diversity in the species-area relationships of four lesser antillean faunal groups. **Journal of Animal Ecology**, v.68, n.6, p.1142-1160, 1999.