

A densidade radicular limita o tamanho corporal de besouros residentes (Insecta: Coleoptera) em herbáceas aquáticas?

Juliana Schietti de Almeida, Renata da Silva Mello, Roberto Lobo Munin & Tadeu José Guerra

Introdução

As herbáceas aquáticas constituem habitats singulares, propícios à colonização tanto pela fauna aquática como terrestre, pois apresentam um gradiente ambiental que vai desde raízes submersas às partes aéreas da planta (Junk 1997). O sistema radicular das herbáceas aquáticas é composto por uma densa rede de raízes que abriga vários grupos de insetos aquáticos, como larvas de dípteros, tricópteros, efemerópteros, odonatas, coleópteros e hemípteros (Junk 1973).

A arquitetura e a densidade do sistema radicular varia entre as espécies de herbáceas aquáticas em função do diâmetro e comprimento das raízes primárias e do seu grau de ramificação (Soares *et al.* 1999). É provável que a densidade das raízes limite o tamanho corporal de organismos que colonizam o interior do sistema radicular, pois raízes mais densas devem apresentar espaços inter-radulares menores. Portanto, seria esperado que herbáceas com sistema radicular mais denso comportassem organismos associados de menor tamanho corpóreo que herbáceas com sistema radicular menos denso,

pois nestas últimas não haveria limitação do tamanho corporal dos organismos associados.

O objetivo deste trabalho foi testar a hipótese de que o grau de permeabilidade do espaço inter-radicular limita o tamanho corporal dos besouros associados às raízes de duas espécies de herbáceas aquáticas que diferem quanto à arquitetura e densidade do sistema radicular: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) que apresenta ramificações até o nível terciário e tem o sistema radicular aparentemente mais denso e *Pistia stratioides* (Araceae) que apresenta raízes com até dois níveis de ramificação e com maior espaçamento entre elas (Soares *et al.* 1999). Espera-se, de acordo com esta hipótese, que raízes com menor permeabilidade apresentem menor variabilidade de tamanhos corporais em suas comunidades de besouros.

Material & métodos

Realizamos o estudo na ilha da Marchantaria (03°14' S; 59°57' O), na região do baixo Solimões, a 15 km da confluência com o Rio Negro, Manaus, AM. Nessa região ocorrem florestas inundadas por água branca,

denominadas florestas de várzea. O clima da região é tropical quente e úmido, com temperatura média anual de 26,7 °C e precipitação de aproximadamente 2186 mm ao ano. Nessa região é bastante comum a formação de bancos de herbáceas flutuantes que dominam as zonas marginais dos lagos de várzea (Junk 1997).

Percorremos as áreas alagadas da ilha da Marchantaria durante uma manhã e coletamos indivíduos de *E. crassipes* e *P. stratiotes* em seis blocos tomados ao acaso. Cada bloco consistiu de dois indivíduos próximos, um de cada espécie, escolhidos por similaridade de tamanhos da parte vegetativa.

Coletamos as plantas com auxílio de um rapiché e no laboratório lavamos as raízes e separamos a fauna associada através de uma rede com malha de 180 µm. Triamos o material filtrado, separamos os coleópteros e medimos o comprimento corpóreo de cada um com auxílio de papel milimetrado e microscópio estereoscópico. Avaliamos o tamanho dos coleópteros, por se tratar de um táxon relativamente freqüente nessas herbáceas e cujas espécies apresentam grande variação no tamanho corporal dos adultos.

Para estimar a densidade do sistema radicular das herbáceas utilizamos o seguinte índice:

$$\text{Índice de densidade} = \frac{\text{Comprimento da raiz} \times \text{N}^\circ \text{ de raízes primárias}}{\text{Diâmetro da secção}}$$

Diâmetro da secção

O comprimento da raiz foi a medida da maior raiz do sistema radicular de cada planta, incluindo ramificações secundárias e terciárias, quando presentes. Para obtermos o diâmetro do sistema radicular, fizemos um corte transversal na altura mediana do comprimento da raiz e o diâmetro foi medido com auxílio de um paquímetro. Na secção transversal de cada planta contamos o número de raízes primárias.

Para testar se houve diferença entre a densidade das raízes de *E. crassipes* e *P.*

stratiotes utilizamos o teste t pareado. Para determinar se existe relação entre o coeficiente de variação (desvio padrão/ média) do comprimento de besouros, a densidade de raízes e a espécie de herbácea, usamos análise de covariância.

Resultados

Capturamos um total de 131 besouros, sendo que 106 foram encontrados em *E. crassipes* e 25 em *P. stratiotes*. Observamos a

presença de três famílias de coleópteros em ambas as espécies de herbáceas: Dysticidae, Gyrinidae e Hydrophilidae. O comprimento dos coleópteros variou de 1 a 9,6 mm, em *E. crassipes* (média \pm DP = 3,46 \pm 1,75 mm), e de 1,3 a 8,0 mm em *P. stratiotes* (3,89 \pm 1,27 mm). A densidade do sistema radicular não foi significativamente diferente entre *Echhornia crassipes* e *Pistia stratiotes* ($t = 1,77$; g.l. = 5; $p = 0,13$; Figura 1). Na análise de covariância não

houve efeito significativo dos blocos ($F_{5,2} = 1,76$; $p = 0,40$) e nem da interação entre a densidade de raízes e as espécies de herbáceas ($F_{1,2} = 0,87$; $p = 0,45$). Repetimos a análise sem os blocos e a interação, e não encontramos efeito significativo da densidade do sistema radicular ($F_{1,8} = 3,20$; $p = 0,11$) ou da espécie de planta ($F_{1,8} = 1,32$; $p = 0,283$) sobre o coeficiente de variação do comprimento dos besouros (Figura 2).

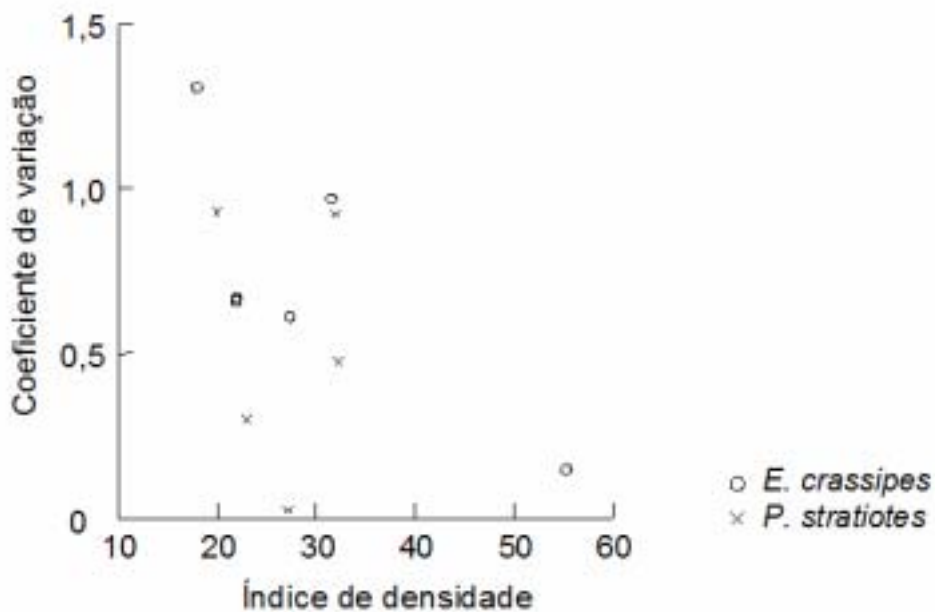


Figura 1. Teste t pareado da densidade das raízes em *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes* na várzea da ilha da Marchantaria, Manaus, AM.

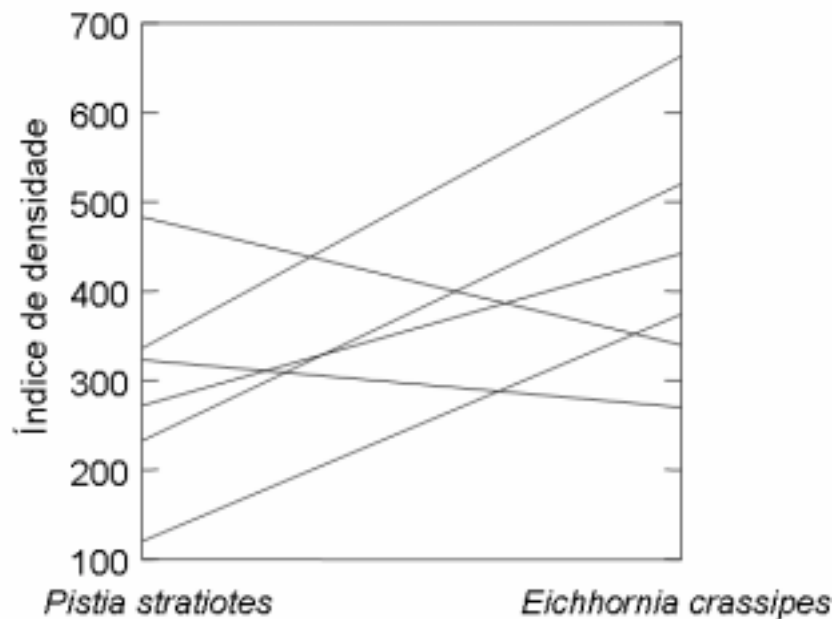


Figura 2. Coeficiente de variação do comprimento dos besouros em função da densidade do sistema radicular das herbáceas *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*, na ilha da Marchantaria, Manaus, AM.

Discussão

A hipótese de permeabilidade do sistema radicular foi refutada, pois não encontramos relação entre o coeficiente de variação do comprimento de besouros e a densidade de raízes de *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*. A premissa de que havia diferença entre as densidades dos sistemas radiculares das duas espécies de herbáceas também não foi corroborada neste estudo. Portanto, é provável que não exista limitação diferencial de espaços inter-radiculares para ocupação por besouros de diferentes tamanhos entre *E. crassipes* e *P. stratiotes*. As diferenças na estrutura e densidade das raízes de *E. crassipes* e *P. stratiotes* apresentadas por

Soares *et al.* (1999) provavelmente resultam de diferenças nos métodos empregados. Soares *et al.* (1999) utilizaram um sistema de classificação não quantitativo, baseado em comparações visuais entre os sistemas radiculares, enquanto que nosso método empregou um índice de densidade baseado em medidas das raízes. Os índices de densidade calculados para as plantas amostradas neste estudo variaram entre 18 e 32, com exceção de um indivíduo de *E. crassipes*. Os besouros coletados sob as raízes deste indivíduo, com índice de densidade acima de 50, apresentaram baixa variabilidade de tamanho se comparados àqueles coletados nas outras plantas. É possível que exista de

fato uma relação entre a densidade das raízes e a variabilidade de tamanho de besouros, mas que esta relação não tenha sido detectada, porque pouca variação de densidade de raízes tenha sido amostrada.

O comprimento dos indivíduos de Dysticidae e Hydrophilidae varia de poucos milímetros até aproximadamente 40 mm, enquanto Gyrinidae varia de 3,4 a 15,5 mm (Borror *et al.* 1981). No presente estudo encontramos coleópteros de, no máximo, 9,6 mm, portanto é provável que as espécies de herbáceas aquáticas estudadas abriguem somente uma pequena parcela do espectro de tamanhos descritos para estas famílias. De acordo com nossos resultados, é possível que a complexidade das raízes das espécies de herbáceas estudadas limitem a ocorrência de besouros maiores, como os de comprimento descritos na literatura (Borror *et al.* 1981). Embora pouca variação de densidade de raízes tenha sido observada, os coeficientes de variação de comprimento dos besouros variaram consideravelmente entre as plantas. É provável que outros fatores interfiram na distribuição de tamanhos em comunidades de besouros, incluindo variação na disponibilidade de recursos nas raízes das plantas e interações entre espécies de besouros.

Sugerimos que estudos futuros investiguem outras espécies de herbáceas, com

sistemas radiculares menos densos e sem ramificações, e que também incluam observações sobre o restante da fauna associada às raízes como forma de controlar variações causadas pela disponibilidade de recursos para os besouros.

Agradecimentos

Ao professor Jorge Nessimian pela orientação e ao Glauco pela ajuda em campo e laboratório. E nossos mais sinceros e profundos agradecimentos ao amigo Adal pela revisão e sugestões.

Referências bibliográficas

- Borror, D.J.; de Long, D.M. & Triplehorn, C.A. 1981. An introduction to the study of insects. 5^a ed. CBS College Publishing, Philadelphia.
- Junk, W. 1973. Investigation on the ecology and production biology of the "floating meadows" (*Paspalum-Echinochloetum*) on the Middle Amazon. Parte II: The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. IV: 9-1 2.
- Junk, W.J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. In: The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. pp. 3-20, W.J.Junk (ed.). Springer, Berlin.

Soares, M. G.; Pérez, J.M.; Vidalenc, D.; Pires, A.S. & Naka, L. 1999. A influência da arquitetura do sistema radicular de macrófitas aquáticas na riqueza da fauna

associada. Livro do Curso de Campo “Ecologia da Floresta Amazônica”. INPA/PDBFF, Manaus, AM.

Orientação: Jorge L. Nessimian