

O tempo de inundação não influencia o investimento em produção de lenticelas em *Pseudobombax munguba* (Malvaceae)

Alêny Lopes Francisco, Kátia Fernanda Rito Pereira, Thiago Azevedo Amorim, Sara Lodi de Carvalho e
Thiago Gechel Kloss

Introdução

O pulso de inundação é um fenômeno natural no ciclo hidrológico de alguns rios. Na região amazônica, o fenômeno consiste na variação sazonal na altura da coluna d'água (Junk *et al.* 1989) que pode atingir uma amplitude de até 10 m de altura (Parolin *et al.* 2004). Essa variação determina o movimento lateral de transgressão e regressão das águas e é um dos principais fatores determinantes da variação morfológica e da composição de espécies da biota associada às áreas alagáveis.

As espécies vegetais associadas às áreas sujeitas à inundação apresentam uma série de adaptações anatômicas, morfológicas, fisiológicas e ecológicas que as permite viver e se reproduzir nessa condição de inundação. A condição de anoxia na rizosfera é frequente e, portanto estruturas que maximizam as trocas gasosas devem ter um significado adaptativo e podem ser favorecidas em

condições de alagamento (Parolin 2001).

Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand., é uma espécie arbórea comum nas planícies alagáveis da região amazônica (Gribel & Gibbs 2002) e apresenta no seu caule estruturas especializadas em trocas gasosas conhecidas como lenticelas. As lenticelas são descontinuidades no tecido de revestimento suberificado que facilitam a difusão de gases (Ribeiro *et al.* 1999). Em *P. munguba*, as lenticelas se apresentam na forma de pequenos pontos arredondados ou grandes faixas verticais de coloração esverdeada e se encontram dispostas ao longo do tronco e galhos. Essas lenticelas verticais além de realizarem trocas gasosas também são fotossintetizantes.

Diante deste contexto, avaliamos como o investimento em produção de lenticelas em *P. munguba* varia em relação à inundação. A nossa hipótese foi que o investimento em produção de lenticelas aumenta com o tempo de

inundação. A altura total da coluna de água está relacionada ao tempo de inundação ao qual cada indivíduo é submetido, sendo que quanto maior a coluna de água maior o tempo de inundação. Dessa forma, esperamos que quanto maior a altura total da coluna de água, maior será o percentual de área do tronco coberta por lenticelas em *P. munguba*.

Métodos

Realizamos este estudo no Lago do Catalão (3° 9' 47'' S-59° 54'29''O), Manaus – AM, localizado próximo à confluência dos rios Negro e Solimões. A vegetação é característica de ambientes de várzea, embora a proximidade do rio Negro favoreça também a ocorrência de espécies de igapó.

Amostramos 20 indivíduos adultos de *Pseudobombax munguba* (Malvaceae) nas margens do lago de maneira não sistemática. Medimos a proporção da área coberta por lenticelas nos troncos dos indivíduos, a altura da coluna de água e o diâmetro do tronco de cada indivíduo.

Calculamos a proporção da área do tronco coberta por lenticelas com uma grade quadrada de 20 cm²,

subdividida em quadrículas de 2 cm². Posicionamos a grade sobre o tronco a 1,3 m acima da lâmina de água, e contamos a proporção de quadrículas preenchidas com lenticelas. Essa medição foi feita três vezes em cada tronco, e calculamos a média de área do tronco coberta por lenticelas para cada indivíduo. Amostramos apenas as lenticelas fotossintetizantes, que são facilmente reconhecidas pela sua coloração verde.

Realizamos a medição da coluna de água através de dois procedimentos: primeiro, medimos a profundidade junto ao tronco da planta utilizando uma corda com marcações de 10 em 10 cm, e um peso fixo em uma das suas extremidades. O peso foi imerso na água, próximo ao tronco da planta, até atingir o fundo do lago. Posteriormente medimos a altura máxima alcançada pela água na última cheia, aferindo a altura entre a superfície da água e a marca da água visível no tronco dos indivíduos. Medimos o diâmetro dos indivíduos a aproximadamente 10 cm de altura acima do nível da água. O diâmetro foi medido para controlar um possível efeito do tamanho da planta na quantidade de lenticelas no tronco.

Para testar se a área do tronco coberta por lenticelas está relacionada à altura da coluna de água, realizamos uma análise de regressão múltipla. As variáveis foram transformadas para atender a pressupostos da análise. Os valores de porcentagem de lenticelas foram transformados pelo arco-seno da raiz quadrada, dividido por 100 (Sokal & Rohlf 1981). Dados de diâmetro e profundidade da coluna de água foram transformados em escala logarítmica. Consideramos como variável resposta a proporção da área do tronco coberta por lenticelas e como variáveis preditoras a

altura da coluna de água e o diâmetro do tronco, sendo que este foi considerado uma co-variável.

Resultados

A altura da coluna de água variou de 170 a 670 centímetros e o diâmetro dos troncos variou de 20,7 a 143,2 centímetros. Não houve relação entre a altura da coluna de água e a proporção de lenticelas (figura 1; $F_{(2,17)}=0,36$; $p=0,39$). Durante a coleta de dados observamos haver lenticelas também nos ramos da copa.

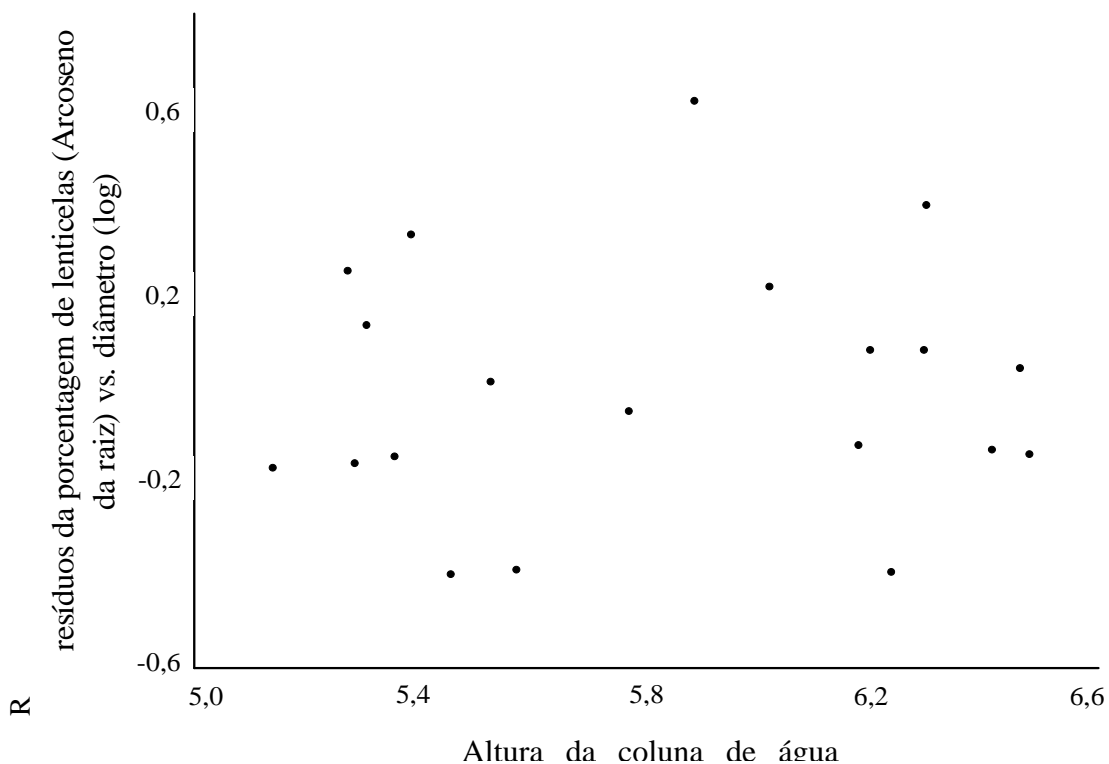


Figura 1: Relação entre os resíduos da regressão entre porcentagem de lenticelas e o diâmetro do tronco com a altura da coluna de água em indivíduos de *P.munguba*.

Discussão

Nossos resultados mostraram que o tempo de inundação não influencia o investimento em produção de lenticelas em *P. munguba*. É possível que a variação na quantidade de lenticelas, esteja relacionada à luz, uma vez que em *P. munguba* essas estruturas também estão envolvidas na fotossíntese. Nós observamos que as lenticelas ocorriam aparentemente em maior quantidade nos ramos do que no tronco. Como luz é um fator ambiental essencial para realização da fotossíntese (Larcher 1986), o investimento na produção destas estruturas em áreas com maior incidência luminosa (e.g. nos ramos da copa) pode ser mais vantajoso para a planta.

Outra possibilidade é que a produção de lenticelas não seja uma resposta proporcional à variação na coluna de água. A condição de alagamento das raízes dificulta o processo de troca de gases neste órgão (Parolin 2001). Desta forma, a simples presença da inundação desencadearia um sinal para a produção de lenticelas, cuja abundância não dependeria do tempo de inundação. Ainda que existam diferenças entre os indivíduos quanto à quantidade de lenticelas, isso seria

devido à diversidade genética entre os indivíduos dessa espécie.

A presença de lenticelas pode ser também uma característica mantida por inércia filogenética. Possivelmente indivíduos desta espécie não dependem tanto dessas estruturas para resistir ao alagamento, uma vez que possuem outras adaptações como a perda de folhas e a redução do metabolismo, que permitem tolerar essas condições. Desta forma, julgamos importante o desenvolvimento de estudos que investiguem se o investimento na produção de lenticelas está relacionado com respostas fisiológicas à disponibilidade de luz ou se é somente uma característica mantida por inércia filogenética.

Referências

- Gribel, R. & P.E. Gibbs. 2002. High outbreeding as a consequence of selfed ovule mortality and single vector bat pollination in the amazonian tree *Pseudobombax munguba* (Bombacaceae). *International Journal of Plant Scienc*, 163(6):1035-1043.
- Junk, W.J., P.B. Bayley & R.E. Sparcks. 1989. The flood pulse concept in river-flood plain

- systems. *Canadian Species Pulse Fish Aquatic Scienc*, 106:110-127.
- Larcher, W. 1986. *Ecofisiologia vegetal*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.
- Moiana, D., A.F. Mortati, M.M. Pezzato, M. Farria-Corrêa & S. Matte. 2003. A disponibilidade de luz e a altura da coluna de água durante a fase de inundação podem influenciar a quantidade de lenticelas em *Pseudobombax munguba* (Malvaceae)? pp.46-47. In: *Ecologia da Floresta Amazônica - Curso de Campo* (Eduardo Venticinquê & Jansen Zuanon, eds). Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais – PDBFF. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.
- Parolin, P. 2001. Morphological and physiological adjustments to waterlogging and drought in seedlings of Amazonian floodplain trees. *Oecologia*, 128: 326–335.
- Parolin, P., O. De Simone, K. Haase, D. Waldhoff, S. Rottenberger, U. Kuhn, J. Kesselmeier, B. Kleiss, W. Schmidt, M.T.F. Piedade & W.J. Junk. 2004. Central Amazonian Floodplain Forests: Tree adaptations in amazonian floodplain forests. *The Botanical Review*, 70(3):357–380.
- Ribeiro, J.E.L.S., M.J.G. Hopkins, A. Vicentini, C.A. Sothers, M.A.S. Costa, J.M. Brito, M.A.D. Souza, 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.
- Sokal, R.R. & F.J. Rohlf. 1981. *Biometry—the principles and practice of statistics in biological research*, 2nd edn. New York: W.H. Freeman & Co.