

Caracterização anatômica do lenho de *Diploon cuspidatum* (Sapotaceae) no domínio Mata Atlântica

Luíz Cláudio Maranhão Froufe¹

A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados (restingas, manguezais e campos de altitude), que se estendiam originalmente por aproximadamente 1.227.600 km² (MYERS et al., 2000) em 17 estados do Brasil, além de áreas localizadas ao leste do Paraguai e na Província de Misiones, na Argentina. É uma das formações vegetais tropicais mais ameaçadas do mundo, cujos remanescentes representam menos de 15% de sua área original, majoritariamente distribuídos em fragmentos menores que 50 ha, com forte efeito de borda e muito distantes entre si (RIBEIRO et al., 2009). Ainda assim, a Mata Atlântica é amplamente citada por apresentar elevada diversidade de espécies vegetais, com aproximadamente 15.780 espécies, distribuídas em 2.257 gêneros e 348 famílias (STEHMANN et al., 2009). Esses números representam cerca de 5% da flora mundial e, por sua elevada biodiversidade, grau de endemismo e vulnerabilidade ambiental, é considerada o sexto maior *hotspot* de diversidade do mundo (MYERS et al., 2000).

Dentre as inúmeras famílias botânicas que compõem a flora da Mata Atlântica, a família Sapotaceae é representada por sete gêneros e 65 espécies (STEHMANN et al., 2009). De grande relevância para a indústria madeireira pelas propriedades de sua madeira e látex, Sapotaceae é uma das famílias de angiospermas mais ameaçadas de extinção, sobretudo em função de desmatamentos para a conversão das áreas naturais em agricultura e desenvolvimento urbano (IUCN, 2015). Das 332 espécies ameaçadas nesta família, 33 são de ocorrência natural na Floresta Atlântica.

De acordo com Carneiro et al. (2015), *Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist é uma espécie arbórea, terrícola e que, apesar de nativa, não é endêmica do Brasil. Sua região de ocorrência natural compreende, além do Brasil, a Venezuela, as Guianas, o Equador, o Peru e a Bolívia (GRANDTNER; CHEVRETTE, 2013). Segundo Alves-Araújo e Alves (2010), a espécie possui de seis a dez metros de altura, é tolerante à sombra (REIS et al., 2015) e sua madeira apresenta densidade básica de 0,85 g.cm⁻³ (IBDF, 1988). Informações botânicas adicionais sobre a espécie podem ser observadas em Palazzo et al. (2010) e Urbanetz et al. (2010).

¹ Engenheiro Florestal, Doutor em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Avaliações anatômicas do lenho podem contribuir para uma grande variedade de estudos, tais como a dendrocronologia (MBOW et al., 2013; SAMONIL et al., 2015), a definição de potenciais de uso para as madeiras (PAULA, 2003; SOARES et al., 2014), aspectos ecológicos (COSTA et al., 2015; FOROOZAN et al., 2015; PARRA; JORGE, 2010) e, mais tradicionalmente, a taxonomia das espécies (LOUTFY, 2009; OLADIPO; ILLOH, 2012).

Assim, esse trabalho teve como objetivo a análise anatômica do lenho de *Diploon cuspidatum*, contribuindo para a taxonomia da espécie.

As amostras de madeira utilizadas neste estudo, bem como o material fértil que serviu de base para a identificação botânica de cada espécie, foram provenientes de coletas realizadas em três localidades distintas no Parque Nacional de Itatiaia, RJ.

Os discos amostrais foram obtidos de árvores com mais de 15 anos de idade, à altura do DAP (1,30 m de altura acima do solo). Os cortes histológicos foram efetuados em micrótomo de deslizamento Jung K, nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial, a uma espessura média de 15 µm, a partir da secção de corpos de prova, orientados radialmente do centro em direção ao alburno e previamente tratados em autoclave (1 ATM de pressão, a 120 °C, para diminuir a dureza). Em seguida, os cortes histológicos foram

clarificados com hipoclorito de sódio a 50%, corados com safranina diluída em álcool a 50%, desidratados e montados com bálsamo-do-canadá em lâminas permanentes (BURGER; RICHTER, 1991).

A identificação dos constituintes anatômicos foi realizada em microscopia ótica, adotando-se a terminologia constante da literatura (WHEELER et al., 1989). A mensuração dos elementos de vaso e das fibras foi executada em amostras de madeira adjacentes ao câmbio vascular, que foram dissociadas e maceradas por 48 h, a 50 °C (FEDALTO et al., 1982).

Foi utilizado, para cada mensuração, um mínimo de 10 campos visuais na microscopia ótica de campo claro (Axioplan – Zeiss), sendo medidas todas as células (ou tipos celulares, i.e. parede das fibras, lúmen dos elementos de vaso, pontoações, frequência de vasos ou de raios, etc.) dentro de cada um desses campos. Essas mensurações foram realizadas a partir das fotomicrografias obtidas com câmera digitalizadora (Hamamatsu C3077) e sistema digital de processamento de imagens, com auxílio do software Analysis® (Link-Isis-Zeiss).

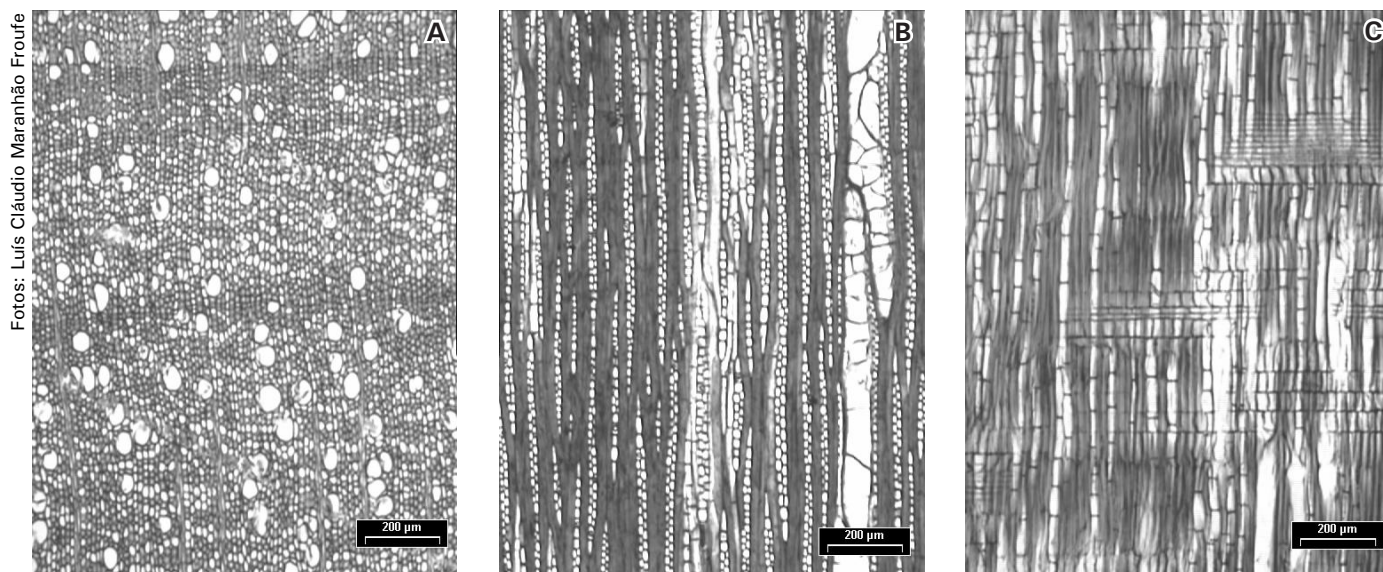
A descrição anatômica do lenho de *Diploon cuspidatum*, bem como imagens dos cortes histológicos, podem ser observadas nas Tabelas 1 e 2 e nas Figuras 1 a 3.

Tabela 1. Descrição anatômica do lenho de *Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist.

Camadas de crescimento	Pouco distintas, evidenciadas por faixas de fibras apresentando espessamento e achatamento radial.
Elementos de vaso	Porosidade difusa; 108,4 vasos / mm ² , solitários, em arranjos diagonais de 2-4 elementos ou em cachos de 3-5 elementos, seção circular a oval, comprimento médio de 809,6 µm, diâmetro tangencial médio de 83,2 µm, paredes com 3,3 µm, presença de apêndice; placas de perfuração simples; pontoações intervasculares pequenas, alternas, poligonais; pontoações raio-vasculares e parênquima-vasculares areoladas, alongadas no sentido horizontal, de bordas distintas, semelhantes às intervasculares.
Traqueídes vasicêntricos	Presentes.
Fibras libríformes	Septadas e não septadas, comprimento médio de 1.022,8 µm, diâmetro médio de 15,7 µm, lúmen de 3,9 µm, paredes delgadas. Presença de cristal prismático. Presença de espessamento helicoidal raro.
Parênquima axial	Apotraqueal difuso, em agregados e em faixa 1-3 células, e paratraqueal vasicêntrico.
Raios	Cerca de 10,4 / mm, multisseriado com 3-7 células por série, integrados por células quadradas e procumbentes na porção central, altura média de 418,8 µm. Presença de sílica e de compostos fenólicos (tanino).

Tabela 2. Dimensões dos tipos celulares (elementos de vaso, fibras e células de parênquima) do lenho de *Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist.

Tipos celulares	n	Valor mínimo	Valor médio	Valor máximo	C V (%)
Elementos de vaso					
Vasos mm ²	30	69,6	108,4	157,6	21,2
Comprimento (μm)	75	556,7	809,6	1013,0	13,7
Diâmetro (μm)	75	33,9	83,2	132,0	26,5
Espessura da parede (μm)	75	1,8	3,3	6,3	32,1
Pontoações					
Intervasculares (μm)	60	3,4	8,3	15,3	32,8
Raio-vasculares (μm)	60	1,9	3,6	5,6	28,4
Parênquima-vasculares (μm)	60	1,6	3,6	6,0	26,3
Fibras					
Diâmetro (μm)	75	11,0	15,7	29,4	20,0
Lúmen (μm)	75	1,5	3,9	10,6	53,0
Comprimento (μm)	75	282,3	1022,8	1430,0	21,2
Espessura da parede (μm)	75	1,5	5,0	8,3	29,5
Parênquima axial					
Comprimento (nº células)	75	4,0	10,4	26,0	42,0
Comprimento (μm)	75	426,0	1273,2	2409,2	42,8
Largura das faixas (nº células)	75	15,1	42,4	113,4	42,2
Parênquima radial					
Raios mm ²	75	7,5	9,7	12,0	8,4
Altura (μm)	75	58,9	418,8	1036,8	58,7
Largura (μm)	75	7,1	20,2	37,8	25,9

**Figura 1.** Fotomicrografias mostrando o lenho de *Diploon cuspidatum* (Hoehne) Cronquist. A - Seção transversal; B - Seção longitudinal tangencial; C - Seção longitudinal radial. Barras = 200 μm.

Fotos: Luis Cláudio Maranhão Froufe

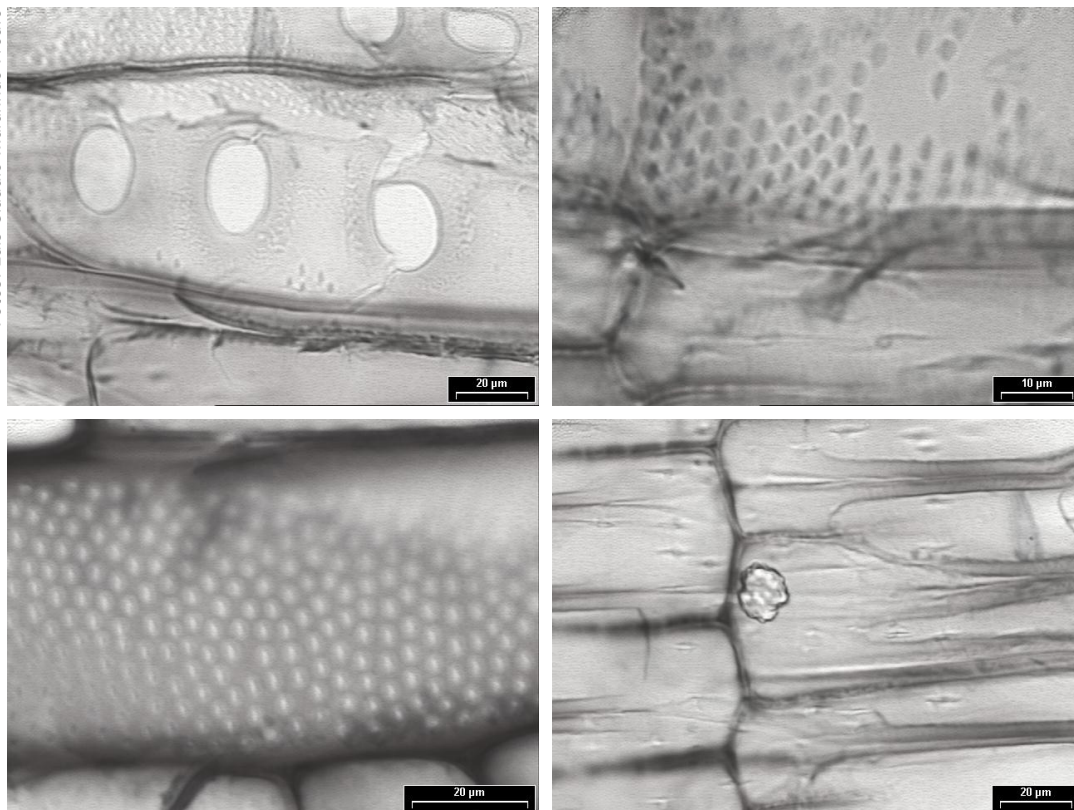


Figura 2. Fotomicrografias mostrando alguns detalhes da descrição anatômica de *Diploon cuspidatum*.

A- Placas de perfuração laterais; B- Pontoações inter-vasculares; C- Pontoações raio-vasculares; D- presença de cristal nas fibras.

Fotos: Luis Cláudio Maranhão Froufe

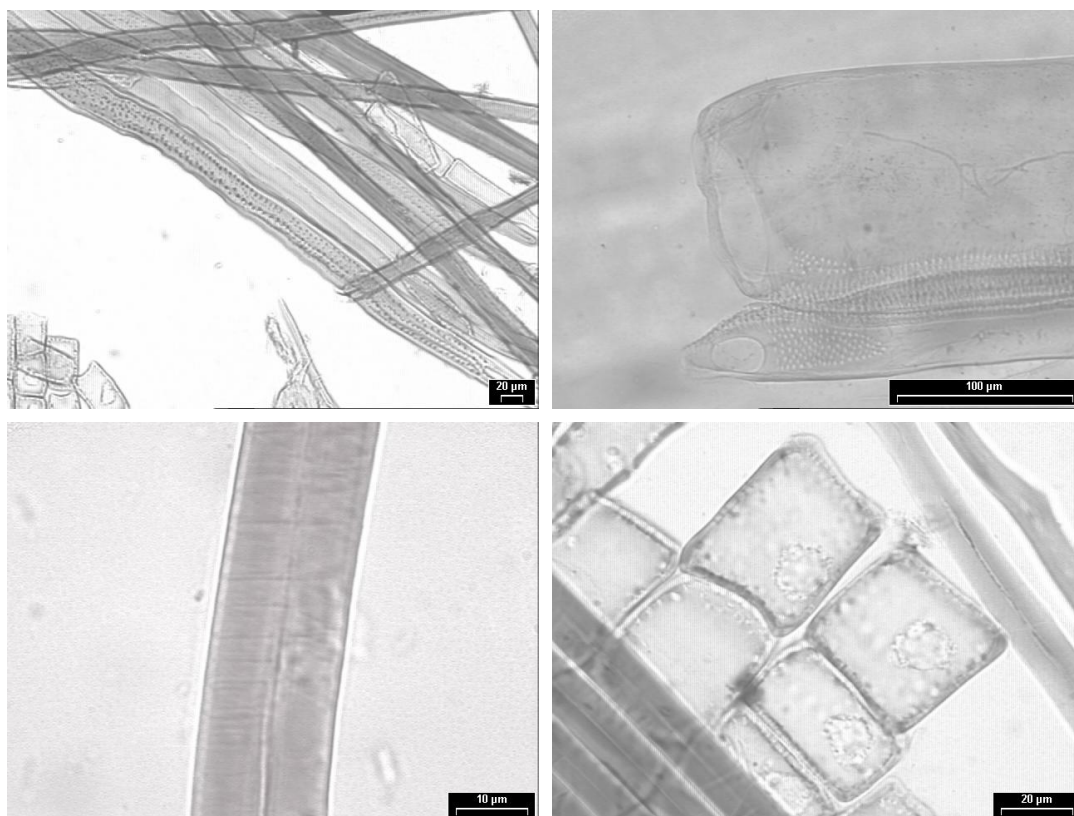


Figura 3. Fotomicrografia mostrando as células dissociadas de *Diploon cuspidatum*. A- Células dissociadas (elementos de vaso e fibrotraquéides); B- Elementos de vaso; C- Espiralamento helicoidal nos elementos de vaso; D- Presença de cristal (drusa) nas células de parênquima.

Conclusões

Esta publicação apresentou informações detalhadas sobre a anatomia do lenho de *Diploon cuspidatum*, trazendo não apenas a descrição dos elementos anatômicos propriamente ditos, como também suas dimensões, que servem de subsídio para a determinação de diversos índices para a definição de potenciais usos econômicos da espécie. Esses índices estão sendo calculados, e serão objeto de futura publicação, tanto para a espécie aqui apresentada, quanto para outras nativas da Mata Atlântica.

Referências

- ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae. **Rodriguésia**, v. 61, n. 2, p. 303-318, 2010.
- BURGER, L. M.; RICHTER, H. G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, 1991. 154 p.
- CARNEIRO, C. E.; ALVES-ARAÚJO, A.; ALMEIDA JUNIOR E. B.; TERRA-ARAÚJO, M. H. Sapotaceae. In: REFLORA: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [2015]. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB217>>. Acesso em: 26 out. 2015.
- COSTA, M. S.; FERREIRA, K. E. B.; BOTOSSO, P. C.; CALLADO, C. H. Growth analysis of five Leguminosae native tree species from a seasonal semideciduous lowland forest in Brazil. **Dendrochronologia**, v. 36, p. 23-32, Nov. 2015. DOI: 10.1016/j.dendro.2015.08.004.
- FEDALTO, L.; MENDES, I. C. A.; CORADIN, V. T. R. **Madeiras da Amazônia**: descrição de 40 espécies ocorrentes na Floresta Nacional dos Tapajós. Brasília, DF: IBAMA, 1982. 156 p.
- FOROZZAN, Z.; POURTAHMASI, K.; BRÄUNING, A. Stable oxygen isotopes in juniper and oak tree rings from northern Iran as indicators for site-specific and season-specific moisture variations. **Dendrochronologia**, v. 36, p. 33-39, Nov. 2015. DOI: 10.1016/j.dendro.2015.08.003
- GRANDTNER, M. M.; CHEVRETTE, J. **Dictionary of trees**: volume 2: South America: nomenclature, taxonomy and ecology. Amsterdam: Academic Press, 2013. 1172 p.
- IBDF (Brasília, DF). **Madeiras da Amazônia**: características e utilização: Estação Experimental de Curuá-Una. Brasília, DF, 1988. v. 2. 236 p.
- IUCN Red List of Threatened Species. Red list: version 2015-4. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 26 out 2015.
- LOUTFY, M. H. A. Wood anatomy and its implications on the taxonomy of *Apollonias* NEES (Lauraceae). **Feddes Repertorium**, v. 12, n. 1-2, p. 75-90, 2009. DOI: 10.1002/fedr.200911195
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000. DOI: 10.1038/35002501
- MBOW, C.; CHHIN, S.; SANBOU, B.; SKOLE, D. Potential of dendrochronology to assess annual rates of biomass production in savanna trees of West Africa. **Dendrochronologia**, v. 31, n. 1, p. 41-51, 2013. DOI: 10.1016/j.dendro.2012.06.001.
- OLADIPO, O. T.; ILLOH, H. C. Comparative wood anatomy of some members of the genus *Jatropha* (*Eupforbiaceae*) found in Nigeria. **Phytologia Balcanica**, v. 18, n. 2, p. 141-147, Sofia, 2012.
- PALAZZO, F. M. A.; DIAS NETO, A. O.; MONTEIRO, M. H. D. A.; ANDREATA, R. H. P. **Sinopse comentada de Sapotaceae no Município de Rio das Ostras (RJ, Brasil)**. São Leopoldo: UNISINOS, 2010. (Pesquisas. Série Botânica, 61). Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinis.br/publicacoes/botanica/botanica61/11.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2015.
- PARRA M.; JORGE, S. Determinación de índices de vulnerabilidade y mesoformia em espécies de Laurales de la Selva San Eusebio (Merida, Venezuela). **Pittieria**, v. 34, p. 13-22, 2010.
- PAULA, J. E. Caracterização anatômica da madeira de sete espécies da Amazônia com vistas à produção de energia e papel. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 2, p. 243-262, 2003.
- REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; REIS, P. C. M.; SOARES, M. H. M.; CRUZ, E. D. **Sapotaceae em uma floresta de terra firme no município de Moju, Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 57 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 408).
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, June 2009. DOI: 10.1016/j.biocon.2009.02.021.
- SAMONIL, P.; KOTÍK, L.; VASICKOVÁ, I. Uncertainty in detecting the disturbance history of forest ecosystems using dendrochronology. **Dendrochronologia**, v. 35, p. 51-61, 2015. DOI: 10.1016/j.dendro.2015.05.005.

SOARES, W. F.; MELO, L. E. L.; LISBOA, P. L. B. Anatomia do lenho de cinco espécies comercializadas como 'sucupira'. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 1, p. 114-125, jan./mar. 2014. DOI: 10.4322/floram.2013.042.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P.; KAMINO, L. H. Y. (Ed.). **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro,. 2009. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/sites/all/themes/corporateclean/content/publicacoes/plantas_floresta_atlantica.pdf>. Acesso em: 26 out. 2015.

URBANETZ, C.; TAMASHIRO, J. Y.; KINOSHITA, L. S. Chave de identificação de espécies lenhosas de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica, no Sudeste do Brasil, baseada em caracteres vegetativos. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, 2010.

WHEELER, E. A.; BAAS, P.; GASSON, P. E. (Ed.). List of microscopy features for hardwood identification. **Iawa Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 219-332, 1989.

Comunicado Técnico, 366



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento
BRASIL
GOVERNO FEDERAL
PÁTRIA EDUCADORA

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição
Versão eletrônica (2015)

Comitê de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello, Pentead, Valderes Aparecida de Sousa

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Patrícia Póvoa de Mattos
Normalização bibliográfica: Francisca Rasche
Editoração eletrônica: Luciane Cristine Jaques