



RIQUEZA DE PLANTAS E DIVERSIDADE DE HABITATS EM MATAÇÕES

Joyce Marques Barbosa

INTRODUÇÃO

A riqueza local, ou número de espécies presentes em uma determinada área é determinada pela identidade e a abundância de espécies potencialmente colonizadoras (Begon *et al.*, 2007), pelo tamanho da área (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007) e pela diversidade de habitats (Gotelli & Graves, 1996). Como descrito pela relação espécie-área, o número de espécies aumenta de forma proporcional ao aumento da área, ou seja, quanto maior a área maior será o número de colonizadores potenciais (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007). A hipótese de diversidade de habitats assume que ocorre um aumento do número de habitats com o aumento de área e, conseqüentemente, a riqueza de espécies aumenta com a diversidade de habitats. Além de acomodar uma maior quantidade de micro-habitats, a diversidade de habitats promove uma extensão do espectro de recursos disponíveis aos organismos (Gotelli & Graves, 1996).

A produtividade das plantas depende de qual é o principal recurso limitante no ambiente (Begon *et al.*, 2007). Os principais fatores limitantes para o estabelecimento de plantas em um determinado ambiente são: a radiação luminosa, a disponibilidade de água e a disponibilidade de nutrientes (Larcher, 1986). Dessa forma as características dos habitats podem funcionar como filtros fisiológicos, permitindo ou não o estabelecimento dos propágulos que chegam em uma determinada área (Lambers *et al.*, 2008).

Os matações são formações rochosas decorrentes da ação do intemperismo e, apesar de estarem presentes em matas, são um bom exemplo de ambiente restritivo por não possuir, a priori, solo ou substrato em sua superfície. A ausência de substrato impede a retenção de água sobre a superfície dos matações e, por esse motivo, o estabelecimento de espécies é restringido, fazendo com que indivíduos tenham que apresentar estratégias de evitação ou tolerância à seca para se estabelecer de forma efetiva (Bewley, 1979). A ausência de substrato, somado à falta de água, também pode limitar a disponibilidade de

nutrientes, impedindo o estabelecimento de espécies mais exigentes quanto a necessidades nutricionais. Por fim, a superfície da rocha pode não permitir, ou dificultar, um melhor enraizamento e, conseqüentemente, a sustentação de espécies de grande porte (Larcher, 1986). Apesar de originalmente os matações não apresentarem substrato, as irregularidades presentes em alguns matações permitem, em alguns casos, o acúmulo da serrapilheira proveniente do dossel da mata, formando substrato após algum tempo de fragmentação da serrapilheira. Esse acúmulo de substrato gera, portanto, diversidade de habitats dentro e entre os matações.

Sabendo que Goedert *et al.* (2010) encontraram uma relação espécie-área positiva ao investigar plantas que crescem sobre matações na Estação Ecológica Juréia-Itatins e, tomando como base a hipótese de diversidade de habitats, meu objetivo será verificar se a maior diversidade de habitat, proveniente do acúmulo de substrato em manchas, modifica o padrão de riqueza encontrado quando compara-se matações com presença e ausência de substrato. Espero encontrar em média maior riqueza de espécies em matações com presença de substrato quando comparados com matações sem substrato.

MATERIAIS & MÉTODOS

Realizei o estudo na Trilha do Fundão, localizada no núcleo do Arpoador, Estação Ecológica Juréia-Itatins. Selecionei 17 pontos de amostragem ao longo da trilha, sendo cada ponto representado por um matação ou por um agregado de matações espaçados até 1 m entre si. Quando havia apenas um matação no ponto de amostragem, considerei esse matação como unidade amostral. Quando havia um conjunto de matações, procurei amostrar o maior e o menor com substrato e o maior e o menor sem substrato. Assim amostrarei um total de 24 matações, no qual 11 apresentavam substrato e 13 não apresentavam substrato. Considerarei matações com substrato aqueles que apresentavam

ao menos 50% de substrato cobrindo sua superfície e matações sem substrato aqueles que apresentavam no máximo 10% de substrato cobrindo a superfície do matacão. Considerei substrato como uma camada de serrapilheira fragmentada.

Para medir a área de superfície dos matações, desconsidere as irregularidades da superfície e aproximei cada matacão ao sólido geométrico regular que mais se assemelhava ao matacão: paralelepípedo, hemisfera ou pirâmide. Em cada matacão registrei a presença de briófitas e líquens, considerando a presença de cada um como um morfotipo. Também coletei e morfotipei as plantas presentes nos matações, com exceção de plântulas por não representarem indivíduos efetivamente estabelecidos nos matações.

Para analisar a relação entre a riqueza (número de morfotipos) e a área do matacão e entre a riqueza e a diversidade de habitats, utilizei uma análise de covariância (ANCOVA). Analisei os valores em logaritmo, pois é descrito que a relação espécie-área segue a equação: $\log S = \log c + z \log A$, sendo que S é o número de espécies; c é um parâmetro que reflete a riqueza geral do sistema em estudo variando com o táxon, o clima e a região biogeográfica; A é a área; z é a inclinação da reta ou coeficiente angular (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007).

RESULTADOS

As plantas coletadas foram separadas em 62 morfotipos, somando 64 morfotipos quando considerei briófitas e líquens. Encontrei uma relação positiva entre o número de morfotipos e a área dos matações com e sem substrato (Tabela 1; Figura 1). Também encontrei um número de morfotipos mais elevado para matações com substrato, representado pelo intercepto das retas. A interação entre os fatores tamanho dos matações a presença do substrato não foi significativa, indicando que a relação área-espécie não varia entre matações com e sem substrato.

Tabela 1. Resultados da análise de covariância, sendo a variável resposta a riqueza (número de morfotipos) n=24; (g.l = graus de liberdade; QM = quadrados médios).

Fator	g.l.	QM	F	p
Área dos matações	1	22,621	30,631	<0,0001
Presença de substrato	1	12,712	17,213	0,0004
Interação	1	0,0003	0,005	0,9430

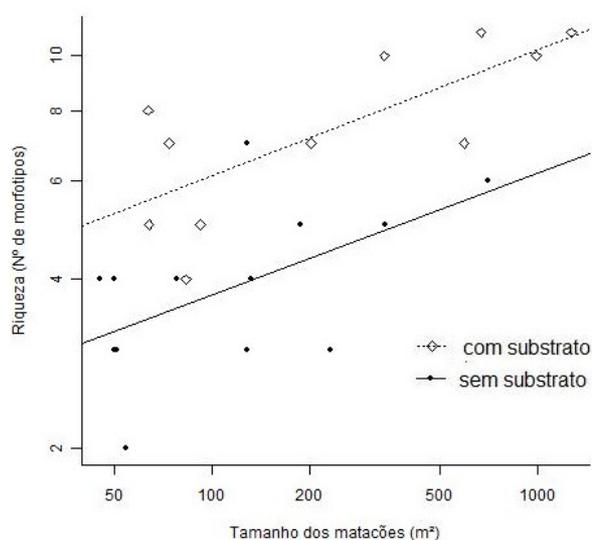


Figura 1. Relação entre a área de matações com e sem substrato e a riqueza de plantas em escala logarítmica.

O aumento do número de espécies obtido foi de 1,10 a 1,39 morfotipos a cada metro quadrado de área acrescida ($p = 0,05$). Matações com substrato apresentaram de 1,28 a 2,07 morfotipos a mais do que matações sem substrato ($p = 0,05$). Considerando os matações com substrato, a superfície coberta e a superfície exposta do matacão apresentaram poucos morfotipos em comum. Dos 11 pontos amostrados, apenas cinco apresentaram morfotipos comuns entre as duas áreas, sendo que um desses pontos apresentou dois morfotipos em comum e os quatro restantes apresentaram somente um.

DISCUSSÃO

A riqueza de espécies nos matações depende da chegada e do estabelecimento de propágulos colonizadores. Dado que cada matacão recebe uma chuva de propágulos, matações com áreas maiores possibilitam maior chance de chegada de propágulos potencialmente colonizadores (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007). Após a chegada dos propágulos, eles podem ou não se estabelecer de forma efetiva dependendo da extensão de recursos e das condições ambientais presentes (Lambers *et al.*, 2008). Matações sem substrato permitem o desenvolvimento de um tipo restrito de espécies, pois funcionam como filtros fisiológicos, reduzindo a amplitude de estratégias efetivas de plantas para um estabelecimento de sucesso (Podani, 2009). Os filtros fisiológicos que atuam em matações sem substrato podem excluir, por exemplo, espécies que não apresentam estratégias para resistir ou tolerar à seca, espécies exigentes quanto à disponibilidade de nutrientes, e espécies de grande porte que necessitem de substrato para a ancoragem das

raízes e assim sustentar a parte aérea (Larcher, 1986; Gibson & Gibson, 2007; Lambers *et al.*, 2008). Por outro lado, matacões com substrato apresentam dois ambientes: áreas cobertas por substrato e áreas expostas, análogas aos matacões sem substrato. Essa diversidade de habitats confere maior diversidade de recursos para os propágulos que chegam ao matacão (Gotelli & Graves, 1996). Além disso, a área coberta por substrato atua, por si só, como um filtro menos restritivo ao estabelecimento de espécies quando comparado à área exposta, pois permite uma maior amplitude de estratégias de colonização.

Dado que, a relação espécie-área e a presença de substrato aumentam o número de colonizadores em potencial, (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007; Lambers *et al.*, 2008), a soma desses fatores resulta nos maiores valores de riqueza. De fato, as maiores riquezas foram observadas nos matacões maiores e com presença de substrato. Por fim, é possível afirmar que a relação espécie-área e a diversidade de habitats são fatores importantes para determinar a riqueza de espécies nos matacões. Porém, a forma como a questão foi abordada não nos permite dizer qual desses fatores é mais importante na determinação da riqueza. Para tanto pode ser mensurada a área que o substrato cobre em cada matacão, possibilitando a comparação entre matacões com substrato e sem substrato.

O resultado que obtive pode explicar o padrão de forte aninhamento encontrado entre matacões de tamanhos diferentes por Goedert *et al.* (2010) em um estudo realizado no mesmo local. Dado que a superfície exposta dos matacões permite o estabelecimento de espécies distintas daquelas que ocorrem na superfície coberta de substrato, os morfotipos presentes em matacões sem substrato representam subgrupos dos matacões com substrato, resultando em uma distribuição aninhada.

Os morfotipos presentes nos matacões podem ter como fonte a matriz florestal. De fato, foram observadas em campo espécies presentes na rocha exposta presentes também sobre troncos de árvores e espécies sobre o substrato dos matacões também presentes no solo da mata. Dessa forma, estudos futuros poderiam investigar se o tamanho dos matacões e a diversidade de habitats presentes nos matacões com substrato limitam a riqueza de morfotipos quando comparados à riqueza da matriz florestal. Além disso, levando em conta a baixa sobreposição de espécies encontradas sobre a superfície com substrato e sobre a rocha exposta dentro de matacões com substrato, outra questão

que pode ser abordada futuramente é a similaridade entre as espécies presentes nas áreas expostas do matacão com substrato e os matacões sem substrato, a fim de investigar de forma mais detalhada a o efeito do filtro fisiológico na composição dos matacões.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Leda, ao Marcel (Baby) e ao Glauco pela atenção, paciência e entusiasmo durante a correção das inúmeras aversões deste trabalho. Agradeço também a Dani e ao Paulo Inácio pelo grande auxílio na análise de dados. Ao seu Dito pela ajuda na identificação das plantas, além de ser nosso super guia e companheiro durante toda a jornada do curso. Por fim, agradeço a todos os colegas e funcionários que garantiram dias muito felizes e cheios de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- Begon, M.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Editora Artmed, São Paulo.
- Bewley, J.D. 1979. Physiological aspects of desiccation tolerance. *Annual Review of Plant Physiology*, 30:195–238.
- Goedert, D.J., Barbosa; M. Santos; M. Loiola & T. Kubik. 2010. Ilhas na mata: relação entre espécie-área e padrões de aninhamento em matacões. Em: *Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica"*, (G. Machado; P.I.K. Prado & A. A. Oliveira, eds). USP, São Paulo.
- Gibson, J.P. & T.R. Gibson. 2007. *Plant diversity*. Chelsea House Publishers, New York.
- Gotelli, N.J. & G.R. Graves 1996. *Null models in ecology*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Lambers, H.; F.S.Chapin; T.L. Pon. 2008. *Plant physiological ecology*. Springer, Crawley, New York.
- Larcher, W. 1986. *Ecofisiologia vegetal*. Editora Pedagógica e Universitária, São Paulo.
- Podani, J. 2009. Convex hulls, habitat filtering, and function diversity: mathematical elegance versus ecological interpretability. *Community Ecology* 10: 244-250.
- Whittaker, R.J. & J.M. Fernández-Palacios. 2007. *Island biogeography: ecology, evolution and conservation*. Oxford University Press, New York.