



## ESTUDO EXPERIMENTAL DE PISOTEIO EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA: AS SINÚSIAS VEGETAIS COMO INDICADORES DE RESPOSTAS

M.F. Roncero-Siles; S. Aragaki; M. Sugiyama; M. D. Bitencourt

### INTRODUÇÃO

A ecologia da recreação preocupa-se com os impactos da visitação pública sobre os diferentes recursos naturais. Sobre a vegetação, especificamente, as atividades recreativas podem causar destruição da sua cobertura, diminuição da diversidade de espécies, deslocamento e rearranjo na estrutura da comunidade e redução da produtividade (Hammit & Cole, 1998).

Com o intuito de subsidiar o manejo da visitação e ajudar na conservação de áreas naturais, é necessário analisar a resposta da vegetação às diferentes intensidades de pisoteio, bem como a vulnerabilidade relativa de diferentes espécies e comunidades de plantas (Cole & Bayfield, 1993). Em florestas pluviais tropicais, este tipo de informações ainda é escasso (Boucher *et al.*, 1991). Além disso, considerando que a resposta à visitação varia de um lugar para outro dependendo das diferenças entre os tipos vegetacionais e das características ambientais, os esforços devem ser dirigidos na busca de indicadores adequados desses impactos.

Uma abordagem adequada é a experimental, na qual são aplicados níveis controlados de intensidade de pisoteio em áreas não perturbadas pelas atividades recreativas, possibilitando que os efeitos da intensidade de uso sejam isolados de outras variáveis envolvidas (Cole, 1995a). Numerosos estudos experimentais mostram que a resistência de uma dada comunidade vegetal frente aos impactos está fortemente relacionada com sua composição de formas de vida e/ou de crescimento (Cole, 1995a; Cole, 1995b; Sun & Liddle, 1993a; Sun; Liddle, 1993b; Talora *et al.* 2006).

Com tudo isso, no presente trabalho buscou-se elaborar e testar um sistema de classificação em tipos morfo-funcionais considerando as características: formas de vida, formas de crescimento, porte ou hábito e ciclo de vida, que refletem diferenças morfológicas, tanto das partes

aéreas como subterrâneas. Além disso, consideraram-se diferenças nas respostas observadas em campo.

### OBJETIVO

Os objetivos foram: 1) adaptar o protocolo padrão proposto por Cole & Bayfield (1993) para matas pluviais tropicais e 2) verificar a validade da classificação em tipos morfo-funcionais e se estes podem ser utilizados como indicadores.

### ÁREAS DE ESTUDO

As áreas de estudo são fragmentos de Floresta Pluvial Tropical Atlântica, pertencentes a três Unidades de Conservação (UCs), do Estado de São Paulo: o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) situado no município de São Paulo, o Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (Parque das Nascentes) e a Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, ambos situados em Santo André.

### MÉTODOS

O desenho experimental baseou-se no método proposto por Cole & Bayfield (1993). Foram estabelecidas quatro transeções de 4,1 x 3m em cada UC, procurando o máximo de homogeneidade das condições ambientais. Cada uma foi dividida em linhas de 0,5m de largura, separadas por áreas-tampão de 0,4m de largura. Foram aplicados aleatoriamente quatro tratamentos de intensidades de pisoteio (25, 75, 200 e 500 passadas) e mais uma linha controle, sem tratamento.

Para evitar o efeito da sazonalidade, os tratamentos foram feitos em uma mesma estação, em junho de 2005 e de 2006. Para estudar a resistência dos diferentes tipos, os dados foram coletados imediatamente antes e após duas semanas do pisoteio. Os dados coletados foram: a diversidade e porcentagem de tipos morfo-funcionais;

porcentagem de cobertura vegetal total e porcentagem de solo exposto (estimadas visualmente).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as análises de cobertura, só foram consideradas as plantas vasculares do componente herbáceo, de até 1m de altura. A classificação de tipos morfo-funcionais resultante foi: 1) árvores dicotiledôneas e arbustos, de até 0,5m de altura, e suas plântulas; 2) árvores dicotiledôneas e arbustos entre 0,5m e 1m de altura; 3) adultos ou plântulas de **Arecaceae** (palmeiras) de até 0,5m; 4) adultos ou plântulas de **Arecaceae** entre 0,5m e 1m; 5) herbáceas de **Marantaceae**, ervas de porte ereto, rizomatosas, entouceiradas, perenes, com vários caules aéreos, e que se multiplicam vegetativamente, pelos rizomas ou por estolões; 6) herbáceas de **Commelinaceae**, de porte ereto, não-rizomatosas, caule de consistência suculenta, perenes e que se multiplicam por sementes; 7) herbáceas de **Bromeliaceae**, terrestres, eretas, rizomatosas, perenes e se multiplicam por sementes e pelos brotamentos do rizoma; 8) herbáceas de **Cactaceae**, epifíticas, suculentas, com caules pendentes e se multiplicam por sementes e estaquia (em florestas úmidas, as espécies de *Rhipsalis* estão entre as epifitas mais comuns); 9) herbáceas de **Orchidiaceae**, epifíticas, não suculentas e se multiplicam por sementes e estaquias; 10) **Araceae**, ervas, frequentemente escandentes, epifíticas, hemiepifíticas (como *Philodendron*) ou terrestres (como *Anthurium*) e que ocupam ambientes pobres em substrato, como fendas de rochas e troncos de árvores; 11) herbáceas de Bambusoideae (**Poaceae - Gramineae**), são os bambus, ervas rizomatosas, bastante ramificadas, eretas e perenes, podem apresentar floração periódica anual ou ciclos muito longos; 12) **Cyperaceae**, ervas eretas, geralmente rizomatosas, encontradas principalmente em áreas abertas e alagáveis; 13) trepadeiras herbáceas de outras famílias; e 14) Pteridofitas, herbáceas terrestres rizomatosas.

Para as medidas de diversidade foram acrescentadas à lista novas categorias de tipos morfo-funcionais, pela proteção frente ao pisoteio que podem oferecer aos indivíduos do componente herbáceo. Foram: árvores dicotiledôneas e arbustos com mais de 1m de altura; adultos de **Arecaceae** (palmeiras) com mais de 1m de altura; trepadeiras lenhosas (as lianas ou cipós), considerando presença/ausência.

O número total de tipos morfo-funcionais encontrado foi diferente para cada UC: seis, no caso

do PEFI; 11, no Parque das Nascentes; e 13 na Reserva. De todos eles, unicamente cinco foram comuns nas três áreas de estudo. Apesar dessas diferenças, que evidenciam comunidades vegetais distintas, os resultados preliminares mostraram que houve diminuição na diversidade dos tipos com o pisoteio. Em relação à cobertura, observou-se que quanto maior a intensidade do pisoteio maior é a perda de cobertura vegetal total em todas as áreas.

## CONCLUSÃO

O desenho experimental mostrou-se adequado para este ecossistema e a classificação em tipos morfo-funcionais satisfatória para os objetivos desejados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boucher, D.H. et al. Recovery of trailside vegetation from trampling in a Tropical Rain Forest. **Environmental Management**, v. 15, p.257-262, 1991.
- Cole, D.N. Experimental trampling of vegetation I: relationship between trampling intensity and vegetation response. **Journal of Applied Ecology**, v. 32, p. 203-214, 1995a.
- Cole, D.N. Experimental trampling of vegetation II: predictors of resistance and resilience. **Journal of Applied Ecology**, v. 32, p. 215-224, 1995b.
- Cole, D.N.; Bayfield, N.G. Recreational trampling of vegetation: standard experimental procedures. **Biological Conservation**, v. 63, p. 209-215, 1993.
- Hammit, W.E.; Cole, D.N. **Wildland recreation: ecology and management**. 2. ed. New York: J. Wiley, 1998.
- Sun, D.; Liddle, M.J. A survey of trampling effects on vegetation and soil in eight tropical and subtropical sites. **Environmental Management**, v. 17, p.497-510, 1993a.
- Sun, D.; Liddle, M.J. Plant morphological characteristics and resistance to simulated trampling. **Environmental Management**, v. 17, p.511-521, 1993b.
- Talora, D.C.; Magro, T.C.; Schilling, A.C. Trampling Impacts on Coastal Sand Dune Vegetation in Southeastern Brazil. In: Siegrist, D., Clivaz, C., Hunziker, M. & Iten, S. (eds.). Exploring the Nature of Management. **Proceedings of the Third International Conference on Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and**

**Protected Areas.** Rapperswil: University of Applied, p. 117-122, 2006.