

Abertura de dossel e riqueza de espécies em um fragmento de cerrado de Itirapina, SP.

ARILDO DE S. DIAS¹, CLÁUDIA DE M. MARTINELLI², LARISSA G. VEIGA¹, RICARDO GABRIEL MATTOS², TIAGO P. ARANHA²

RESUMO - Distúrbios são eventos que causam danos a estrutura e comportamento dos organismos com frequência suficiente para atuarem como força de seleção natural. A hipótese da perturbação intermediária prediz que a diversidade numa comunidade submetida a um nível intermediário de perturbação seria maior que aquela sob distúrbios grandes ou pequenos. Nosso objetivo foi examinar a relação entre a intensidade de perturbação no dossel e a riqueza de espécies numa fitofisionomia de cerrado. No fragmento de cerrado denso chamado Valério (22°13'S - 47°51'W, 766 m de altitude), município de Itirapina, estado de São Paulo, instalamos um gradil de 64 parcelas de 5 x 5 m para amostrar árvores, arbustos e palmeiras com diâmetro do caule ao nível do solo $DAS \geq 3$ cm. Amostramos 930 indivíduos de 49 espécies, 42 gêneros e 26 famílias. Utilizamos como variáveis de distúrbio a porcentagem de abertura de dossel e média de árvores mortas por parcela no período 2004-2008. A medida da intensidade de distúrbio utilizada foi a variância da porcentagem de abertura de dossel e a média de árvores mortas por parcela no intervalo de cinco anos. A partir desses valores estabelecemos três classes de perturbação - inferior, intermediária e superior. Utilizamos o método de rarefação para estimar a esperança de riqueza de espécies em cada classe de perturbação. A diferença entre os valores de riqueza estimados foi comparada por meio do teste t. Não houve correlação entre os descritores de distúrbio e a riqueza de espécies para a classe intermediária de perturbação.

Palavras-chave: Distúrbio intermediário, abertura de dossel, riqueza de espécies, cerrado.

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas
arildodias@gmail.com, laveiga@uol.com.br

² Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Estadual de Campinas
claudevinda@yahoo.com.br, tiaranha@gmail.com, rgmattos@hotmail.com

Introdução

Florestas tropicais apresentam os mais altos valores de diversidade de espécies arbóreas, principalmente se comparadas a formações florestais extratropicais. Embora, as espécies utilizem os mesmos recursos – água, luz e nutrientes – elas diferem grandemente no modo como se associam com a topografia e a heterogeneidade de dossel ao longo do ciclo de sucessão da floresta (Aiba *et al.* 2004). Numa escala local as variáveis abióticas exercem forte influência no estabelecimento das espécies e, conseqüentemente, na diversidade local.

Já numa escala temporal a comunidade está sujeita a processos estocásticos como os distúrbios. Segundo Ricklefs (2001) distúrbios são mudanças numa comunidade ou população, causada por influencia externa, e que desloquem o sistema ecológico de seu equilíbrio. A frequência e a intensidade de ocorrência dos distúrbios influenciam na diversidade de comunidades vegetais. Segundo a hipótese da perturbação intermediária (Connell 1978), uma comunidade submetida a um nível intermediário de perturbação apresentaria maior diversidade do que quando submetida a grandes ou pequenas perturbações.

O principal distúrbio indicado pela abertura de dossel é a formação de clareiras. A abertura de dossel é representada pela descontinuidade entre as copas das arvores, que pode se dar por variação da topografia ou por queda de arvores, com maior disponibilidade de luz para os estratos inferiores. A abertura de dossel pode ser medida por meio da quantidade de luz que atinge os estratos inferiores. A variação espacial da abertura de dossel pode ser medida pela porcentagem de abertura em cada parcela. A variação temporal pode ser indicada pela variância da abertura de dossel de cada parcela ao longo de um período de tempo.

O cerrado brasileiro cobre uma extensão de aproximadamente 2 milhões de km², sendo o segundo maior bioma do país. A sua vegetação engloba diferentes tipos fitofisionômicos, desde as formações abertas com predomínio de espécies graminóides (campo limpo) até formações florestais (cerradão) (Batalha *et al.* 2001). Um dos modelos propostos para sucessão no cerrado considera que exista uma rota sucessional partindo de fisionomias abertas em direção às fechadas, ou seja, o

cerradão seria o estágio final do processo de sucessão (Pivello & Coutinho 1996). Esse modelo considera que ocorre uma substituição de espécies resistentes ao fogo e heliófilas, características das fitofisionomias mais abertas, por espécies dos estágios finais de sucessão.

O cerrado denso possui árvores menos espaçadas e com maior porte comparado a fitofisionomias abertas, e portanto, está mais próximo de uma formação florestal. Em formações florestais os distúrbios no dossel representam a possibilidade de estabelecimento de novas espécies.

Nesse trabalho tentamos relacionar a riqueza atual de espécies com a variação da porcentagem de abertura de dossel ao longo de um período de cinco anos, esperando que de acordo com a hipótese de distúrbio intermediário a maior riqueza de espécies seja encontrada nas parcelas classificadas na classe intermediária de perturbação do que naquelas classificadas nas classes inferior e superior.

Material e métodos

Área de estudo - Realizamos este trabalho no Valério (22^o13'S - 47^o51'W, 766 metros de altitude), um fragmento de cerrado denso localizado no município de Itirapina, estado de São Paulo. A região possui um clima Cwa segundo o sistema de Köppen e predomínio de neossolos quartzarenicos distróficos do tipo álico (Silva 2005).

Coleta de dados – Escolhemos o método de parcelas para a amostragem de indivíduos de árvores, arbustos e palmeiras. Uma área de 625m² foi dividida em 64 parcelas contíguas de 25m². Em cada uma delas identificamos os indivíduos com perímetro na altura do solo maior que 9,5 cm. Utilizando um densiômetro convexo, estimamos a porcentagem de abertura do dossel no centro das parcelas. Também utilizamos estimativas de abertura de dossel coletados da mesma maneira de 2004 a 2007.

Análise de dados - Transformamos os dados de porcentagem de abertura de dossel para $\arcseno\sqrt{p}$ (p = proporção da abertura de dossel). Calculamos a variância desses dados ao longo dos cinco anos em cada parcela. Utilizamos essa medida como descritor de distúrbio. A ideia é que

parcelas com maior variância na porcentagem da abertura de dossel ao longo do tempo estariam sujeitas a condições luminosas menos constantes, representando distúrbios mais freqüente. Agrupamos as parcelas em três categorias de distúrbios (pequeno, médio e grande) de modo que a amplitude das variâncias em cada categoria fosse a mesma (Figura 1).

Partimos da premissa de que clareiras seriam causadas principalmente pela queda de indivíduos mortos utilizamos a média de árvores mortas entre os anos de 2004 e 2008 como outro descritor de distúrbio. Agrupamos novamente as parcelas em três categorias de distúrbios (pequeno, médio e grande) de forma semelhante a explicada no parágrafo anterior (Figura 2).

Devido à diferença no número de parcelas por categoria de distúrbio, utilizamos o método da rarefação. Esse método padroniza amostras de tamanhos diferentes para que se tornem comparáveis (Krebs 1989). Com isso obtivemos as riquezas esperadas (número de indivíduos) em cada classe de distúrbio. Aplicamos o teste t para verificar dois a dois se os valores de riqueza esperada eram diferentes nas três classes de distúrbios e, por essa razão, utilizamos a correção de Bonferroni. Utilizamos o teste de Mantel para verificar a correlação entre a média dos indivíduos mortos e a variância na abertura de dossel em cada parcela ao longo do tempo.

Para efetuar todos os cálculos usamos o ECXEL. A rarefação foi feita pela Bio-DAP e o teste de Mantel pelo programa PASSaGE.

Resultados

A riqueza não diferiu entre as classes de distúrbio para ambos descritores (Tabelas 1 e 2). Também não houve correlação entre os descritores de distúrbio (Teste de Mantel, $p=0,2109$).

Tabela 1 – Esperança da riqueza após padronização para 35 indivíduos pelo método da rarefação. O nível de significância utilizado foi de 0,025

Classes de distúrbio	Esperança da riqueza	Erro Padrão	Teste t de student		
			pequeno x intermediário	pequeno x grande	Intermediário x grande
Pequeno	15,43	2,276			
Intermediário	14,88	2,249	0,903616292	0,071513315	0,097560447
Grande	9,306	1,069			

Tabela 2 – Média de indivíduos mortos após padronização para 124 indivíduos pelo método

Classes de distúrbio	Média de indivíduos mortos	Erro Padrão	Teste t de student		
			pequeno x intermediário	pequeno x grande	Intermediário x grande
Pequeno	24,11	2,212			
Intermediário	26,26	2,328	0,687236749	0,535640207	0,295073345
Grande	24,91	1,77			

da rarefação. O nível de significância utilizado foi 0,02

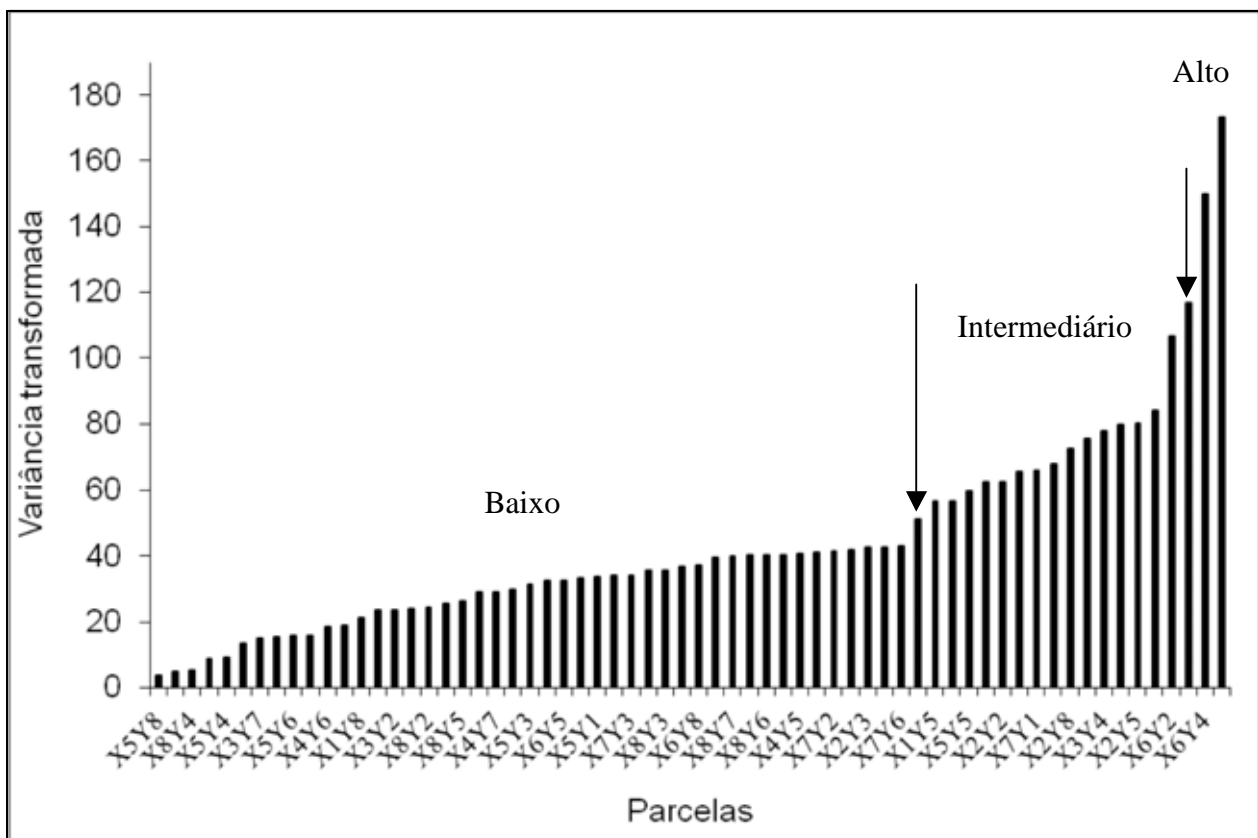


Figura 1 – Variância da abertura de dossel por parcela entre 2004-2008. Baixo, intermediário e alto referem-se as categorias de distúrbio.

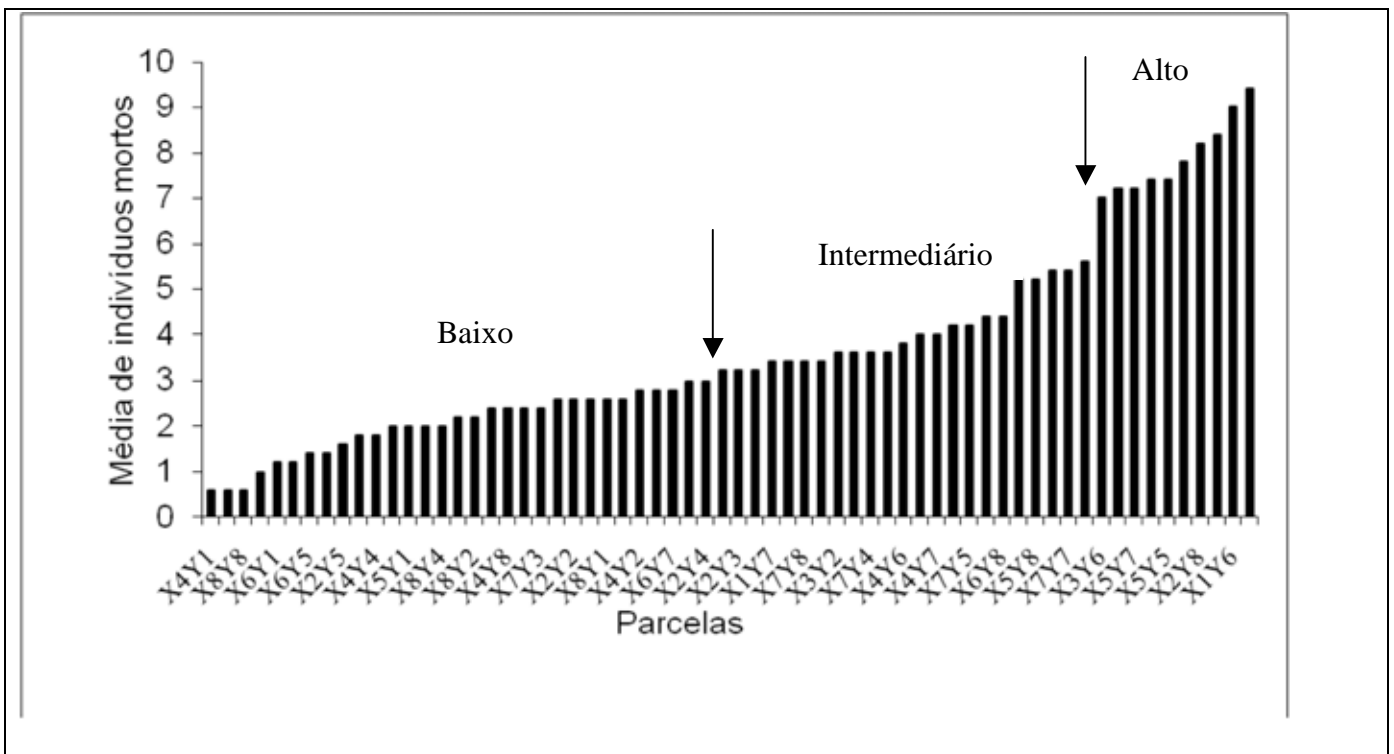


Figura 2 – Média de indivíduos mortos por parcela entre 2004-2008. Baixo, intermediário e alto referem-se às categorias de distúrbio.

Discussão

O surgimento de clareiras nas formações florestais, em geral, é considerado um dos fatores que influenciam na riqueza das espécies situadas nos estratos inferiores. Nesse tipo de formação em geral o dossel é contínuo e a luz um fator limitante. Assim, o distúrbio provocado pela queda de uma árvore representa a chance de estabelecimento de outras espécies, aumentando a riqueza dessa comunidade. Possivelmente o dossel em fitofisionomias de cerrado denso não seja tão contínuo quando comparado a florestas mesófilas e pluviais, desse modo, a abertura do dossel não seria tão importante para a dinâmica de estabelecimento das espécies. Apesar do cerrado ser um ambiente sujeito a grandes perturbações, estas são representadas principalmente por queimadas e pela ação antrópica (Gottsberger *et al.* 2006).

Distúrbios intermediários proporcionam um aumento na riqueza de espécies comparado a graus extremos de perturbação (pequeno e grande) (Begon 2007). Entretanto, vários autores colocam as propriedades do solo como o principal determinante das fitofisionomias de cerrado (Ruggiero *et al.* 2002).

Observamos que a esperança de riqueza não foi nas parcelas com maior variância de abertura de dossel (maior intensidade de distúrbio). De certo modo esses resultados não contradizem a hipótese da perturbação intermediária, uma vez que a classe com maior intensidade de distúrbio apresentou menor riqueza. Além disso, é provável que os distúrbios de dossel na fitofisionomia analisada não sejam provocados por queda de indivíduos mortos (formação de clareiras), uma vez que não houve relação da riqueza com o número médio de indivíduos mortos por parcela.

Referências Bibliográficas

- AIBA, S. KITAYAMA, K. & TAKYU, M. 2004. Habitat associations with topography and canopy structure of tree species in a tropical montane forest on Mount Kinabalu, Borneo. *Plant Ecology* 174: 147-161.
- BATALHA, M.A., MANTOVANI, W. & MESQUITA JUNIOR, H.N. 2001 Vegetation structure in cerrado physiognomies in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 61:475-483.
- BEGON, M. TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. 2007 *Ecologia: e indivíduos a ecossistemas*. 4^a Edição. Artmed Porto Alegre, RS.
- CONNELL, J.H. 1978 Diversity in tropical rainforest and coral reefs. *Science* 199:1302-1310.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 2006. *Life in the cerrado – a South American tropical seasonal ecosystem*. Vol. I. origin, structure, dynamics and plant use. Reta Verlag, Ulm.
- KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row.
- PIVELLO, V.R. & COUTINHO, L.M. 1996 A qualitative model to assist in the management of Brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management* 87:127-138.