

Anatomia do lenho de lianas da família Leguminosae ocorrentes na Mata Atlântica

Arno Fritz das Neves Brandes¹ e Cláudia Franca Barros²

Introdução

Lianas são trepadeiras lenhosas que iniciam seu desenvolvimento no solo e com o crescimento perdem sua habilidade de auto-suportar, necessitando de suporte para ascender à copa [1, 2]. São importantes componentes estruturais da região tropical, representando aproximadamente 25% da abundância e da riqueza de espécies [1, 3]. Em muitos levantamentos a família leguminosae, junto com a família Bignoniaceae, apresentam-se como as famílias mais representativas de lianas [1, 4]. A anatomia das lianas é muito peculiar, geralmente exibindo características relacionadas ao hábito trepador, como a presença de variações cambiais, vasos de grande diâmetro, dimorfismo dos vasos e grande quantidade de parênquima [5]. No entanto, é eminente a necessidade de mais investigações da anatomia das lianas [3, 6]. Neste trabalho foi realizado o estudo anatômico de oito espécies de lianas da família Leguminosae, num remanescente de Mata Atlântica bem preservado da região sudeste do Brasil (Parque Nacional do Itatiaia). Algumas das questões que tentaremos responder são: As características anatômicas destas espécies seguem as tendências anatômicas das lianas? As características anatômicas correspondem com características estabelecidas para a família Leguminosae? Pela anatomia do lenho é possível diferenciar estas espécies?

Material e métodos

Foram amostradas 60 lianas de oito espécies pertencentes à família leguminosae e as sub-famílias Mimosoideae e Papilionoideae (Tabela 1). As coletas foram realizadas no Parque Nacional do Itatiaia, município de Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Foram selecionadas para o estudo lianas com diâmetro maior que 2,5 cm à aproximadamente 1,3 m da base. As amostras de madeira foram retiradas na mesma altura, sendo removida uma secção parcial do caule que permitisse detectar a variação cambial. As amostras foram polidas para observação com lente de mão (lupa 10x). Para a observação em microscopia de luz, as amostras foram fervidas, cortadas em micrótomo de deslize, clareadas, coradas com safranina e azul de astra, desidratadas e montadas lâminas permanentes. Para observação dos grãos de amido utilizou-se o corante lugol. As lâminas foram observadas em microscópio

Olympus BX50 e as imagens capturadas com o sistema Image Pro Plus versão 3.0 para Windows ligado ao microscópio por uma vídeo câmera. As observações dos cristais de oxalato de cálcio foram realizadas no microscópio de luz polarizada Zeiss com filtro vermelho λ . As amostras e as lâminas foram incorporadas a Xiloteca do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RBw). As descrições anatômicas seguiram recomendações do IAWA Committee [7] e a classificação e detalhamento das variações cambiais seguiram Carquist [8].

Resultados

Todas as espécies apresentaram vasos solitários a múltiplos (Fig. 1, 2, 6), placas de perfuração simples, pontoações intervasculares alternas guarnecidas, dimorfismo de vasos (Fig. 1, 2), vasos obstruídos, pontoações raio-vasculares com bordas distintas, fibras com pontoações simples e espessamento helicoidal, parênquima axial paratraqueal (Fig. 1, 2, 6), raios compostos exclusivamente por células procumbentes e cristais prismáticos em células de parênquima axial subdivididas (Tabela 1).

Quatro espécies do gênero *Acacia* apresentaram variações cambiais produzidas a partir de um único câmbio normal em produtos, mas anormal em conformação (Tabela 1). Em *Acacia grandistipula*, *A. martiusiana* e *A. pedicellata* a variação cambial é do tipo caule lobado, contudo existem diferenças entre estas espécies (Fig. 7, 8, 9). Em *A. grandistipula* os lóbos conferem um formato quadrangular para o caule (Fig. 7). Em *A. martiusiana* os lóbos são cilíndricos (Fig. 8), enquanto em *A. pedicellata* os lóbos são achatados (Fig. 9). *Acacia lacerans* apresenta a variação cambial do tipo xilema fissurado (Fig. 10). Nestas espécies ocorrem camadas de crescimento esporádicas e foi comum a presença de máculas e canais traumáticos (Fig. 2). As outras quatro espécies, que não apresentaram variações cambiais, têm camadas de crescimento distintas e apresentam anel semi-poroso (Fig. 1, 6). Fibras septadas foram observadas em todas as espécies estudadas do gênero *Acacia* e *Piptadenia* (Fig. 3, 4). *Dalbergia frutescens* apresenta estratificação de raios, parênquima axial e vasos (Fig. 5). Além disso, apresenta também reserva de amido em células do raio e de parênquima axial. Enquanto as outras espécies apresentam reserva de amido no parênquima axial e em fibras septadas (Fig. 4).

1. Aluno de Mestrado do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical. Rua Pacheco Leão, 915, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-030. E-mail: arnofnb@brj.gov.br

2. Professora Pesquisadora do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical. Rua Pacheco Leão, 915, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-030.

Apoio financeiro: CAPES e Programa Mata Atlântica.

É importante ressaltar a abundância de amido, presente em quase todas as células dos tecidos que realizam a reserva, citados anteriormente.

Dados quantitativos preliminares demonstram vasos largos em todas as espécies (>200 µm), com vasos notavelmente grandes nas espécies de *Piptadenia*, atingindo larguras maiores que 500 µm. Também é nítida a elevada proporção de parênquima e vasos em comparação com fibras.

Discussão

A maioria das características anatômicas comuns a todas as espécies estudadas correspondem com as características atribuídas à família Leguminosae, que são: vasos solitários à múltiplos, placas de perfuração simples, pontoações intervaseculares alternas guarnecidas; fibras com pontoações simples; raios homocelulares compostos por células procumbentes; parênquima axial paratraqueal, presença de cristais em células de parênquima subdivididas [9, 10]. Outras características correspondem ao esperado para as subfamílias, como a estratificação, mais comum nas Papilionoideae e fibras septadas na subfamília Mimosoideae [9]. Alguns trabalhos relatam o predomínio de porosidade difusa nas leguminosas [10, 11], situação não concordante com este estudo, onde metade das espécies apresentamanel semiporoso e a outra metade porosidade difusa. Contudo este resultado pode estar mais associado ao ambiente do que a família leguminosae.

Nas lianas do gênero *Acacia* ocorrentes na área de estudo, os caracteres morfológicos externos de folhas e frutos, muitas vezes não permitem a identificação das espécies. Porém a anatomia do lenho, mais precisamente as variações cambiais possibilitam o reconhecimento de 4 espécies do gênero *Acacia*. *Dalbergia frutescens* apresenta uma combinação de características anatômicas do lenho que permite sua fácil distinção das outras espécies estudadas, entre estas: estratificação, reserva de amido no parênquima axial e no raio e ausência de fibras septadas. E suas características correspondem com descrições do lenho para este gênero [9, 12]. *Acacia tenuifolia*, *Piptadenia adiantoides* e *Piptadenia micracantha* são espécies com anatomia do lenho muito semelhante e, pelas características observadas e descritas, não é possível diferenciá-las.

A presença de variações cambiais em quatro espécies de *Acacia* e a presença de dimorfismo de vasos em todas as espécies, correspondem a características atribuídas ao hábito trepador [5]. Placas de perfuração simples estão associadas principalmente às relações evolutivas da família, contudo são também consideradas como uma característica comum nas lianas. A abundância e o predomínio de parênquima axial paratraqueal, na maioria das vezes com reserva de amido, é atribuído à recuperação do tecido vascular após injúria [13], aumento da flexibilidade [14] ou ainda pode ser atribuída a função de segurança e manutenção do sistema condutor, hidrolisando o amido a açúcar, movendo este

para a água presente no vaso e gerando pressão osmótica que eleve a água à esta porção do vaso, evitando ou eliminando ar dos vasos largos [6].

Maculas e canais traumáticos foram observados em quase todas as espécies, mas foi corriqueiro nas espécies com variações cambiais, sugerindo que estas estão sujeitas a freqüentes injúrias de causa natural. Os vasos obstruídos foram observados em todas as espécies e pode-se supor que também estejam associados a eventos de injúrias.

Agradecimentos

Agradecemos aos anatomistas da madeira vinculados ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelo incentivo e apoio. Bem como os auxílios financeiros concedidos pela CAPES e pela Petrobrás.

Referências

- [1] GENTRY, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. (Eds), *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, pp. 3-50.
- [2] GERWING, J.J. *et al.* 2006. A Standard Protocol for Liana Censuses. *Biotropica* 38(2): 256-261.
- [3] SCHNITZER, S.A. & BONGERS, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends in Ecology and Evolution* 17 (5): 223-230.
- [4] RESENDE, A.A. & RANGA, N.T. 2005. Lianas da Estação Ecológica do Nordeste Paulista, São José do Rio Preto / Mirassol, SP, Brasil. *Acta bot. bras.* 19(2): 273-279.
- [5] CARLQUIST, S. 1991. Anatomy of vine and liana stems: a review and synthesis. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. (Eds). *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, pp. 53-72.
- [6] CARLQUIST, S. 1985. Observations on functional wood histology of vines and lianas: vessel dimorphism, tracheids, vasicentric tracheids, narrow vessels, and parenchyma. *Aliso* 11 (2): 139-157.
- [7] IAWA COMMITTEE 1989. List of microscopic feature of hardwood identification. *IAWA Bulletin* 10 (3): 219-332.
- [8] CARLQUIST, S. 2001. *Comparative wood anatomy: systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood*. Springer-Verlag, Berlin, 2a Ed.
- [9] BARRETA-KUIPERS, T. 1981. Wood Anatomy of Leguminosae: its relevance to taxonomy. In: POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. *Advances in legumes systematics*, part 10. Royal Botanic Gardens, Kew.
- [10] WHEELER, E. & BAAS, P. 1992. Fossil wood of the Leguminosae: A case study in xylem evolution and ecological anatomy. In: HERENDEEN, P.S. & DILCHER, D.L. (eds.). *Advances in Legume Systematics, part 4, The Fossil Record*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- [11] GASSON, P. 1994. Wood anatomy of the Tribe Sophoreae and related Caesalpinoideae and Papilionoideae. In: FERGUSON, I.K. & TUCKER, S. (eds.). *Advances in Legume Systematics* 6, Structural Botany, 165-203. Royal Botanic Gardens, Kew.
- [12] GASSON, P. 2000. Does wood anatomy support tribal and generic classification in Papilionoid Leguminosae. In: HERENDEEN, P.S. & BRUNEAU, A. (eds.). *Advances in Legume Systematics* 9, 201-215. Royal Botanic Gardens, Kew.
- [13] FISHER, J.B. & EWERS, F.W. 1989. Wound healing in stems of lianas after twisting and girdling injuries. *Botanical Gazette* 150 (3): 251-265.
- [14] PUTZ, F.E. & HOLBROOK, N.M. 1991. Biomechanical studies of vines. In: Putz, F.E. & Mooney, H.A. (Eds.). *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, pp. 73-9.

Tabela 1. Características anatômicas por espécie. D = Difusa, S = Anel semi-poroso, + = presente, - = ausente, +- = presente em algumas amostras, PA = parênquima axial, F = fibras septadas, R = raios, 1a = caule lobado com aspecto quadrangular, 1b = caule lobado com lobos cilíndricos, 1c = caule lobado com lobos achatados.

	Mimosoideae	A. grandistipula	A. lacerans	A. martusiana	A. pedicellata	A. tenuifolia	P. adiantoides	P. micracantha	Papilionoideae	D. frutescens
Camadas de crescimento distintas	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+
Porosidade		D	D	D	D	S	S	S		S
Vasos solitários a múltiplos		+	+	+	+	+	+	+		+
Placas de perfuração simples		+	+	+	+	+	+	+		+
Pontoações alternas guarneçadas		+	+	+	+	+	+	+		+
Dimorfismo de vasos		+	+	+	+	+	+	+		+
Vasos obstruídos		+	+	+	+	+	+	+		+
Pontoações raio-vasculares com bordas distintas		+	+	+	+	+	+	+		+
Fibras de pontoações simples		+	+	+	+	+	+	+		+
Espessamento helicoidal em fibras		+	+	+	+	+	+	+		+
Fibras septadas		+	+	+	+	+	+	+		-
Raio - exclusivamente cel. procumbentes		+	+	+	+	+	+	+		+
Cristais em câmaras no par. axial		+	+	+	+	+	+	+		+
Variações cambiais		1a	2	1b	1c	-	-	-		-
Estratificação		-	-	-	-	-	-	-		+
Reserva de amido		PA e F	PA e F	PA e F	PA e F	PA e F	PA e F	PA e F		PA e R
Maculas e canais traumáticos		+	+	+	+	+-	+-	-		+-

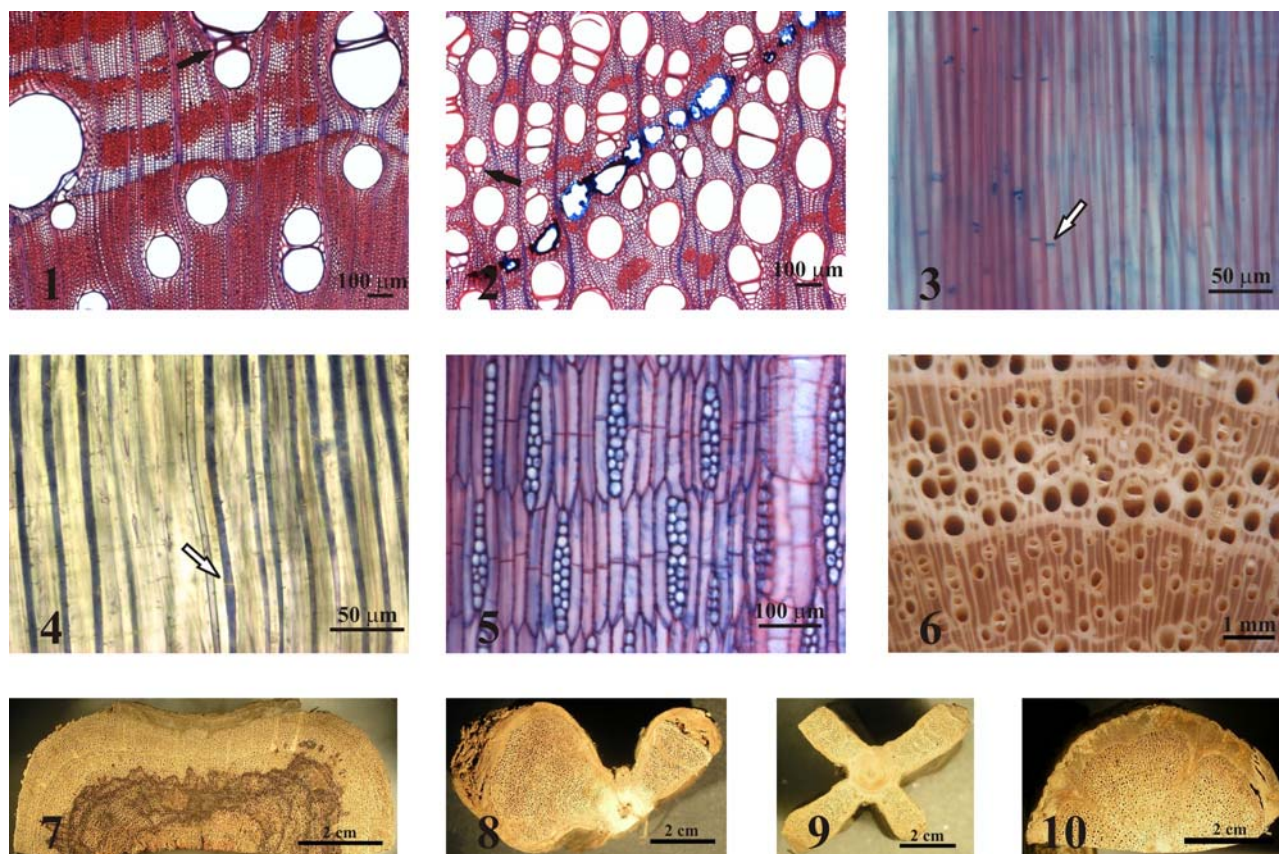


Figura 1. *P. micracantha* – camada de crescimento, parênquima axial paratraqueal. **Figura 2.** *A. pedicellata* – canal traumático. **Figura 3.** *A. lacerans* – fibras septadas. **Figura 4.** *P. micracantha* – amido em fibras septadas. **Figura 5.** *D. frutescens* – estratificação. **Figura 6.** *P. micracantha* – camada de crescimento, anel semi poroso e parênquima axial paratraqueal. **Figura 7.** *A. grandistipula* – caule lobado com aspecto quadrangular. **Figura 8.** *A. martusiana* – caule lobado com lobos cilíndricos. **Figura 9.** *A. pedicellata* – caule lobado com lobos achatados. **Figura 10.** *A. lacerans* - caule com xilema fissurado. Setas pretas indicam vasos de pequeno diâmetro, destacando o dimorfismo de vasos. Setas brancas indicam septos.