



COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *AKODON MONTENSIS* (MAMMALIA: RODENTIA) ENTRE BORDA E INTERIOR DE FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NO SUL DE MINAS GERAIS.

Juliana Costa Jordão

Flavio Nunes Ramos; Vinícius Xavier da Silva.

Universidade Federal de Alfenas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, nº 714, 37130 - 000, Alfenas, Brasil. Telefone: 35 3299 1000-jujordao@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A paisagem tem sido constantemente modificada principalmente devido às atividades humanas (Pires, Fernandez & Barros, 2006; Olifiers & Cerqueira, 2006) e a Mata Atlântica, de modo especial, está recebendo atenção considerável por ser um dos ecossistemas mais ricos e mais ameaçados do mundo (Fonseca, 1989; Myers *et al.*, 2000). Há uma crescente preocupação com os efeitos da fragmentação florestal, que causam a diminuição ou remoção de habitats, levando a uma perda de diversidade nas florestas tropicais (Laurance, 1999; Fahrig, 2003; Fletcher *et al.*, 2007). Entre as várias consequências da fragmentação está o efeito de borda (Fahrig, 2003).

A influência das bordas nos processos ecológicos está relacionada às alterações causadas no fluxo de energia, matéria e organismos, modificando o fluxo dentro e fora do fragmento (Ries *et al.*, 2004), podendo diminuir a movimentação entre fragmentos e aumentando a probabilidade de extinções locais (Lidicker, 1999; Fahrig, 2003; Castro & Fernandez, 2004). Isto é particularmente preocupante para pequenos mamíferos, especialmente quando comparados com outras espécies com grande capacidade de dispersão (Laurance, 1990).

Durante o processo de fragmentação, o potencial de dispersão e colonização de uma espécie pode ser limitado pela criação de barreiras (Forero - Medina & Vieira, 2007). A amplitude de movimentos e tamanho da área de vida também sofrem variação sazonal. As medidas das distâncias percorridas por indivíduos são necessárias não só para entender e caracterizar a dinâmica espacial das populações e sua estrutura genética, mas também para produzir estimativas de parâmetros básicos, como tamanho e densidade populacional (Pires *et al.*, 2002; Mendel & Vieira, 2003). Os pequenos mamíferos terrestres são o grupo mais representativo de mamíferos na Mata Atlântica (Passamani, Dalmaschio & Lopes, 2005), mas também parecem ser os mais afetados pelo efeito de borda ou ação antrópica (Pardini, 2004). Portanto, entender a dinâmica local de populações

de pequenos mamíferos é importante para avaliar os riscos de extinção a que estão expostos (Quental *et al.*, 2001).

OBJETIVOS

O principal objetivo desse trabalho é estimar alguns parâmetros demográficos de *Akodon montensis*, como tamanho populacional, razão sexual, área de vida e deslocamento, comparando machos, fêmeas, borda e interior de dois fragmentos de Mata Atlântica nas estações seca e chuvosa. As questões específicas são: (i) existe diferença no tamanho populacional e razão sexual nas estações seca e chuvosa? (ii) Existe diferença na área de vida e deslocamento entre machos e fêmeas e entre borda e interior nas estações seca e chuvosa?

Espera-se encontrar maior atividade de deslocamento nos machos em relação às fêmeas, devido aos machos serem os principais dispersores em mamíferos e as fêmeas estabelecerem áreas de vida próximas às mães (Clinchy, 1997; Graipel *et al.*, 2006). Além disso, existe a expectativa que a população apresente um crescimento maior na estação chuvosa, devido à maior disponibilidade de alimento (Quental *et al.*, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

1 - Métodos de amostragem

A área de estudo está localizada na região de Alfenas (21° 25'S e 45° 56'O), sul de Minas Gerais. Foram amostrados dois fragmentos particulares de 60 e 20 ha, através de armadilhas de queda ("pitfall trap") com uma configuração em "Y", com 4 baldes de 30 litros enterrados no solo até a boca, sendo três radiais e um central. Nove estações de armadilha de queda estão instaladas na borda (máximo de 5m da margem externa) e outras nove no interior (acima de 50m da margem externa). As estações estão em quantidade

proporcional ao tamanho dos fragmentos: no de 20 ha, existem 3 armadilhas no interior e 3 na borda; e no fragmento de 60ha, são 6 no interior e 6 na borda.

O esforço amostral foi de 10 dias por mês durante a estação chuvosa (dezembro, janeiro e fevereiro) e será de mais 10 dias em cada mês durante a estação seca (junho, julho e agosto) em cada fragmento. Em cada período de amostragem, as armadilhas foram abertas no primeiro dia e fechadas no último. Os indivíduos capturados tiveram a estação anotada, foram marcados com brincos numerados, sexados e tiveram um carretel acoplado às costas antes de serem liberados.

2 - Análise dos dados

A estimativa do tamanho populacional foi realizada pelo programa Jackknife, e a razão sexual através do MNKA (Krebs, 1966). A relação entre a quantidade de capturas e os índices de precipitação foi testada através de regressão linear simples.

Os animais foram rastreados no dia seguinte à soltura do carretel, a distância linear entre os pontos foi medida com uma trena e o azimute foi calculado alinhando - se a bússola com a direção da linha ao próximo ponto de mudança de direção. Os valores dos azimutes e as distâncias foram transformados em coordenadas cartesianas (x,y) e estas foram utilizadas para calcular a área de vida diária, através do método do mínimo polígono convexo (Mendel & Vieira, 2003; Almeida, Torquetti & Talamoni, 2008), através do software Biotas 1.03 alpha.

A diferença do tamanho das áreas de vida entre machos e fêmeas e entre borda e interior foi comparada utilizando - se o teste Mann - Whitney U, pois a distribuição não se apresentou normal (Zar, 1984).

RESULTADOS

Após um esforço amostral de 2016 armadilhas - noite, foram coletados 60 indivíduos, sendo 35 machos e 25 fêmeas. As estimativas do tamanho populacional para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro foram, respectivamente: N=36 (SE \pm 20), N=105 (SE \pm 44) e N= 73 (SE \pm 34). A razão sexual nestes 3 meses foram 1: 1,5 (macho: fêmea em dezembro); 2,4: 1 (macho: fêmea em janeiro) e 1: 1 (macho: fêmea em fevereiro). Embora visualmente a chuva influencie positivamente na quantidade de animais capturados, estatisticamente a taxa de capturas e a precipitação apresentaram baixa relação ($R^2 = 0,1882$; $p = 0,0055$).

Os carretéis foram colocados em 15 indivíduos, e o deslocamento total foi de 423,8m sendo 138,9m para machos (média=27,8m; n=5) e 284,9m para fêmeas (média=35,6m; n=8). Foram desconsiderados da análise um macho que perdeu o carretel (área de vida igual a zero) e outro por ter sido um dado discrepante em relação aos outros (*outlier*). Através da análise dos dados pode - se concluir que não houve diferença significativa ($U=18$; $p=0,6682$) na área de vida diária dos indivíduos entre a borda (n=6, sendo 4 fêmeas e 2 machos) e interior (n=7, sendo 4 fêmeas e 3 machos). Diferentemente da análise anterior, o teste para comparação da área de vida diária entre machos (média=33,7m2; n=5) e fêmeas (média=39,8m2; n=8) apresentou diferença significativa ($U= 6$; $p=0,0404$). A área de

vida diária das fêmeas foi mais variável que a dos machos, e este padrão pode estar relacionado à condição reprodutiva, já que fêmeas grávidas ou lactantes provavelmente usam uma área menor, porém com maior intensidade (Loretto & Vieira, 2005).

As três hipóteses principais que existem para explicar a dispersão desviada para um sexo são competição por parceiro sexual, competição por recurso e para evitar consangüinidade (Hanski & Selonen, 2009).

A hipótese inicial era de que a área de vida dos machos seria maior que a das fêmeas, contudo, ocorreu o oposto. Não está muito claro o que pode estar influenciando uma maior área de vida das fêmeas em relação aos machos, mas este padrão apresentado pode ter algumas explicações, como um baixo número de animais rastreados com carretel, ou a um possível padrão de acasalamento apresentado (Bergallo, 1995). A maioria dos mamíferos são poligínicos, e caso *A. montensis* apresente este mesmo sistema de acasalamento, é esperado que a fêmea seja o sexo dispersante, já que necessita evitar a consangüinidade como consequência de um grande investimento na prole e necessita deslocar - se mais à procura de artrópodes e para defender território e ninho (Mattews & Myers, 2004; Hanski & Selonen, 2009). Comida suficiente, local vago no ninho e várias parceiras em potencial podem promover a filopatria em machos (Hanski & Selonen, 2009).

Embora ainda não haja informação na literatura sobre sistema de acasalamento para *A. montensis*, o padrão poligínico já foi encontrado para vários mamíferos, inclusive para um de mesmo gênero, o *Akodon azarae* (Mattews & Myers, 2004).

CONCLUSÃO

A hipótese inicial era de que machos apresentariam uma área de vida e deslocamento maiores que as fêmeas, contudo, isto não ocorreu. Isto pode ser devido a um baixo número de indivíduos rastreados com carretel ou ao sistema de acasalamento, que pode favorecer maior deslocamento das fêmeas. Serão realizadas ainda coletas na estação seca, e o sistema de acasalamento é apenas uma hipótese para explicar o padrão apresentado: como etapa futura, objetiva - se verificar os estados reprodutivos e não reprodutivos de machos e fêmeas, para investigar o que foi sugerido.

Agradecimentos

PIBIC/CNPq pelo apoio financeiro deste projeto, que é parte do estudo do Laboratório de Ecologia de Fragmentos Florestais da Universidade Federal de Alfenas.

REFERÊNCIAS

- Almeida, A.J.; Torquetti, C.G. & Talamoni, S.A. 2008. Use of space by neotropical marsupial *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia: Didelphidae) in an urban forest fragment. *Revista Brasileira de Zoologia*, 2: 214 - 219.
- Bergallo, H.G. 1995. Os efeitos da disponibilidade de alimentos e dos fatores climáticos na reprodução, condição, crescimento e uso do espaço por quatro espécies de roedores

- do sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Castro, E. B. V. & Fernandez, F. A. S. 2004. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, 119: 73 - 80.
- Clinchy, M. 1997. Does immigration “rescue” populations from extinction? Implications regarding movement corridors and the conservation of mammals. *Oikos*, 3: 618 - 622.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 34: 487 - 515.
- Fletcher, R. J. Jr. *et al.*, 2007. The role of habitat area and edge in fragmented landscapes: definitively distinct or inevitably intertwined? *Canadian Journal of Zoology*, 85:1017 - 1030.
- Fonseca, G. A. B. 1989. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. *Revista Brasileira de Zoologia*, 3: 381 - 422.
- Forero - Medina, G. & Vieira, M.V. 2007. Conectividade funcional e a importância da interação organismo - paisagem. *Oecologia Brasiliensis*, 4: 493 - 502.
- Graipel, M.E. *et al.*, 2006. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no parque municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, 13: 31 - 46.
- Hanski, I.K. & Selonen, V. 2009. Female - biased natal dispersal in the Siberian flying squirrel. *Behavioral Ecology*, 20: 60 - 67.
- Krebs, C.J. 1966. Demographic changes in fluctuating population of *Microtus californicus*. *Ecological Monographs*, 36: 239 - 273.
- Laurance, W.F. 1990. Comparative responses of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. *Journal of Mammalogy*, 71:641 - 653.
- Laurance, W. F. 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation*, 91:107 - 117.
- Lidicker, JR. W. F. 1999. Responses of mammals to habitat edges: an overview. *Landscape Ecology*, 14: 333 - 343.
- Loretto, D. & Vieira, M.V. 2005. The effects of reproductive and climatic seasons on movements in the black - eared opossum (*Didelphis aurita* Wied - Neuwied, 1826). *Journal of Mammalogy*, 2 :287 - 293.
- Matthews, M. & Myers, P. 2004. “*Akodon azarae*” (Online), Animal Diversity Web. Disponível em: < http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/_azarae.html >. Acesso em: 19 mai. 2009.
- Mendel, S.M. & Vieira, M.V. 2003. Movement distances and density estimation of small mammals using the spool - and - line technique. *Acta Theriologica*, 3:289 - 300.
- Myers, N. *et al.*, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853 - 858.
- Olifiers, N. & Cerqueira, R. 2006. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. In: ROCHA, C. F. D. *et al.*, (org). *Biologia da Conservação: Essências*. 1. ed. São Carlos: RiMa.
- Pardini, R. 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic forest landscape. *Biodiversity and Conservation*, 13: 2567 - 2586.
- Passamani, M.; Dalmaschio, J. & Lopes, S. A. 2005. Mamíferos não - voadores em áreas com predomínio de Mata Atlântica da Samarco Mineração S. A., município de Anchieta, Espírito Santo. *Biotemas*, 1: 135 - 149.
- Pires, A. S. *et al.*, 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragment in Brazil. *Biological Conservation*, 108: 229 - 237.
- Pires, A. S.; Fernandez, A. S. & Barros, C. S. 2006. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C. F. D. *et al.*, (org). *Biologia da Conservação: Essências*. 1. ed. São Carlos: RiMa.
- Quental, T.B. *et al.*, 2001. Population dynamics of the marsupial *Micoureus demerarae* in small fragments of Atlantic Coastal Forest in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 17: 339 - 352.
- Ries, L. *et al.*, 2004. Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 35: 491 - 522.
- Zar, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. 4 ed. Englewood Cliffs: Prentice - Hall.