

Influência de variáveis ambientais sobre a densidade de plântulas arbustivas e arbóreas em Floresta de Terra Firme na Amazônia Central

Randolpho Gonçalves Dias-Terceiro ^{1*}

Gabriela Marques Peixoto ²

Tainá Sherlakyann Alves Pessoa ³

Eudécio Carvalho Neco ²

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Av. Andre Araujo, 2936, Aleixo, Caixa postal 478, CEP 69011-970 Manaus, AM – Brasil

² Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Cidade Universitária, CEP 58051-900, João Pessoa, PB – Brasil

³ Universidade Federal de São Paulo
Rua São Nicolau, 210, CEP 09913-030, Diadema, SP – Brasil

* Autor para correspondência
dias.terceiro@gmail.com

Submetido em 04/05/2013
Aceito para publicação em 05/05/2014

Resumo

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a influência da luminosidade e da distância de igarapé sobre a densidade de plântulas em floresta de terra firme na Amazônia Central. Foram instaladas vinte parcelas, onde medimos a porcentagem de abertura de dossel e a distância do igarapé, além de contar o número de plântulas. Foi feita uma regressão linear da abertura de dossel com a densidade de plântulas e uma ANOVA da densidade de plântulas em função da distância do igarapé. Foi registrado um total de 229 indivíduos de plântulas (densidade de plântulas = 11 plantas/m²). Dentre as variáveis ambientais aferidas, somente abertura de dossel influenciou positivamente a densidade de plântulas. Uma pequena amplitude no aumento da luminosidade pode ocasionar um acréscimo na densidade de plântulas. A densidade de plântulas não diferiu em relação à distância do igarapé, devido à baixa competitividade e adaptações das espécies que ocorrem em áreas alagadas.

Palavras-chave: Distância de igarapé; Luminosidade; Plântula

Abstract

Influence of environmental variables on the density of shrub and tree seedlings in an Upland Forest in the Central Amazon. This research aimed to evaluate the influence of luminosity and distance from an igarapé on seedling density in an upland forest in the Central Amazon. Twenty plots were installed, where we measured the percentage of canopy openness, and the distance from an igarapé, and we also counted the number of seedlings. We obtained a linear regression of canopy openness with the seedling density and an ANOVA of seedling density according to the distance from an igarapé. We registered a total of 229 seedling individuals (seedling density = 11 plants/m²). Among the environmental variables measured, only canopy openness has positively influenced on

seedling density. Small amplitude in the increase in luminosity can cause an increased seedling density. Seedling density did not differ with regard to the distance from an igarapé, due to low competitiveness and adaptations by species occurring in the wetlands.

Key words: Distance from an igarapé; Luminosity; Seedling

Introdução

Recursos naturais são considerados entidades necessárias por um ser vivo, cujas quantidades disponíveis podem reduzir sua atividade metabólica (TILMAN, 1982). Para as plantas, os recursos utilizados no crescimento e na reprodução são: a radiação solar, o dióxido de carbono (CO₂), a água e os nutrientes minerais (GRIME; HUNT, 1975). A radiação solar é uma das fontes de energia mais utilizada em atividades metabólicas pelas plantas. No entanto, o desenvolvimento de plântulas em locais com alta intensidade luminosa pode causar a destruição do cloroplasto, resultando em uma diminuição da fotossíntese para alguns grupos de plantas, especialmente às adaptadas ao sombreamento (NAKAZONO et al., 2001).

A disponibilidade de água é outro fator limitante para o desenvolvimento das plântulas e para a ativação de diferentes processos metabólicos que culminam com a germinação das sementes (ÁVILA et al., 2007). Contudo, o excesso de água pode prejudicar a obtenção de oxigênio nas raízes, conduzindo a planta a profundas alterações no seu metabolismo (LARCHER, 2000).

Na Amazônia Central a vegetação ocorrente em baixios das florestas de terra firme sofre frequentemente com as inundações devido às cheias dos igarapés em resposta à chuva (HODNETT et al., 1997). A presença de locais mais favoráveis do que outros para o estabelecimento das plântulas (e.g. locais com maior disponibilidade de recursos) resulta em padrões determinísticos de distribuição e abundância de plantas (CINTRA et al., 2005).

Diante do exposto, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a influência da luminosidade e distância do igarapé sobre a densidade de plântulas em Floresta de Terra Firme na Amazônia Central. A hipótese é que a densidade de plântulas será maior em locais com maior incidência luminosa e mais distantes do igarapé.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) (2°55'S; 59°59'W), em uma Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (IBGE, 1992), com área aproximada de 600 km². A altitude média da área é de 45 m, com temperatura média anual de 26,6°C (LEOPOLDO et al., 1987).

Para o levantamento foram instalados cinco transectos perpendiculares ao igarapé e paralelos entre si, com quatro parcelas de 1 m² cada, totalizando 20 parcelas. A primeira parcela de cada transecto foi estabelecida a 10 m do igarapé e as demais em intervalos regulares de igual espaçamento. Os transectos foram estabelecidos em intervalos de 50 m. Nas unidades amostrais, foi contabilizado o número de plântulas arbustivas e arbóreas e fotografado o dossel, para mensuração da porcentagem de abertura, por meio do programa ImageJ (ABRAMOFF et al., 2012). Para o estudo foram consideradas plântulas, indivíduos com altura mínima de 3 cm e máxima de 50 cm (CAMARGO et al., 2008).

Em cada parcela foi calculada a densidade absoluta de plântulas (indivíduos/m²). Posteriormente, foi feita uma análise de regressão linear entre a abertura do dossel com a densidade de plântulas, testada através do teste F (BROWER; ZAR, 1984). Para analisar a influência da distância do igarapé na densidade de plântulas, foi realizada uma ANOVA, onde a variável preditora foi a distância do igarapé, e a variável resposta a densidade de plântulas. Para a análise de regressão e da ANOVA, foi utilizado o *software* R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012).

Resultados

No levantamento, foram contabilizados 229 indivíduos, com média de 11 ± 7 indivíduos por parcela

(média \pm desvio padrão). A porcentagem média de abertura de dossel foi de $11,25\% \pm 7,59$. Uma das parcelas foi retirada das análises (regressão e ANOVA) por se tratar de um *outlier*, pois se observou uma clareira recém-formada com a dominância de uma espécie herbácea.

A ANOVA da densidade de plântulas em função da distância do igarapé, não demonstrou influência da variável ambiental ($F = 0,4316$; $p = 0,7364$; Figura 1). A regressão linear revelou uma influência positiva da luminosidade sobre a densidade das plântulas ($r^2 = 0,22$; $F = 5,06$, $P < 0,05$; Figura 2).

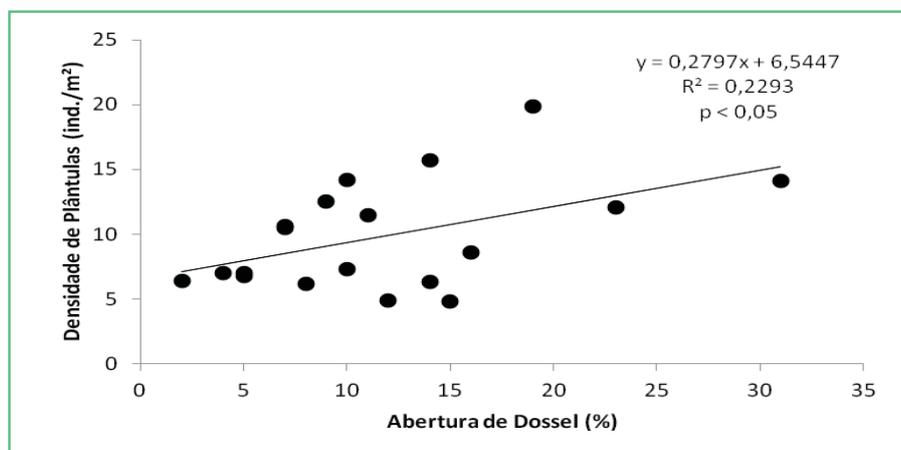
Discussão

O resultado obtido da regressão entre distância do igarapé e densidade de plântulas difere de trabalhos realizados na mesma área com plântulas de palmeiras (RAUPP; CINTRA, 2010). Os autores observaram um aumento de plântulas de palmeiras com a distância do igarapé e apontam o estresse hídrico como o principal fator para esta distribuição espacial observada. Para Pacheco (2001), existe uma relação positiva entre a sobrevivência de plântulas e a distância em relação às áreas alagadas, provavelmente devido ao estresse de inundação ao quais as sementes são submetidas nos ambientes alagados próximos aos corpos d'água (baixio).

FIGURA 1: Densidade de plântulas, em quatro níveis de distância do igarapé (10, 20, 30 e 40 m), em Floresta de Terra Firme na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas.



FIGURA 2: Regressão linear da densidade de plântulas em relação à abertura do dossel, em Floresta de Terra Firme na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas.



Segundo Druker (2005), as adaptações de algumas espécies às condições de submersão implicam em vantagens na colonização e na competição em áreas alagáveis, resultando em elevada abundância das mais adaptadas a estes ambientes. Deste modo, nosso resultado não diferiu quanto à densidade de plântulas em relação à distância do igarapé, possivelmente devido às condições adversas destas áreas, propiciando o estabelecimento de espécies ambientadas às condições de estresse por inundações ocorrentes nestes locais.

Em relação à luminosidade, como esperado, os resultados analisados indicaram que quanto maior a luminosidade, maior foi a densidade de plântulas. Apesar da luminosidade intensa levar a planta à foto-inibição, prejudicando a fixação de carbono (NAKAZONO et al., 2001), a luz é escassa nas camadas inferiores de ambientes florestais densos (frequentes na Amazônia), sendo, portanto, um recurso valioso para as comunidades vegetais (TAKAHASHI, 2005). Sendo assim, a capacidade das plantas conseguirem crescer em ambientes sombreados é um mecanismo importante de adaptação das espécies, o que constitui uma valiosa estratégia para sobreviverem às condições de baixa intensidade luminosa (MORAES-NETO et al., 2000).

A menor disponibilidade de energia luminosa em ambientes florestais densos limita o crescimento das plantas, sob o dossel (MONTGOMERY; CHAZDON, 2002). Portanto, é possível afirmar que um pequeno aumento na abertura do dossel pode ocasionar acréscimos na densidade de plântulas em florestas conservadas, corroborando a hipótese realizada no trabalho.

Diante do exposto, pode-se sugerir que trabalhos futuros devem ser realizados para avaliar a influência da distância do igarapé na composição das espécies de plântulas para identificar o efeito desta variável na comunidade vegetal. Além disso, devem ser realizados mais trabalhos envolvendo o efeito da luminosidade sobre plântulas em regiões onde o estado de conservação da área esteja abaixo do estudado neste trabalho.

Referências

- ABRAMOFF, M. D.; MAGALHAES, P. J.; RAM, S. J. Image processing with ImageJ. **Biophotonics International**, Leicester, v. 11, n. 7, p. 36-42, 2004.
- ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; FAGLIARI, J. R.; SANTOS, J. L. Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 98-106, 2007.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2. ed. Dubuque: W. C. Brown Publishers, 1984. 183 p.
- CAMARGO, J. L. C.; FERRAZ, I. D. K.; MESQUITA, M. R.; SANTOS, B. A.; BRUM, H. D. **Guia de Propágulos e Plântulas da Amazônia**. Manaus: Editora INPA, 2008. 168 p.
- CINTRA, R.; XIMENES, A. C.; GONDIM, F. R.; KROPF, M. S. Forest spatial heterogeneity and palm richness, abundance and community composition in Terra Firme Forest, Central Amazon. **Revista Brasileira de Botânica [on-line]**, São Paulo, v. 28, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v28n1/26256.pdf>>.
- DRUCKER, D. P. **Variação na composição da comunidade herbácea em áreas ripárias da Amazônia Central**. 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 2005.
- GRIME, J. P.; HUNT, R. Relative growth rate: its range and adaptive significance in a catenary sequence beneath forest. **Journal of Ecology**, London, v. 63, n. 2, p. 393-422, 1975.
- HODNETT, M. G.; VENDRAME, I.; MARQUES-FILHO, O. A.; OYAMA, M. D.; TOMASELLA, J. Soil water storage and groundwater behaviour in a catenary sequence beneath forest in Central Amazonia: II. Floodplain water table behaviour and implications for streamflow generation. **Hydrology and Earth System Sciences**, Delft, v. 1, n. 2, p. 272-277, 1997.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.
- LEOPOLDO, P. R.; FRANKEN, W.; SALATI, E.; RIBEIRO, M. N. G. Towards a water balance in Central Amazonian region. **Experientia**, Bangor, v. 43, p. 222-233, 1987.
- MONTGOMERY, R. A.; CHAZDON, R. L. Light gradient partitioning by tropical tree seedlings in the absence of canopy gaps. **Oecologia**, Heidelberg, v. 131, p. 165-174, 2002.
- MORAES-NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; TAKAKI, M.; CENCI, S.; GONÇALVES, J. C. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na mata atlântica, em função do nível de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 35-45, 2000.
- NAKAZONO, E. M.; COSTA, M. C.; FUTATSUGI, K.; PAULILO, M. T. S. 2001. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 173-179, 2001.

PACHECO, M. A. W. Effects of flooding and herbivores on variation in recruitment of palms between habitats. **Journal of Ecology**, London, v. 89, n. 3, p. 358-366, 2001.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2012. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 28 maio 2012.

RAUPP, S. V.; CINTRA, R. Efeito da heterogeneidade da floresta na composição de espécies de palmeiras na Amazônia Central. **Revista de Biologia Neotropical [on line]**, Goiânia v. 7, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/RBN/article/view/15454/9458>>.

TAKAHASHI, F. S. C. **Utilização de luz por árvores no sub-dossel em uma floresta primária na Amazônia Central**. 2005. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 2005.

TILMAN, D. **Resource competition and community structure**. Princeton: Princeton University Press, 1982. 296 p.