

Dinâmica de Regeneração Natural em Capoeira de Floresta Estacional Semidecidual sob Manejo Florestal de Baixo Impacto

Fábio Venturoli¹, Jeanine Felfili² e Christopher Willian Fagg³

Introdução

Regeneração pode ser definida como a restauração da fitomassa na clareira florestal à medida que o dossel alcança a maturidade, ou pode se referir ao reagrupamento da diversidade estrutural e florística ao estado clímax de autoperpetuação [1]. Esta é muito importante na dinâmica florestal, uma vez que o sucesso da condução silvicultural dependerá diretamente de seu comportamento, principalmente em áreas sob manejo florestal onde objetiva-se obter florestas mais ricas economicamente mantendo-se o mesmo grau de estabilidade ecológica [2].

A regeneração natural assegura a sobrevivência da floresta apesar de algumas espécies apresentarem população juvenil muito pequena o que pode estar relacionado à grande diversidade florística, a gradientes ecológicos, ou à pré-ocupação das clareiras por espécies pioneiras refletindo o estágio sucessional. Existem também espécies que necessitam de distúrbios em grande escala para se desenvolverem [3]. Além dos casos onde pode ocorrer o aparecimento de espécies invasoras que podem inibir a regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas nativas [4], devido à alteração das condições ambientais causada pela exploração seletiva da floresta, principalmente com relação à incidência de radiação solar pela abertura do dossel resultando na proliferação de cipós, comuns em áreas florestais tropicais e que respondem rapidamente ao aumento da luminosidade reduzindo o valor silvicultural da floresta podendo causar a mortalidade de árvores [5].

Outro fator importante e de grande influência na regeneração natural de florestas estacionais é a sazonalidade climática, uma estação seca bem definida de comprimento variável que determina a fisionomia de semidecídua a fortemente decídua [6], onde a presença de espécies caducifólias na estação seca do ano, podendo reduzir a cobertura arbórea de 70 a 90% na estação chuvosa a até 50% na estação seca [7], pode provocar o dessecamento e morte de sementes e plântulas pela ação direta da incidência da radiação solar ou pela diminuição da umidade do solo [8].

Os objetivos desse trabalho foram verificar a dinâmica da regeneração natural em uma capoeira de floresta estacional semidecidual sob regime de manejo florestal de baixo impacto e avaliar o efeito das intervenções silviculturais para estímulo do crescimento na regeneração natural.

Material e métodos

Este experimento foi montado em abril de 2003 na Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN - Vagafogo em Pirenópolis, GO, no âmbito do projeto Conservação e Manejo da Biodiversidade do Bioma Cerrado. O ambiente é de mata de encosta bordeando o córrego Vagafogo em um extremo e o cerrado no outro. No local foram instaladas 16 parcelas de 25 x 30 m respeitando-se uma distância de 60 m do córrego, onde foram inventariadas todas as árvores a partir de 9 centímetros de circunferência à altura do peito (CAP). O delineamento experimental foi em blocos casualizados (4 blocos) representando o gradiente de umidade. Foram identificadas espécies desejáveis, indivíduos de boa forma, com tronco retilíneo, copa bem formada, de espécie de valor comercial madeireira, alimentícia e/ou de importância para a alimentação da fauna silvestre, e marcadas as indesejáveis para posterior abate.

Os tratamentos silviculturais aplicados foram:

- T1 - controle
- T2 - liberação de 1 metro de raio para as espécies desejáveis
- T3 - idem T2 mais corte de cipós de grande porte
- T4 - idem T3 mais plantio de enriquecimento de baru e aroeira, espaçados em 4 metros.

O levantamento da regeneração natural foi feito em sub-parcelas de 2 x 2 m e de 5 x 5 m, localizadas no canto superior direito de cada parcela de 25 x 30 m. Nas sub-parcelas de 5 x 5 m foram inventariados todos os indivíduos com CAP < 9 cm e H > 1 m, as arvoretas e nas sub-parcelas de 2 x 2 m todos indivíduos com H < 1 m, as plântulas.

As parcelas de regeneração natural foram avaliadas em três ocasiões sucessivas, seguindo as estações chuvosa e seca durante o período de estudo. A primeira avaliação ocorreu em outubro de 2003 no início do período chuvoso quatro meses após a aplicação dos tratamentos. A segunda ocorreu em maio de 2004, no final das chuvas, sete meses após a primeira avaliação, e a terceira ocorreu em agosto de 2005, no auge do período seco, 22 meses após a primeira avaliação e 15 meses após a segunda. Os resultados foram analisados quanto à composição florística dos tratamentos verificando mudanças ao longo do tempo e classificando-os pela técnica de análise multivariada *Two-Way Indicator Species Analysis-TWINSPAN*, além de serem analisadas a diversidade, riqueza e similaridade florística entre os

1. Doutorando em Ciências Florestais, UnB. venturoli@unb.br – Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, C. Postal 04357, CEP 70919-970, Brasília, DF.

2. Professora do Departamento de Engenharia Florestal, UnB. felfili@unb.br

3. Professor do Departamento de Engenharia Florestal, UnB. fagg@unb.br

tratamentos ao longo do tempo verificando mudanças com relação às estações do ano.

Resultados e discussão

Foram encontradas 43 espécies de plântulas pertencentes a 40 gêneros e a 26 famílias na área amostrada (64m²) nas três épocas de medição. As famílias mais importantes em número de espécies foram Leguminosae (8 espécies), Apocynaceae, Rubiaceae e Sapindaceae com 4 espécies cada uma. No caso das arvoretas, foram encontradas 76 espécies pertencentes a 58 gêneros e a 31 famílias em 400m² de área amostrada somando-se as três épocas do ano. As famílias mais comuns foram Leguminosae com 15 espécies, Myrtaceae com 6 e Apocynaceae com 5 espécies.

As análises por TWINSpan apontaram a existência de espécies preferenciais seguindo o gradiente de umidade local tanto para plântulas quanto para arvoretas. Os autovalores das divisões para os ambientes de maior influência ripária (blocos 1 e 2) foram 0,60 e 0,33 e 0,61 e 0,35 para os ambientes sob solos mais secos de cerrado (blocos 3 e 4) para plântulas e arvoretas respectivamente. Aproximadamente metade das espécies ficou restrita a um determinado ambiente: 56% (plântulas) e 45% (arvoretas). Nenhuma espécie de plântula e 9% das espécies de arvoretas foram comuns a todos os ambientes. Verificou-se ainda altos percentuais de espécies exclusivas a alguma época do ano, no bloco 1, 73% e 47%, no bloco 2, 51% e 38%, no bloco 3, 53% e 28% e no bloco 4, 67% e 35% para as plântulas e arvoretas respectivamente, indicando a distribuição das espécies relacionada ao gradiente ambiental ou à estacionalidade climática anual, muito embora existam espécies generalistas, de ampla distribuição.

A classificação por TWINSpan entre os tratamentos dividiu os grupos pelas sucessivas épocas do ano, sendo que as parcelas que receberam os mesmos tratamentos formaram os mesmos grupos (autovalores respectivos aos grupos das plântulas e das arvoretas: 0,28 e 0,68 - T2; 0,26 e 0,42 - T3 e, 0,32 e 0,36 para ambos T1 e T4), confirmando a estacionalidade climática como uma das principais fontes da variação florística anual tanto de plântulas como de arvoretas.

A densidade absoluta de espécies e de indivíduos aumentou entre outubro de 2003 e maio de 2004 e diminuiu entre maio de 2004 e agosto de 2005 em todos os tratamentos tanto para as plântulas quanto para arvoretas, com exceção do tratamento três (liberação mais corte de cipós) nas arvoretas onde verificou-se um decréscimo contínuo na densidade de indivíduos (Fig. 1). Considerando as plântulas, isso pode ter sido provocado pelas condições adversas tanto ao seu estabelecimento quanto à germinação de sementes, impostas pelo período seco, tais como a baixa umidade do solo e a alta insolação, devidos à maior abertura do dossel nesse período do ano causado pela queda das folhas das árvores e pela falta de chuvas no período, provocando a dessecação de sementes e plântulas e suas mortes; podem estar ainda sobre a influência de fatores como altas taxas de predação de sementes, ou estarem passando por um período de dormência. No caso das arvoretas os indivíduos estão sob forte competição podendo levar a

altas taxas de mortalidade. Além disso, estão ainda sujeitos a danos letais causados pela queda de galhos ou de árvores inteiras sobre suas copas, ou pelo surgimento de clareiras, aumentando a infestação por cipós na área que utilizam os troncos das arvoretas como suporte estrangulando-as.

Apesar da diminuição na densidade de espécies e de indivíduos na estação seca, ficou constatado que as taxas de recrutamento de novas espécies foram de $85\% \pm 45$ (média seguida do desvio padrão) em todos os tratamentos nas plântulas e de $35\% \pm 15$ nas arvoretas ao final da estação chuvosa (maio de 2004), provavelmente em consequência do período favorável à germinação de sementes e de rebrotas de plantas antigas que poderiam não estar com folhas, ou mesmo poderiam estar enterradas na avaliação anterior, em outubro de 2003. No auge da seca, agosto de 2005, as taxas de recrutamento de espécies novas foram mais baixas: $24\% \pm 4$ para as plântulas e de $18\% \pm 4$ para as arvoretas (Fig. 2). Esses resultados podem ser reflexo da variabilidade climática anual favorecendo o crescimento das plântulas na estação chuvosa e que elas estão mais sujeitas a alterações no curto espaço de tempo sendo mais dinâmicas e mais vulneráveis às variações climáticas anuais ou aos fatores ambientais locais.

De maneira geral, as mudanças na composição florística e na abundância das espécies alteraram pouco os índices de diversidade e equabilidade dos indivíduos (Tabela 1), apesar da análise da composição florística ter constatado baixa similaridade entre os tratamentos por época do ano (Fig. 3). Pode-se, portanto, sugerir que a dinâmica da regeneração durante esses 21 meses compreendidos entre as três medições, não sofreu influência dos tratamentos, pois não foram verificadas respostas das plântulas que acompanhasse as intensidades de intervenções em relação à testemunha, o que já era esperado, pois o manejo foi realizado diretamente a favor das espécies arbóreas, não enfocando a regeneração das plântulas em si, mesmo porque as intervenções foram de baixo impacto, o que teoricamente não afetaria a regeneração natural. As baixas similaridades encontradas entre os tratamentos por época de medição, tanto na época de chuvas como na estação de estiagem, podem estar associadas a um banco de sementes muito heterogêneo na área ou que o estágio sucessional da floresta é recente, com os principais propágulos vindos de áreas adjacentes em estágios sucessionais mais maduros, podendo estar ligado ainda à degradação da área e ao histórico de uso anterior.

Avaliando o impacto dos tratamentos aplicados na composição florística das parcelas em função das respostas de espécies individuais à luz, verificou-se que não houve relação entre os grupos de plantas e os tratamentos, e que portanto, as mudanças na composição florística da comunidade estavam mais relacionadas ao gradiente de umidade, de maior influência ripária até a transição com o cerrado, do que aos grupos funcionais das espécies em função da tolerância à luz, pioneiras, secundárias e clímax, que poderiam estar associadas às intensidades das intervenções silviculturais.

Agradecimentos

Evandro, proprietário da Vagafogo, DFID-FINATEC pelo apoio na fase inicial do projeto, ao FUNPE-UnB, ao CNPq e ao DPJ-NOVACAP.

Referências

- [1] WHITMORE, T.C. 1991. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: GÓMEZ-POMPA, A., WHITMORE, T.C. & HADLEY, M. (Eds.). *Rain forest regeneration and management*. Paris, France. Unesco. Man and the Biosphere Series; v. 6.
- [2] HOSOKAWA, R.T., MOURA, J.B. & CUNHA, U.S. 1998. *Introdução ao Manejo e Economia de Florestas*. Curitiba: Ed. UFPR. 162p.
- [3] D'OLIVEIRA, M.V.N. 2000. Artificial regeneration in gaps and skidding trails after mechanized forest exploitation in Acre, Brazil. *Forest Ecology and Management*, 127: 67-76.
- [4] TABARELLI, M; MANTOVANI, W. & PERES, C. A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation*, 91: 119-127.
- [5] GERWING, J. J. & VIDAL, E. 2003. Abundância e diversidade de espécies de cipó oito anos após seu corte e exploração de madeira numa floresta na Amazônia Oriental. In: *Ecologia e Manejo de Cipós na Amazônia Oriental*. E. VIDAL & J. J. GERWING (organizadores). Belém, Imazon, p. 25-34.
- [6] PRADO, D. E. 2000. Seasonally dry forest of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinburgh Journal of Botany*, Edinburgh, v. 57, n. 3, p. 437-461.
- [7] FELFILI, J. M. 2001. Principais fisionomias do espigão mestre do São Francisco. In: *Biogeografia do Bioma Cerrado: Estudo Fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco*/ JEANINE M. FELFILI, MANOEL CLÁUDIO DA SILVA JÚNIOR. Brasília, p. 18-30.
- [8] VIERIA, D. L. M & SCARIOT, A. 2006. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. *Restoration Ecology*, v. 14, n. 1, p. 11-20.

Tabela 1. Número médio de espécies (Ne) e de indivíduos (Ni) por parcela (plântulas - 4m² e arvoretas - 25m²), índices de diversidade de espécies de Shannon-Wiener (H' – nats.indv⁻¹) e equabilidade de Pielou (J) por tratamento (T1 a T4) e ao longo do tempo.

		Outubro 2003				Maio 2004				Agosto 2005			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Plântulas	Ne	3	4	3	1	2	1	2	4	3	2	2	2
	Ni	4	5	5	1	3	1	4	8	4	3	3	3
	H'	2,33	2,53	2,12	1,6	1,64	1,09	2,00	2,60	2,30	2,16	2,14	2,02
	J	0,97	0,96	0,92	1,0	0,91	1,0	0,96	0,92	0,96	0,98	0,97	0,97
Arvoretas.	Ne	29	17	23	26	32	13	25	39	33	20	21	34
	Ni	63	30	74	43	93	32	68	76	71	34	54	40
	H'	3,17	2,63	2,83	2,99	3,24	2,34	2,93	3,41	3,17	2,75	2,74	3,47
	J	0,94	0,93	0,9	0,91	0,93	0,91	0,91	0,93	0,9	0,91	0,9	0,87

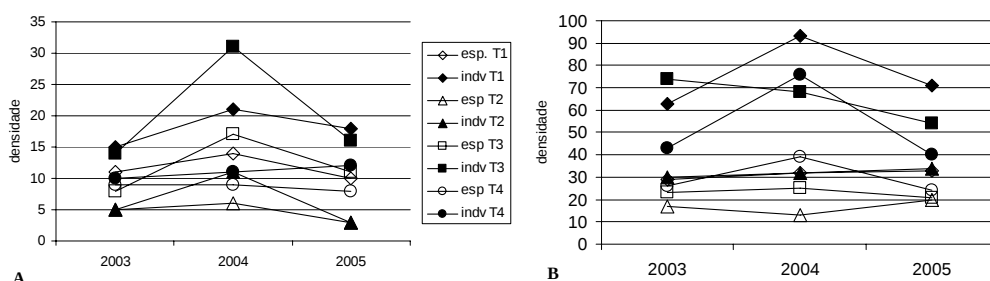


Figura 1. Densidade de espécies por tratamento ao longo do tempo: A, plântulas; B, arvoretas. espécies, esp.; indivíduos, indv.; T1 a T4, tratamentos de 1 a 4.

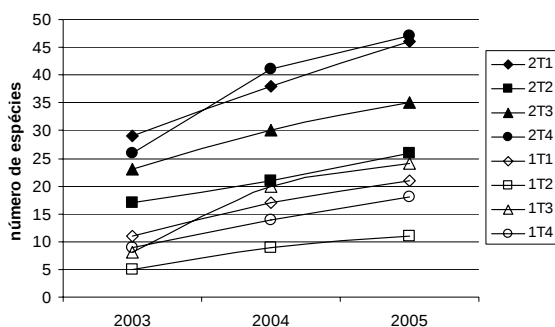


Figura 2. Recrutamento de novas espécies de plântulas e arvoretas 2 por tratamento T1 a T4 ao longo do tempo.

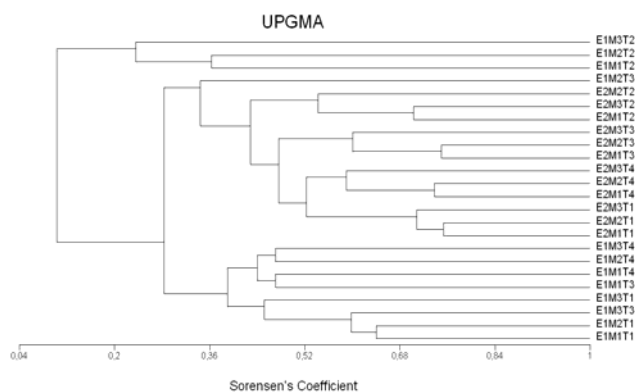


Figura 3. Índices de similaridade florística entre as plântulas, E1 e arvoretas, E2 por época do ano (M1 a M3, outubro de 2003, maio de 2004 e agosto de 2005) por tratamento T1 a T4.