



DINÂMICA DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UM GRADIENTE FLORESTAL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO PANGA (UBERLÂNDIA, MG) EM UM PERÍODO DE 10 ANOS (1997 - 2007)

Ana Paula de Oliveira

Vagner Santiago do Vale; Sérgio de Faria Lopes; Eduardo André Gusson; Olavo Custódio Dias Neto; Ivan Schiavini
Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Campus Umuarama, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, 38400 - 902
(anadeoli@gmail.com)

INTRODUÇÃO

As formações florestais do Cerrado pertencem a dois grupos: aquele associado aos cursos de água (ribeirinhas), geralmente em solos mais úmidos, e o que não possui associação com cursos de água (interflúvios), que geralmente ocorre em solos mais ricos em nutrientes e em terrenos bem drenados (Ribeiro & Walter, 2008). De acordo com esses autores, o grupo associado aos cursos de água reúne a mata ciliar e a mata de galeria. Já o segundo grupo engloba a mata seca (sempre - verde, semidecídua e decídua) e o cerradão (mesotrófico e distrófico).

Moreno & Schiavini (2001), ao analisarem a relação entre vegetação e solo no mesmo gradiente florestal aqui estudado, observaram que parcelas que haviam sido agrupadas floristicamente como de cerradão, foram unidas ao grupo da floresta estacional semidecidual de acordo com os parâmetros pedológicos, pois apresentavam fertilidade característica a do solo sob esta formação. Estas parcelas encontravam - se na faixa de transição florística entre cerradão e floresta semidecídua. De acordo com os autores, o fato de parcelas com composição florística semelhante ao cerradão e solo com valores de fertilidade mais elevados poderia dar um importante indicativo de que a floresta estacional semidecidual está avançando em direção ao cerradão.

OBJETIVOS

Partindo - se da hipótese que a comunidade arbórea do cerradão apresentará uma dinâmica acelerada, diminuindo os parâmetros para a floresta estacional semidecidual e a mata de galeria, respectivamente, o objetivo deste trabalho foi analisar os diferentes parâmetros de dinâmica (crescimento, mortalidade e recrutamento) em um gradiente florestal localizado no Triângulo Mineiro, no intervalo de 10 anos (1997 - 2007). Buscou - se responder às seguintes questões: (1) Quais são as taxas de cresci-

mento, mortalidade e recrutamento da comunidade e principais espécies? (2) Os parâmetros de dinâmica são distintos em relação a cada fitofisionomia? (3) A comunidade apresenta dinâmica diferenciada quando considerados os aspectos (grupos) funcionais de suas espécies?

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Estação Ecológica do Panga (EEP), ao Sul da sede do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. O gradiente florestal estudado é composto por três fitofisionomias contínuas, sendo mata de galeria (margeando o ribeirão Panga), floresta estacional semidecidual e cerradão. 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).

No gradiente florestal foram demarcadas 211 parcelas (10 *imes* 10 m), distribuídas em oito transectos paralelos entre si e perpendiculares ao ribeirão Panga. Os transectos terminam no limite do cerradão com o cerrado sentido restrito. Foram amostrados todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) mínima de 15 cm em 1997 e 2007. Em 2007 foram incorporados os indivíduos recrutados, medindo - se a altura e a CAP, e registradas as ocorrências de mortes e as novas medidas da CAP dos sobreviventes.

As espécies foram classificadas dentro de quatro grupos funcionais: ocupação no estrato vertical da floresta (dossel e não - dossel), 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. Para essa análise foram utilizadas apenas aquelas espécies que apresentaram o mínimo de 10 indivíduos amostrados em 1997. Esse limite foi estabelecido como tentativa de representar as espécies com populações mais abundantes. Foi produzida uma matriz de presença/ausência entre as espécies e seus grupos funcionais. Os grupos foram revelados por meio de técnicas de agrupamento, definidos pelo coeficiente de correlação de Pearson e pelos valores de distâncias obtidos no dendrograma gerado por meio da média ponderada (WPGMA). Todas as análises foram realizadas através do programa Fitopac Shell (Shepherd, 2007).

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 %ano⁻¹ (Swaine & Lieberman, 1987).

RESULTADOS

No período de 1997 a 2007, foram amostradas na área 167 espécies pertencentes a 119 gêneros e 53 famílias. Durante o intervalo de 10 anos, a mortalidade para o gradiente florestal foi de 26%, o que resultou numa taxa de 3,06 %ano⁻¹, baseado no modelo logarítmico. As taxas anuais de mortalidade para o cerradão (M = 2,40 %ano⁻¹) e para a mata de galeria (M = 2,65 %ano⁻¹) foram mais baixas, quando comparadas com a floresta estacional semidecidual (M = 3,37 %ano⁻¹). A taxa de recrutamento anual do gradiente (R = 1,68 %ano⁻¹) foi inferior à taxa de mortalidade no período estudado, apresentando o mesmo padrão para a mata de galeria (R = 1,12 %ano⁻¹) e para a floresta estacional semidecidual (R = 1,39 %ano⁻¹), com exceção do cerradão que apresentou maior recrutamento que mortalidade na área de estudo (R = 2,61 %ano⁻¹).

Para a mata de galeria foi possível observar a existência de três grupos (r = 0,55) baseados nos grupos funcionais estabelecidos para as espécies analisadas. As 15 espécies utilizadas totalizaram 66% do total de indivíduos amostrados (n = 356) em 1997.

O Grupo 1 correspondeu às espécies com dispersão zoocórica, localizadas abaixo do dossel da floresta e não - pioneiras (*Alibertia sessilis*, *Calophyllum brasiliense*, *Calyptranthes widgreniana*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Endlicheria paniculata*, *Matayba elaeagnoides*, *Matayba guianensis* e *Nectandra cissiflora*), com exceção de *Chrysophyllum marginatum*, uma pioneira. Esse grupo se caracterizou pela ocorrência das maiores taxas de mortalidade anual, representadas por *M. guianensis* (M = 7,9 %ano⁻¹), *E. paniculata* (M = 5,5 %ano⁻¹), *C. widgreniana* (M = 5,1 %ano⁻¹), *N. cissiflora* (M = 3,7 %ano⁻¹) e *C. marginatum* (M = 2,0 %ano⁻¹). As demais espécies

apresentaram taxas de mortalidades inferiores à taxa da comunidade da mata de galeria e superiores à taxa de recrutamento para cada espécie, com exceção de *A. sessilis* (M = 1,0 %ano⁻¹, R = 3,1 %ano⁻¹) e *C. brasiliense* (M = 1,8 %ano⁻¹, R = 2,2 %ano⁻¹), com valores de recrutamento superiores aos de mortalidade. Todos os indivíduos das espécies com elevada taxa de mortalidade estavam localizados nas parcelas que margeavam o ribeirão do Panga, com exceção dos indivíduos de *M. guianensis* e *C. marginatum* localizados nas parcelas que faziam transição com a floresta estacional semidecidual. O recrutamento foi maior nas parcelas próximas ao limite com o curso de água, com destaque para as espécies *A. sessilis* e *C. brasiliense*.

O Grupo 2 foi representado pelas espécies com dispersão zoocórica do dossel da floresta e não - pioneiras (*Copaifera langsdorffii*, *Inga vera*, *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis*). Esse grupo se caracterizou pelo balanceamento entre as taxas de recrutamento e mortalidade em torno de 1 %ano⁻¹, com exceção de *I. vera* com elevada mortalidade e baixo recrutamento (M = 4,9 %ano⁻¹, R = 0,7 %ano⁻¹) e *C. langsdorffii* com presença de recrutamento (R = 2,2 %ano⁻¹) e ausência de mortalidade. Nesse grupo, tanto a mortalidade quanto o recrutamento foram maiores nas parcelas dispostas próximas ao curso de água.

O Grupo 3, representado por apenas duas espécies, se caracterizou pela presença de espécies anemocóricas, decíduas e não - pioneiras, estando *Aspidosperma cylindrocarpon* localizada no dossel e *Luehea divaricata* abaixo do dossel. As duas espécies apresentaram taxas de recrutamento e mortalidade abaixo dos valores observados para as demais espécies, sendo que não houve mortalidade para a população de *A. cylindrocarpon* e recrutamento para *L. divaricata*.

A floresta estacional semidecidual se caracterizou pela presença de seis grupos (r = 0,35) baseados no agrupamento de 46 espécies que representaram 90% do total de indivíduos amostrados (n = 2514) em 1997.

O Grupo 1 foi representado pelas espécies não - decíduas, abaixo do dossel da floresta, não - pioneiras e com dispersão zoocórica (13 espécies), com exceção de uma espécie autocórica. As espécies *Alibertia sessilis*, *Eugenia florida*, *Eugenia involucrata*, *Matayba elaeagnoides* e *Maytenus floribunda* apresentaram taxas de mortalidade abaixo do valor observado para a comunidade da floresta estacional semidecidual e menores que as taxas de recrutamento de cada espécie. Entretanto, *A. sessilis* e *E. involucrata* apresentaram elevada taxa de recrutamento (R = 6,0 %ano⁻¹ e R = 6,0 %ano⁻¹, respectivamente) e baixa mortalidade (M = 1,4 %ano⁻¹ e M = 0,6 %ano⁻¹, respectivamente). As demais espécies apresentaram altas taxas de mortalidade e baixo recrutamento, com destaque para *Ocotea pulchella* (M = 10,4 %ano⁻¹), *Erythroxylum deciduum* (M = 10,1 %ano⁻¹), *Cupania vernalis* (M = 6,4 %ano⁻¹), *Bauhinia unguolata* (M = 6,4 %ano⁻¹) e *Matayba guianensis* (M = 5,6 %ano⁻¹).

O Grupo 2 se caracterizou pela presença de espécies não - decíduas, abaixo do dossel da floresta, pioneiras e com dispersão zoocórica (5 espécies), com exceção de uma espécie autocórica. As taxas de mortalidade

registradas para esse grupo são elevadas, variando entre 3,4 a 15,4 %/ano - 1, destacando - se *Lithraea molleoides* (M = 15,4 %/ano - 1), *Myrcia splendens* (M = 14,9 %/ano - 1), *Guazuma ulmifolia* (M = 8,8 %/ano - 1), *Campomanesia velutina* (M = 7,9 %/ano - 1) e *Chrysophyllum marginatum* (M = 4,0 %/ano - 1). As taxas de recrutamento são baixas, inferiores a 1,0 %/ano - 1.

O Grupo 3, representado por seis espécies, se caracterizou pela presença de espécies não - decíduas do dossel, zoocóricas, sendo *Myrsine umbellata* e *Dilodendron bipinnatum* pioneiras e as demais não - pioneiras. As duas espécies pioneiras apresentaram taxas de mortalidade acima dos valores de recrutamento. Dentre as não - pioneiras, *Nectandra cissiflora* (R = 5,9 %/ano - 1) e *Copaifera langsdorffii* (R = 3,1 %/ano - 1) foram as espécies que apresentaram taxas de recrutamento acima da taxa observada para a comunidade.

O Grupo 4 correspondeu às espécies decíduas, não - pioneiras, com dispersão anemocórica, sendo a maioria do dossel (*Aspidosperma cuspa*, *A. cylindrocarpon*, *A. olivaceum*, *A. subincanum*, *Cariniana estrellensis*, *Luehea divaricata*, *Platypodium elegans*, *Terminalia glabrescens* e *Terminalia phaeocarpa*) e duas localizadas abaixo do dossel (*A. parvifolium* e *Roupala brasiliensis*). Esse grupo se caracterizou pela ocorrência de taxas de mortalidade e recrutamento abaixo das taxas anuais da comunidade, ocorrendo um equilíbrio entre a mortalidade e o recrutamento para todas as espécies analisadas.

O Grupo 5, representado por apenas três espécies, se caracterizou pela presença de espécies decíduas, não - pioneiras, com dispersão zoocórica e autocórica e localizadas no dossel da floresta (*Anadenanthera colubrina*, *Diospyros hispida* e *Hymenaea courbaril*). O Grupo 5 diferiu do Grupo 4 apenas pela síndrome de dispersão, entretanto, também apresentou um equilíbrio entre a mortalidade e o recrutamento para todas as espécies analisadas. Isso sugere que, apesar da análise de agrupamento ter distinguido esses grupos, eles representam um grupo único, com parâmetros da dinâmica semelhantes.

O Grupo 6 foi caracterizado pela presença de espécies decíduas, pioneiras, localizadas no dossel e com dispersão anemocórica (*Luehea grandiflora*, *Machaerium acutifolium*, *M. hirtum* e *Tabebuia roseoalba*) e zoocórica (*Myrcia tomentosa* e *Rhamnidium elaeocarpum*). Assim como a tendência observada para o Grupo 2, as taxas de mortalidade registradas são elevadas e superiores às taxas de recrutamento, destacando - se *R. elaeocarpum* (M = 8,2 %/ano - 1) e *M. acutifolium* (M = 6,9 %/ano - 1). A única exceção é *T. roseoalba*, cuja população não apresentou mortalidade nem recrutamento entre 1997 e 2007.

Em geral, as espécies pioneiras apresentaram os maiores valores de mortalidade, independente da posição no estrato vertical da floresta, da síndrome de dispersão e da caducifolia das espécies analisadas. Em relação às espécies não - pioneiras e não - decíduas localizadas abaixo do dossel, foi possível observar que há espécies com elevada mortalidade e outras com alto recrutamento. Provavelmente, está ocorrendo uma mudança na composição florística desse grupo, sem prejuízo da função ecológica do mesmo. Entretanto, para os grupos das espécies não - pioneiras decíduas houve um equilíbrio entre a

mortalidade e o recrutamento, sugerindo uma estabilidade para os grupos, independente da síndrome de dispersão e ocupação no estrato vertical da floresta. O mesmo não foi observado para as espécies não - pioneiras, não - decíduas do dossel, que mostraram elevado recrutamento para o grupo das não - pioneiras, sugerindo um aumento na densidade de espécies perenes na floresta estacional semidecidual.

Para o cerradão foi possível observar a existência de cinco grupos (r = 0,50) baseados nos grupos funcionais estabelecidos para as espécies analisadas. As 27 espécies utilizadas totalizaram 79% do total de indivíduos amostrados (n = 927) em 1997.

O Grupo 1 foi representado pelas espécies localizadas abaixo do dossel, não - pioneiras, não - decíduas, com dispersão zoocórica (8 espécies) e anemocórica (1 espécie). As espécies *Alibertia sessilis*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Faramea nigrescens* e *Rudgea viburnoides* apresentaram as maiores taxas de recrutamento registradas, variando de 3,8 a 12,7 %/ano - 1, acima dos valores observados para a comunidade do cerradão e das taxas de mortalidade para cada espécie. As demais espécies apresentaram taxas de mortalidade maiores que as de recrutamento, com valores abaixo da taxa encontrada para a comunidade, com exceção de *Vochysia tucanorum* cuja taxa de mortalidade anual foi de 5,4 %.

O Grupo 2, representado pelas espécies localizadas abaixo do dossel, não - pioneiras, decíduas, com dispersão anemocórica (*Acosmium subelegans*, *Qualea grandiflora* e *Roupala montana*) e zoocórica (*Diospyros burchellii*), se caracterizou pela presença de espécies típicas de ocorrência no cerrado sentido restrito. Esse grupo se caracterizou por apresentar alta taxa de mortalidade, com valores superiores aos encontradas para o recrutamento. As taxas de recrutamento são baixas, inferiores a 1,0 %/ano - 1.

O Grupo 3 correspondeu às espécies localizadas abaixo do dossel, pioneiras, zoocóricas, decíduas (*Myrcia tomentosa*) e não - decíduas (*Chrysophyllum marginatum*, *Lithraea molleoides*, *Myrcia splendens* e *Xylopia aromatica*). As taxas de mortalidade para *L. molleoides* (M = 5,3 %/ano - 1) e *M. splendens* (M = 6,1 %/ano - 1) são altas e superiores às de recrutamento. Para as demais espécies o recrutamento é maior que a mortalidade, com destaque para *X. aromatica* que apresentou taxa de recrutamento anual de 6,1%. Entretanto, a maioria dos indivíduos foi recrutada nas parcelas amostradas na borda do cerradão em transição com o cerrado sentido restrito.

O Grupo 4, representado por apenas duas espécies (*Luehea grandiflora* e *Machaerium acutifolium*), se caracterizou pela ocorrência de espécies localizadas abaixo do dossel, pioneiras, anemocóricas e decíduas. Esse grupo apresentou taxas de mortalidade e recrutamento inferiores à taxa da comunidade do cerradão, sendo que para *L. grandiflora* o recrutamento foi maior e para *M. acutifolium* a mortalidade.

O Grupo 5, também representado por apenas duas espécies (*Aspidosperma cuspa* e *Platypodium elegans*), foi caracterizado pela presença de espécies do dossel, decíduas, anemocóricas e não - pioneiras. Esse grupo apresentou taxas de mortalidade e recrutamento inferiores à taxa da comunidade do cerradão, sendo que para *P. elegans*

o recrutamento foi maior e para A. cuspa a mortalidade. <p align="justify">O Grupo 6 correspondeu às espécies do dossel, não - decíduas e zoocóricas, sendo a maioria não - pioneira (*Copaifera langsdorffii*, *Diospyros hispida*, *Symplocos pubescens* e *Tapirira guianensis*) e uma pioneira (*Myrsine umbellata*). Esse grupo apresentou taxas de mortalidade e recrutamento inferiores à taxa da comunidade do cerrado, com exceção de *S. pubescens* e *M. umbellata*, cujas taxas de mortalidade anual foram 3,6 e 3,7%, respectivamente.

<p align="justify">As espécies que apresentaram maior recrutamento na transição cerrado - floresta estacional semidecídua se caracterizaram por serem não - pioneiras, não - decíduas e estarem localizadas abaixo do dossel. As espécies pioneiras e aquelas típicas de ocorrência no cerrado sentido restrito estão perdendo sua importância na comunidade do cerrado devido à elevada mortalidade que vêm sofrendo, principalmente em seu limite com a floresta estacional semidecidual. Entretanto, na transição entre o cerrado e o cerrado sentido restrito, o recrutamento observado para esses grupos é elevado.

CONCLUSÃO

<p align="justify">A tendência de redução da densidade arbórea durante o intervalo de 10 anos encontrada na mata de galeria também foi observada na floresta estacional semidecidual, com exceção do cerrado. O cerrado também apresentou destaque na mudança da composição florística tornando - se uma fisionomia mais florestal ao longo do tempo. As espécies que compõem a comunidade apresentaram distintas taxas de recrutamento e mortalidade, que parecem estar relacionadas aos grupos funcionais a que pertencem e a seu posicionamento no dossel.

<p align="justify">As espécies pioneiras *Chrysophyllum marginatum*, *Lithrea molleoides* e *Campomanesia velutina* estão perdendo sua importância na comunidade da floresta estacional semidecidual devido à elevada mortalidade que vêm sofrendo. Para o cerrado, está ocorrendo mortalidade acentuada para espécies pioneiras e aquelas de ocorrência

no cerrado sentido restrito, principalmente nas parcelas em transição com a floresta estacional semidecidual. As espécies que apresentaram maior recrutamento foram *Alibertia sessilis* e *Coussarea hydrangeaefolia*, principalmente para a comunidade do cerrado.

<p align="justify">(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

<p align="justify">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(3): 277 - 289.

<p align="justify">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.

<p align="justify">Moreno, M.I.C. & Schiavini, I. 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). *Revista Brasileira de Botânica* 24: 537 - 544.

<p align="justify">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.

<p align="justify">Shepherd, G.J. 2007. FITOPAC - SHELL versão 1.6.4. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

<p align="justify">Swaine, M.D. & Lieberman, D. 1987. Note on the calculation of mortality rates. *Journal of Tropical Ecology* 3:ii - iii.