



# A MATRIZ IMPORTA MESMO? FALTA DE CORRELAÇÃO ENTRE A PERMEABILIDADE DA MATRIZ NA ESCALA DA PAISAGEM E PERSISTÊNCIA DAS POPULAÇÕES DE PEQUENOS MAMÍFEROS.

J. F. S. Menezes

endereço: Laboratório de Ecologia e Conservação de Populações, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, C.P. 68020, Ilha do Fundão, 21941 - 590 Rio de Janeiro, RJ, Brazil email: jorgefernandosaraiva@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos dos efeitos da fragmentação de habitats sobre a biodiversidade, a partir do final da década de 1970, tiveram como base conceitual a teoria da biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson, 1967), analisando fragmentos de habitat como “ilhas virtuais”, ou seja, análogos de ilhas reais. Nesta visão, as distâncias entre os fragmentos e as fontes potenciais de colonizadores eram-junto com a área dos remanescentes - uma das duas variáveis explicadoras do número de espécies que seriam preservadas, por determinar qual seria a taxa de imigração de espécies novas para os fragmentos. Na abordagem mais recente de ecologia da paisagem, esta visão tem sido refinada com o reconhecimento de que, em paisagens fragmentadas, não é só a distância da área - fonte que conta para a conectividade, ou seja, a capacidade da paisagem de facilitar os fluxos biológicos entre seus elementos. Um dos determinantes da conectividade, por sua vez, é a permeabilidade da matriz, ou seja, o quão facilmente a matriz-o conjunto de áreas antropicamente transformadas que cerca os remanescentes do habitat original-pode ser transposta pelos organismos. No entanto, os efeitos da permeabilidade sobre a distribuição dos animais ainda permanecem pouco conhecidos (Umetsu *et al.*, 008). Um dos fatores que dificulta a compreensão do processo é a sua dependência da escala; uma mesma matriz pode ter diversos efeitos dependendo da escala, e, portanto afeta os animais de maneira diferenciada, dependendo da capacidade do animal de perceber diferenças na matriz.

## OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo testar a hipótese de que a permeabilidade da matriz seria uma determinante principal da persistência das populações e, portanto da riqueza das comunidades de pequenos mamíferos em paisagens fragmentadas no Brasil. Escolheu - se realizar essa análise com pequenos mamíferos, animais relativamente bem estudados

no país, de importância para a conservação, e que ainda desempenham funções vitais para o ecossistema, estando presentes em diversas interações (Vieira *et al.*, 009).

## MATERIAL E MÉTODOS

Para descobrir o efeito da permeabilidade da matriz sobre a persistência de populações utilizaram - se dados encontrados na bibliografia, sendo que foram utilizados estudos de pequenos mamíferos que apresentassem dados de presença e ausência de espécies de roedores e marsupiais nos fragmentos. Foram obtidos cinco estudos (Mendes Pontes *et al.*, 005, Passamani, 2003, Rocha, 2004, Santos Filho, 2005, Viveiros De Castro & Fernandez, 2004) com sete paisagens. Os estudos foram agrupados em três classes de matrizes: pastagens, compostas basicamente por gramíneas; monoculturas, tendo sido encontradas matrizes de cana - de - açúcar; e por fim plantações de espécies arbóreas, como Eucalyptus sp. Com base em estudos prévios que apontaram que a permeabilidade costuma ser maior em matizes fitofisionomicamente mais próximas dos fragmentos (Aberg *et al.*, 995, Castellon & Sieving, 2006, Renjifo, 2001, Taylor *et al.*, 993), assumiu - se que existe uma permeabilidade maior em matrizes de plantações arbóreas, seguidas de monoculturas e por fim pastagens nessa ordem. Como medida da persistência de populações utilizou - se a proporção de fragmentos ocupados pela espécie dentro do número total de fragmentos de cada paisagem. O uso dessa proporção em vez dos números absolutos permitiu desconsiderar o efeito de alguns estudos terem analisado mais fragmentos que outros e também evita a necessidade de alguma métrica indicativa de conectividade funcional, métricas essas que têm sido apontadas como discrepantes (Goodwin & Fahrig, 2002, Kindlmann & Burel, 2008) e /ou pouco representativas (Goodwin & Fahrig, 2002).

A significância da relação foi calculada utilizando uma ANOVA de Kruskal - Wallis, utilizando como variável independente as classes de matriz, e como variável dependente

as proporções de fragmentos ocupados por diversas espécies em cada paisagem. Como os dados utilizados provêm de diversos estudos, foi necessário controlar os efeitos da variação entre estudos do esforço de captura. Para tal foram calculados os resíduos de um modelo linear generalizado (GLZ) que apresentava função de ligação logarítmica, acreditando que uma curva logarítmica seja a melhor representação do efeito do esforço no número de espécies capturadas. Também para controlar os efeitos das diferentes capacidades de dispersão das espécies o resíduo obtido anteriormente foi relacionado com o peso através de uma regressão, e desta novamente obteve-se os resíduos. Assim foi obtida uma métrica que pode ser correlacionada com a permeabilidade sem ser afetada pelo peso dos animais e pelo esforço de captura dos estudos, e correlacionou-se essa nova métrica em outra ANOVA de Kruskal - Wallis com a permeabilidade.

## RESULTADOS

Ambos os Kruskal - Wallis foram não significativos (com os dados brutos:  $H(2, N= 62) = 1,2849, p = 0,5260$ ; com a métrica corrigida pelos resíduos,  $H(2, N= 62) = 1,4785, p = 0,4774$ ). Este resultado indica que a permeabilidade não afetou a persistência de espécies nas paisagens.

A ausência de efeito da permeabilidade concorda com alguns estudos como o de Goodwin & Fahrig (2002), que usando simulações concluíram que a matriz tinha menos influência que os tamanhos e distâncias dos remanescentes de habitat para explicar a conectividade da paisagem do ponto de vista de um besouro no Canadá. Similarmente, nas paisagens analisadas no presente estudo o tamanho e a forma dos remanescentes podem ser mais importantes do que a permeabilidade da matriz para explicar a persistência de populações de pequenos mamíferos e, portanto a diversidade destas taxa em fragmentos florestais.

Por outro lado, nossos resultados diferem da maioria dos estudos feitos anteriormente, que tem encontrado permeabilidade como um importante determinante de persistência e de riqueza de espécies. Há pelo menos três hipóteses que poderiam explicar esta ausência de diferença: (1) Efeitos de escala. A maioria dos trabalhos anteriores considera a variação da permeabilidade apenas dentro de uma paisagem (Umetsu *et al.*, 008, Vieira *et al.*, 009). É possível que a permeabilidade possa resultar no aumento da dispersão de indivíduos entre as populações de cada espécie, sem que isso no entanto seja suficiente para modificar os padrões gerais de extinção/recolonização. (2) heterogeneidade das classes de paisagens. É possível que haja uma alta variância nas permeabilidades para pequenos mamíferos dentro de cada uma das classes de paisagens que foram utilizadas nesta análise. Um exemplo seria a permeabilidade de plantações de Eucalyptus com sub - bosque de vegetação nativa ser maior que a de plantações sem tal sub - bosque. Essa alta variância dentro de cada tratamento teria impedido revelar diferenças significativas através de Kruskal - Wallis. Esta interpretação é corroborada pelo estudo de Ricketts (2001), que concluiu que não era válido considerar a matriz homogênea para se entender as frequências de movimentos de borboletas no Colorado. (3) Variáveis não avaliadas. É

possível que, embora a permeabilidade seja importante, outras variáveis não medidas também influenciem fortemente a persistência, de modo que o efeito da permeabilidade teria sido obscurecido na análise. Pode ser o caso de variações entre locais na estrutura e produtividade da vegetação, assim como no histórico de fragmentação. No presente estado do conhecimento, não é possível discriminar entre essas hipóteses, mas eles fornecem perguntas úteis para estudos futuros.

## CONCLUSÃO

### 4 - Conclusão

A permeabilidade de matriz não explicou as diferenças de persistência de espécies de pequenos mamíferos em paisagens fragmentadas no Brasil. Isso pode ser explicado pelos tamanhos dos remanescentes florestais e as distâncias entre eles serem mais importantes que a matriz para determinar as probabilidades de populações de roedores e marsupiais sobreviverem nessas paisagens. Por outro lado, o mesmo padrão pode ser explicado por questões de escala, de variância entre matrizes à primeira vista similares, ou por o papel da matriz ser pequeno em relação a outras variáveis ambientais que também afetam a persistência de populações de pequenos mamíferos.

### 5 - Agradecimentos

Agradeço a Fernando Antonio dos Santos Fernandez que me ajudou enormemente com a elaboração do texto e pela oportunidade de estágio e de realizar esse trabalho. Também agradeço a Gustavo por ter me ajudado com a análise de dados, principalmente revelando possíveis problemas das análises e a todos os integrantes do LECP por comentários. O autor recebeu bolsa da PIBIC/UFRRJ.

## REFERÊNCIAS

- Aberg, J., Jansson, G., Swenson, J. E. & Angelstam, P., 1995, The effect of matrix on the occurrence of hazel grouse (bonasa - bonasia) in isolated habitat fragments. *Oecologia*, 103: 265 - 269.
- Castellon, T. D. & Sieving, K. E., 2006, An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. *Conservation Biology*, 20: 135 - 145.
- Goodwin, B. J. & Fahrig, L., 2002, How does landscape structure influence landscape connectivity? *Oikos*, 99: 552 - 570.
- Kindlmann, P. & Burel, F., 2008, Connectivity measures: A review. *Landscape Ecology*, 23: 879 - 890.
- Macarthur, R. H. & Wilson, E. O., 1967, *The theory of island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, 214 pp.
- Mendes Pontes, A. R., Brazil, C. M., Normade, I. C. & Peres, P. H. A. L., 2005, Mamíferos, 363. In: K. C. Pôrto, J. S. Almeida - Cortez & M. Tabarelli, *Diversidade biológica e conservação da floresta Atlântica ao norte do rio São Francisco*, Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Passamani, M., 2003, *O efeito da fragmentação da mata atlântica serrana sobre a comunidade de pequenos*

- mamíferos de Santa Teresa, espírito santo*, DSc, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, ix+105 pp.
- Renjifo, L. M., 2001, Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications*, 11: 14 - 31.
- Ricketts, T. H., 2001, The matrix matters: Effective isolation in fragmented landscapes. *American Naturalist*, 158: 87 - 99.
- Rocha, F. S., 2004, *Conservação de pequenos mamíferos no pontal do Paranapanema (sp): Diagnóstico de padrões de comunidades e sugestões de manejo*, DSc, Universidade de São Paulo, São Paulo, 127 pp.
- Santos Filho, M., 2005, *Efeitos da fragmentação sobre a comunidade de pequenos mamíferos em floresta semidecidual submontana no Mato Grosso, Brasil*, DSc, Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia, Manaus, v+113 pp.
- Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K. & Merriam, G., 1993, Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, 68: 571 - 573.
- Umetsu, F., Metzger, J. P. & Pardini, R., 2008, Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscapes: A test with Atlantic forest small mammals. *Ecography*, 31: 359 - 370.
- Vieira, M. V., Olifiers, N., Delciellos, A. C., Antunes, V. Z., Bernardo, L. R., Grelle, C. E. V. & Cerqueira, R., 2009, Land use vs. Fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic forest remnants. *Biological Conservation*, 142: 1191 - 1200.
- Viveiros de Castro, E. B. & Fernandez, F. A. S., 2004, Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, 119: 73 - 80.