

Pontoações guarneçadas em indivíduos de *Enterolobium contortisiliquum*(Vell.) Morong (Leguminosae) ocorrentes em diferentes ambientes¹

Rivete Silva de Lima², Paulo Luiz de Oliveira³ e Lia Rosane Rodrigues⁴

Introdução

As pontoações guarneçadas exercem importante papel no fluxo de água no corpo da planta, regulando a pressão osmótica e assim, auxiliando na difusão da água, gases e outras substâncias químicas [1,2]. De acordo com Zweypfenning [3], as protuberâncias que revestem a pontoação guarneçada diminuem o risco de rompimento da membrana da pontoação pelas bolhas de ar formadas após a ocorrência de embolias. Carlquist [4,5] sugeriu que as pontoações guarneçadas podem: (a) evitar a ruptura da membrana da pontoação, diminuindo a resistência ao fluxo de água; (b) restaurar a coluna de água, eliminando as bolhas de ar formadas após a cavitação; (c) aumentar a área de superfície do vaso, para resistir à tensão alta da água, impedindo a formação de embolia.

As bolhas de ar formadas a partir da embolia causam um aumento de pressão no interior dos vasos, fazendo com que essas bolhas passem de um vaso para outro através dos poros da membrana da pontoação existente entre vasos adjacentes, causando o colapso dos vasos e interrompendo o fluxo de água [6].

A existência de pontoações guarneçadas em representantes da família Leguminosae no Brasil foi revelada por Marcati *et al.* [7], em *Copaifera langsdorffii* ocorrente em Floresta e Cerradão e Angyalossy & Miller [8] em representantes de *Swartzia* ocorrentes na flora Brasileira. Em *E. contortisiliquum* foi observada por [9,10]. Fedalto *et al.* [11] encontraram esse mesmo tipo de pontoações em *E. maximum*.

Diversos autores fazem referência às pontoações guarneçadas em cerca de 50 famílias de Angiospermas, entre as quais, Leguminosae, Vochysiaceae e Myrtaceae [5,12,13]. O valor taxonômico das pontoações guarneçadas é citado por diversos autores [14,15,4,5,13,16]. Segundo Bailey [17], as pontoações guarneçadas poderiam ser reconhecidas como um caráter diagnóstico importante sob o ponto de vista taxonômico, pois estão restritas a certas famílias e algumas ordens. O autor, além da caracterização morfológica das pontoações guarneçadas, verificou a presença das mesmas em 28 famílias.

Por outro lado, devido à grande variação morfológica e à ocorrência de diferentes tipos de pontoações dentro do mesmo indivíduo, Jansen *et al.* [18] sustentaram que

esta é uma característica anatômica do lenho que deve ser utilizada como ferramenta taxonômica com muito cuidado, para evitar conclusões erradas.

O objetivo do presente trabalho foi contribuir para o conhecimento da anatomia do lenho de *E. contortisiliquum*, enfocando a presença e a importância das pontoações guarneçadas.

Material e métodos

As amostras foram coletadas de indivíduos ocorrentes nos municípios de Campina Grande-PB, Buíque-PE, Taquara-RS e Santa Maria-RS. O critério de escolha das áreas de coleta foram as condições climáticas distintas. Em Campina Grande e Buíque, a precipitação média anual varia de 700 a 800 mm e a temperatura média anual em torno de 22 °C, já em Taquara e Santa Maria os valores são de 1300 a 1700 mm e 18 °C e os tipos vegetacionais bastante diferentes: Caatinga nos municípios do nordeste e Floresta Estacional nos do sul. Outro fator foi a grande diferença latitudinal das duas regiões. A coleta do lenho foi padronizada, retirando-se a amostra sempre a 1,3 m do solo por meio de incisões paralelas feitas com serrote e formão, de indivíduos com DAP acima de 30 cm.

As amostras foram preparadas segundo técnicas usuais em anatomia de madeira. Para as análises qualitativas utilizou-se microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura.

Resultados

O lenho de *E. contortisiliquum* apresenta porosidade difusa. Os vasos são predominantemente solitários (65%); quando múltiplos (35%), apresentam grupos de 2 ou 3 vasos ou mais, eventualmente. Frequência dos vasos de 2 a 15 por mm² com diâmetro tangencial do lume 197 µm; elementos de vaso curtos, comprimento de 340 µm, com apêndice e placa de perfuração simples. As pontoações radiovasculares e intervaseculares são alternas com formas poligonais (Figura 1A, 1B), guarneçadas (Figura 1C, 1D, 1E, 1F).

Discussão

A associação de pontoações guarneçadas com plantas

1. Parte da tese de Doutorado do primeiro autor e foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS

2. Professor Adjunto do Departamento de Sistemática e Ecologia, Centro de ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba. Campus I – Cidade Universitária, João Pessoa-PB, CEP 58059-970. E-mail: rivete@terra.com.br

3. Professor Titular e Pesquisador Colaborador do Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43411, sala 2041, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970.

4. Pesquisadora da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária, FEPAGRO, Estação Experimental de Veranópolis. RS 470, Km 115, caixa postal 44. Veranópolis-RS. CEP 95330-000.

de ambientes secos foi proposta por Carlquist [5]. O autor esclareceu que embora a presença de pontoações guarnecidas seja associada a plantas de regiões secas, estas também podem ocorrer em espécies de regiões úmidas e podem, até mesmo, caracterizar famílias botânicas inteiras independentemente do ambiente.

Lindorf [19], estudando o lenho de espécies de duas florestas da Venezuela, uma úmida e outra bastante seca, observou a presença de pontoação guarnecida em maior número de espécies provenientes dessa última.

Jansen *et al.* [20] notaram maior ocorrência de pontoações guarnecidas em espécies de deserto e regiões tropicais confirmando a tendência de relação entre essa característica e ambientes secos.

O que se confirma para a espécie estudada, é que independente do local de ocorrência, foi verificada a presença das pontoações guarnecidas. Assim a presença das pontoações são características inerentes da espécie.

Jansen *et al.* (obs *l.c.*) encontraram correlação negativa entre a presença de pontoações guarnecidas e placa de perfuração escalariforme, sendo maior a frequência desse tipo de pontoação em vasos com placas de perfuração simples. A maior ocorrência de pontoações guarnecidas em vasos com placas de perfuração simples parece estar relacionada com a prevenção da cavitação. Os vasos com placas simples são mais eficientes na condução de água, porém menos seguros por serem mais susceptíveis à formação de bolhas de ar e conseqüentemente a embolias, quando comparados aos vasos com placa de perfuração escalariforme, como referido por [5,21,22].

Assim as pontoações guarnecidas presentes em *E. contortisiliquum*, além de serem característica da espécie, podem estar relacionadas com o tipo de placa de perfuração simples e atuarem, na redução da pressão sobre a membrana da pontoação de vasos adjacentes (Figura 1G, 1H), diminuindo o risco de embolias [4,5,23,3].

Agradecimentos

Os autores agradecem: Ao Dr. Jorge Ernesto de Araújo Mariath (Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, UFRGS) por disponibilizar a estrutura do Laboratório de Anatomia Vegetal para a execução deste trabalho. À Dra. Ana Luiza du Bocage (Empresa Pernambucana de Pesquisas Agropecuárias – IPA) pela identificação do material botânico. Ao Centro de Microscopia Eletrônica da UFRGS – CME pelo uso das instalações. E à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado para o primeiro autor.

Referências

- [1] CHOAT, B., BALL, J., LULY, J. & HOLTUM, J. 2003. Pit membrane porosity and water stress-induced cavitation in four co-existing dry rainforest tree species. *Plant Physiology* 131: 41-48.
- [2] JANSEN, S.; BAAS, P.; GASSON, P. & SMETS, E. 2003. Vested pits: do they promote safer water transport? *International Journal of Plant Science* 164:405-413.
- [3] ZWEYPFENNING, R.C.V.J. 1978. A hypothesis on the function of vested pits. *IAWA Bulletin* n.s. 1:3-15.
- [4] CARLQUIST, S. 1982. Wood anatomy of Onagraceae: further species; root anatomy; significance of vested pits and allied structures in dicotyledons. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 755-769.
- [5] CARLQUIST, S. 2001. Comparative wood anatomy: systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledons wood, Springer Verlag, Berlin.
- [6] ZIMMERMANN, M.H. 1983. Xylem structure and ascent sap, Springer-Verlag, Berlin.
- [7] MARCATI, C.R., ANGYALOSSY-ALFONSO, V. & BENETATI, L. 2001. Anatomia comparada do lenho de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae) de floresta e cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 24(3):311-320.
- [8] ANGYALOSSY-ALFONSO, V. & MILLER R.B. (2002). Wood anatomy of the Brazilian species of *Swartzia* and considerations within the tribe Swartzieae. *IAWA Journal* 23(4):359-390.
- [9] MAINIERI, C. & CHIMELO, J.P. 1989. Fichas de características das madeiras brasileiras. IPT – Divisão de madeiras, São Paulo. (publicação IPT 1791) 418p.
- [10] MUÑIZ, G.I.B.de. 1993. Anatomia da madeira de espécies arbóreas da Floresta Estacional semidecidual de Misiones, Argentina. Tese para o concurso de professor titular, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- [11] FEDALTO, L.C., MENDES, I.C.A. & CORADIN, V.T.R. 1989. Madeiras da Amazônia: Descrição do lenho de 40 espécies ocorrentes na floresta nacional do Tapajós, IBAMA, Brasília.
- [12] DÉTIENNE, P. & JACQUET, P. 1983. Atlas d'identification des bois de l'Amazonie et régions voisines, Centre technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne.
- [13] METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons, vol. I, Clarendon Press, Oxford.
- [14] BAAS, P., ESSER, P.M., WESTEN, M.E.E. van der & ZANDEE, M. 1988. Wood anatomy of the Oleaceae. *IAWA Bulletin* n.s. 9: 103-182.
- [15] BUTTERFIELD, B.G. & MEYLAN. 1974. Vested vessel and fibers pits in *Persoonia turo* A. Cunn. (Proteaceae). *IAWA Bulletin* n.s. 1: 10-15.
- [16] VAN VLIET, G.L.C.M. & BAAS, P. 1984. Wood anatomy and classification of the Myrtales. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 71: 783-800.
- [17] BAILEY, I.W. 1933. The cambium and its derivate tissues VIII. Structure, distribution and diagnostic significance of the vested pits in dicotyledons. *Journal Arnold Arbor* 14: 259-273.
- [18] JANSEN, S.; SMETS, E. & BAAS, P. 1998. Vestures in woody plants: A review. *IAWA Journal* 19(4):347-382.
- [19] LINDORF, H. 1994. Eco-anatomical wood features of species from a very dry tropical forest. *IAWA Journal* 15(4):363-376.
- [20] JANSEN, S., BAAS, P., GASSON, P., LENS, F. & SMETS, E. 2004. Variation in xylem structure from tropics to tundra: evidence from vested pits. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 101(23):8833-8837.
- [21] SCHULTE, P.J., GIBSON, A.C. & NOBEL, P.S. 1989. Water flow in vessels with simple or compound perforation plates. *Annals of Botany* 64:171-178.
- [22] SCHULTE, P. J. & CASTLE, A. L. 1993. Water flow through vessel perforation plates – a fluid mechanical approach. *Journal of Experimental Botany*. 44, p. 1135-1142.
- [23] CHOAT, B., JANSEN, S., ZWIENIECKI, M.A., SMETS, E. & HOLBROOK, M. 2004. Changes in the membrane porosity due to deflection and stretching: the role of vested pits. *Journal of Experimental Botany* 55(402):1569-1575.

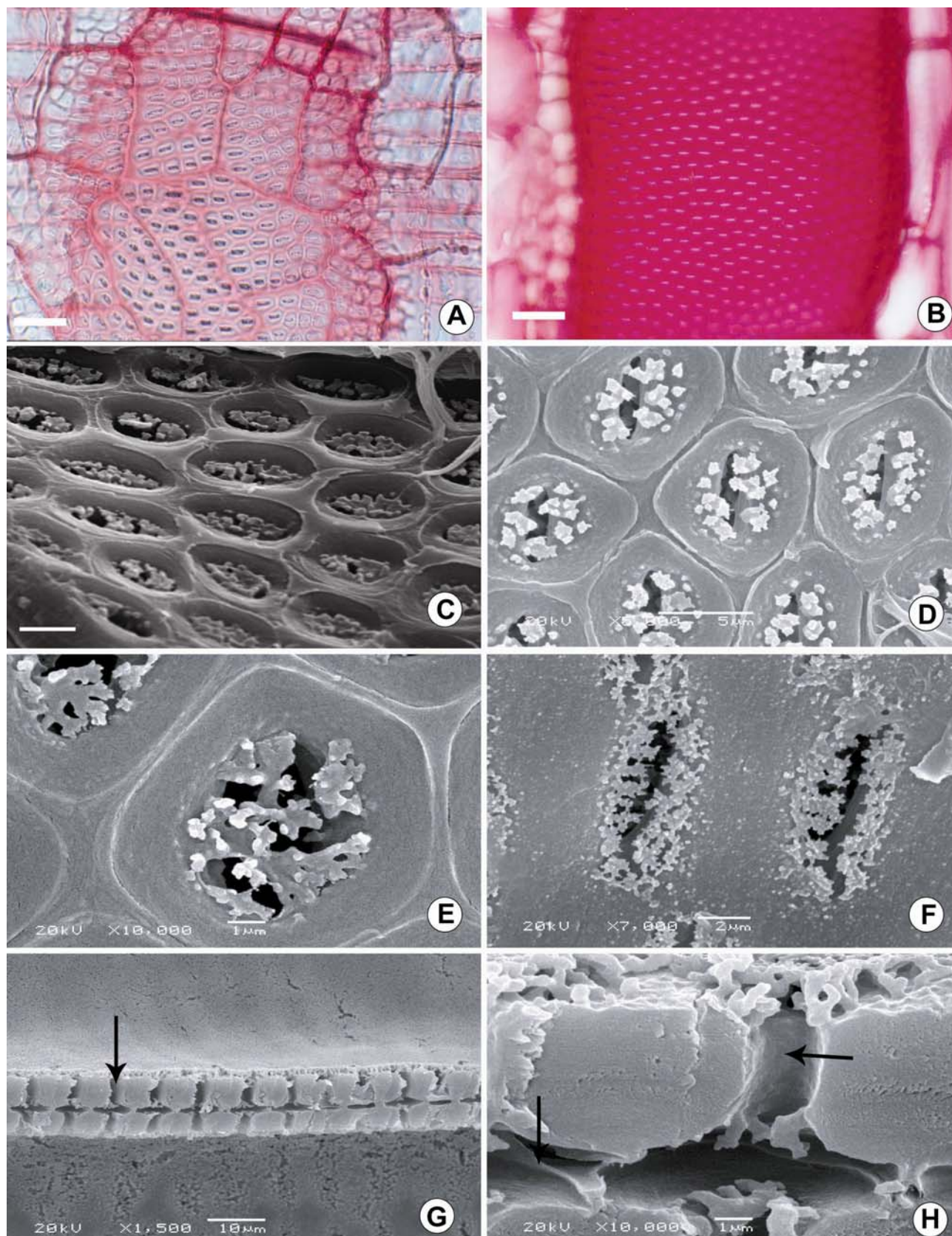


Figura 1. Pontoações guarnecidas em *Enterolobium contortisiliquum*. Fig. 1A: Seção radial em MO, das pontoações radiovasculares. Fig. 1B: Parede de um elemento de vaso com pontoações; Fig. 1C-1H: (MEV); Fig. 1C-1E: Pontoações guarnecidas na parede externa dos vasos; Fig. 1F: Pontoação guarnecida vista pela parte interna do vaso; Fig. 1G: Detalhe da parede de dois elementos de vaso adjacentes, onde observa-se as pontoações intervasculares (seta); Fig. 1H: Detalhe da membrana da pontoação (seta vertical) e do canal da pontoação (seta horizontal). Fig. 1A 25 μ m; Fig. 1B 24 μ m; Fig. 1C 5 μ m; Fig. 1D; 5 μ m; Fig. 1E 1 μ m; Fig. 1F 2 μ m; Fig. 1G 10 μ m; Fig. 1H 1 μ m.