



MUDANÇAS TEMPORAIS NA DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DE UMA COMUNIDADE ARBÓREA DE CERRADÃO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA (UBERLÂNDIA, MG) EM UM PERÍODO DE 10 ANOS (1997 - 2007)

A.P. Oliveira

V.S. Vale; S.F. Lopes; A.E. Gusson; O.C. Dias - Neto; I. Schiavini

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Campus Umuarama, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 38400 - 902 (anadeoli@gmail.com)

INTRODUÇÃO

O cerrado é uma formação florestal que se caracteriza por apresentar aspectos xeromórficos, sendo fisionomicamente uma floresta com cobertura arbórea entre 50 e 90%, e altura do estrato arbóreo entre 8 a 15 m (Ribeiro & Walter, 2008). De acordo com os autores, a vegetação é composta de espécies características tanto de cerrado sentido restrito quanto de floresta, com predominância de espécies perenifólias. Entretanto, pode apresentar certo grau de decidualidade, principalmente quando tem em sua composição um número relativamente alto de espécies típicas de cerrado.

A distribuição diamétrica é um reflexo da história das florestas e busca permitir a avaliação prévia de suas condições dinâmicas, possibilitando previsões quanto ao desenvolvimento da comunidade vegetal (Siminski *et al.*, 2004), sendo que em florestas balanceadas, existe um equilíbrio dinâmico entre as taxas de mortalidade e recrutamento (Harper, 1977).

Diversos autores analisaram a distribuição de diâmetros em florestas tropicais (Hubbell & Foster, 1987; Campbell *et al.*, . 1992), e encontraram uma tendência de curva em J reverso quando todos os indivíduos de todas as espécies foram combinados. Algumas espécies, principalmente aquelas dos estratos inferiores apresentam esta tendência. Contudo, a distribuição das principais espécies de dossel não segue esse padrão. A maioria das espécies tem, relativamente, poucos indivíduos nas menores classes de tamanho, sugerindo baixa regeneração em anos recentes.

Em relação ao cerrado, as hipóteses são:

1. Se o cerrado está em um equilíbrio dinâmico, então a distribuição diamétrica para a comunidade deverá permanecer relativamente constante no intervalo de 10 anos.
2. A distribuição de tamanho das espécies deverá variar de acordo com seus requerimentos ecológicos, assim como em outras formações florestais tropicais.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi analisar as mudanças temporais na estrutura diamétrica de uma comunidade de cerrado e de suas principais espécies em um período de 10 anos (1997 a 2007).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de cerrado na Estação Ecológica do Panga (EEP), localizada a 30 km ao sul da sede do município de Uberlândia, MG (19° 09' 20" a 19° 11' 10" S e 48° 23' 20" a 48° 24' 35" W). O cerrado faz parte de um gradiente florestal composto por três fitofisionomias contínuas: mata de galeria (margeando o ribeirão Panga), floresta estacional semidecidual e cerrado. Até 1984 a área ocupada pela EEP (409,5 ha) foi uma propriedade agrícola pecuarista de uso extensivo. Em 1985 a área foi adquirida pela Universidade Federal de Uberlândia, passando a se constituir em Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN (Cardoso & Schiavini, 2002).

Para o levantamento da vegetação do cerrado foram alocadas sistematicamente 40 parcelas de 10 *imes* 10 m (0,4 ha) distribuídas em oito transectos paralelos entre si, com comprimento variável de acordo com os limites do cerrado com a floresta estacional semidecidual e o cerrado sentido restrito. Em 1997, foram amostrados todos os indivíduos arbóreos e arbustivos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, cerca de 4,8 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Em 2007, foram incorporados os indivíduos recrutados, medindo - se a altura e a circunferência, e registradas as ocorrências de mortes e as novas medidas da circunferência dos sobreviventes.

As espécies foram classificadas dentro de quatro grupos funcionais: ocupação no estrato vertical da floresta (dossel, intermediário e subosque), síndrome de dispersão (anemocórica, autocórica e zoocórica), caducifolia (decídua

e não - decídua) e grupo sucessional (pioneira e não - pioneira). A classificação das espécies nos diferentes grupos foi realizada com base na coleta dos dados dos indivíduos no campo e consulta bibliográfica.

Os parâmetros de dinâmica foram calculados para a comunidade e para as principais espécies, que apresentaram no mínimo 10 indivíduos em 1997. Este critério de corte foi adotado para a eliminação das espécies pouco abundantes, que aumentam consideravelmente o volume de cálculos, contribuem pouco para o entendimento da dinâmica da comunidade, podendo mascarar padrões e dificultar as análises comparativas (Felfili, 1995). As taxas de mortalidade (M) e recrutamento (R) dos indivíduos foram calculadas através do modelo logarítmico, expressas em $\% \cdot \text{ano}^{-1}$ (Swaine & Lieberman, 1987).

O intervalo entre as classes de diâmetro para a comunidade e para as espécies com mais de 10 indivíduos amostrados em 1997 foi calculado de acordo com Spiegel (1976). Esta fórmula calcula o intervalo ideal para distribuição de dados baseado na amplitude e número de indivíduos amostrados. As diferenças entre as distribuições diamétricas para o intervalo de 10 anos (1997 a 2007) foram testadas pelo teste Kolmogorov - Smirnov para duas amostras (Zar, 1999), em nível de significância de 5%. Para os cálculos foi usado o software SYSTAT 10.2.

RESULTADOS

No período de 1997 a 2007, foram amostradas na área 103 espécies pertencentes a 82 gêneros e 45 famílias. Durante o intervalo de 10 anos, a mortalidade para a comunidade foi de 21%, o que resultou numa taxa de $2,40 \% \cdot \text{ano}^{-1}$, baseado no modelo logarítmico. A taxa de recrutamento anual ($R = 2,61 \% \cdot \text{ano}^{-1}$) foi semelhante à taxa de mortalidade no período estudado. Segundo Rolim *et al.*, . (1999), em geral, o recrutamento de árvores em florestas tropicais se iguala à mortalidade, proporcionando um balanço relativamente constante na densidade de árvores e refletindo uma flutuação na densidade que pode ser maior ou menor em cada floresta, dependendo do tipo, intensidade e frequência de distúrbios a que está submetida.

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro apresentou tendência a J reverso nos dois períodos de medição de acordo com o teste Kolmogorov - Smirnov para duas amostras ($D = 0,182$, $p = 0,986$). Esse tipo de distribuição é típico de áreas que apresentam abundância de indivíduos no componente da regeneração natural (Pires & Prance 1977). A distribuição diamétrica da comunidade estudada foi típica de florestas nativas com o número de indivíduos decrescendo com o incremento das classes diamétricas e mudando pouco durante os 10 anos. A estrutura diamétrica para os dois períodos revelou que a comunidade arbórea é composta principalmente por árvores pequenas, 90% delas com DAPs abaixo de 16 cm e diâmetro máximo de 46,2 cm. A mortalidade da comunidade para o período de 10 anos foi mais acentuada na menor classe de diâmetro (4,8 a 8,8 cm), onde se concentram cerca de 70% dos indivíduos mortos, o que indica que a competição por recursos (espaço, luz, nutrientes, água) é maior para os indivíduos menores do que para aqueles pertencentes às classes subseqüentes.

Dentre as 27 espécies arbóreas analisadas, verificou - se que a maioria (23 espécies) apresentou distribuição diamétrica em J reverso no primeiro levantamento. Walter (1995) descreve esta distribuição para a maior parte das 15 espécies vegetais selecionadas (67%) em uma floresta de galeria no Distrito Federal, sugerindo um equilíbrio dinâmico entre o crescimento e a mortalidade, o que é esperado se a comunidade está em processo de regeneração.

As espécies características do cerrado sentido restrito (*Acosmium subelegans*, *Diospyros burchelii*, *Roupala montana* e *Qualea grandiflora*) mantiveram o mesmo padrão de distribuição diamétrica em forma de J reverso. Com exceção de *D. burchelii*, espécie zoocórica que manteve a mesma frequência de indivíduos nas classes de diâmetro nos dois levantamentos, todas as demais espécies, com síndrome de dispersão anemocórica, apresentaram redução da densidade arbórea nas primeiras classes. Isso sugere que as espécies de cerrado com síndrome de dispersão anemocórica podem estar encontrando dificuldades em manter o padrão de recrutamento na comunidade. Segundo Oliveira & Moreira (1992), é esperado que em áreas de cerradão, apesar de sua composição de espécies incluir representantes de cerrado sentido restrito, a zoocoria predomine. Assim, em regiões tropicais, a zoocoria tem maior importância em formações florestais que em fitofisionomias abertas cuja falta de um dossel contínuo facilita a dispersão pelo vento.

Dentre as espécies pioneiras (*Chrysophyllum marginatum*, *Lithrea molleoides*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium acutifolium*, *Myrcia splendens*, *Myrcia tomentosa*, *Myrsine umbellata* e *Xylopia aromatica*), apenas *L. molleoides* não apresentou distribuição em forma de J reverso. Entretanto, o grupo se caracterizou pela diminuição na densidade de indivíduos nas primeiras classes da distribuição diamétrica resultante das elevadas taxas anuais de mortalidade. A exceção nesse caso é *X. aromatica*, uma espécie pioneira do estrato intermediário da comunidade, que apresentou elevado recrutamento apenas nas bordas do cerradão em transição com o cerrado sentido restrito.

As espécies não - pioneiras formadoras de dossel (*Platy-podium elegans*, *Aspidosperma cuspa*, *Tapirira guianensis*, *Symplocos pubescens*, *Diospyros hispida* e *Copaifera langsdorffii*) tenderam ao padrão J reverso com estabilidade na distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro nos dois períodos analisados. A exceção nesse caso é *P. elegans*, uma espécie decídua com síndrome de dispersão anemocórica, que apresentou distribuição irregular caracterizada pelo aumento no número de indivíduos na maioria das classes diamétricas. Além disso, *P. elegans* foi a espécie que apresentou a maior taxa de recrutamento registrada dentro do grupo ($2,2 \% \cdot \text{ano}^{-1}$). É importante salientar que *T. guianensis* e *C. langsdorffii*, espécies zoocóricas, não - decíduas e de estágios finais da sucessão, apresentaram aumento na densidade arbórea nas classes intermediárias de diâmetro.

Assim como as não - pioneiras do dossel, as espécies não - pioneiras localizadas nos estratos inferiores também apresentaram tendência de distribuição em J reverso nos dois períodos de medição. A única exceção foi *Guettarda viburnoides*, que apresentou poucos indivíduos nas menores classes e uma maior concentração nas classes intermediárias, indicando que, provavelmente, teve mais indivíduos pe-

quenos no passado. *M. guianensis* apresentou altas taxas de mortalidade (4,2 % .ano⁻¹) e recrutamento (4,5 % .ano⁻¹) aliadas à elevada densidade nos dois levantamentos. Em geral, espécies com alta densidade apresentam maior recrutamento e tendem a manter suas dominâncias, mas também apresentam alta mortalidade, o que impede essas espécies de aumentar indefinidamente suas densidades. Segundo Braga & Rezende (2007), as espécies mais comuns da floresta demonstram uma estabilidade estrutural de suas populações ao longo do tempo. Em florestas preservadas os indivíduos mortos são continuamente substituídos por novos indivíduos recrutados, propiciando um equilíbrio dinâmico para a vegetação.

Entretanto, algumas espécies desse grupo que apresentaram menor densidade no inventário realizado em 1997 registraram altas taxas anuais de recrutamento no período de 10 anos, principalmente nas parcelas em transição com a floresta estacional semidecidual. Essas espécies também registraram elevado recrutamento nas classes iniciais de diâmetro no segundo levantamento. Foi o caso das espécies *Faramea cyanea* (12,7 % .ano⁻¹), *Coussarea hydrangeaeifolia* (10,2 % .ano⁻¹), *Alibertia sessilis* (6,8 % .ano⁻¹) e *Rudgea viburnioides* (3,8 % .ano⁻¹). Isso indica que essas espécies estão adaptadas às condições encontradas nos estratos inferiores e a passagem de indivíduos de uma classe diamétrica para outra de diâmetros maiores é contínua, uma vez que nas condições do subosque o crescimento dos indivíduos permanece constante.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados, é possível concluir que houve pouca mudança na distribuição diamétrica da comunidade arbórea do cerradão durante o período de 10 anos, sugerindo que o cerradão do gradiente florestal da Estação Ecológica do Panga tende à estabilidade.

Entretanto, nota-se que está ocorrendo uma mudança na estrutura da comunidade, uma vez que espécies menos abundantes, zoocóricas, não-pioneiras, não-decíduas e localizadas no subosque do cerradão começam a ocupar o espaço de algumas espécies típicas de cerrado sentido restrito (*Roupala montana*) e de espécies pioneiras (*Myrcia splendens* e *Lithraea molleoides*), consideradas dominantes no local no primeiro levantamento, cujas taxas anuais de mortalidade foram elevadas.

Assim, a distribuição de tamanho das espécies variou de acordo com seus requerimentos ecológicos, sendo possível concluir que o cerradão está se tornando uma fisionomia mais florestal ao longo do tempo, principalmente nas parcelas em transição com a floresta estacional semidecidual.

Agradecimentos - à CAPES pela concessão da bolsa de doutorado à primeira autora, à FAPEMIG pela concessão da bolsa de doutorado ao segundo autor e pelo auxílio financeiro para participação no evento científico e ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos

Naturais da Universidade Federal de Uberlândia pelo apoio científico).

REFERÊNCIAS

- Braga, N.M.S. & Rezende, A.V. 2007. Dinâmica da vegetação arbórea da mata de galeria do Catetinho, Brasília - DF. *Cerne* 13: 138 - 148.
- Campbell, D.G.; Stone, J.L.; Rosas Junior, A. 1992. A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (Várzea) forests of known ages, Rio Juruá, western Brazilian Amazon. *Bot. J. Linn. Soc. London* 108: 213 - 237.
- Cardoso, E. & Schiavini, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). *Revista Brasileira de Botânica* 25: 277 - 289.
- Felfili, J.M. 1995. Growth, recruitment and mortality in Gama gallery forest in central Brazil over a six - year period (1985 - 1991). *Journal of Tropical Ecology* 11: 67 - 83.
- Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. London: Academic Press.
- Hubbell, S.P.; Foster, R.B. 1987. La estructura espacial em gran escala de um bosque neotropical. *Revista de Biología Tropical* 35: 7 - 22.
- Oliveira, P.E.A.M & Moreira, A.G. 1992. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* 15: 163 - 174.
- Pires, J.M. & Prance, G.T. 1977. The Amazon forest: a natural heritage to be preserved. In *Extinction is forever* (G.T. Prance & T.S. Elias, eds.). New York Botanical Garden, New York, p.158 - 194.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp. 153 - 212. In: *Cerrado: Ecologia e Flora*. S.M. Sano; S.P. Almeida & J.F. Ribeiro (Orgs). EMBRAPA - CPAC, Planaltina.
- Rolim, G. S.; Couto, H. T. Z.; Jesus, R. M. 1999. Mortalidade e recrutamento de árvores na floresta atlântica em Linhares (ES). *Scientia Forestalis* 55: 49 - 69.
- Siminski, A.; Mantovani, M.; Reis, M.S. 2004. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. *Ciência Florestal* 14: 21 - 33.
- Spiegel. M.P. 1976. Estatística. São Paulo, Brasil: McGraw - Hill.
- Swaine, M.D. & Lieberman, D. 1987. Note on the calculation of mortality rates. *Journal of Tropical Ecology* 3:ii - iii.
- Walter, B.M.T. 1995. Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria Inundável no Distrito Federal: Florística e fitossociologia. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de Brasília.
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis. New Jersey: Prentice - Hall.