

# ANÁLISE DO BANCO DE SEMENTES AO LONGO DE UM GRADIENTE TOPOGRÁFICO DENTRO DE UMA ÁREA DE FLORESTA SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA CENTRAL

Alice Rodrigues da SILVA<sup>1</sup>; Henrique E. M. NASCIMENTO<sup>2</sup>; Tony Vizcarra BENTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPEAM; <sup>2</sup>Orientador INPA/CPST; <sup>3</sup>Co-orientador INPA

## 1. Introdução

Na Amazônia brasileira, como em outras regiões tropicais, grandes áreas de floresta primária vêm sendo derrubadas para o estabelecimento de pastagens e cultivo agrícola. Até o início da década de 90, estimava-se que entre 30% e 50% da área desmatada estava em algum estágio de sucessão secundária devido ao abandono do uso da terra ou pousio (Fearnside 1996; Houghton *et al.*, 2000). A regeneração destas áreas abandonadas depende basicamente dos sistemas de uso da terra que provocam diferentes intensidades de degradação do solo que, em última análise, irão definir a composição de espécies em uma determinada área (Uhl *et al.*, 1988; Mesquita *et al.*, 2001). Por exemplo, na Amazônia Central, *Vismia* é o gênero de espécie arbórea pioneira que domina as áreas que sofreram cortes e queimadas anuais para a manutenção de pastagens ou outro uso (Mesquita *et al.*, 2001).

O entendimento dos mecanismos e processos de regeneração em floresta secundária ainda é escasso e precisa ser incrementado, especialmente quando se necessita conhecer o potencial regenerativo como, a composição do banco de sementes e a sua variação em função da topografia.

Na Amazônia Central, a estrutura e composição da vegetação são definidas principalmente pelo tipo de solo e relevo: platô, vertente e baixio (Ribeiro *et al.*, 1999). O platô caracteriza-se por ser área mais alta, com solo argiloso bem drenado, pobre em nutrientes, dossel alto e maior biomassa. A vertente caracteriza-se por ser área de encosta, solos argilosos na parte mais alta e arenoso-argiloso nas mais baixas. O baixio encontra-se nas planícies aluviais ao longo dos igarapés, solo arenoso com acúmulo de sedimentos. Nesse contexto, o conhecimento do potencial regenerativo de uma área em regeneração através do estudo do banco de sementes, permitirá entender melhor o estado sucessional da área e sua importância no processo de restauração de áreas degradadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a abundância e a composição florística do banco de sementes em floresta secundária em três classes topográficas (platô, vertente e baixio).

## 2. Material e Métodos

*Área de estudo* - O estudo foi desenvolvido na fazenda Esteio, um dos sítios experimentais do PDBFF (Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais). Os fragmentos florestais que compõem a paisagem do PDBFF foram criados após a derrubada da floresta madura para implantar fazendas destinadas às atividades agropecuárias, principalmente pastagens (Lovejoy *et al.*, 1990). Pouco tempo depois, no início da década de 1990, com o fracasso econômico destas atividades ocorreu o abandono das áreas de pastagem e, conseqüentemente, a formação de grandes extensões de florestas secundárias (Mesquita *et al.*, 2001). Atualmente existem grandes áreas de vegetação secundária com diferentes idades e históricos de uso, sendo as mais comuns áreas de pastagem abandonada e áreas onde a floresta foi cortada e logo abandonada sem queima (Mesquita *et al.*, 2001). A área está situada no Distrito Agropecuário da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), cerca de 80 km ao norte de Manaus, Amazonas. Possui grandes extensões de áreas de vegetação secundária dominada por espécies de *Vismia* (principalmente *V. guianensis*, *V. cayennensis* e *V. japurensis*) com histórico de pastagem abandonada, onde ocorreram queimas anuais durante quatro anos para a manutenção do pasto, sendo que, a última queima ocorreu em 1989 (Mesquita *et al.*, 2001). O clima na região é considerado do tipo Am no sistema de Köppen: tropical úmido com chuvas excessivas em alguns meses (300 mm em março e abril) e um ou dois meses (julho a setembro) com precipitação abaixo de 60 mm (Lovejoy & Bierregaard 1990; Nee 1995). O solo da região é argiloso, classificado como latossolo amarelo (Ultisol) e podzólico vermelho-amarelo (Oxisol) (Ranzani, 1980), geralmente muito ácido e de

baixa fertilidade química. O relevo é predominantemente plano com algumas áreas íngremes próximas aos igarapés (Rankin de Merona, 1992). A vegetação predominante nos remanescentes florestais é classificada como Floresta Ombrófila Densa, comumente conhecida como floresta de terra firme (Veloso, 1991).

*Delimitação amostral* - Foram demarcadas 21 parcelas amostrais (10x10m), distantes no mínimo 100 m entre si. Com o intuito de avaliar o efeito da topografia sobre a abundância do banco de sementes, as 21 parcelas foram alocadas nas três classes topográficas (platô, vertente e baixio), com sete parcelas em cada classe. A delimitação destas classes topográficas foi sistemática, o platô foi considerado em áreas mais altas e planas (135 a 140 msnm), a vertente em áreas de encosta (120 a 125 msnm) e baixio em áreas planas próximas a fontes de água (110 a 115 msnm). Para a análise do banco de sementes foram coletadas, em cada parcela, 16 amostras por meio de um trado com 5 cm de profundidade e diâmetro de 10 cm de solo. As amostras de mesma parcela foram misturadas e colocadas em bandejas plásticas para monitoramento da emergência de plântulas. Para tal, as bandejas foram expostas a 50% de luz controlada através de sombrites. Para contagem identificação de espécies foi utilizada a técnica de emergência de plântulas sob condição de viveiro florestal.

*Análises estatísticas* - As densidades médias de sementes observadas para as três diferentes classes topográficas foram comparadas através de Análise de Variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Devido a heterocedasticidade e não normalidade, os dados foram normalizados utilizando logaritmo neperiano antes das análises. As análises foram realizadas com o uso do programa Systat versão 11.0. Foi usado o índice de similaridade de Jaccard para se obter matrizes de similaridade do banco de sementes entre as parcelas amostrais. Para o cálculo deste índice foi usado a abundância das espécies. A matriz de similaridade do banco de sementes foi usada na técnica de ordenação Escalonamento Não-métrico Multidimensional (NMDS) com o *software* PC-ORD (McCune & Mefford, 1997).

### 3. Resultados e discussão

A densidade de sementes entre as três classes topográficas variou fortemente, de 3.894,5 sementes/m<sup>2</sup> na área de vertente, 7.352,1 na área de platô, a 10.791,6 sementes/m<sup>2</sup> na área de baixio (Figura 1). No entanto, devido à alta variação dentro de cada classe topográfica, a ANOVA não detectou diferenças estatísticas entre as três classes topográficas para a densidade de plântulas ( $F_{2,18} = 2,63$ ,  $P=0,099$ ). Monaco *et al.* (2003), estudando uma área de vegetação secundária com sete anos de idade dominada pelo gênero *Vismia*, também na Amazônia Central, encontraram uma média de 10.350 sementes/m<sup>2</sup>, valor próximo ao encontrado na área de baixio neste estudo. Por outro lado, em uma floresta secundária com seis anos de idade na Amazônia Oriental, no Estado do Pará, Araújo *et al.* (2001) encontraram apenas 2.848 sementes/m<sup>2</sup>, menor do que valor encontrado na área de vertente neste estudos. No estudo de Baidier *et al.* (2001) em florestas secundárias na Mata Atlântica no Estado de São Paulo, encontraram 11.028 sementes/m<sup>2</sup> em áreas com quatro anos de idade, decaindo para 4.644 e 5.100 sementes/m<sup>2</sup> em áreas com 18 e 27 anos de idade, respectivamente. Butler e Chazdon (1998) estimaram 5.476 sementes/m<sup>2</sup> em uma floresta secundária de sete anos na Costa Rica.

Não houve diferenciação em termos de composição florística de espécies pioneiras entre as diferentes classes topográficas, ou seja, as parcelas pertencentes a cada uma das classes topográficas estão distribuídas aleatoriamente no espaço bi-dimensional da ordenação (Figura 2). Este padrão corrobora os resultados encontrados de que as espécies pioneiras tropicais são capazes de dispersar sementes por pássaros à longa distância. Os estudos de Holthuijzen e Boerbom (1982), Denslow e Gomez-Diaz (1990) e Dalling *et al.* (1997) mostraram que algumas espécies pioneiras podem dispersar suas sementes com distância variando entre 100 a 750 m da planta-mãe. Assim, como as sementes de espécies pioneiras apresentam alta viabilidade mesmo após longo tempo armazenadas no solo (Uhl e Clark, 1983; Murray, 1988), a não diferenciação na composição do banco de semente conforme mostrado por este estudo indica que as sementes pode chegar e se armazenar em diferentes áreas do perfil topográfico, sejam áreas de baixio, vertente ou platô.

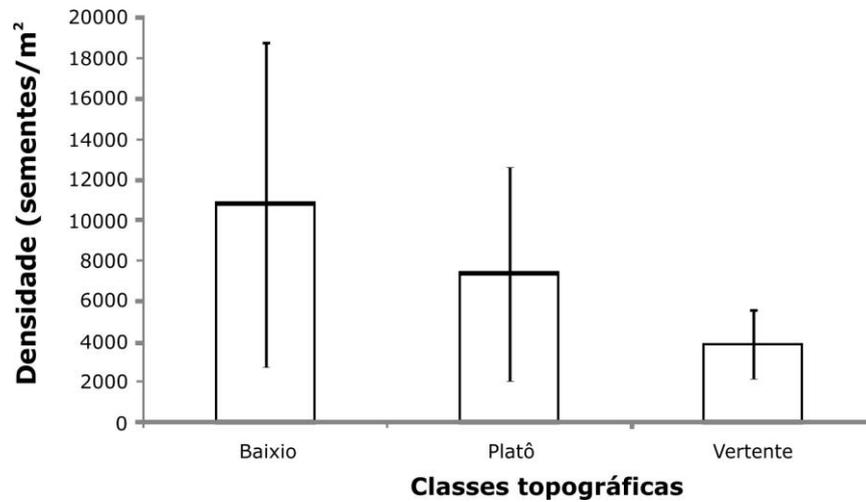


Figura 1. Densidade média ( $\pm$  desvio padrão) das plântulas nas três classes topográficas.

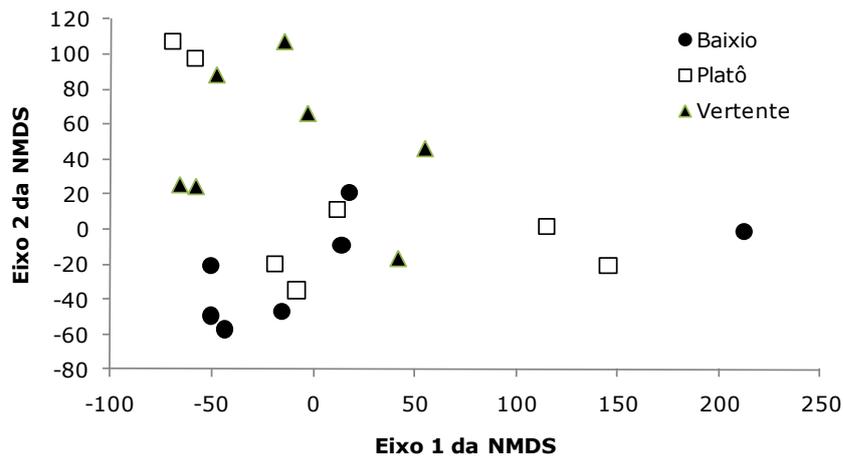


Figura 2. Escalonamento multidimensional (NMDS) baseado em dados de abundância de plântulas germinadas das amostras de 21 parcelas das três classes topográficas.

#### 4. Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram que embora tivesse havido variação na densidade de sementes entre as três classes topográficas, não houve variação em termos de composição florística das amostras.

#### 5. Referências

- Baider, C.; Tabarelli, M.; Mantovani, W. 2001. The soil seed bank during Atlantic forest regeneration in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 61(1): 35-44.
- Butler, B.J.; Chazdon, R.L. 1998. Species richness, spatial variation, and abundance of the soil seed bank of a secondary tropical rain forest. *Biotropica* 30(2): 214-222.
- Dalling, J.W.; Swaine, M.D.; Garwood, N.C. 1997. Soil seed bank community dynamics in seasonally moist lowland forest, Panamá. *Journal of Tropical Forest* 13: 659-680.
- Denslow, J.S.; Gomez-Diaz, A.E. 1990. Seed rain to treefall gaps in a neotropical rain Forest. *Canadian Journal of Forest Research* 20: 642-648.
- Fearnside, P.M. 1996. Amazonian deforestation and global warning: Carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon forest. *Forest Ecology and Management* 80: 21-34.

- Holthuijzen, A.M.A.; Boerbom, J.H.A. 1982. The *Cecropia* seedbank in the Surinam lowland rain forest. *Biotropica* 14: 62-68.
- Houghton, R.A.; Skole, D.L.; Nobre, C.A.; Hackler, J.L.; Lawrence, K.T.; Chomentowski, W.H. 2000. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature* 403: 301-304.
- Lovejoy T.E.; Bierregaard Jr, R.O. 1990. Central Amazonian forests and the Minimum Critical Size of Ecosystems Project. In: *Four Neotropical Rainforests* (ed. A. Gentry). Yale Univ. Press, New Haven. pp. 60-74.
- McCune B. & Mefford M. J. 1997. *Multivariate Analysis of Ecological Data*. V. 3. 04. MJM Software. Gleneden Beach. OR.
- Mesquita, R.C.G.; Ickes, K.; Ganade, G.; Williamson, G.B. 2001. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. *Journal of Ecology* 89:528-537.
- Monaco, L.; Mesquita, R.C.G.; Williamson, G.B. 2003. Banco de semente de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia* sp. *Acta Amazonica* 33(1): 41-52.
- Murray, K.G. 1988. Avian seed dispersal of three Neotropical gap-dependent plants. *Ecological Monographs* 58: 271-298.
- Nee, M. 1995. Flora preliminar do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). New York Botanic Garden e INPA/Smithsonian Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais. Manaus, AM. 264 p.
- Rankin de Merona, J.M. 1992. Preliminary tree inventory result from upland rain forest of the Central Amazon. *Acta Amazonica* 22: 493-534.
- Ranzani, G. 1980. Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica* 10: 7-41.
- Ribeiro J.E.L.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Martins L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Mesquita, S.M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke*. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus. INPA, 799 pp.
- Uhl, C.; Buschbacher, R; Serrão, E.A.S. 1988. Abandoned pastures in eastern Amazonia. I. Patterns of plant succession. *Journal of Ecology*, 76, 663-681.
- Veloso, H.P. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 123 pp.