



PARTIÇÃO DE RECURSOS DEPENDENTES DA DENSIDADE EM *PISTIA STRATIOTES* L. (ARACEAE): UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL

Barbosa, M. E. A.¹

Coelho, F. F.¹; Wolff, G.¹; Berg, E. V. D.¹; Silva, T. G.¹; Chagas Jr, J. M.¹

1 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, Campus Universitário, Cxa Postal 3037, 37200 - 000, Minas Gerais, Brasil. Telefone:55 35 3829 1917-mario.eab@gmail.com

INTRODUÇÃO

Fenômenos de história de vida são aspectos centrais para estudos dos mecanismos da evolução (Loehle 1987). A teoria de história de vida analisa que tipo de mudança em uma dada característica leva à variação na aptidão (fitness) individual (Stearns 1992), centro do paradigma evolutivo. Estudos em biologia evolutiva dão grande ênfase à reprodução, já que a forma como um organismo se reproduz afeta profundamente sua contribuição a gerações futuras. A reprodução não é o único componente do fitness, mas certamente é um dos mais importantes (Harper 1967). A história de vida de um organismo pode ser vista como o resultado de três processos biológicos: manutenção, crescimento e reprodução. Qualquer organismo tem recursos de tempo e energia limitados à sua disposição, e os três processos biológicos competem por estes recursos limitados (Gadgil & Bossert 1970).

A alocação de recursos em plantas reflete a competição pelos recursos limitados, e implica em um trade-off, o qual caracteriza-se pelo direcionamento preferencial de recursos para uma determinada função ou estrutura em detrimento de outras (Stearns, 1992; Weiner, 2004). Desta forma, a forma de alocação de recursos reflete em diferentes estratégias (Weiner, 2004; Loehle, 1987). O direcionamento dos recursos para crescimento, reprodução vegetativa ou reprodução sexuada dependerá do balanço entre o custo da produção do órgão e sua função imediata na planta (Harper, 1977; Weiner, 2004).

Os modos reprodutivos, sexuado e assexuado, produzem indivíduos fisiologicamente independentes, todavia a reprodução sexuada contribui por introduzir indivíduos com novos genes para a população (genetes), enquanto que a assexuada introduz indivíduos geneticamente idênticos (rametes) (Harper, 1977). A divisão do risco de mortalidade do genete entre os rametes do clone faz com que os rametes promovam a sobrevivência do genete (Cook, 1979; Lovett Doust, 1981). Enquanto que a reprodução sexuada, a qual introduz os genetes na população, parece constituir uma

estratégia para explorar novos microhabitats, além de aumentar a diversidade e diminuir a chance de extinção local da população (Eriksson, 1992).

Segundo Abrahamson, a densidade influencia na alocação de recursos tanto para diferentes estruturas da planta quanto para o esforço reprodutivo, sendo este caracterizado como a proporção de biomassa total das estruturas reprodutivas pelo total de biomassa da planta (Reekie & Bazzaz, 1987). Plantas individuais podem ajustar a partição de matéria seca (carbono fixado) entre os modos reprodutivos (sexuados e vegetativos), de acordo com as condições ambientais (Loehle, 1987). Segundo o modelo de Abrahamson (1975; 1979), o investimento em estruturas sexuadas é aumentado em locais com alta densidade de plantas, e a propagação vegetativa em locais de baixa densidade.

OBJETIVOS

O presente estudo avaliou os padrões de alocação de recursos na planta aquática *Pistia stratiotes* L. (Araceae) dependentes da densidade de rosetas. As seguintes hipóteses foram testadas

- i) rosetas de *P. stratiotes* investem na produção de flores e frutos (estruturas reprodutivas sexuadas) sob condições de alta densidade. Segundo Abrahamson (1975), este investimento poderia permitir uma emigração para novas áreas mais favoráveis ao crescimento
- ii) O crescimento clonal é favorecido sob condições de baixa densidade de rosetas. Isto facilitaria a disseminação local e ocupação da área (Abrahamson 1975)

MATERIAL E MÉTODOS

Espécie estudada

Pistia stratiotes L. (alface - d'água), pertencente à família Araceae, é uma macrófita aquática que tem distribuição pantropical que se reproduz tanto de forma sexuada quando

assexuada e é usualmente observada formando densos “tapetes” na superfície da água, condição esta favorecida pela reprodução vegetativa da planta em conjunto com habilidade de rápido crescimento (Lallana, 1989). A planta, individualmente, produz uma roseta de folhas em filotaxia alterna espiralada. A reprodução vegetativa da planta flutuante é frequentemente associada a uma grande produção de estruturas denominadas estolões. Possui uma inflorescência, que como em outras aráceas, é do tipo espádice simples, subtendida por uma bráctea (espata) de cor creme - branca, pequena, pilosa e localizada no centro da roseta (Schulthorpe, 1967; Souza, 2008).

Experimento em casa de vegetação

O experimento foi realizado em casa de vegetação em um período de 60 dias durante os meses de Março a Maio de 2009. Rosetas de *Pistia stratiotes*, depois de retiradas todas as suas estruturas reprodutivas e os seus estolões, foram transferidos para potes translúcidos (21 cm de diâmetro x 8 cm de altura) com capacidade para 4 litros. Os frascos continham água, tendo seu nível completado regularmente. A cada sete dias, toda água do pote era substituída. O estudo foi composto por dois tratamentos, Alta Densidade (AD) e Baixa Densidade (BD), com 30 réplicas cada. O tratamento Alta Densidade, consistiu em potes completamente cheios de rosetas (cerca de oito rosetas/pote), enquanto que no tratamento Baixa Densidade, cada pote continha uma única roseta. A posição dos potes foi sorteada para que os mesmos fossem dispostos de forma aleatória na bancada

Análise dos dados

Para testar o efeito das condições de alta e baixa densidades em *Pistia stratiotes*, foram comparados os números e a biomassa das folhas, estolões, raízes e estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes) usando o teste de Mann - Whitney (Teste U de Wilcoxon - Mann - Whitney) (Sokal and Rohlf 1981), através do programa Bio Estat 5.0

RESULTADOS

Ao se testar o efeito das condições de alta e baixa densidades em *Pistia stratiotes*, esperava - se encontrar menores taxas de alocação de recursos para crescimento e reprodução em condição de alta densidade, porém, verificou - se que, nesta condição, as rosetas alocam maior quantidade de biomassa tanto para as estruturas reprodutivas quanto para as vegetativas.

Tanto em relação ao número quanto à biomassa de folhas, raízes, estolões e estruturas reprodutivas, respectivamente ($U = 12,50$; $p < 0,001$) e ($U = 102,5$; $p < 0,0001$); ($U = 0,50$; $p < 0,0001$) e ($U = 70$; $p < 0,0001$); ($U = 246,5$; $p = 0,0013$) e ($U = 247$; $p = 0,0013$); ($U = 248,50$; $p = 0,0014$) e ($U = 263,50$; $p = 0,029$); ambos foram significativamente maiores em condições de alta densidade, o que foi incoerente com o esperado para plantas sofrendo alta competição, uma vez que esta condição não favoreceria os processos ligados ao ganho de biomassa e aumento do número de estruturas vegetativas e reprodutivas, já que a competição necessariamente leva a um gasto de energia

Embora ainda não testada, o comportamento observado poderia ser explicado pela hipótese do autoescoramento, a

qual se baseia em um escoramento mútuo entre as plantas quando estas são submetidas a condições de alta densidade. Este autoescoramento, provavelmente diminuiria o contato excessivo das folhas com a água, reduzindo o apodrecimento e perda das mesmas e, contra intuitivamente, aumentaria a produtividade das plantas individuais em altas densidades. Assim, um grande número de indivíduos juntos poderia superar os efeitos da competição.

CONCLUSÃO

Verificou - se que não houve, em rosetas de *Pistia stratiotes*, uma alocação diferencial de recursos para uma determinada função ou estrutura em detrimento de outras. Assim, a espécie em estudo investiu tanto em estruturas reprodutivas quanto em estruturas vegetativas, sendo que este investimento foi mais expressivo em condições de alta densidade. O investimento tanto em estruturas reprodutivas quanto vegetativas mostra porque esta é uma espécie invasora de sucesso.

REFERÊNCIAS

- Abrahamson, W. G., 1975. Reproductive strategies in dewberries. *Ecology* 56: 721 - 726.
- Abrahansom, W. G., 1979. A comment on vegetative and seed reproduction in plants. *Evolution* 33, 517 - 519.
- Coelho, F.F. *et al.*, 005. Density - dependent reproductive and vegetative allocation in the aquatic plant *Pistia stratiotes* (Araceae). *Rev. Biol. Trop.* (Int. J. Trop. Biol. ISSN - 0034 - 7744) Vol. 53 (3 - 4): 369 - 376, September - December 2005.
- Cook, R. E., 1979. Asexual reproduction: a further consideration. *Am. Nat.* 113: 769 - 772.
- Eriksson, O., 1992. Evolution of seed dispersal and recruitment in clonal plants. *Oikos* 63,439 - 444.
- Gadgil M. & Bossert W. H., 1970. Life historical consequences of natural selection. *American naturalist* 104: 1 - 24.
- Harper, J.L., 1967. A Darwinian approach to plant ecology. *J. Ecol.* 55, 247 - 271.
- Harper, J. L., 1977. *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.
- Hollander, N. G.; I. W. Shenk; S. Diouf; M. J. Kropff & A. H. Pieterse., 1999. Survival strategy of *Pistia stratiotes* L. in the Djoudj National Park Senegal. *Hydrobiologia* 415: 21 - 27.
- Lallana, V. H., 1989. Aspectos reproductivos del repolito de agua (*Pistia stratiotes* L.) en ambientes leníticos del río Paraná medio. *Iheringia* 39: 37 - 54.
- Lemon, G. D. & U. Posluszny., 2000. Shoot development and evolution in *Pistia stratiotes* (Araceae). *Int. J. Plant Sci.* 161: 721 - 732.
- Loehle, C., 1987. Partitioning of reproductive effort in clonal plants: a benefit - cost model. *Oikos* 49: 199 - 208
- Lovett Doust, L., 1981. Population dynamics and local specialization in a clonal perennial (*Ranunculus repens*). 1 The dynamics of ramets in contrasting habitats. *J. Ecol.* 69: 743 - 755.

Reekie, E. G. & F. A. Bazzaz., 1987. Reproductive effort in plants. 1. Carbon allocation to reproduction. *Am. Nat.* 129: 876 - 896.

Sculthorpe, C. D., 1967. *The Biology of Aquatic Vascular Plants*. Edward Arnold, London. 610p.

Sokal, R. R. & F. J. Rohlf., 1981. *Biometry*. Freeman, San Francisco.

Souza, V. C., 2008. *Botanica sistemática*. 2 ed., p.98.

Stearns, S. C., 1992. *The Evolution of Life Histories*. Oxford University Press, Oxford.

Thompson, D. A. & A. J. Beattie., 1981. Density - mediated seed and stolon production in *Viola* (Violaceae). *Am. J. Bot.* 68: 383 - 388

Weiner, J., 2004. Allocation, plasticity and allometry in plants. Elsevier GmbH, Vol. 6/4, pp. 207-215.