

Utilização de estruturas de tamanho como indicadores de dinâmica de populações

CAROLINA B. VIRILLO^{1,3}, EDUARDO M. CAMPOS-FILHO^{1,4},

FERNANDA Q. MARTINS^{2,5}, RAFAEL C. COSTA^{1,6}, SILVANA C. P. M. SOUZA^{1,7}

RESUMO – Estruturas de tamanho são comumente usadas para inferir sobre tendências populacionais de espécies arbóreas, embora essa relação ainda não tenha sido devidamente testada. O presente trabalho teve como objeto uma série temporal de 10 anos de dados fitossociológicos obtidos numa parcela permanente de 0,16ha, instalada em fragmento de cerrado *stricto sensu* da Estação Experimental de Itirapina, SP, Brasil. A proposta foi investigar a relação entre as estruturas de tamanho atuais e as variações populacionais de seis espécies ao longo do tempo, utilizando-se da distribuição diamétrica em 2004 e dos valores anuais e médios de λ , que representa a variação temporal do número de indivíduos. Cinco espécies apresentaram em 2004 estruturas de tamanhos semelhantes, no formato de “J-invertido”, mas diferiram significativamente quanto às variações populacionais ao longo dos anos: *X. aromatica* e *R. montana* mostraram tendência à estabilidade e crescimento, enquanto *Vochysia tucanorum* e *Miconia albicans* mostraram tendência de declínio populacional. *Bauhinia rufa* apresentou tendência geral de declínio populacional, com redução da abundância de indivíduos pequenos (DAS<3cm), mas com aumento do número de indivíduos grandes (DAS≥3cm);. Concluímos que populações com estruturas de tamanho semelhantes podem apresentar tendências de crescimento muito distintas, invalidando a utilização de dados estáticos da estrutura de tamanho como indicadores de tendências populacionais.

Palavras-chave: dinâmica populacional, “J-invertido”, estrutura de tamanho, cerrado

¹ Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Depto. Botânica, IB, UNICAMP,

² Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Depto. Botânica, IB, UFSCar

E-mail: ³ carolinavirillo@yahoo.com.br, ⁴ edumalta@hotmail.com, ⁵ fernanda_quintas@uol.com.br,

⁶ carvalhorafael@yahoo.com, ⁷ silvana@unicamp.br

Introdução

A estrutura populacional de uma espécie resulta da ação de fatores bióticos e abióticos, refletindo processos dinâmicos aos quais a população foi submetida no passado. No entanto, ainda não são claramente definidas quais estruturas podem ser produzidas a partir de tais processos (Martini 1996).

Em espécies arbóreas, a estrutura de tamanho mais comumente encontrada é a do tipo “J-invertido” com muitos indivíduos concentrados nas menores classes de tamanho e poucos indivíduos nas maiores classes. Este tipo de estrutura é freqüentemente interpretada como indicador de estabilidade ou incremento populacional (Martini 1996), já que um grande número de indivíduos nas menores classes de tamanho indicariam que a população é auto-regenerativa. Ao assumir este tipo de relação entre estrutura e dinâmica das populações, é necessário aceitar o pressuposto de que as espécies apresentam uma taxa de crescimento constante ao longo de sua história de vida; isto é, que a probabilidade de um indivíduo da menor classe de tamanho passar para a classe seguinte é igual à probabilidade de um indivíduo das maiores classes passar para a classe seguinte. Todavia, segundo Hutchings (1997), isso nem sempre é observado em populações de plantas, já que a variação de tamanho aumenta rapidamente a medida que a planta cresce, e tal variação é aumentada pela competição e heterogeneidade do habitat. Outro problema em assumir que as relações entre estrutura e dinâmica sejam verdadeiras é que a separação dos indivíduos em classes de tamanho é arbitrária, e as decisões tomadas ao fazer esta separação podem influenciar o formato da estrutura obtida.

Alguns estudos têm abordado aspectos de dinâmica e estrutura de populações de plantas em diferentes fisionomias no domínio do cerrado. Schiavani et al (2001) estudaram a estrutura e dinâmica de algumas populações de plantas em Matas de Galeria, fazendo inferências sobre fatores pretéritos que determinaram a estrutura das populações estudadas.

Sabendo-se que dados sobre dinâmica de espécies arbóreas localmente abundantes e regionalmente comuns podem fornecer indicações sobre a estabilidade da comunidade arbórea como um todo (Santos *et al.* 1998), estudos que abordem a dinâmica de populações podem ser de grande importância na elaboração de projetos de manejo e conservação.

O presente estudo visa utilizar séries temporais de variações de abundância de seis populações em uma área de cerrado *sensu stricto* para avaliar se as estruturas de tamanho dessas populações em 2004 são bons indicadores da dinâmica dessas populações nos últimos dez anos.

Material e Métodos

Área de Estudo - O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Itirapina (EEI), SP. O clima da região é caracterizado como mesotérmico úmido (Cwa de Köppen) (Mantovani 1987), com invernos secos e verões chuvosos, temperatura média anual de 19,7 °C e precipitação média anual de 1.425 mm. Os meses mais chuvosos são dezembro, janeiro e fevereiro, com 84% do total de precipitação anual. O solo é arenoso do tipo neossolo quartzarênico (Dutra-Lutgens 2000). As amostragens foram realizadas na porção do fragmento conhecido como Valério (22°13'02" S, 47°51'12" O, 769 m de altitude), que apresenta uma vegetação classificada como cerrado *stricto sensu* e se encontra protegido de fogo há pelo menos 20 anos.

Métodos - No Valério há uma parcela permanente de 40 x 40 m (0,16 ha), subdividida em parcelas de 5 x 5 m. Esta parcela tem sido amostrada desde o ano de 1993, com exceção de 1998 e 2000, entre os meses de janeiro-fevereiro. As espécies estudadas, *Xylopia aromatica*, *Roupala montana*, *Vochysia tucanorum*, *Miconia albicans* e *Bauhinia rufa*, foram escolhidas por serem abundantes na área de estudo e pela disponibilidade de dados coletados em anos anteriores, o que permite uma análise temporal da dinâmica destas populações. Os dados compreendem medidas de altura total e diâmetro na altura do solo de todos os indivíduos das espécies selecionadas, a partir do tamanho em que se pudesse ter certeza na identificação das mesmas. *Bauhinia rufa* não foi amostrada no ano de 1994 e *Roupala montana* em 1994 e 1995.

Foi realizada uma separação dos indivíduos de cada espécie em classes de diâmetro a partir da seguinte equação: n° de classes = .inteiro $\log_{10} n^{\circ}$ de indivíduos. Entretanto, essa equação resultou em um número de classes muito grande, em que algumas das classes ficavam sem nenhum indivíduo. Assim sendo, o número de classes foi reduzido a metade, ou até que não houvessem classes vazias.

Análise dos dados - Foram realizadas as seguintes análises para as seis espécies, separadamente: (1) variação do número de indivíduos de cada espécie ao longo do tempo, considerando indivíduos pequenos (<3cm), grandes (\geq 3cm) e o total de indivíduos, através do cálculo de λ (lambda), que leva em conta o número de indivíduos no início do período (N_0), o número de indivíduos no final do período (N_t) e o período de tempo entre observações (t):

$$\lambda = \sqrt[t]{\frac{N_{t+1}}{N_t}}$$

(2) Cálculo do lambda médio entre os vários anos, desvio padrão e erro padrão para cada uma das espécies estudadas, considerando separadamente o total dos indivíduos, os indivíduos com DAS ≥ 3 cm e os indivíduos com DAS < 3 cm; (3) Análise da distribuição diamétrica de 2004, com base em classes de diâmetro estabelecidas a partir da amplitude diamétrica de cada espécie.

Se houver correspondência entre um tipo de estrutura e um único padrão dinâmico, poderemos dizer que as distribuições de tamanho de uma espécie são boas indicadores dos processos dinâmicos pelos quais essas espécies têm passado.

Resultados

A estrutura de tamanho em 2004 de *Bauhinia rufa*, *Miconia albicans*, *Roupala montana*, *Vochysia tucanorum* e *Xylopia aromatica* ajustaram-se a curva exponencial negativa ("J-invertido") (figuras 1-5).

A variação temporal do número de indivíduos de *Bauhinia rufa*, *Vochysia tucanorum* e *Miconia albicans* apresentou λ médio significativamente menor que 1 (figuras 6). Os valores obtidos para *Roupala montana* foram significativamente maiores que 1 (figuras 6). Os valores obtidos para *Xylopia aromatica* não foram significativamente diferentes de 1 em nenhuma das análises (figuras 6)

Discussão

Considerando os aspectos de dinâmica de populações das cinco espécies e a distribuição de tamanhos observada no momento atual, podemos distinguir dois padrões: populações com tendência à estabilidade e crescimento populacional e distribuições de tamanhos em "J-invertido" e populações em declínio com distribuições de tamanhos em "J-invertido". O primeiro grupo foi representado por *X. aromatica* e *R. montana*, o segundo por *Vochysia tucanorum* e *Miconia albicans*.

Levando em conta os dois grupos acima mencionados podemos observar que padrões dinâmicos diferentes proporcionaram distribuições de tamanhos semelhantes, em "J-invertido". No entanto, apenas para *R. montana* e *X. aromatica* podemos dizer que há uma correspondência entre distribuição de tamanhos em "J-invertido" e estabilidade. Desta maneira, é possível notar que populações com estruturas de tamanho muito similares podem apresentar dinâmicas distintas; e que uma mesma estrutura (neste caso, do tipo "J-invertido")

pode ser resultante de processos dinâmicos diferentes, evidenciando que a utilização de dados pontuais de estrutura de tamanho isoladamente pode não ser um bom indicador das tendências dinâmicas da população.

Agradecimentos - Agradecemos ao Instituto Florestal de São Paulo, em especial à administração da E.E. de Itirapina-SP, pela colaboração na elaboração deste trabalho.

Referências bibliográficas

- DUTRA-LÜTGENS, H. 2000. Caracterização ambiental e subsídios para o manejo da zona de amortecimento da Estação Experimental e Ecológica de Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- HENRIQUES, R.P.B. & HAY, J.D. 2002. Patterns and dynamics of plant populations. *In* The cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia. New York. p. 140-177.
- HUTCHINGS, M.J. 1997. The structure of plant populations. *In* Plant Ecology (M.J. Crawley, ed.), Blackwell Scientific, Oxford. p 325-358.
- MANTOVANI, W. 1987. Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu e em Itirapina, SP. Tese de doutorado. UNICAMP, Campinas.
- MARTINI, A.M.Z. 1996. Estrutura e dinâmica populacional de três espécies arbóreas tropicais. Dissertação de mestrado. UNICAMP, Campinas.
- MOREIRA, A.G. & HOFFMANN, W.A. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. *In* The cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia. New York.
- SANTOS, F.A.M., PEDRONI, F., ALVES, L.F. & SANCHEZ, M. 1998. Structure and dynamics of tree species of the Atlantic forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 70: 873-880.
- SCHIAVINI, I., RESENDE, J.C.F. & AQUINO, F.G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em Mata de Galeria e Mata Mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. *In* Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Souza-Silva, eds.). Embrapa, Planaltina. p. 267- 296.

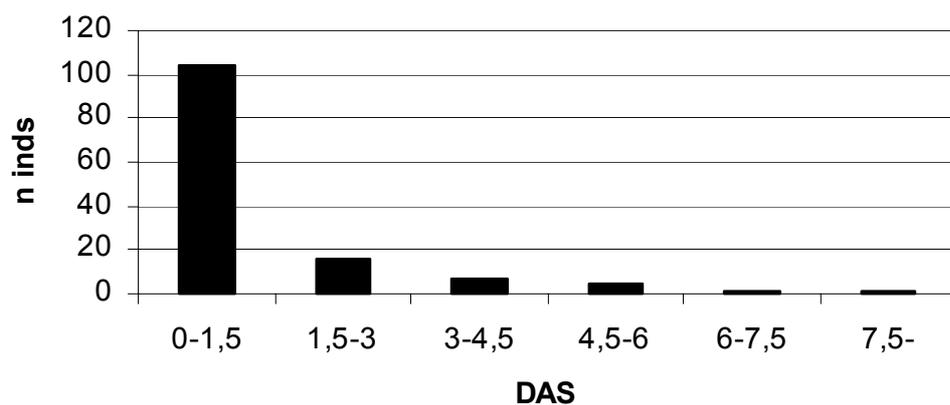


Figura 1-Distribuição em classes de diâmetro de *Bauhinia rufa* em 2004

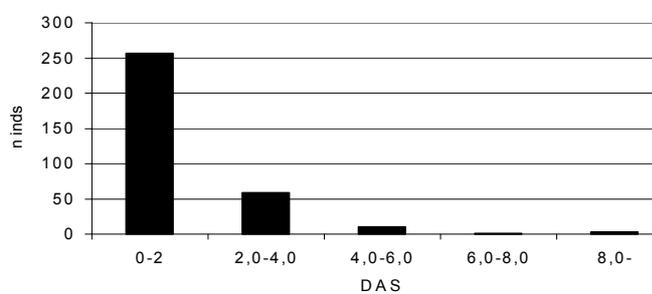


Figura 2 - Distribuição em classes de diâmetro de *Miconia albicans* em 2004

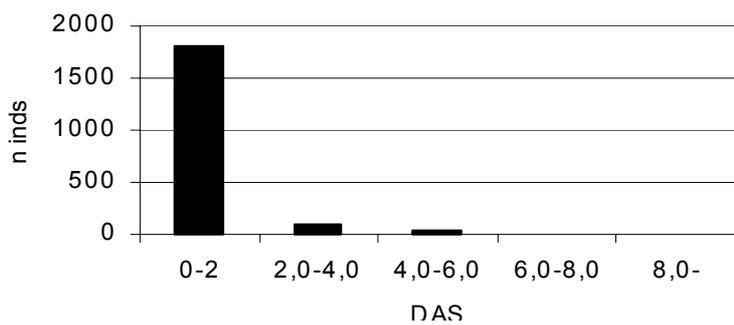


Figura 3 - Distribuição em classes de diâmetro de *Roupala montana* em 2004

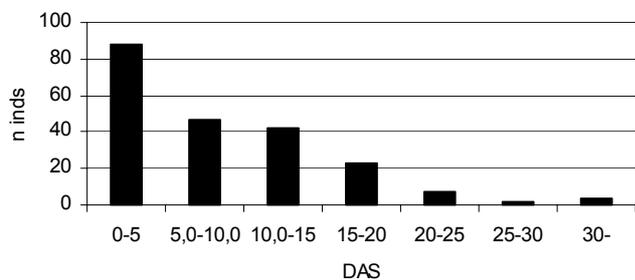


Figura 4 - Distribuição em classes de diâmetro de *Vochysia tucanorum* em 2004

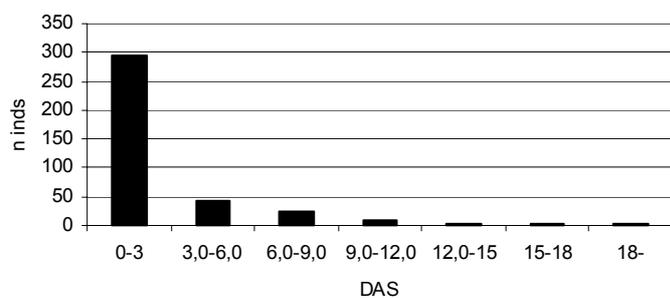


Figura 5 - Distribuição em classes de diâmetro *Xylopia aromatica* *Vochysia tucanorum* em 2004

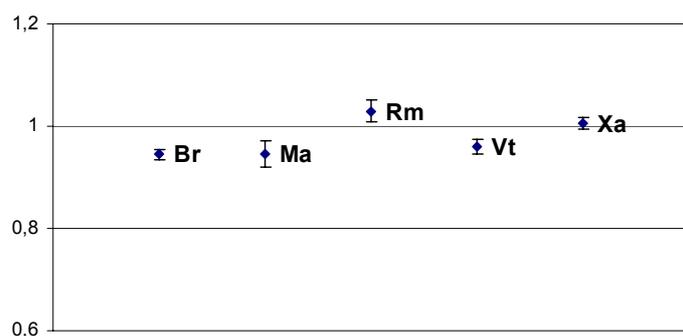


Figura 6 – Diagrama de variações populacionais representadas por valores médios e erros padrão de λ : total de indivíduos; Legenda: Br=*Bauhinia rufa*; Ma=*Miconia albicans*; Rm=*Roupala montana*; Vt=*Vochysia tucanorum*; Xa=*Xylopia aromatica*.