



CARACTERÍSTICAS SEDIMENTOLÓGICAS DE HABITAÇÃO DOS CINGULADOS (XENARTHRA, MAMMALIA) E SUA INFLUÊNCIA NA DISPERSÃO DE TOCAS NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Débora G. Costa¹

Gisele R. Winck²; Leonardo S. Avilla¹

1. Laboratório de Mastozoologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Av. Pasteur 429, Edifício da Escola de Ciências Biológicas, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Email: deborag.costa@ig.com.br

2. Pós - graduação em Ecologia e Evolução, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto de A. Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. R. São Francisco Xavier 524, CEP 20550 - 019, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

INTRODUÇÃO

A subordem Cingulata é composta por 21 espécies de tatus (Aguiar, 2004) e destas, 11 ocorrem no Brasil (Medri *et al.*, 2006). Ocupam áreas desde o nível do mar até 3.000 metros de altitude (Nowak 1997). Em geral, os tatus são solitários e sua atividade é predominantemente crepuscular e/ou noturna (McDonough e Loughry 2003). A grande sobreposição na distribuição destes táxons é possível devido à sua grande diversidade de hábitos (Carter e Encarnação, 1983; Kinlaw, 2006).

Os cingulados têm por característica etológica principal a construção de tocas, e exceto pelo gênero *Tolypeutes*, conhecidos popularmente como tatu - bola, usa as construções de outras espécies (Nowak 1999). O hábito de cavar tocas possui diversas funções importantes. São utilizadas para descanso, nidificação, refúgio de predadores ou para a criação de um reservatório de insetos, pois muitas são escavadas dentro de formigueiros ou cupinzeiros (McDonough e Loughry, 2003). Também auxilia na deficiência termorregulatória (González *et al.*, 2001). Os tatus cavam suas tocas preferencialmente em áreas próximas a rios e córregos, onde o solo é mais macio (González *et al.*, 2001). Nestes casos os solos são silticos, argilosos, ou areníticos (Merriam, 2002).

Em relação às condições físicas do solo, a atividade de escavar gera mistura e redistribuição dos nutrientes inorgânicos (Abaturov 1972 apud Arteaga 2004), aumenta a aeração afetando as taxas de mineralização (Inouye *et al.*, 1987 apud Arteaga 2004) e incrementa a quantidade de água no perfil do solo (Laundre 1993 apud Arteaga 2004). Segundo Galetti (1972), a parte mineral do solo é constituída por partículas de várias formas e tamanhos. São pedras, seixos, areias, silte e argila que, passam por processos de

desintegração. As quantidades dessas partículas dão a textura do solo: pode ser argiloso; limoso; e arenoso. Sabe-se que os vertebrados escavadores de tocas geram mudanças na estrutura física dos habitats que ocupam (Kinlaw 1999). Há evidências de que a maioria dos ambientes tem sido gradualmente alterados por população de escavadores residentes (Hansell 1993 apud Arteaga 2004). Diversos autores afirmam existir uma correlação entre o formato da toca com a espécie e sua etologia (Carter e Encarnação, 1983; González *et al.*, 2001), composição do solo, clima e localização afirmando existir padrões. Logo, estes fatores influenciariam na escavação da toca. No entanto, pouco se conhece sobre como as características dos habitats influenciam os vertebrados escavadores na escolha do local para construir as suas tocas. Considerando que não existem estudos comportamentais sobre os cingulados do Estado do Rio de Janeiro. Adicionalmente, os poucos estudos feitos até hoje que utilizam análises sedimentológicas como critério de avaliação para a escolha dos locais das tocas não são conclusivos (pers. obs.).

OBJETIVOS

Realizar análises sedimentológicas para testar se há padrões na escolha do solo pelos Cingulados presentes em cada área.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em dois municípios diferentes do estado do Rio de Janeiro: Varre - Sai, em locais de cafezal e mata; e Cambuci, em área de mata (fragmento). Ambas as localidades apresentavam córregos em sua extensão; em Varre - Sai toda a área estudada é cortada pelo

córrego Matizada, cuja nascente é na própria fazenda. Foram coletadas 30 amostras de sedimento em pontos distintos e aleatórios, entre mata e cafezal, com auxílio de pás, acondicionadas em sacos plásticos identificados, e posteriormente analisadas em laboratório. Em Cambuci as amostras foram coletadas em dois pontos distintos de cada toca (sete tocas). O primeiro ponto é chamado átrio, e equivale aos primeiros 30 cm da toca. O segundo é chamado ponto x, correspondente ao local onde a toca sofre uma mudança brusca de angulação. As análises feitas foram: percentual de matéria orgânica, capacidade de campo e granulometria, com metodologia proposta por Andreatta (2004).

Na granulometria, o material foi seco em estufa e tamisado por uma série de peneiras de separação com malhas progressivamente menores, e de valores já conhecidos. Posteriormente, foi medida a massa do material restante em cada peneira e individualmente classificado, como areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte.

Para a capacidade de campo usaram - se latas de alumínio com a parte superior aberta com aproximadamente seis furos na sua base e papel de filtro no fundo. Esse material teve a massa aferida e depois acrescentado mais 50g de sedimento. Em seguida, colocou - se em estufa por 24h e teve a massa aferida novamente. Posteriormente, as latas foram cobertas por gazes e submersas em água de um dia para o outro. Após o procedimento as latas foram retiradas da água e drenadas e finalmente medida a massa. Para calcular o percentual da quantidade de água divide - se a perda no peso, pelo peso seco do solo multiplicado por 100. A perda de massa é observada subtraindo - se o peso da lata mais o solo após a secagem, pela massa total antes da secagem. Para calcular a capacidade de campo usa - se a fórmula: % da capacidade de campo = ganho de peso / peso seco x100. O ganho de massa será determinado pela subtração do peso após submergir e drenar o solo.

Nas análises de matéria orgânica, as amostras coletadas são levadas à estufa para secar por 24h e, em seguida, acondicionadas em dessecador durante 2h. Após o dessecador uma amostra de 5g do material seco é levado à mufla durante 6hs em uma temperatura de 450^oC e após teve a massa medida novamente. Para o cálculo do percentual de matéria orgânica emprega - se a fórmula $(P1 - P2) \times 20$; onde P1 é a massa inicial (5g) e P2 é a massa após a queima (Andreatta, 2004).

A normalidade dos dados foi verificada através de teste de Shapiro - Wilk (Zar, 1999). Após, foi verificado se havia diferença de sedimento do átrio e ponto x, com os dados agrupados em mata e cafezal, através dos testes Wilcoxon e Mann - Whitney (Mann e Whitney, 1947). Os resultados foram considerados significativos quando $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

Após confrontar os dados da granulometria o sedimento foi caracterizado a partir da morfologia e classificado em: cascalho, areia e argila. As classes foram quantificadas a fim de verificar se há predominância das mesmas no solo. Logo, foi possível observar o predomínio de grãos de areia em todas as amostras variando de 53.2 a 87.2%.

Devido a baixa amostragem da área de Cambuci (todas provenientes de mata), essas foram unidas às amostras de Varre - Sai para verificar se havia diferença de solo entre áreas de mata e abertas (cafezal). Assim, foi possível observar que não houve diferença nas amostras ($U=100.5$ e 108.5 para matéria orgânica e capacidade e campo respectivamente, $p > 0.05$). Nas análises entre o ponto x e átrio, realizadas com material apenas de Cambuci, não houve diferença significativa na granulometria, ao contrário das variáveis matéria orgânica ($W= - 28.00$, $p = 0.016$) e capacidade de campo ($W= - 28.00$, $p = 0.016$).

Na granulometria observamos uma maior predominância de grãos de areia, no entanto, isso não significa obrigatoriamente que este solo é pobre. Sabemos que solos arenosos queimam maior quantidade de matéria orgânica devido a uma maior aeração, entretanto, podem variar de altamente férteis a extremamente pobres (Galetti, 1972). Os solos arenosos são permeáveis e soltos; mais suscetíveis ao deslocamento pelo vento e pela água dando uma menor estabilidade à toca; mais facilmente lavados pelas águas de infiltração; queimam maior quantidade de matéria orgânica e normalmente não se encharcam. A permeabilidade está diretamente ligada à textura e estrutura. Nos solos arenosos a permeabilidade é grande e rápida, ao contrário dos solos argilosos e compactos (pequena quantidade de poros). Evidenciando que os solos permeáveis são mais laváveis e neles a matéria orgânica é queimada mais rapidamente (Held e Clawdson, 1965). Solos bem drenados permitem a difusão rápida de gases e isto ajuda os tatus a evitarem a hiper-capnia, ou seja, o excesso de dióxido de carbono no sangue (Ultsh & Anderson 1986 apud Medri 2008).

A distribuição geográfica de alguns roedores escavadores tem sido relacionada com fatores edáficos (Shenbrot *et al.*, 1997 apud 2004), do mesmo modo que a complexidade (Laundre & Reynolds 1993 apud Arteaga 2004) e a densidade de tocas (Feldhamer 1979). A diferença sedimentológica entre mata e cafezal não foi significativa, o que pode demonstrar que a dispersão de tocas de tatu não está sendo influenciada por essa variável. No entanto, é notória a diferença entre a quantidade de tocas em Varre - sai e Cambuci. Em Cambuci as tocas se concentravam mais nas bordas de mata e no interior desta; em Varre - sai, observa - se um número elevado de tocas em todas as formações (e.g., borda de mata, no interior da mata, cafezais), bem como estradas e próximas ao rio. Sabe - se que as espécies de tatus são capazes de ocupar diferentes habitats, desde ambientes áridos a florestas tropicais chuvosas (Wetzel, 1982; Redford, 1985) e tolera habitats alterados pelo homem (McDonough *et al.*, , 2000).

Entretanto, não foi possível verificar dois pontos interessantes a respeito de Varre - sai: se aparentemente a distribuição das tocas se mostra uniforme por toda a área de estudo, mesmo sendo tão heterogênea, que fatores estariam influenciando a escolha do local da toca? Ainda, um número elevado de tocas necessariamente significaria um número elevado de tatus?

Sabe - se que a termorregulação é um fator limitante para as espécies de tatus. Seu período de atividade se torna mais intenso no crepúsculo e na alvorada rareando à medida que a temperatura vai aumentando ou decaindo (Medri, *et al.*,

, 2006). Isso limita tanto o tempo de forrageio, quanto à distribuição, orientação e até a profundidade das tocas. A maioria dos animais minimiza a influência dos fatores ambientais desfavoráveis e maximiza o acesso ao alimento e outros recursos essenciais sem interferir em suas atividades (Layne & Glover, 1977). O acesso ao alimento também pode ser um fator determinante na distribuição das tocas. Diferentes tipos de matriz como pastagem e agricultura podem ter diferentes efeitos nas biotas fragmentadas (Stouffer & Bierregaard 1995 apud Artega 2004). Em geral, um número elevado de espécies de floresta primária é capaz de usar a matriz se outros remanescentes com disponibilidade de recursos estão próximos (Gascon *et al.*, 1999 apud Artega 2004). Em Varre - sai pudemos perceber que ao longo do estudo (período de aproximadamente um ano), as plantações de milho, abóbora eram realocadas nas regiões estudadas, migrando para pontos distintos. Concomitantemente, verificamos também que as tocas ativas, ou seja, tocas que não apresentam obstrução em sua abertura e que possuíam marcas de garras e pegadas indicando que a toca estava sendo usada por tatus, acompanhavam essa migração/movimentação. Este fato ratifica a idéia de que áreas próximas a locais de forrageio tendem a ter um maior número de tocas. Isso poderia explicar o fato de que Varre - sai apresenta um maior número de tocas, ao contrário de Cambuci, pois se limita ao fragmento de mata rodeado por matriz hostil.

Como observado ocorreu diferença significativa nas análises de matéria orgânica e capacidade de campo entre átrio e ponto x. Essas diferenças podem ser explicadas, pois as camadas mais externas enriquecidas de matéria orgânica diferenciam - se do resto do material, uma vez que são lavadas pelas águas das chuvas sofrendo ação direta dos agentes de alteração. Os 20 ou 30 cm superficiais tornam - se mais escuros, mais úmidos, quimicamente mais alterados e biologicamente mais ricos (Galetti, 1972). Nos solos tropicais, a matéria orgânica, formada por resíduos vegetais e animais decompostos e incorporados, se concentra na superfície sendo responsável pela maior capacidade de retenção dos nutrientes e acumulação de água, devido a sua elevada atividade coloidal (Galetti, 1972). Devido a isso, as médias de percentual de matéria orgânica e capacidade de campo foram mais altas no átrio do que no ponto x.

Na tentativa de se compreender melhor as características das tocas, é necessário considerar também aspectos biológicos e comportamentais. É esperado que a localização das tocas seja influenciada pelos processos presentes na dinâmica das populações, como pressão de co - existência ou mesmo humana, pois atualmente as maiores ameaças aos cingulados são a caça e a destruição do hábitat (Aguiar, 2004). Gonzáles *et al.*, (2001) sugerem que para tatus o custo metabólico de cavar e manter o sistema da toca provavelmente não é tão alto quanto os outros custos metabólicos, ou então os benefícios são tão altos que eles cavariam tantos novos buracos quanto precisarem. Deste modo, não podemos afirmar que a população de tatus de Varre - sai é maior do que a população de Cambuci, pois uma área que possui um número elevado de tocas não significaria um maior número de indivíduos; e que talvez a exposição a predadores naturais e/ou o efeito da caça seriam

responsáveis pela dispersão das tocas.

CONCLUSÃO

Diversas relações entre meio biótico e abiótico podem influenciar na forma com que as espécies cavadoras de tocas se comportam. Esses atributos podem alterar a forma com que os cingulados cavam ou distribuem as tocas no ambiente em que vivem (Brown & Lomolino, 2006). Mais informações sobre a ecologia e etologia dos cingulados são necessárias, e outras variáveis necessitam ser testadas.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, J. M., 2004, Species Summaries and Species Discussions. In: Fonseca, G., Aguiar, J. M., Rylands, A., Paglia, A., Chiarello, A., Sechrest, W. (eds.). The Edentate Species Assessment Workshop. Edentata, 2004, p.3 - 26.
- Andreato, J.V. Diversidade do mundo vivo, uma introdução à metodologia de laboratório e de campo: Cadernos práticos. 5. ed. rev. Rio de Janeiro: USU, 2004.
- Artega, M.C.U. Efeito da estrutura do ambiente e da fragmentação florestal no uso do habitat por tatus (Xenarthra: Dasypodidae) na Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus, AM, UFAM. 2004, 52 p.
- Brown, J. H., Lomolino, M.V. Biogeografia. FUNPEC, 2006, 691p.
- Carter, T. S., Encarnação, C. D., 1983, Characteristics and use of burrows by four species of armadillos in Brazil. J. Mammol., 64(1): 103 - 108, 1994.
- Galeti, P.A., Conservação do solo - Reflorestamento, Clima. Instituto Campineiro de ensino agrícola. Campinas - São Paulo, 1972, 290p.
- González, E.M., Soutullo, A., Altuna, C.A., The burrow of *Dasypus hybridus* (Cingulata: Dasypodidae). Acta Theriologica, 46(1): 53 - 59, 2001.
- Held, R. B., Clawson, M. Conservação do solo: Passado, presente e futuro. ed.O Cruzeiro, Rio de Janeiro, 1965, 36 - 39p.
- Kinlaw, A. E., Burrow Dispersion of Central Florida Armadillos. Southeastern Naturalist. 5(3): 523 - 534, 2006.
- Layne, J.N, Glover, D., Activity patterns of the commons long - nosed armadillo *Dasypus novencinctus* in south - central Florida. In: Montgomery GG (ed) The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas:1977, p.407 - 417.
- McDonough, C. M., Delaney, M. A., LE P. Q., Blackmore, M. S. , Loughry, W. J. Burrow characteristics and habitat associations of armadillos in Brazil and the United States of America. Rev. de Bio. Trop. 48(1): 109 - 120, 2000.
- McDonough, C. M. Loughry, W. J., Armadillos. In: The New Encyclopedia of Mammals. MacDonald, D. (ed.), Oxford University Press, Oxford, 2001, p.796 - 799.
- McDonough, C. M. Loughry, W. J. Armadillos (Dasypodidae). In: Grzimek's Animals Life Encyclopedia. Hutchins M. (ed.), (Mammals II), Gale Group, Farmington Hills, 2003, 13:181 - 192.

- Medri, Í. M., Mourão, G. DE M. & Rodrigues, F. H. G. Ordem Xenarthra. In: Mamíferos do Brasil. Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & Lima, I. P. (eds.),. Midiograf, Londrina, 2006, p.71 - 99.
- Medri, Í. M. Ecologia e História Natural do Tatu - peba, *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Instituto de Ciências Biológicas, DF, UNB. 2008, 167p.
- Nowak, R.M.. Walker's Mammals of the World. 6^a ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 1999, 1: 836p.
- Redford, D.K.H. Food habits of armadillos (Xenarthra: Dasypodidae). In: Montgomery GG (ed) The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas. 1985, 429 - 437.
- Wetzel, R. M.. Systematics, distribution, ecology and conservation of South American edentates. In: Mammal. Bio. in South America. Pymatuning Symposia of Ecology. 6. M. Mares and University of Pittsburgh, Pittsburgh. 1982, p.345 - 376.
- Zar, J. H.. Biostatistical Analysis. 4^a ed. Prentice Hall, New Jersey. 1999, 663p.