



FILTROS ECOLÓGICOS E COMPETIÇÃO: INFLUÊNCIA NO PADRÃO MORFOLÓGICO FOLIAR

Jomar M. Barbosa; Charles F. dos Santos; Augusto H. Mendonça, Monise T. Cerezini; Sheila C. Silva

INTRODUÇÃO

O conjunto de espécies que compõe uma comunidade varia no tempo e no espaço, sendo determinado por processos ecológicos e evolutivos (Ricklefs 1993). Esses processos são responsáveis pelo modo como as diferentes formas de vida irão se estabelecer em uma dada área segundo as condições ambientais e os recursos presentes no meio. Para permanecer em tais ambientes os organismos devem ter características fisiológicas, comportamentais e morfológicas para superar as barreiras impostas por fatores abióticos e interações interespecíficas.

O conceito de filtro ambiental prediz que espécies presentes em escala regional estarão representadas em uma escala local e tenderiam a apresentar características semelhantes, necessárias para superar o filtro ambiental (Cornwell *et al.* 2006). Desse modo, indivíduos que não apresentem características morfológicas necessárias para superar as restrições impostas pelo meio não conseguirão se estabelecer naquele local. Caso uma espécie passe por esse filtro ambiental, ela pode competir com as outras espécies que também passaram pelo mesmo filtro. A coexistência entre as competidoras é facilitada caso uma delas apresente características e estratégias diferentes de seus potenciais competidores na disputa por um recurso (Morin 2005).

Em comunidades vegetais, a luz é um recurso importante e muitas vezes escasso. Por isso muitas plantas apresentarão estratégias diferenciadas para obtê-la. Uma entre muitas possíveis é a diferenciação da forma e do tamanho de suas folhas na captação desse recurso (Briggs & Walters 1997).

Considerando que em uma comunidade os organismos apresentam características que as permite sobreviver em um ambiente restritivo e competitivo (Cornwell *et al.* 2006), analisamos, no presente estudo, se espécies de plantas em uma floresta ombrófila possuirão características morfológicas foliares semelhantes, determinadas por filtro ambiental ou diferentes, determinadas pela competição. Nossas hipóteses são que quando

o mecanismo estruturador predominante for a competição, deveremos observar grande variabilidade ou divergência morfológica das folhas e quando o mecanismo estruturador predominante for o filtro ambiental, deveremos observar baixa diferenciação ou convergência morfológica foliar.

MÉTODOS

Efetuamos o estudo em uma área de floresta ombrófila, no Núcleo Arpoador da Estação Ecológica Juréia-Itatins (47°00'O-24°30'S), município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. Escolhemos três trechos de floresta ombrófila para realizar a amostragem. Selecionamos sistematicamente 16 parcelas com raio de 5 m e equidistantes 42 m entre si ao longo da trilha do Fundão (seis parcelas), trilha da Mangueira (seis parcelas) e trilha do Arpoador (quatro parcelas).

Em cada parcela amostramos 10 indivíduos de espécies diferentes de plantas lenhosas escolhidas arbitrariamente com os seguintes critérios: não possuir folhas compostas e pertencer ao estrato de subdossel. Coletamos a maior folha madura de cada um desses indivíduos do subdossel e medimos o comprimento (CF) e a largura (LF) das folhas. A área foliar (AF) foi calculada pela forma de uma elipse ($\pi.CF.LF.4^{-1}$) e a forma foliar (FF) foi expressa pela razão de (CF/LF) .

Avaliamos a variabilidade na relação tamanho e forma das folhas em cada parcela por meio de diagramas de dispersão de pontos de forma foliar em função da área foliar para cada uma das 16 parcelas (Figura 1a). Em cada diagrama traçamos o mínimo polígono convexo (Figura 1b) que é o menor polígono convexo que contém todos os pontos. Em seguida, calculamos a área total do polígono. A área do polígono convexo representa a variação máxima de área foliar e forma de folha encontrada em cada parcela, ou seja, polígonos com grande área indicariam maior diversificação de morfologia foliar e polígonos com pequena área apresentariam menor diversificação de morfologia foliar.

Para simular um cenário nulo, em que a diversidade de morfologia foliar não estivesse

condicionada exclusivamente aos processos de competição ou de filtros ambientais, geramos 1000 polígonos nulos a partir dos dados de morfologia foliar permutados nas 16 parcelas. Do conjunto de polígonos aleatorizados, calculamos a área, utilizando o mesmo procedimento de determinação de área dos polígonos gerados a partir das medidas das folhas amostradas e extraímos a área média para comparação com a área média amostral.

Da área média obtida pela aleatorização dos dados, determinamos o respectivo intervalo de confiança com 95% dos polígonos aleatorizados através da fórmula $IC(95\%) = média \pm 1,96.Erro.Padrão$ (Magalhães & Lima 2005) e comparamos estes valores à média amostral. Se os valores da média amostral estivessem contidos no intervalo de confiança dos polígonos nulos, não haveria um mecanismo principal de estruturação da comunidade de árvores de subdossel na área de estudo. Se os valores de média amostral fossem maiores que a média e o intervalo de confiança dos polígonos nulos, o mecanismo preponderante de estruturação seria a competição pois haveria uma maior divergência de morfologia foliar e por fim caso o valor de média amostral fosse menor que o valores de média dos polígonos nulos e seu intervalo de confiança o mecanismo preponderante seria o de filtros ambientais pois haveria uma tendência de convergência da morfologia foliar. A delimitação dos polígonos convexos, a área dos polígonos e a aleatorização dos dados foram feitos utilizando a linguagem R 2.7.1 (R Development Core Team 2008).

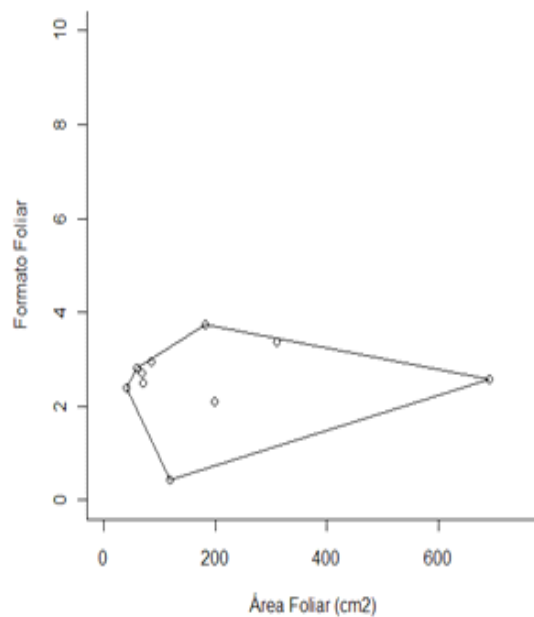


Figura 1. (A) Diagrama de dispersão de formato da folha pela área foliar. (B) Diagrama de dispersão de formato de folha pela área foliar e o polígono convexo dos valores extremos delimitado a partir dos pontos.

RESULTADOS

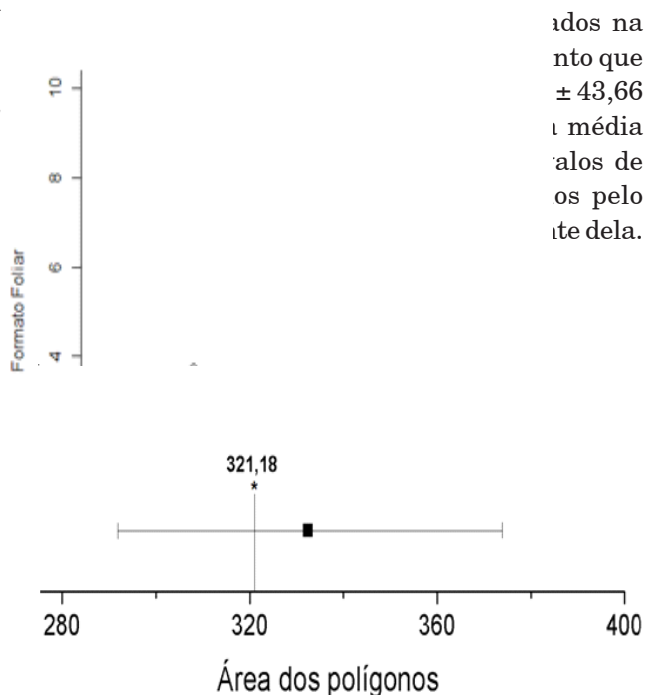


Figura 2. Média das áreas dos 16 polígonos aleatorizados, representada pelo quadrado, ($332,48 \pm 43,66$ intervalo de confiança) e média da área do polígono, representada pelo asterisco (321,18).

DISCUSSÃO

A variação de morfologia foliar dentro das parcelas não corrobora nossas hipóteses de competição ou de filtro ambiental como estruturadores preponderantes na comunidade de árvores de subdossel. Deste modo, é possível que os filtros e a competição tenham agido de forma antagônica, equilibrando os efeitos de convergência e divergência, ou até mesmo que nenhum deles tenha sido determinante na variação da morfologia foliar.

A quantidade limitada de luz para as plantas de subdossel atua como filtro ambiental regional selecionando características morfológicas necessárias para que essas plantas se estabeleçam sob condição limitada de luminosidade (Briggs & Walter 1997). Porém, em uma escala local, a intensidade deste filtro ambiental pode não ter sido determinante a ponto da média das áreas e formas foliares observadas serem muito similares entre si.

A competição, por outro lado, é um processo que pode ser mais facilmente detectado em escalas locais, onde, por exemplo, a competição por um recurso pode excluir ou segregar espécies com nichos ecológicos semelhantes. Apesar do maior poder em escala local, a variação de morfologia foliar não foi suficiente para poder ser explicada somente por um processo de competição. O processo de competição por luz nesse ambiente possivelmente existiu, contudo, é possível que além da variação da morfologia foliar, os indivíduos de subdossel tenham desenvolvido outros mecanismos diferentes de otimização de energia solar.

A variação de área foliar e forma foliar são apenas duas das causas de diferenciação. Árvores de subdossel desenvolveram outras variações ou adaptações para condições de pouca luz, como: variação do número de folhas, arquitetura da copa, altura da planta e de eficiência de realizar fotossíntese em ambiente sombreado (Luttge 1997). Conjuntamente, essas características permitiram às árvores de subdossel se estabelecerem e coexistirem em um ambiente com restrição de luminosidade.

Concluimos que a análise isolada da morfologia foliar não revelou a existência de processos estruturadores (competição e filtro ambiental) relacionados à luminosidade de subdossel. Sugerimos, entretanto, que além da morfologia foliar, outros fatores que também estão relacionados à captação de luz, como arquitetura de copa e altura dos indivíduos, sejam avaliados

conjuntamente para constatar se as demais variáveis respondem da mesma maneira que a morfologia foliar quanto estes supostos processos.

REFERÊNCIAS

- Begon, M., C.R. Townsend & J.L. Harper. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed.
- Briggs, D. & Walters, S.M. 1997. *Plant variation and evolution*. Cambridge: Cambridge university.
- Cornwell, W. K.; Schwilk, D. W. & Ackerly, D.D. 2006. Trait-based test for habitat filtering: convex hull volume. *Ecology*, 87:1465-1471.
- Luttge, U. 1997. *Physiological ecology of tropical plants*. Germany: Springer.
- Magalhães N.M & Lima A.C.P. 1005. *Noções de probabilidade e estatística*. São Paulo. Edusp.
- Morin, P.J. 2005. *Community ecology*. Victoria: Blackwell Science.
- Ricklefs, R.E. 1993. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Grupo: Um por todos e todos por um

Orientação: Adriano Melo