



SOBREVIVÊNCIA DE PLÂNTULAS EM TRÊS FORMAÇÕES VEGETAIS NA BACIA DO RIO PANDEIROS, MG.

G.F. Monteiro

A.F. Murta; L.E.M. Reis; M.L. Faria

Universidade Estadual de Montes Claros, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Biologia da Conservação, Av. Ruy Braga S/N, Vila Mauricéia, Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro, Montes Claros, MG, Brasil-graziellafranca@gmail.com

INTRODUÇÃO

O sucesso do estabelecimento de uma espécie vegetal está associado à dispersão de propágulos, germinação das sementes e ao crescimento e estabelecimento das plântulas. A germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas são considerados pontos críticos entre as fases de crescimento e desenvolvimento do indivíduo vegetal, principalmente por serem as fases mais sensíveis às variações ambientais (Kachi e Hirose 1990). Desta forma, a regeneração das florestas relaciona-se diretamente com o recrutamento via banco de sementes e de plântulas, como também com a rebrota vegetativa de partes das plantas. Além desses fatores bióticos, este processo é também fortemente influenciado por fatores abióticos, como luz, temperatura e umidade (Martinez - Ramos 1994; Mack *et al.*, 1999).

Os estudos sobre os processos de estabelecimento e crescimento de plântulas têm adquirido grande importância no manejo de espécies florestais e em estratégias de conservação (Webb 1998). O estabelecimento das plântulas envolve vários eventos do ambiente, como a disponibilidade de sítios seguros que ofereçam condições para a germinação e proteção contra predadores, competidores e patógenos. Além disso, a germinação das sementes e o rápido estabelecimento de plântulas são fortemente limitados pela disponibilidade de água no ambiente (Lieberman & Li, 1992; Marod *et al.*, 2002; McLaren & McDonald, 2003A; 2003B).

Em regiões úmidas, a umidade é um fator fracamente influenciado pela abertura do dossel, quando comparada a regiões secas. Nas regiões secas a disponibilidade de luz e as condições de umidade são negativamente correlacionadas com a abertura do dossel (Belsky *et al.*, 1993; Callaway & Walker 1997; Holmgren *et al.*, 1997). Entretanto, o sucesso desse estabelecimento diminui em condições extremas de sombra, tanto em florestas tropicais secas (Fetene & Feleke 2001; Marod *et al.*, 2004), como em florestas úmidas (Augspurger 1984; Osunkoya *et al.*, 1992; Souza; Válio, 2001).

OBJETIVOS

Testar a hipótese do efeito da cobertura do dossel no estabelecimento de plântulas, que prediz que em áreas com dossel fechado a sobrevivência de plântulas é maior se comparada à de áreas com dossel mais aberto.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de Maio (2008) a Janeiro (2009). Foram realizadas coletas mensais dos dados, para acompanhar a sobrevivência de plântulas na APA Pandeiros, que se localiza no município de Januária, localizado na região do Médio São Francisco a 630 km de Belo Horizonte. A região norte de Minas Gerais apresenta grande diversidade e particularidade de formações vegetais, porém o conhecimento da biodiversidade local ainda é pequeno. Três tipos vegetacionais (cerrado, mata seca e mata ciliar) podem ser encontrados no norte de Minas Gerais. As matas secas são tipicamente decíduas (com pelo menos 50% de deciduidade arbórea na estação seca do ano), caracterizando um ambiente altamente sazonal com grande abertura do dossel e penetração de luz no período da seca (Sánchez - Azofeifa *et al.*, 2005). Nas matas ciliares a penetração de luz varia pouco ao longo do ano, uma vez que as condições mais ou menos constantes de umidade permitem a manutenção do dossel por grande parte das espécies vegetais. Finalmente, o cerrado apresenta diversas fitofisionomias, que podem ser florestais, onde o dossel é contínuo ou descontínuo com predominância de espécies arbóreas ou savânicas (Visnadi, 2004). Do ponto de vista da entrada de luz, corresponde a uma situação intermediária, quando comparado à mata seca e à mata ciliar. Assim, estas três formações vegetais representam um gradiente de diferentes condições de abertura de dossel. Como ocorrem contíguas no ambiente, fornecem um modelo experimental para a determinação dos fatores que podem influenciar nas dinâmicas de regeneração. O conhecimento da estrutura fitossociológica

e composição botânica das áreas, bem como os mecanismos naturais de fornecimento de propágulos e regeneração natural, são informações essenciais para a recuperação dos ambientes degradados.

Foi possível monitorar as plântulas nas estações seca e chuvosa. Foram estabelecidas 45 parcelas de 10m x 10m, 15 em cada formação vegetal (cerrado, mata ciliar e mata seca), sendo que em cada parcela foram dispostas duas subparcelas de 1m x 1m para amostragem das plântulas. Deste modo, no centro e no vértice nordeste (sentido rio - vegetação) de cada parcela de 10m *imes* 10 m plotou - se uma subparcela de 1m *imes* 1 m, totalizando 30 subparcelas por tipo vegetacional. Dentro de cada subparcela foram inventariados todos os indivíduos lenhosos não trepadores com altura < 31 cm. Estes indivíduos foram numerados, mapeados e tiveram o número total de plântulas, por parcela, registrados em cada amostragem. Estes dados permitiram verificar a mortalidade dos indivíduos entre uma amostragem e outra. De cada morfo - espécie de plântula inventariada, coletou - se um representante para posterior identificação.

Utilizou - se a análise de sobrevivência (Weibull) para avaliar a sobrevivência das plântulas no decorrer dos meses de estudo. Todos os modelos foram comparados com o modelo nulo, sendo o modelo mínimo adequado ajustado com a omissão dos termos não significativos e posteriormente junção de termos qualitativos não significativos através de análises de contraste, a partir do modelo completo.

As análises foram feitas através do software R 2.6.2 (R Development Core Team 2008)

RESULTADOS

Foram amostradas 627 plântulas nos três ambientes. No cerrado a espécie mais representativa foi *Alibertia edulis* que correspondeu a 39,9% do total de indivíduos amostrados. Na mata seca a espécie mais representativa foi *Bauhinia sp.* que correspondeu a 24,66% das plântulas. Esta espécie também foi a mais representativa na mata ciliar, correspondendo a 21,35% do total de indivíduos. Sendo que a abundância de plântulas não diferiu entre as formações vegetais. Foram amostradas 218 plântulas no cerrado, 218 na mata seca e 191 na mata ciliar.

Em todas as formações vegetais a mortalidade acumulada aumentou à medida que a estação seca transcorria. A análise de contraste par a par entre as formações vegetais do cerrado e da mata ciliar não foi significativa ($p > 0,05$), desta forma, nestes dois ambientes a mortalidade de plântulas apresenta o mesmo padrão. A ANOVA do modelo nulo e do modelo mínimo adequado foi significativa ($p=0,03$), mostrando que um ambiente não apresentava o mesmo padrão de sobrevivência que outros dois ambientes. Neste caso, o ambiente foi a mata seca.

A composição das espécies de plântulas foi similar à encontrada em estudos com o **estrato** arbóreo e juvenil na região norte de Minas (Madeira *et al.*, 2008) mostrando a contribuição da manutenção do **estrato** arbóreo em processos naturais de regeneração.

A mortalidade de plântulas foi maior na mata seca, este fato pode representar uma dificuldade de regeneração neste

ambiente que é considerado como área prioritária para conservação e encontra - se altamente impactado no norte de Minas Gerais frente à forte pressão da pecuária e do desmatamento. Esta diferença provavelmente relaciona - se ao fato deste ambiente perder quase a totalidade de suas folhas, ficando assim, seu extrato inferior, exposto à intensa luminosidade neste período, que é crítico à sobrevivência das plântulas. A forte pressão sofrida por esta formação vegetal e sua possível dificuldade de regeneração natural dificultam processos de recuperação destas áreas. Da mesma forma, as matas ciliares apresentaram baixa capacidade de regeneração em períodos prolongados de seca, necessitando também de ser preservada já que estas são de extrema importância para a manutenção da qualidade da água nos rios, para o controle do regime hídrico e para a redução da erosão às margens dos cursos d'água.

Outros fatores podem ter influenciado e restringido a sobrevivência de plântulas, como a herbivoria, a limitação de água, a disponibilidade de nutrientes, a competição com plantas exóticas ou invasoras, a luminosidade, e a compactação do solo. Em ambientes limitados em água, como em florestas secas, a cobertura do dossel proporciona um microclima favorável que permite a germinação e o estabelecimento de plântulas (Myster 2008). Entretanto neste estudo o período de amostragem iniciou - se no final da estação chuvosa, quando as plântulas já estavam estabelecidas. Durante a estação seca o dossel foi se abrindo, deixando as plântulas mais expostas à luminosidade.

Nossos resultados corroboram diversos trabalhos (Lieberman & Li 1992, Gerhardt 1996; McLaren & McDonald 2003B) que mostraram que plântulas de mata seca apresentam maior sobrevivência em ambientes com dossel mais fechado do que em áreas com dossel aberto. Na formação vegetal da mata seca as folhas dos indivíduos arbóreos adultos caem completamente, permitindo intensa entrada de luz nos ambientes, que pode levar à dessecação e morte dos indivíduos.

Maron (1998) trabalhando com plântulas de *Lupinus arboreus* encontrou altas taxas de mortalidade devido à competição intraespecífica por luz e pelo ataque por insetos herbívoros. Entretanto, a importância relativa de cada um destes fatores ainda é desconhecida.

As plântulas do cerrado apresentaram menor taxa de mortalidade. Este ambiente é caracterizado como um local com condições intermediárias de luz, sendo favorável em comparação com os extremos de luz e sombra, que são mais estressantes para as plântulas. Estes dados confirmam os encontrados por Valladares e colaboradores (2003), em um estudo no norte da Europa, encontraram maior número de folhas em plântulas em ambientes com condições intermediárias de luz do que em condições de extremas de sombra ou de luminosidade. A sobrevivência de plântulas em ambientes sombreados variou entre 2 - 74%, entretanto, esta taxa foi menor do que em tratamentos com maior incidência de luz. Nos ambientes com condições intermediárias de luminosidade a sobrevivência foi maior que nos outros ambientes (superior a 80%).

Smart *et al.*, (2003) encontraram diferenças de mortalidade de plântulas entre ambientes estressados e não estressados hidricamente. Quando o ambiente se torna mais seco, o

crescimento das raízes das plântulas é alterado, podendo aumentar a mortalidade.

CONCLUSÃO

Altas taxas de mortalidade foram observadas nas formações vegetais, o que compromete a regeneração natural destas fitofisionomias. A herbivoria nas plântulas parece ser um fator chave nas dinâmicas de estabelecimento e regeneração. (Aos estagiários do laboratório de Biologia da Conservação por todo auxílio em campo. Ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pelo apoio logístico. Ao CNPq pelo apoio financeiro do projeto CT - Hidro "Dinâmicas de organismos associados aos ambientes de matas ciliares, cerrado e floresta estacional decidual, no médio São Francisco, norte de Minas Gerais" (ED.35/2006-nº 555978/2006 - 0)).

REFERÊNCIAS

- Augsburger, C.K. Light requirements of neotropical tree seedlings: a comparative study of growth and survival. *J. Ecol.*, 72: 777 - 795, 1984.
- Belsky, A.J., S.M. Mwangi, R.G., Amundson, J.M., Duxbury, A. R. ALI. Comparative effects of isolated trees on their undercanopy environments in high - rainfall and low - rainfall savannas. *J. Applied Ecol.*, 30: 143 - 155, 1993.
- Callaway, R.M., Walker, L.R. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities. *Ecology*, 78: 1958 - 1965, 1997.
- Cornelissen, J.H.C., Diez, P.C., Hunt R. Seedling growth, allocation and leaf attributes in a wide range of woody plant species and types. *J. Ecol.*, 84: 755 - 765, 1996.
- Fetene, M., Feleke Y. Growth and photosynthesis of seedlings of four tree species from a dry tropical Afrotropical forest. *J. Trop. Ecol.*, 17: 269 - 283, 2001.
- Gerhardt, K. Effects of root competition and canopy openness on survival and growth of tree seedlings in a tropical seasonal dry forest. *Forest. Ecol. Manag.*, 82: 33 - 48, 1996.
- Holmgren, M., Scheffer, M., Huston, M.A. The interplay of facilitation and competition in plant communities. *Ecology*, 78: 1966 - 1975, 1997.
- Kachi, N., Hirose, T. Optimal time of seedling emergence in a dune population of *Oenothera glazioviana*. *Ecol. Res.*, 5: 143 - 152, 1990.
- Lieberman, D. & Li, M.G. Seedling recruitment patterns in a tropical dry forest in Ghana. *J. Veg. Sci.*, 3: 375 - 382, 1992.
- Mack, A.L., Ickes, K., Jessen, J.H. Kennedy, B.; Sinclair, J. R. Ecology of *Aglaia mackiana* (Meliaceae) seedlings in a New Guinea rain forest. *Biotropica*, 31: 111 - 120, 1999.
- Madeira, B.G., Espírito - Santo, M.M., D'ângelo - Neto, S., Nunes, Y.R.F., Sánchez - Azofeifa, G.A., Fernandes, G.W., Quesada, M. Mudanças sucessionais nas comunidades arbóreas e de lianas em matas secas: entendendo o processo de regeneração natural. *MG. Biota*, 1 (2): 28 - 36, 2008.
- Marod, D., Kutintara, U., Tanaka, H., Nakashizuka, T. Effects of drought and fire on seedling survival and growth under contrasting light conditions in a seasonal tropical forest. *J. Veg. Sci.*, 15: 691 - 700, 2004.
- Maron, J.L. Insect Herbivory above - and Belowground: Individual and Joint Effects on Plant Fitness. *Ecology*, 79 (4): 1281 - 1293, 1998.
- Martínez - Ramos, M. Regeneración natural y diversidad de especies arbóreas en selvas húmedas. *Bol. Soc. Bot. Méx.*, 54: 179 - 224, 1994.
- Mclaren, K.P. & McDonald, M.A. Seedling dynamics after different intensities of human disturbance in a tropical dry limestone forest in Jamaica. *J. Trop. Ecol.*, 19:567 - 578, 2003a.
- Mclaren, K.P.; McDonald, M.A. The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. *Forest Ecol. Manag.* 183:61 - 75, 2003b.
- Myster, R.W. Post - Agricultural Succession in the Tropics. In: SCARIOT, A., VIEIRA, D.L.M., Sampaio, A.B., Guarino, E., Sevilha, A. (eds). Recruitment of dry forest tree species in Central Brazil Pastures Puerto Rico. *Springer*, 2008. p. 231 - 244.
- Osunkoya, O.O., Ash, J.E., Hopkins, M.S., Graham, A.W. Factors affecting survival of tree seedlings in North Queensland rainforests. *Oecologia*, 91: 569 - 578, 1992.
- Sánchez - Azofeifa, G.A., Quesada, M., Rodríguez, J. P., Nassar, J. M., Stoner, K. E., Castillo, A., Garvin, T., Zent, E.L., Calvo - Alvarado, J.C., Kalácska, M.E.R., Fajardo, L., Gamon, J.A., Cuevas - Reyes, P. Research priorities for Neotropical dry forests. *Biotropica*, 37: 477 - 485, 2005.
- Smart, A.J., Moser, L.E., Vogel, K.P. Establishment and Seedling Growth of Big Bluestem and Switchgrass Populations Divergently Selected for Seedling Tiller Number. *Crop. Sci.*, 43: 1434 - 1440, 2003.
- Souza, R.P., Válio, I.F.M. Seed size, seed germination, and seedling survival of Brazilian tropical tree species differing in successional status. *Biotropica*, 33: 444 - 457, 2001.
- Valladares, F., Hernández, L.G., Dobarro, I., García - Pérez, C., Sanz, R., Pugnaire, F. I. The ratio of leaf to total photosynthetic area influences shade survival and plastic response to light of green - stemmed leguminous shrub seedlings. *Ann. Bot.*, 91: 577 - 584, 2003.
- Visnadi, S.R. Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi - Guaçu, SP, Brasil. *Act. Bot. Bras.*, 18: 965 - 973, 2004.
- Webb, E.L. Gap - phase regeneration in selectively logged lowland swamp forest, northeastern Costa Rica. *J. Trop. Ecol.*, 14: 247 - 260, 1998.