

Alocação diferencial em raízes de plântulas nas florestas de platô e campinarana

Demétrius Lira Martins

Introdução

As condições ambientais alteram o funcionamento dos órgãos das plantas de forma que elas maximizem o aproveitamento de recursos limitantes (Gregory 2006). Diferentes condições podem causar mudanças no investimento nas diferentes estruturas das plantas. Quando o recurso luminoso é limitante as plantas podem investir mais em folhas ou, quando estão estabelecidas em áreas alagadas, podem investir na produção de lenticelas. Frente à escassez de água e nutrientes no solo as plantas podem investir mais no crescimento de raízes tornando-as mais profundas e com maior superfície de contato com o solo.

Raízes podem apresentar características que permitem que as plantas tenham maior alcance da água que percola no solo (Paz 2003). Para aumentar a absorção de água e nutrientes, as plantas também podem investir em um maior crescimento de raízes finas, aumentando a superfície de contato com o solo (Luizão *et al.* 2007). O crescimento dessas raízes é resultado de uma alocação preferencial de energia

para as estruturas radiculares dos vegetais, o que interfere na demanda conflitante entre o crescimento de parte aérea e raízes da planta.

Existem solos na Amazônia com diferentes condições hídricas e de fertilidade. Conseqüentemente as plantas podem diferir na alocação de recursos entre parte aérea e raízes nesses ambientes. De forma geral estes solos são classificados como argilosos ou arenosos e podem ocorrer em diversos tipos de florestas. Os solos argilosos podem ser encontrados em florestas de platô, localizadas em áreas mais altas e sem a influência de pequenos rios. Por outro lado, os solos arenosos podem ocorrer nas florestas de campinarana, caracterizadas por vegetação aberta, que permite maior penetração de luz no sub-bosque quando comparadas às florestas de platô (Cohn-Haft *et al.* 2007, Luizão *et al.* 2007). Considerando que os solos argilosos do platô retêm mais água e nutrientes do que o solo arenoso da campinarana, é provável que a alocação de recursos nas plantas seja diferente nesses ambientes.

Plântulas de espécies lenhosas também podem apresentar alocação diferencial de recursos em função da disponibilidade de água e nutrientes. Assim, minha hipótese é que plântulas estabelecidas em ambientes com menos recursos disponíveis no solo possuem maior investimento energético nas raízes do que plantas em ambientes com mais recursos no solo. Primeiro eu espero que plântulas na campinarana tenham raízes principais mais compridas do que as plântulas no platô. Segundo, eu espero que plântulas da campinarana tenham maior comprimento de raízes laterais em comparação às plântulas do platô.

Métodos

Área de estudo

Realizei o trabalho na Área de Relevante Interesse Ecológico do km 41, uma área pertencente ao Projeto de Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF/INPA), localizada 80 km ao norte de Manaus, onde existem florestas de platô e campinarana. O clima da região é tropical quente úmido com precipitação anual média de 2100 mm e temperatura média anual de 26°C.

Coleta e mensuração das plântulas

Coletei 30 plântulas com folhas inteiras a medida que as encontrei em cada ambiente. Amostrei plântulas de várias espécies que variavam entre 10 e 20 cm de altura. Realizei a remoção dos indivíduos cavando o solo, a um raio de 10 cm de cada plântula, cuidando para não danificar as raízes. Em seguida, lavei as raízes das plântulas para retirar o solo aderido. Obtive medidas de comprimento da parte aérea, da raiz principal e das raízes laterais de cada plântula.

Análise dos dados

Para testar a primeira previsão, comparei as médias do comprimento das raízes principais das plântulas entre campinarana e platô utilizando o comprimento da parte aérea como covariável para controlar o efeito da altura das plântulas. Da mesma forma, para a segunda previsão, comparei as médias do comprimento das raízes laterais das plântulas entre os ambientes utilizando o comprimento da parte aérea como uma covariável. Utilizei Modelos Lineares Gerais para realizar as análises estatísticas.

Resultados

As plântulas estabelecidas na campinarana tiveram maior comprimento de raízes em relação às

plântulas do platô ($F_{(1,57)}=109,13$, $p<0,001$, Figura 1). As raízes principais da campinarana foram em média 2,07 vezes mais longas em relação às raízes principais no platô. O comprimento das raízes principais no platô variou de 1,5 a 10,7 cm, enquanto na campinarana o comprimento dessas raízes variou de 7,1

a 19,5 cm. As plântulas da campinarana também tiveram maior comprimento nas raízes laterais em relação às plântulas do platô ($F_{(1,57)}= 6,29$, $p=0,01$ Figura 2). As plântulas na campinarana investiram 2,5 vezes mais em raízes laterais em relação às plântulas do platô.

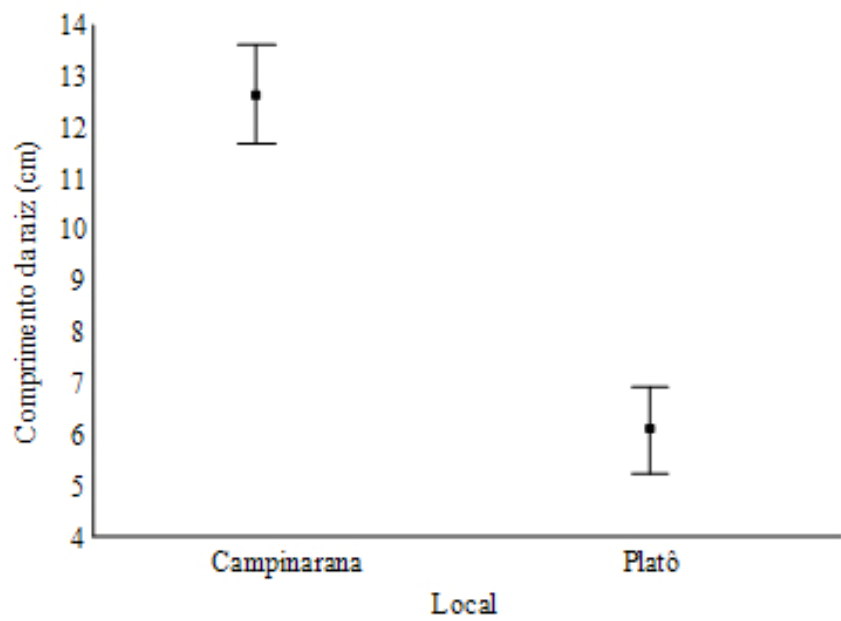


Figura 1. Comprimento das raízes principais das plântulas da área de campinarana e da área de platô na ARIE km 41. Os pontos representam as médias dos comprimentos das raízes principais e as barras representam os intervalos de 95% confiança.

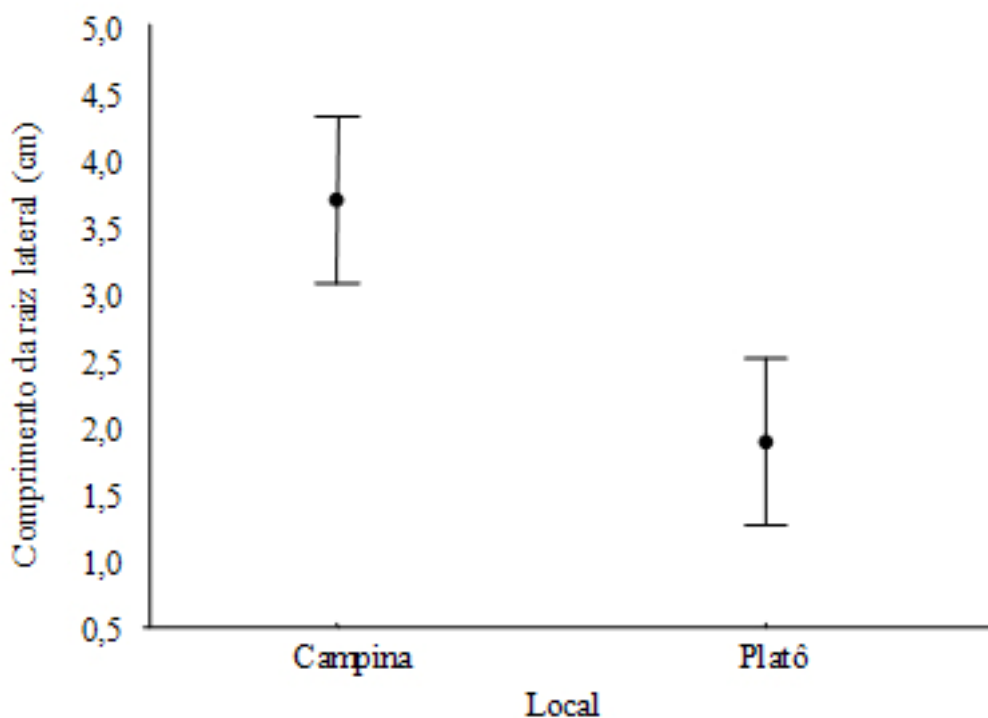


Figura 2. Comprimento das raízes laterais das plântulas da área de campinarana e da área de platô na ARIE km 41. Os pontos representam as médias do comprimento das raízes e as barras representam os intervalos de 95% de confiança.

Discussão

Como previsto, as plântulas encontradas na área de campinarana investiram mais em raízes do que as plântulas do platô. Isso indica que as plântulas estabelecidas no solo com menos recursos apresentam uma resposta funcional às limitações hídricas e nutricionais do solo. Essas limitações podem ter importantes consequências no metabolismo das plântulas, tais como embolia no sistema vascular e deficiência na formação de órgãos. Esse padrão foi difundido em toda a comunidade de plântulas amostradas

indicando a forte influência dos solos sobre alocação de recursos em raízes.

Como o solo da campinarana é bem drenado (Ribeiro *et al.* 1999) a água se torna um recurso escasso nas camadas mais superficiais do solo. Por isso, as plântulas precisam investir no crescimento de raízes mais profundas para conseguirem se estabelecer nesses solos onde a água é pouco disponível. Por esse motivo, as plântulas de campinarana apresentaram maior investimento tanto nas raízes principais, quanto nas laterais em relação às florestas de platô. Ao contrário do que

acontece no platô, onde a maior disponibilidade de água no solo não exige uma alocação diferencial de recursos para as raízes. Assim, as plântulas do platô podem alocar recursos para outras atividades como aumento de biomassa da parte aérea para maior absorção de luz, que é um fator limitante para as plântulas nesses ambientes florestais.

Dessa forma, as diferentes estratégias de alocação diferencial das plântulas do platô e da campinarana são resultado dos diferentes recursos limitantes em cada ambiente. O solo argiloso do platô apresenta menor limitação de recursos em comparação com o solo arenoso da campinarana. Isso possibilita que as plântulas desse ambiente aloquem mais energia para a parte aérea, compensando a limitação de luz causada pelo alto dossel. Este investimento diferencial em crescimento da parte aérea deve ser responsável pela diferença de altura do dossel em áreas de campinarana e platô.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os participantes do EFA 2010, pois cada um deles foi muito especial em momentos diferentes. A convivência com todos durante um mês foi inesquecível. Gostaria de agradecer

principalmente à Claudinha que me ajudou do início ao fim do Projeto Individual, na elaboração do projeto, no piloto e na elaboração do relatório, ao Paulo Enrique e Paulo Estéfano pelas correções e sugestões ao longo de todo o curso e no projeto individual, ao Bruno, Kátia, Sara, Laura, Gabriela e Pedro pelas sugestões e opiniões diferenciais no relatório final, à Dona Eduarda e João pela comida diferenciada na cozinha e ao Júnior pela ajuda no campo e por ter encontrado meus óculos no igarapé. Muito obrigado turma do EFA de 2010.

Referências

- Cohn-Haft, M.; A.M.F. Pacheco, C.L.Bechtoldt, M.F.N.M.Torres, A.M.Fernandes, C.H.Sardelli, I.T.Macêdo. 2007. Inventário ornitológico. pp. 145-178. In: Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação(L. Rapp Py-Daniel, C.P.Deus, A.L.Henriques, D.M. Pimpão, O.M. Ribeiro,eds.) INPA: Manaus.
- Gregory, P.J. 2006. Plant Roots: growth, activity and interaction with soils. Oxford: Blackwell Publishing.
- Jiménez, E.M., F.H. Moreno, J. Lloyd, M.C. Peñuela, S. Patiño. 2009. Fine

- root dynamics for forests on contrasting soils in the Colombian Amazon. *Biogeosciences Discussions*, 6:3415-3453.
- Luizão, R.C.C., F. J. Luizão, J. Proctor. 2007. Fine root growth and nutrient release in decomposing leaf litter in three contrasting vegetation types in central Amazonia. *Plant Ecology*, 192:225-236.
- Paz, H. 2003. Root/shoot allocation and root architecture in seedlings: variation among forest sites, microhabitats, and ecological groups. *Biotropica*, 35(3):318-332.
- Ribeiro, J.E.L.S., J.G. Hopkins, C.A. Sothers, M.A.S. Costa, J.M. Brito, M.A.D. Sousa, L.H.P. Martins, L.G. Lohmann, P.A.C.L. Assunção, E.C. Pereira, C.F. Silva, M.R. Mesquita & L.C. Procópio. 1999. Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA – DFID.
- Song, M., Y. Tian, X. Xu, Q. Hu, H. Ouyang. 2006. Interactions between root and shoot competition among four plant species in an alpine meadow on the Tibetan Plateau. *Acta Oecologica*, 29:214-220.
- Wang, X., J. Fang, B. Zhu. 2008. Forest biomass and root–shoot allocation in northeast China. *Forest Ecology and Management*, 255:4007-4020.