



A altura do arbusto influencia o conteúdo de água foliar em uma planta de restinga

Daniel Din Betin Negri, Isabelly Narciso Alves Silva, João Paulo Fadil, Karine Costa
& Rosannette Quesada H.

RESUMO: Em solos arenosos, com alta restrição hídrica, plantas pequenas e que possuem raízes pouco profundas estariam mais suscetíveis à dessecação por não conseguirem acessar o lençol freático. Assim, plantas pequenas possivelmente apresentam algum atributo morfo-fisiológico que aumenta sua eficiência no uso da água. Testamos a hipótese de que, em ambiente de restinga, plantas de *Myrsine parvifolia* com altura pequena possuem maior conteúdo de água foliar como fonte alternativa de água. Calculamos o conteúdo de água foliar e o relacionamos com a altura dos arbustos. Encontramos uma relação negativa entre o conteúdo de água foliar e a altura dos arbustos. Assim, concluímos que, em ambientes com deficiência hídrica, o maior conteúdo de água foliar em plantas pequenas pode compensar o sistema radicular pouco profundo.

PALAVRAS-CHAVE: atributos funcionais, convergência de atributos, deficiência hídrica, restrição ambiental

INTRODUÇÃO

A capacidade de estabelecimento, sobrevivência e reprodução em ambientes restritivos está diretamente relacionada a atributos morfo-fisiológicos dos organismos (Rosado & de Mattos, 2010). Tais atributos descrevem as respostas dos organismos às variações nas condições ambientais e na disponibilidade de recursos (Rosado & de Mattos, 2010). Em plantas, por exemplo, algumas características foliares podem fornecer indícios sobre as estratégias ecológicas apresentadas pelos indivíduos de diferentes espécies (Diaz *et al.*, 2004 *apud* Rosado & de Mattos, 2007).

Ambientes com baixa disponibilidade de água são restritivos para várias espécies de plantas, uma vez que a água é um recurso limitante para a fotossíntese (Raven, 2007). Como resposta à restrição hídrica, algumas espécies possuem atributos que aumentam a eficiência no uso da água, tais como controle da abertura dos estômatos, redução da área foliar, armazenamento de água nas folhas, caules e diferentes vias fotossintéticas (Rosado & de Mattos, 2007). Outro atributo que permite a sobrevivência em ambientes com escassez de recurso hídrico é um sistema radicular profundo, que permite o acesso da planta aos estoques subterrâneos de água (Ackerly 2004 *apud* Rosado & de Mattos, 2010).

Considerando a relação alométrica existente entre o crescimento da parte aérea e das raízes das plan-

tas (Niklas, 1994), espera-se que plantas pequenas apresentem um sistema radicular pouco profundo. Dessa forma, plantas pequenas devem estar mais suscetíveis à variação na disponibilidade hídrica por apresentarem um sistema radicular pouco profundo e não terem acesso ao lençol freático (Berg *et al.*, 2004). Para sobreviver com baixa disponibilidade de água, plantas pequenas podem apresentar atributos que permitam o aumento na eficiência do uso da água como, por exemplo, o armazenamento de água nas folhas, que permitiria a manutenção do sistema fotossintético ativo, mesmo sob condições de restrição hídrica.

Uma vez que o solo da restinga é arenoso e apresenta restrições na disponibilidade hídrica nas suas camadas superficiais (Henriques *et al.*, 1986 *apud* Rosado & de Mattos, 2007), espera-se que plantas pequenas apresentem atributos funcionais que permitam sua sobrevivência neste ambiente. Nosso trabalho, portanto, teve como objetivo investigar se em *Myrsine parvifolia* (Myristicaceae) os atributos funcionais respondem à restrição hídrica de acordo com o tamanho dos indivíduos. Para isso, testamos a hipótese de que indivíduos menores apresentem maior quantidade de água nas folhas do que indivíduos maiores. Esperamos encontrar uma relação negativa entre a altura dos arbustos e a quantidade de água armazenada nas folhas.

MATERIAL & MÉTODOS

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada na restinga da praia da Barra do Una, localizada no município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. Selecionamos 21 indivíduos de *M. parvifolia* com alturas variando entre 0,45 e 4,70 m e coletamos de cada indivíduo cinco ramos orientados para o norte. Padronizamos a amostragem de ramos na face norte para reduzir a diferença da exposição das folhas à luminosidade, considerando que, na face norte, os indivíduos recebem luz a maior parte do dia.

No laboratório, para que as folhas dos ramos coletados atingissem a capacidade máxima de armazenamento de água, inserimos os ramos em um tanque com água por aproximadamente uma hora. Em seguida, retiramos uma única folha de cada ramo na altura do terceiro nó a partir do ápice. Medimos a massa saturada de cada amostra, composta por cinco folhas, em uma balança eletrônica digital com precisão de 0,01 g. Colocamos todas as amostras no forno para secagem e, após uma hora, medimos o peso seco das folhas. O conteúdo de água foliar (CAF) foi medido pelo complemento da proporção entre peso seco e peso saturado, sendo $CAF = [1 - (\text{peso seco} / \text{peso saturado})]$. Adotamos a medida de proporção para padronizar a diferença de tamanho das folhas. Para a análise estatística descrita a seguir, cada indivíduo foi representado pela média das cinco folhas.

Análise estatística

Fizemos uma regressão linear simples entre o CAF (variável resposta) e a altura dos arbustos (variável preditora). Adotamos o ângulo da inclinação da reta da regressão como estatística de interesse. Simulamos um cenário nulo de ausência de relação entre as duas variáveis aleatorizando 10.000 vezes os dados de CAF. Calculamos a inclinação da reta de cada simulação e quantificamos o número de vezes que valores gerados por dados aleatorizados foram menores ou iguais ao valor observado. Em seguida, dividimos esse número pelo número total de simulações para obter a probabilidade do valor observado da estatística de interesse ter sido gerado ao acaso.

RESULTADOS

Os valores de CAF variaram de 0,72 a 0,79 g.g⁻¹, sendo a média de 0,75 g.g⁻¹. Encontramos uma relação negativa entre o CAF e a altura dos indivíduos

de *M. parvifolia* (inclinação = -0,011; p = 0,002; R² = 0,48; Figura 1).

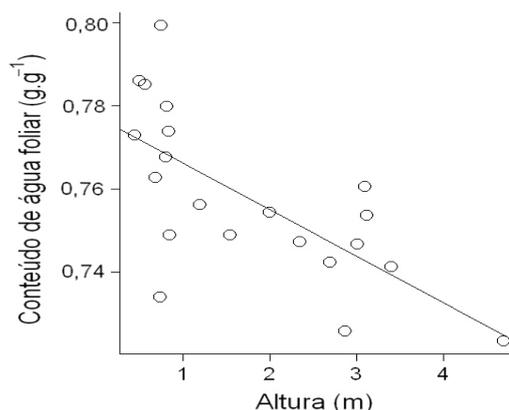


Figura 1. Relação entre o conteúdo de água foliar e a altura dos indivíduos de *Myrsine parvifolia* em uma área de restinga.

DISCUSSÃO

Observamos uma relação negativa entre o conteúdo de água nas folhas e a altura dos indivíduos de *M. parvifolia*. Assim, o maior armazenamento de água nas folhas de indivíduos menores pode atuar como fonte alternativa de água para a fotossíntese (Lamont & Lamont, 2000). Nessas plantas, o armazenamento de água pode ser um atributo funcional que, em ambientes com deficiência hídrica como a restinga, compensa o sistema radicular pouco desenvolvido. Entretanto, a variação na quantidade de água foliar nas plantas de diferentes alturas foi pequena, sugerindo que o armazenamento de água nas folhas é somente uma das respostas que aumenta a eficiência no uso da água. Outros mecanismos, como a estocagem de água em outros órgãos vegetais, a redução da área foliar e a absorção do orvalho pelos estômatos, também podem reduzir os efeitos da restrição hídrica (Luttge, 1997).

A relação negativa entre altura da planta e quantidade de água na folha em *M. parvifolia*, que possui metabolismo fotossintético C₃, também foi encontrada para uma espécie (*Clusia hilariana*) com metabolismo fotossintético CAM (Berg *et al.*, 2004). A manifestação de uma resposta similar em espécies que são distantes filogeneticamente e que possuem vias fotossintéticas diferentes, como é o caso de *M. parvifolia* e *C. hilariana*, pode indicar que o armazenamento de água nas folhas é uma resposta convergente frente à restrição hídrica (Rosado & de Mattos, 2010). A baixa disponibilidade de recursos e condições ambientais extremas pode restringir a quantidade de alternativas adaptativas possíveis, resultando em uma maior similaridade de respostas mesmo entre espécies

vegetais filogeneticamente distantes (Grime, 1977 *apud* Rosado & de Mattos, 2007).

Neste estudo, não foi possível saber se a altura estava relacionada à idade dos indivíduos e consideramos que o maior acúmulo de água foliar pode ser uma resposta fisiológica para compensar o sistema radicular pouco profundo das plantas menores. Entretanto, a maior quantidade de água foliar pode não ser uma resposta adaptativa para compensar o sistema radicular pouco profundo, mas sim uma característica intrínseca do estágio juvenil das plantas. É possível, portanto, que a relação entre altura e conteúdo de água foliar seja também uma consequência do estágio de desenvolvimento da planta. Uma vez que os atributos funcionais podem variar ao longo do desenvolvimento da planta, estudos futuros devem avaliar se existe relação entre o armazenamento de água nas folhas e a idade das plantas.

REFERÊNCIAS

- Berg, A.; B. Orthen; E.A. de Mattos; H.M. Duarte & U. Lüttge. 2004. Expression of crassulacean acid metabolism in *Clusia hilariana* Schletendal in different stages of development in the field. *Trees*, 18:553-558.
- Lamont, B.B. & H.C. Lamont. 2000. Utilizable water in leaves of eight arid species as derived from pressure-volume curves and chlorophyll fluorescence. *Physiologia Plantarum*, 110:64-71.
- Lüttge, U. 1997. *Physiological ecology of tropical plants*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.
- Raven, P.H.; R.F. Evert & S.E. Eichhorn. 2007. *Biologia vegetal*. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Rosado, B.H.P. & E.A. de Mattos. 2007. Variação temporal de características morfológicas de folhas em dez espécies do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*. 21:741-762.
- Rosado, B.H.P. & E.A. de Mattos. 2010. Interspecific variation of functional traits in a CAM-tree dominated sandy coastal plain. *Journal of Vegetation Science*, 21:43-54.
- Vendramini, F.; S. Díaz; D.E. Gurvich; P.J. Gurvich; P.J. Wilson; K. Thompson & J.G. Hodgon. 2002. Leaf traits as indicators of resource-use strategy in floras with succulent species. *New Phytologist*, 154:147-157.

Orientador: Bruno Rosado