

Similaridade temporal de espécies lenhosas em uma comunidade de cerrado do sudeste brasileiro.

AMANDA CARLOS<sup>1</sup>, BRUNO RICARDO MARQUES DUTRA<sup>2</sup>,  
CAMILA PAULA DE CASTILHO<sup>3</sup> CAROLINA GRANDO<sup>4</sup>, MARCELO  
MONGE-EGEA<sup>2</sup>, MARCELO FREIRE MORO<sup>5</sup>

**RESUMO** - (Similaridade temporal de espécies lenhosas em uma comunidade de cerrado do sudeste brasileiro): Numa comunidade há um pequeno número de espécies com alta abundância, mas a composição e a estrutura da comunidade variam temporalmente. As espécies podem estar divididas em dois grupos: freqüentes e ocasionais, ou núcleo e satélite, de acordo com o padrão temporal e espacial respectivamente. Nossa hipótese é que o modelo de núcleo-satélite (espacial) está relacionado com o modelo freqüente-ocasional (temporal). O objetivo do nosso trabalho é testar se espécies mais abundantes seriam mais freqüentes no tempo e se espécies raras flutuam no tempo. Em um fragmento de cerrado denso no município de Itirapina, estado de São Paulo, amostramos e identificamos plantas terrícolas (exceto trepadeiras) com diâmetro ao nível do solo maior que 3 cm em um gradil de 64 parcelas contíguas de 5 x 5 m. Utilizamos dados de 1994 a 2008 (exceto 1998 e 2000) e separamos as espécies em duas classes: abundantes (quarto quartil do rol de espécies) e raras (primeiro quartil do rol de espécies). Para cada classe, construímos uma matriz de presença ou ausência e calculamos o índice de similaridade de Jaccard. Entre anos consecutivos, encontramos altos valores de similaridade para as espécies abundantes, e baixos

- 
- 1 Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas da Universidade Estadual Paulista. Laboratório de Insetos Sociais-Praga, Departamento de Produção Vegetal – Setor Defesa Fitossanitária, FCA/UNESP, Caixa Postal 237, 18.603-970, Botucatu, São Paulo, Brasil. Fone/Fax: + 55 14 3811-7206.
  - 2 Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas. Laboratório de Ecologia e Comportamento de Mamíferos. Caixa Postal 6109, cep 13083-970, Campinas, SP, Brasil.
  - 3 Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Estadual de Campinas. Caixa Postal 6109, cep 13083-970, Campinas, SP, Brasil.
  - 4 Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, C. Postal 09, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil
  - 5 Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará.

valores de similaridade para espécies raras. Porém, algumas espécies pouco abundantes também persistiram durante o tempo, e algumas espécies abundantes não estiveram presentes em todos os anos. Nossos resultados corroboram o a relação entre os modelos núcleo-satélite e freqüente ocasional, embora algumas espécies abundantes não foram freqüentes e nem todas as espécies raras são ocasionais ao longo do tempo.

Palavras chaves – cerrado, estabilidade, modelo núcleo-satélite.

### **Introdução**

O conjunto de populações que habitam uma determinada área constitui uma comunidade, estando sujeita a variações temporais na sua composição e estrutura devido ao aparecimento e desaparecimento de espécies, dependendo de recursos e ou influência de inimigos ao longo do tempo (Begon *et al.* 2007). As espécies dominantes constituem uma pequena proporção de espécies que conseguem atingir grande abundância na comunidade, dependendo da ação de fatores e disponibilidade de recursos Begon *et al.* 2007).

De acordo com o modelo de metapopulação, a população não representa uma unidade única, mas encontra-se dividida em unidades menores (subpopulações) que se encontram distribuídas nas chamadas manchas de habitat. Tais manchas são áreas de habitat cujos recursos e condições são adequados para a sobrevivência de uma subpopulação, sendo envoltas por áreas inabitáveis pelas quais os indivíduos podem se dispersar. Desse modo, a dinâmica de uma metapopulação é caracterizada pela migração de indivíduos entre as manchas, colonizando manchas vazias ou evitando que subpopulações que estejam em declínio se extinguem (Ricklefs 2003).

Dentro deste modelo se insere a hipótese de núcleo-satélite de metapopulações (Hanski 1982 *apud* Gibson *et al* 2005, Begon *et al* 2007) que propõe um padrão bimodal de distribuição espacial de espécies, denominadas de núcleo e satélite, de acordo com a sua ocupação em manchas. As espécies-núcleo são caracterizadas por serem abundantes e amplamente distribuídas nas manchas,

enquanto as espécies satélite são raras e restritas na sua distribuição.

Magurran & Henderson (2003), por outro lado, contribuíram com o padrão de distribuição temporal de espécies numa comunidade de peixes no Reino Unido. Ao longo de 21 anos, os autores observaram dois grupos de espécies: as freqüentes (núcleo), que tinham grande abundância e eram freqüentes nas amostras tomadas da comunidade ao longo daquele intervalo de tempo e as espécies ocasionais, de pequena abundância e coletadas eventualmente. As espécies seriam biologicamente diferentes, com requerimentos por habitats distintos. As espécies freqüentes estariam associadas ao habitat estuarino, ao passo que as espécies ocasionais estariam associadas a ambientes rochosos ou arenosos, por exemplo. Essa mesma dicotomia na comunidade também foi observada por Ulrich & Ollik (2004 *apud* Magurran 2007) em Hymenoptera.

Embora Magurran (2007) tenha discutido um possível paralelismo entre a hipótese núcleo-satélite e seu modelo temporal, tal relação ainda não foi testada. Porém, Magurran e Henderson (2003) observaram que as espécies mais abundantes foram aquelas características de um dado ambiente, já Hanski (1982 *apud* Gibson *et al* 2005) considera que as espécies abundantes estariam presentes em diversas manchas de habitat. Considerando que as espécies mais abundantes teriam maior capacidade de explorar os recursos do habitat, isso resultaria na permanência dessas espécies durante um longo intervalo de tempo. Já as espécies raras, por outro lado, não permaneceriam na comunidade ao longo do tempo devido sua menor capacidade de explorar os recursos do habitat. Dada a permanência das espécies abundantes na comunidade durante determinado tempo, espera-se que a similaridade entre elas seja alta. Enquanto que as espécies raras seria esperado que a similaridade seria menor, pois estas seriam substituídas por novas espécies ocasionais.

Assim sendo, nossa hipótese é que o modelo de núcleo-satélite (espacial) está relacionado com o modelo freqüente-ocasional (temporal). Ou seja, que as espécies mais abundantes (núcleo), em seu conjunto, demonstram similaridade alta e pouco flutuante ao longo do tempo (freqüente), enquanto que as de baixa abundância (satélites) apresentam similaridade baixa e bastante flutuante (ocasional), com populações transitórias na comunidade vegetal.

O objetivo do nosso trabalho é testar se espécies mais abundantes seriam mais frequentes no tempo, apresentando uma similaridade alta e com pequena flutuação, e se espécies raras flutuam no tempo, apresentando baixa similaridade.

### **Material e métodos**

Realizamos o estudo no município de Itirapina, estado de São Paulo, num fragmento de cerrado denso denominado Valério, entre as coordenadas 22°13'S e 47°51'W, pertencente à Estação Experimental de Itirapina, administrada pelo Instituto Florestal de São Paulo (Miranda-Melo *et al* 2007). De acordo com Delgado (1994 *apud* Miranda-Melo *et al* 2007), a região possui clima Cwa de Köppen, temperado macrotérmico com inverno seco não rigoroso, com temperatura média anual de 19,7 °C e precipitação anual média de 1.425 mm.

Para a amostragem das plantas, utilizamos uma área amostral de 1600 m<sup>2</sup>, subdividida em 64 parcelas contíguas de 5 x 5 m. Em cada parcela, amostramos as plantas com diâmetro do caule à altura do solo superior a 3 cm. Os dados foram coletados na mesma área e forma, entre os anos de 1994 a 2008 (exceto os anos de 1998 e 2000), utilizando o método descrito acima. Em cada ano, calculamos a mediana, o primeiro e o terceiro quartis da abundância de indivíduos por espécie para cada ano, a fim de separar as espécies em duas classes de abundância: espécies abundantes, que estariam no quarto quartil, e as espécies raras, que estariam no primeiro quartil. Contudo, para as espécies raras, consideramos também as que possuíam valor igual ao do primeiro quartil, pois poderíamos perder informações caso o número de espécies raras excedesse o limite deste quartil como sugerido por Dos Santos (2008). Para cada uma das classes de abundância, construímos uma matriz de presença (1) e ausência (0) das espécies, pareando-as ano a ano para a realização da análise de similaridade. Calculamos o índice de similaridade de Jaccard nas matrizes de cada classe para verificar a similaridade florística ano a ano entre as amostras. Para tal desconsideramos da matriz espécies que apresentaram dupla ausência, na comparação ano a ano, por não haver indivíduos representativos nos anos considerados.

## Resultados

Encontramos altos valores de similaridade entre os anos consecutivos para a classe abundante, com valor mínimo de similaridade de 64% e máximo de 89%, durante o período analisado (Figura 1). Das 22 espécies que se enquadraram como abundantes, 10 se mantiveram durante todo período analisado (Tabela 1): *Amaioua guianensis*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia albicans*, *Myrcia lingua*, *Ocotea pulchella*, *Pouteria torta*, *Qualea grandiflora*, *Roupala montana*, *Vochysia tucanorum* e *Xylopia aromatica*. Noventa e sete espécies enquadraram-se na categoria de espécies raras durante o período analisado (Tabela 2). As espécies raras apresentaram reduzido valor de similaridade, sendo o valor mínimo de 9 e o máximo de 44%, com grande amplitude entre os anos consecutivos. (Figura 1).

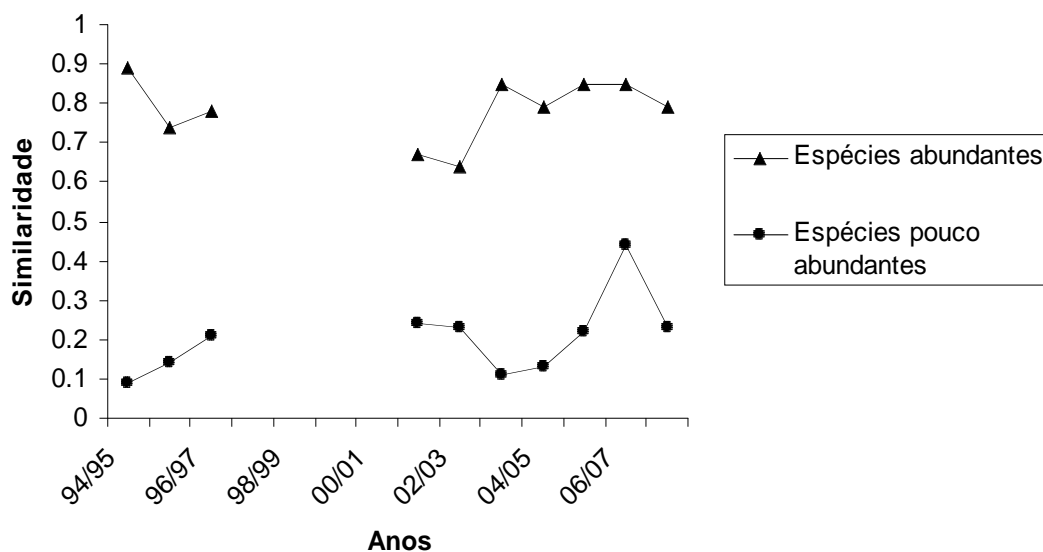


Figura 1. Comparação da similaridade ano a ano da classe de espécies abundantes e da classe de espécies pouco abundantes, fragmento Valério, Itirapina, SP. De 1994 a 2008.





<i>Palicourea marcgravi</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Palicourea rigida</i>	1	0	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pera glabrata</i>	0	0	1	1	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pera obovata</i>	1	1	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0	1	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plathymenia reticulata</i>	0	1	1	0	*	1	*	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Plenckia populnea</i>	0	0	1	1	*	1	*	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Qualea multiflora</i>	0	0	0	1	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Qualea parviflora</i>	0	0	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	0	0	1	*	0	*	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Rapanea guianensis</i>	0	0	0	0	*	0	*	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Rapanea umbellata</i>	0	0	0	1	*	1	*	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Rudgea viburnoides</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Schefflera macrocarpa</i>	0	0	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schefflera vinosa</i>	1	0	1	0	*	0	*	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Siparuna guianensis</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Solanaceae sp.1</i>	1	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0	1	0	1	*	0	*	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Strychnos discolor</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0	0	1	0	*	1	*	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Stryphnodendrum adstringens</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Styrax ferrugineus</i>	0	0	0	1	*	1	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabebuia aurea</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tabebuia ochracea</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Tapirira guianensis</i>	0	1	1	1	*	1	*	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Tapirira marchandii</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tocoyena formosa</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Vernonia diffusa</i>	0	0	0	0	*	1	*	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Vernonia discolor</i>	0	0	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vernonia polianthum</i>	0	0	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola sebifera</i>	0	0	0	0	*	0	*	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Vochysia cinnamomea</i>	1	0	0	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia grandiflora</i>	0	0	1	0	*	0	*	0	0	0	0	0	0	0	0

## Discussão

Encontramos um conjunto constituído por um número relativamente pequeno de espécies abundantes (núcleo) e um conjunto constituído por um grande número de espécies raras (satélites) conforme a hipótese núcleo-satélite (Hanski 1982 *apud* Gibson *et al* 2005). Além disso, as espécies abundantes foram freqüentes e as raras foram ocasionais ao longo do tempo, conforme proposto pelo modelo de Magurran e Henderson (2003).

Adicionalmente, neste trabalho as espécies abundantes apresentaram similaridade alta e com baixa flutuação ao longo do tempo, enquanto que as espécies menos abundantes apresentaram similaridade baixa e com alta flutuação. Desse modo, as espécies núcleo (abundantes) foram freqüentes no tempo (núcleo-freqüente) e as espécies satélites (raras) foram ocasionais (satélite-ocasional), apresentando propriedades características de ambos os modelos.

No entanto, Magurran e Henderson (2003) consideraram que espécies raras não são características de um determinado ambiente, não permanecendo continuamente numa dada área. Porém, no fragmento amostrado, espécies típicas da fisionomia de cerrado que foram pouco



abundantes (satélites) persistiram ao longo do tempo, estando dentre elas *Diospyrus hispida* e *Ficus guaranítica* (Tabela 2). Assim, embora nós esperássemos que as espécies raras fossem todas ocasionais, algumas foram freqüentes, comportando-se como as espécies núcleo-freqüentes com relação ao padrão temporal.

Da mesma forma algumas espécies que foram abundantes na amostra, e, portanto incluídas como núcleo, não foram persistentes ao longo do intervalo de tempo, como previsto por Magurran e Henderson (2003). Dentre essas espécies, *Bowdichia virgilioides*, *Myrcia guianensis*, *Myrcia tomentosa* e *Tocoyena bullata* (Anexo 1), por exemplo, foram observadas somente durante um dos anos amostrados. Sendo assim, espécies núcleo não necessariamente são persistentes (freqüente) neste fragmento de cerrado denso.

Sendo assim, observamos que embora a comunidade amostrada tenha apresentado características concomitantes aos modelos núcleo-satélite (Hanski 1982 *apud* Gibson *et al* 2005 ) e ao modelo freqüente-ocasional (Magurran e Henderson 2003); algumas espécies raras (satélite) foram persistentes (freqüente), caracterizando-se também como núcleo em relação a um padrão temporal. O mesmo ocorreu para algumas espécies abundantes (núcleo) que não foram persistentes, mas ocasionais.

### **Referências bibliográficas**

- BEGON, M., TOWNSEND, C.R. & HARPER, J.L. 2007. Ecologia de indivíduos a ecossistemas. 4ª Edição. Artmed Editora S/A. Porto Alegre.
- DOS SANTOS, F.A.M. 2008. Comunicação pessoal.
- GIBSON, D.J., MIDDLETON, B.A., FOSTER, K., HONU, Y.A.K., HOYER, E.W. & MATHIS, M. 2005. Species frequency dynamics in an old-field succession: Effects of disturbance, fertilization and scale. *Journal of Vegetation Science* 16: 415-422.
- MAGURRAN, A.N. 2007. Species abundance distributions over time. *Ecology Letters* 10: 347-354.
- MAGURRAN, A.M. & HENDERSON, P.A. 2003. Explaining the excess of rare species in natural

species abundance distribution. *Nature* 422: 714-716.

MIRANDA-MELO, A.A., ALMEIDA, A., MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 2007. Estrutura populacional de *Xylopia aromatica* (LAM.) Mart. e de *Roupala montana* Aubl. em fragmentos de cerrado no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*. 30: 501-507.