

Variações Temporais e Espaciais no Banco de Sementes de uma Floresta Tropical Úmida Amazônica

Juliana dos Santos Sena¹, Niwton Leal Filho² e Helena Kazuko Hasegawa Ezawa³

Introdução

O caminho seguido pelo processo de sucessão estabelecido em determinada área de floresta depende do tipo e da intensidade do distúrbio ocorrido, influenciando as três vias ou potenciais de regeneração envolvidos neste processo: o banco de sementes do solo (BS), a chuva de sementes e o banco de plântulas [1]. O BS é formado pelas sementes que se conservam viáveis no solo da floresta sem germinar [2], devido ao efeito de fatores bióticos e abióticos [3], a espera de condições adequadas para sua germinação. Nas florestas tropicais o BS é formado principalmente por espécies pioneiras [4, 5] que produzem grandes quantidades de sementes. Em relação às estratégias adaptativas, o BS pode ser subdividido em dois componentes: BS permanente, composto por espécies que se encontram presentes no solo em qualquer época do ano e BS temporário, composto por espécies que se encontram no solo apenas por período restrito [3].

Informações sobre a composição do BS em florestas tropicais são escassas para a região da Amazônia central brasileira. Além disso, informações sobre a dinâmica temporal da densidade de sementes no BS são inconclusas [6]. Além de caracterizar em detalhes a composição do BS em uma Floresta Tropical Úmida localizada na região de Manaus, este trabalho objetivou identificar possíveis alterações na densidade e na composição florística ocorridas no período de um ano, avançando na compreensão do funcionamento destes ecossistemas e ampliando o conhecimento sobre a auto-ecologia e estratégias adaptativas de diferentes gêneros e espécies vegetais.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) (02° 53' S e 59° 58' W), de propriedade do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA). A Reserva é representada por um fragmento urbano de 10.000ha de Floresta Tropical Úmida de terra firme, localizado ao norte da cidade de Manaus no km 26 da rodovia Am-010 (Manaus – Amazonas), cuja vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa de terras baixas [7]. Para coleta das amostras superficiais de solo, foram escolhidas seis parcelas permanentes (250 x 40m) localizadas em áreas planas sobre platôs, cujo eixo

maior acompanha a cura de nível do terreno. As áreas estavam distantes entre si por no mínimo 1000m. Em cada parcela, foram coletadas aleatoriamente 40 amostras circulares de solo com dimensões de 10cm de diâmetro e 2cm de profundidade, totalizando 240 amostras por coleta. Foram realizadas seis coletas bimestrais durante um período de um ano, incluindo assim os períodos de verão (menor precipitação entre maio e outubro) e inverno (maior precipitação entre novembro e abril). As coletas foram realizadas nos meses de agosto, outubro e dezembro de 2004 e em fevereiro, abril e junho de 2005. Para contagem e identificação das espécies foi utilizada a técnica de emergência de plântulas sob condição de casa de vegetação, onde as amostras de solo foram colocadas para germinar em bandejas plásticas retangulares (42 x 27 x 8cm) contendo substrato formado por areia lavada e serragem (3:1), sendo espalhadas com uma espessura máxima de 1cm. As amostras foram acompanhadas por um período médio de três meses e os indivíduos não identificados foram repicados para sacos plásticos para posterior identificação. As densidades médias de sementes observadas para as diferentes áreas e diferentes meses foram comparadas através de Análise de Variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey ($P < 0,05$) [8]. Os dados das contagens foram normalizados utilizando logaritmo neperiano. As análises foram executadas com o uso do programa Statistica versão 6.0. A composição e a distribuição de espécies por forma de vida foram discutidas com base nos dados obtidos.

Resultados

Em relação às épocas de coleta, as densidades médias de sementes no solo da floresta e os desvios padrões associados foram: 1132, 707 (ago/04); 1111, 304 (out/04); 1215, 399 (dez/04); 1336, 495 (fev/05); 1133, 681 (abr/05) e 970, 616 sementes/m² (jun/05) (Fig.1). Verificou-se que houve diferença significativa entre as médias ($F = 2,66$; $P < 0,05$), com os meses referentes ao final da época chuvosa (dezembro e fevereiro) apresentando maior densidade que junho, início da época seca na região. Em relação à densidade do BS encontrado nas diferentes áreas de coleta, os resultados para as médias e os respectivos desvios padrões foram: 742, 141 (área 1); 2028, 441 (área 2); 690, 88 (área 3); 1093, 410 (área 4); 1308, 198 (área 5) e 1036, 270 (área 6). Verificou-se que houve diferença significativa entre as médias ($F = 44,185$; $P < 0,05$), com as

1. Aluna de mestrado do curso de Pós-graduação em Agricultura Tropical – Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Manaus, AM. CEP. 69077-000. E-mail: sena_juliana@yahoo.com.br.

2. Pesquisador da Coordenação em Ecologia do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Av. André Araújo, 2936, Aleixo, Manaus, AM. CEP 69083-000.

3. Aluna de mestrado do curso de Pós-graduação em Agricultura Tropical – Universidade Federal do Amazonas. Av. Gen. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário, Manaus, AM. CEP. 69077-000.

áreas 2 e 5 apresentando as maiores densidades (Fig. 2). Em relação aos grupos funcionais, 99,65% das sementes germinadas foram classificadas como espécies pioneiras e somente 0,35% como espécies climáticas.

Em relação à composição florística, foram identificados um total de 34 famílias 50 gêneros e 83 espécies/morfotipos. O BS foi dominado pela família Melastomataceae (principalmente *Bellucia* sp. e *Miconia* spp.), que representou 62% dos indivíduos germinados, em seguida predominaram as espécies das famílias Cecropiaceae (*Cecropia* spp., *Pourouma* sp., *Coussapoa* spp.) com 19% dos indivíduos germinados e Clusiaceae (*Vismia guianensis* (Aubl.) Pers., *Vismia cayannensis* (Jacq.) Pers., *Vismia* spp.) com 5% dos indivíduos germinados no BS do solo. Verificou-se que independentemente da época e da área da coleta as famílias Melastomataceae, Cecropiaceae e Clusiaceae foram as principais espécies representantes do BS. Todas estas famílias predominam em áreas secundárias na região de Manaus. Houve também a presença de espécies de valor comercial como a *Goupia glabra* (Gmel) Aubl. (Celastraceae) com 1,7% dos indivíduos germinados e a *Laetia procera* (Poepp.) Eichler (Flacourtiaceae) com 0,7% dos indivíduos germinados.

Independente da época do ano, a forma de vida (Fig.3) predominante no BS foi arbustiva (57,13%), representada principalmente por indivíduos da família Melastomataceae, em seguida, predominaram as arbóreas pioneiras (*Cecropia* spp., *Pourouma* sp., *Vismia* spp., *G. glabra*, *L. procera* e outras) (30,83%). Outras formas de vida encontradas, em menor número, foram: ervas (3,02%), epífitas (1,83%), hemiepífitas (3,69%), lianas (1,75%), arbóreas clímax (0,35) e alguns indivíduos não puderam ser identificados (1,40%).

Discussão

O BS pode apresentar variações temporais e espaciais em sua composição e densidade, influenciado pela vegetação estabelecida na área. As diferenças observadas entre as diferentes épocas do ano podem estar refletindo a produção de sementes de espécies pioneiras, que na região de Manaus concentra-se na época úmida do ano [9]. Isto sugere a possibilidade de diferentes caminhos sucessionais em clareiras abertas na floresta em diferentes épocas do ano, já que o BS é o principal mecanismo de regeneração na fase inicial de estabelecimento de pioneiras nestas áreas. A variação existente na densidade de sementes encontrada entre as diferentes áreas pode ser explicada pelo histórico de distúrbios naturais ocorridos nas áreas. Assim, áreas de florestas em fase de reconstrução, logo após o fechamento de grandes

clareiras naturais, podem apresentar densidade elevada de representantes adultos de espécies pioneiras e secundárias, que devido a sua grande capacidade de produção e dispersão de sementes enriqueceriam o BS local, como é o caso da área 2, onde se registrou a maior densidade de sementes no solo e onde foram observados indivíduos adultos de *Cecropia* sp. estabelecidos nas proximidades.

Como outras áreas de Floresta Tropical [5, 3], o BS foi dominado principalmente por espécies pioneiras. As espécies que estavam formando o BS permanente, isto é, que foram encontradas no solo da floresta em todas as áreas e em todos os meses de coletas foram: família Melastomataceae (*Miconia* spp., *Bellucia* spp. e outras), Cecropiaceae (*Cecropia* spp. e *Coussapoa* spp.), Clusiaceae (*V. guianensis*, *V. cayannensis*), Solanaceae (*Solanum rugosum* Dunal, *Solanum stramonifolium* Jacq.), Dilleniaceae (*Davilla* sp.), Rubiaceae (*Sabicea amazonensis* Wernh.), Moraceae (*Ficus* sp.), que caracterizam através de sua presença as áreas secundárias na região.

Em geral, o BS temporário foi composto por espécies climáticas, que possuem sementes com curto período de viabilidade e rápida germinação, compondo o banco de plântulas no solo da floresta. Apesar de variável, esta floresta apresenta um potencial seminal edáfico viável durante todo o ano, já que os mecanismos de dispersão das pioneiras estariam atuando continuamente e permitindo uma razoável estabilidade numérica de propágulos no solo no decorrer do ano.

Referências

- [1] ALEXANDRE, D.Y. 1982. Aspects de la régénération aturelle en forêt dense de Côte d'Ivoire. *Candollea*, 37: 579-588.
- [2] THOMPSON, K. 2000. The functional ecology of soil seed banks. In: FENNER, M. (Ed.) *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 2.ed. Wallingford: CAB international. p.215-235.
- [3] GARWOOD, N.C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. In: LECK, M.A.; PARKER, V.T. & SIMPSON, R.L (EDS.). *Ecology of Soil Seed Banks*. San Diego: Academic Press. p.149-209.
- [4] LEAL FILHO, N. 2000. *Dinâmica inicial da regeneração de florestas exploradas na Amazônia brasileira*. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Ecologia, IB/USP. São Paulo.
- [5] BAIDER, C.; TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 2001. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, 61(1): 35-44.
- [6] GROMBONE-GUARATINE, M.T. & RODRIGUES, R.R. 2002. Seed bank and seed-rain in a seasonal semi-deciduous Forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 18:759-774.
- [7] VELOSO, H.P. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptado a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de recursos naturais e estudos ambientais. 124p.
- [8] ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical analyses*. 3.ed. New Jersey: Prentice-Hall. 927p.
- [9] BENTOS, T.V. 2006. *Estratégias reprodutivas de espécies pioneiras na Amazônia Central: fenologia e sucesso no estabelecimento de plantas*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Ecologia, INPA/UFAM, Manaus.

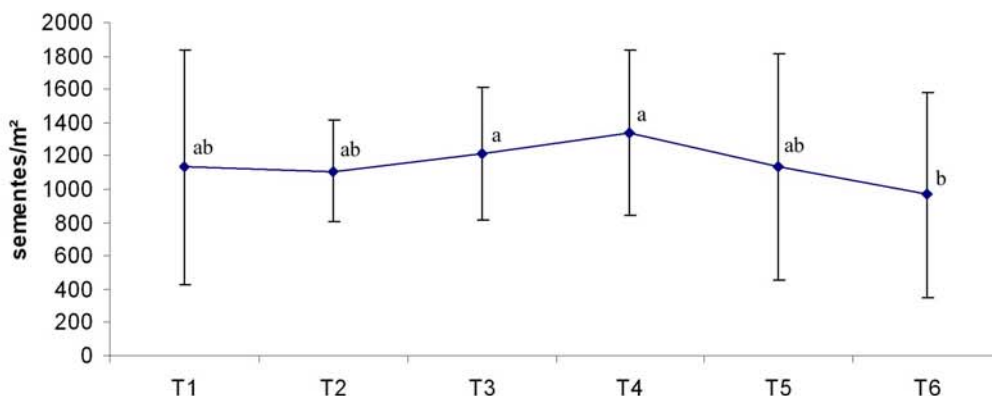


Figura 1. Densidade média e desvio padrão de sementes germinadas/m² do BS, nos diferentes tempos. Ago (T1), Out (T2), Dez (T3), Fev (T4), Abr (T5) e Jun (T6).

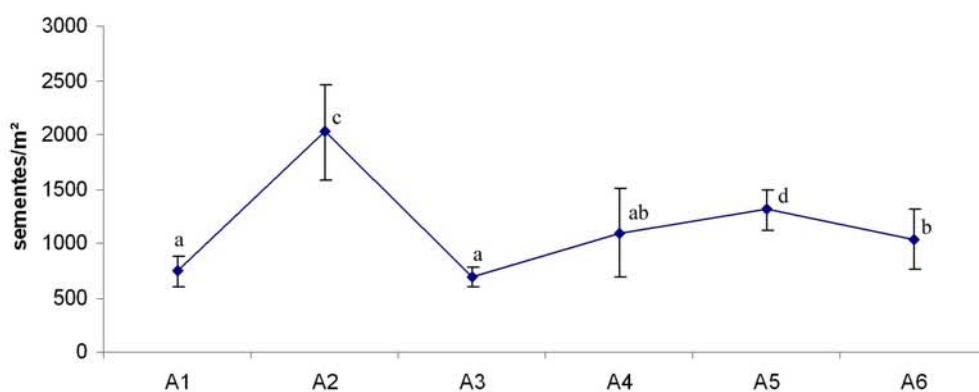


Figura 2. Densidade média e desvio padrão de sementes germinadas/m² do BS, nas diferentes áreas. Área 1 (A1), Área 2 (A2), Área 3 (A3), Área 4 (A4), Área 5 (A5) e Área (A6).

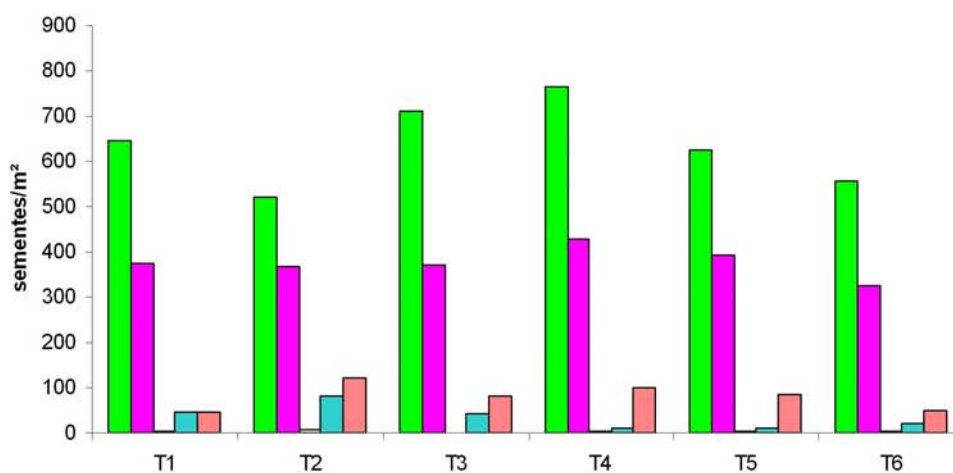


Figura 3. Densidade média de sementes pertencentes a diferentes formas de vida, presentes no BS nos diferentes tempos. Ago (T1), Out (T2), Dez (T3), Fev (T4), Abr (T5) e Jun (T6). ■ Arbustos; ■ Árvores pioneiras; ■ Árvores climácicas; ■ Ervas; ■ Epífitas/hemiepífitas/lianas.