

Anatomia do lenho de três espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae) de mata e restinga

Priscila Alves Marques¹, Gabriel Uriel Cruz Araújo², Cláudia Franca Barros³ e Cátia Henriques Callado⁴

Introdução

A família Myrtaceae é composta por espécies arbóreas e arbustivas que ocorrem principalmente nas zonas tropicais e subtropicais [1]. É uma das famílias mais diversificadas e de melhor representatividade nas formações vegetacionais do Brasil, onde são encontrados 23 gêneros e cerca de 1000 espécies [2,3]. Possui grande importância econômica, com espécies utilizadas na indústria farmacêutica, alimentícia, cosmética e de perfumaria [4].

A família está entre as de maior riqueza específica nos remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro, seja em áreas de floresta ou restinga [3,5]. A sobrevivência e o desenvolvimento sob condições ambientais tão distintas implicam em modificações morfofisiológicas nas plantas e constitui um importante componente da diversidade dos trópicos [6]. Compreender e quantificar as variações e fontes de variações morfológicas representa um importante subsídio científico para a manutenção da biodiversidade.

A anatomia do lenho de espécies arbóreas tem se mostrado um atributo eficiente na avaliação de gradientes ambientais. A análise do xilema secundário pode evidenciar características preditivas de respostas ecofisiológicas ao ambiente [7].

Este trabalho descreve a anatomia do lenho de três espécies de *Eugenia* L., que se desenvolvem em ambientes distintos no estado do Rio de Janeiro.

Material e métodos

Neste trabalho foram estudadas amostras do lenho de *Eugenia copacabanensis* Kiaersk.; *E. cuprea* (O. Berg) Mattos e *E. macahensis* O. Berg, provenientes de remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro (Tabela 1). Os corpos de prova e as seções histológicas foram obtidos utilizando-se as técnicas usuais em anatomia da madeira [8,9] e as descrições seguiram as recomendações do IAWA Committee [10]. As características quantitativas foram submetidas à análise de variância pelo teste de Tukey (Tabela 2) e à análise de correlação com as variáveis ambientais mensuradas (Tabelas 3).

Resultados

As três espécies apresentam camadas de crescimento

distintas, demarcadas por fibras de paredes mais espessas e achatadas radialmente no lenho tardio. Possuem porosidade difusa e elementos de vaso de contorno circular a oval, distribuídos em arranjos radiais ou diagonais (Fig. 1A-C). Os elementos de vaso são exclusivamente solitários em *E. cuprea* e *E. machaensis* (Fig. 1B e C), enquanto que em *E. copacabanensis*, também ocorrem agrupamentos radiais de dois a quatro vasos (Fig. 1A). As pontoações intervasculares são ornamentadas e alternas. As raio-vasculares apresentam aréolas distintas, semelhantes em forma e tamanho às intervasculares. As fibrotraqueídes possuem paredes delgadas a espessas e pontoações com aréolas diminutas, presentes tanto na parede radial quanto na tangencial. Nas três espécies ocorre parênquima axial apotraqueal difuso e difuso em agregados, que em *E. macahensis*, tende a formar linhas (Fig. 1C). *E. cuprea* e *E. machaensis* apresentam parênquima paratraqueal escasso (Fig. 1B e C), enquanto *E. copacabanensis*, apresenta faixas de parênquima axial com mais de três células de largura (Fig. 1A). *E. copacabanensis* apresenta raios com uma a três células de largura (Fig. 1D), integrados totalmente por células eretas e/ou quadradas, ou por células procumbentes na porção central e uma a cinco fileiras de células quadradas e/ou eretas nas margens. Em *E. cuprea* e *E. macahensis* os raios são unisseriados ou bisseriados com porções unisseriadas (Fig. 1E e F), e constituídos apenas por células eretas ou procumbentes no corpo e duas a quatro camadas de células eretas nas margens. Tanto em *E. copacabanensis* como em *E. macahensis* ocorrem raios fusionados. Traqueídes vasicêntricas, células disjuntivas nos raios e cristais prismáticos no parênquima axial ocorrem nas três espécies estudadas.

A análise de variância evidencia diferenças significativas entre três espécies estudadas (Tabela 2) e a análise de correlação destaca a precipitação como o fator que mais influenciou significativamente os caracteres anatômicos. Entre os caracteres anatômicos, a frequência dos elementos de vasos apresentou forte correlação positiva com a latitude e negativa, com a precipitação. Resultado inverso foi observado para o diâmetro dos elementos de vaso e as mesmas variáveis ambientais (Tabela 3).

Discussão

Comparados aos espécimes que se desenvolveram nas áreas de mata, o lenho daqueles provenientes da restinga, *E. copacabanensis*, tende a apresentar elementos de vasos em maior proporção, mais estreitos, mais curtos e

1. Aluna de Graduação do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524 PHLIC – sala 224. CEP 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: pris_marques@globocom

2. Professor Substituto do Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524, PHLIC – sala 224. CEP 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: guc_araujo@yahoo.com.br

3. Pesquisador Titular do Programa Mata Atlântica, Laboratório de Botânica Estrutural, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão, 915, CEP 22460-030, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: cbarros@jbrj.gov.br

4. Professor Adjunto do Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524, PHLIC – sala 224. CEP 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: ccallado@uerj.br
Apoio financeiro: CNPq, Fapej e Petrobras.

agrupados, resultados corroborados pela análise de correlação. Segundo Baas *et al.* [11], vasos de maior diâmetro são mais eficientes, porém menos seguros devido ao maior risco de embolismo. As espécies de ambientes xéricos, como por exemplo as restingas, tendem a apresentar um compromisso entre segurança e eficiência no transporte de água, aumentando a frequência de vasos de menor diâmetro ou ainda, apresentando concomitantemente vasos de diâmetros diferentes [11]. Além do parênquima axial apotraqueal difuso e difuso em agregados que ocorre nas três espécies estudadas, *E. copacabanensis* apresenta faixas de parênquima axial. Esta característica somada à frequência mais elevada de raios, na mesma espécie, pode estar relacionada à necessidade de armazenar água [7]. Tais características observadas no lenho de *E. copacabanensis* provavelmente contribuem para maior segurança no ambiente de déficit hídrico e descrevem o efeito ambiental sobre os indivíduos estudados.

Agradecimentos

À FAPERJ e Petrobras, pelo apoio financeiro e ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

Referências

- [1] DIAS-LEME, C.L.; GASSON, P.; & LUGHADHA, E.N. 1995. Wood anatomy of four Myrtaceae Genera in the Subtribe Myrciinae from South America. IAWA Journal 16 (1): 87-95.
- [2] BARROSO, G.M. & PERON, M.V. 1994. Myrtaceae. Pp. 261-302. In: M.P.M. LIMA & R.R.G. Bruni (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo: RJ. Aspectos Florísticos das Espécies Vasculares. Jardim Botânico v.1. Rio de Janeiro.
- [3] GUEDES-BRUNI, R.R. 1998. Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. USP. São Paulo. 206 p.
- [4] FONSECA-KRUEL, V.S. & PEIXOTO, A.L. 2004. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasílica 18(1): 177-190.
- [5] RÔÇAS, G.; SCARANO, F.R.; BARROS, C.F. 2001. Leaf anatomical variation in *Alchornea triplinervia* (Spreng) Müll. Arg. (Euphorbiaceae) under distinct light and soil water regimes. Botanical Journal of the Linnean Society 136: 231-238.
- [6] CARLQUIST, S. 2001. Comparative wood anatomy: systematic, ecological, and evolutionary aspects of dicotyledon wood. Springer-Verlaag, Berlin.
- [7] YÁÑEZ-ESPINOSA, L.; TERRAZAS, T.; LÓPEZ-MATA, L. 2001. Effects of flooding on wood and bark anatomy of four species in a mangrove forest community. Trees 15:91-97
- [8] JOHANSEN, D. 1940. Plant Microtechnique. McGraw-Hill Book Company, New York.
- [9] BURGER, L.M. & RICHTER, H.G. 1991. Anatomia da madeira. São Paulo, Nobel.
- [10] IAWA COMMITTEE. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood Identification. IAWA Bulletin 10 (3): 219-332.
- [11] BAAS, P., WHEELER, E. & FAHN, A. 1983. Some ecological trends in vessel characters. IAWA Bulletin 4:141-159.

Tabela 1. Dados gerais das áreas de procedência das três espécies de *Eugenia* L. estudadas.

Parâmetro	<i>E. copacabanensis</i>	<i>E. cuprea</i>	<i>E. macahensis</i>
Procedência	Restinga da Marambaia	Reserva Ecológica de Macaé de Cima	Reserva Biológica de Poço das Antas
Classificação vegetação	Restinga	Floresta Ombrófila Densa montana	Floresta Ombrófila Densa das terras baixas
Coordenadas geográficas	23° 04' S e 43° 53' W	22°21' S e 42°27' W	22°30' S e 42°15' W
Altitude	Nível do mar	1100 m.s.m.	Nível do mar
Clima	Superúmido e mesotérmico	Superúmido e mesotérmico	Úmido e megatérmico
Temperatura média anual	24° C	18° C	25° C
Precipitação anual total	1240 mm	2128 mm	2260 mm
Solo	Arenoso	Argilo-arenoso	Argilo-arenoso
Indivíduos estudados	3	3	2

Tabela 2. Caracteres quantitativos avaliados para as três espécies de *Eugenia* L. estudadas.

Parâmetro	<i>E. copacabanensis</i>	<i>E. cuprea</i>	<i>E. macahensis</i>	F
Frequência de vasos	74/mm ² (±18) ^a	16/mm ² (±7) ^b	5/mm ² (±2) ^c	506,3
Diâmetro de vasos	34µm (±6) ^a	61µm (±19) ^a	142µm (±28) ^b	1921,1
Espessura da parede de vasos	3µm (±0,6) ^a	3µm (±0,9) ^a	12µm (±2) ^b	1086,5
Comprimento de vasos	551µm (±122) ^a	652µm (±146) ^a	920µm (±159) ^b	2416,9
Diâmetro das fibras	19µm (±3) ^a	20µm (±3) ^b	28µm (±3) ^c	5099,2
Lúmen das fibras	4µm (±1) ^a	9µm (±3) ^b	14µm (±3) ^c	1503,8
Comprimento das fibras	873µm (±218) ^a	1194µm (±174) ^b	1671µm (±322) ^c	2341,2
Frequência de raios	14µm (±2) ^a	10µm (±8) ^{a, b}	12,5µm (±0,7) ^b	1288,6
Altura de raios	242µm (±97) ^a	364µm (±171) ^a	518µm (±241) ^b	344,4
Largura dos raios	17µm (±6) ^a	13µm (±4) ^a	27µm (±5) ^b	924,25

As letras diferentes (a – c) de cada linha separadamente indicam diferença significativa entre as espécies a $p < 0,05$.

Tabela 3. Tabela de correlação entre os parâmetros ambientais e os caracteres anatômicos analisados.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
(1)	1													
(2)	0,471	1												
(3)	-0,583	-0,991	1											
(4)	-0,976	-0,269	0,393	1										
(5)	-0,448	0,331	-0,238	0,571	1									
(6)	-0,466	0,533	-0,421	0,639	0,737	1								
(7)	-0,386	0,595	-0,490	0,568	0,710	0,948	1							
(8)	0,912	0,221	-0,340	-0,942	-0,577	-0,628	-0,560	1						
(9)	-0,549	0,298	-0,192	0,672	0,603	0,758	0,778	-0,622	1					
(10)	-0,204	0,657	-0,575	0,384	0,606	0,815	0,851	-0,352	0,687	1				
(11)	-0,613	0,330	-0,212	0,750	0,726	0,908	0,859	-0,721	0,824	0,774	1			
(12)	-0,426	0,165	-0,089	0,506	0,475	0,550	0,525	-0,531	0,421	0,366	0,526	1		
(13)	-0,214	0,511	-0,438	0,359	0,530	0,683	0,684	-0,300	0,565	0,613	0,660	0,458	1	
(14)	0,208	-0,135	0,093	-0,261	-0,164	-0,316	-0,326	0,283	-0,357	-0,358	-0,324	-0,276	-0,188	1

(1) Latitude, (2) Temperatura, (3) Altitude, (4) Precipitação, (5) Comprimento dos Elementos de Vaso, (6) Diâmetro dos Elementos de Vaso, (7) Espessura da parede dos Elementos de Vaso, (8) Vasos/ mm², (9) Comprimento das Fibras, (10) Diâmetro das Fibras, (11) Lúmen das Fibras, (12) Comprimento dos Raios, (13) Largura dos Raios e (14) Raios/mm.

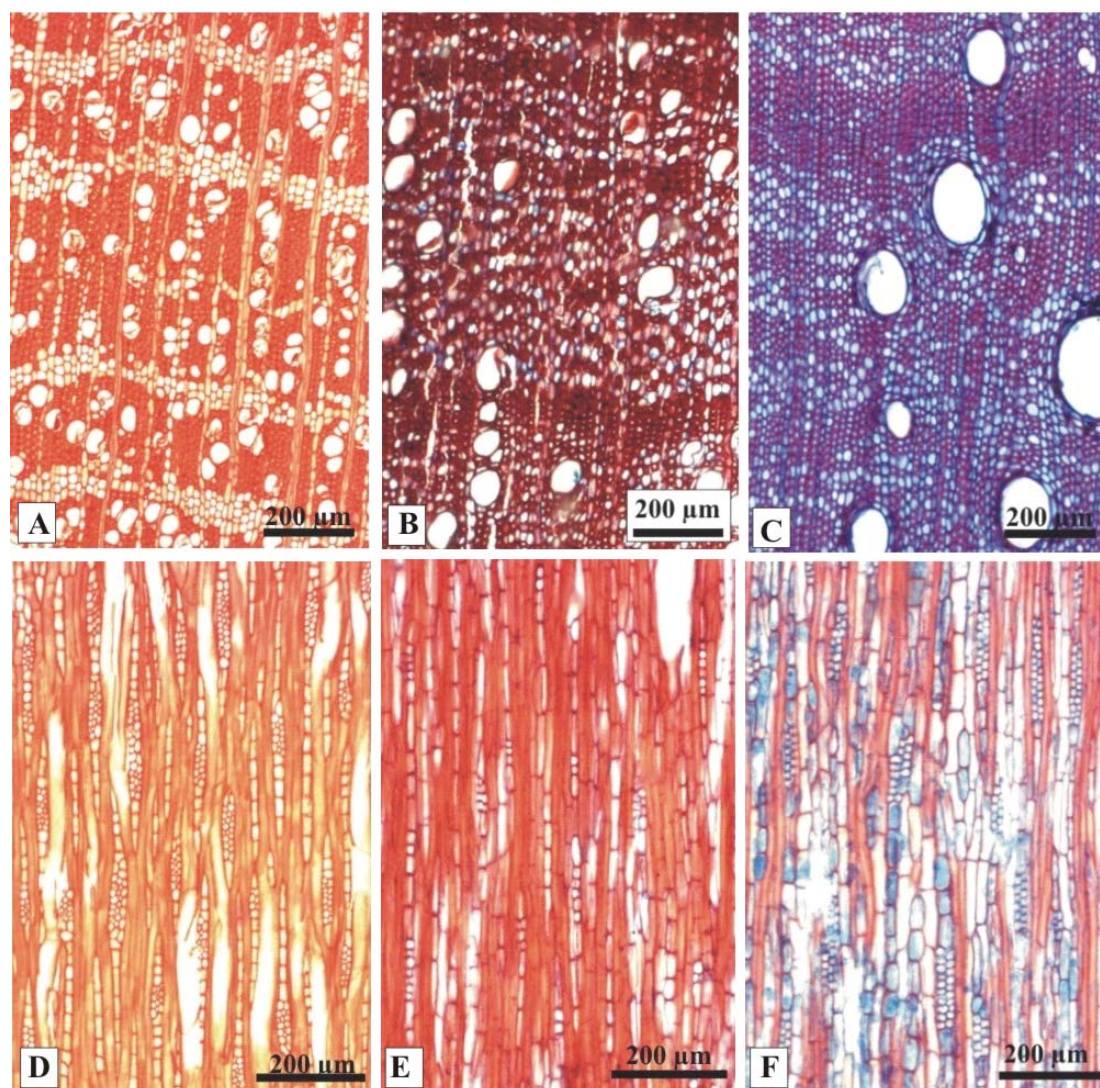


Figura 1. Seções histológicas do xilema secundário das espécies estudadas. **A.** *E. copacabanensis*, seção transversal. **B.** *E. copacabanensis*, seção longitudinal tangencial. **C.** *E. cuprea*, seção transversal. **D.** *E. cuprea*, seção longitudinal tangencial. **E.** *E. macahensis*, seção transversal. **F.** *E. macahensis*, seção longitudinal tangencial.