

Idade e Ritmo de Crescimento do Tronco de Árvores de Espécies da Floresta Natural do Pantanal Matogrossense, MS

Patrícia Póvoa de Mattos¹

Rudi Arno Seitz²

Suzana Maria de Salis³

RESUMO

Informações sobre a influência de fatores ambientais na taxa de crescimento das espécies arbóreas são importantes para o manejo de florestas naturais ou plantadas, sendo os anéis de crescimento uma ferramenta adequada para essas análises. Objetivou-se com este trabalho determinar a idade e os incrementos radiais do tronco de árvores de 19 espécies de florestas naturais do Pantanal da Nhecolândia, pelo estudo dos anéis de crescimento. A coleta dos discos do caule das árvores foi realizada na fazenda Nhumirim, da *Embrapa Pantanal*, localizada na sub-região da Nhecolândia, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. As árvores de 19 espécies foram selecionadas pela boa forma da copa em áreas de vegetação de cerrado (Savana Arborizada), cerradão (Savana Florestada), e mata (Floresta Estacional Semidecidual), sendo coletados discos do lenho 0,30 m do solo para a determinação da idade e do incremento médio nos 5 primeiros anos e 1,30 m para a avaliação do ritmo de crescimento. Os anéis de crescimento foram contados e medidos em 8 raios de cada disco. Os incrementos radiais médios anuais das espécies arbóreas estudadas apresentaram grande amplitude, variando de 0,21 a 0,94 cm em árvores de 10 a 31 anos.

Palavras-chave: dendrocronologia; árvores tropicais; incremento diamétrico; anéis de crescimento.

¹ Engenheira-Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. povoa@cnpf.embrapa.br

² Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Professor Universidade Federal do Paraná.

³ Bióloga, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Pantanal*.

Age and Growth Rhythm of Tree Species Natural From Pantanal Matogrossense, MS

ABSTRACT

The information on the influence of environmental factors upon growth rate of trees is very important for the development of forestry management programs. The aim of this work was to determine the age and radial increments of the trees. Samples were collected, in July 1996, in Nhumirim Farm, *Embrapa Pantanal*, located in Nhecolândia sub-region, Pantanal, Corumbá - Mato Grosso do Sul. The disks from 19 trees species were collected in areas with Arboreous Savanna, Forested Savana and Semi-deciduous Dry Forest. The trees were selected by good canopy formation. Traversal section samples of the stem were collected of each tree at 0.3 m height, to determinate age and increment of the first five years of the trees, and at 1,30m height, to evaluate the growth rhythm. The growth rings were counted and measured on eight radii of each disk. The average annual radial increment presented wide results, varying from 0,21 to 0,94cm, in trees of 10 to 31 years old.

Keywords: dendrochronology; tropical trees; diameter increment; growth rings.

INTRODUÇÃO

Os estudos de anéis de crescimento em árvores tropicais são cada vez mais freqüentes e sua importância está relacionada com o conhecimento dos fatores ambientais que influenciam as taxas de crescimento, a produção e qualidade da madeira, o intervalo de rotação e as taxas de reposição. Essas informações são de grande relevância para a elaboração dos planos de corte e plantio e para a manutenção das florestas naturais (JACOBY, 1989).

Em determinadas regiões tropicais sem estação de repouso definida, a tendência de se produzir estruturas celulares sazonais no lenho das árvores é reduzida e dependente dos fatores limitantes do crescimento e das características

genéticas de cada espécie. No entanto, existem regiões tropicais com sazonalidade marcada por estação seca anual, por períodos de inundação (WORBES, 1989) ou por estação seca moderada e com solos bem drenados, quando as árvores passam por um período de dormência, induzindo o câmbio à formação de anéis de crescimento anuais (JACOBY, 1989).

A sub-região da Nhecolândia, localizada no Pantanal Mato-grossense, apresenta sazonalidade climática, com 80% das chuvas concentradas no verão (CADAVID GARCIA, 1984) e solos do tipo Espodossolo Ferrocárbico Hidromórfico Arênico (EMBRAPA, 1999), com baixa retenção de umidade (CUNHA, 1980) e com deficiência hídrica anual superior a 300 mm, principalmente de agosto-outubro (SORIANO, 1999). As observações fenológicas na maioria das espécies arbóreas do Pantanal mostram que a queda ou troca de folhas ocorre em um período determinado do ano (SALIS & MATTOS, 1993; MATTOS & SALIS, 1994; POTT & POTT, 1994), refletindo no seu ritmo de crescimento.

Pelo exposto, o presente trabalho tem como objetivo determinar a idade e os incrementos radiais do tronco de árvores de espécies de florestas naturais do Pantanal da Nhecolândia, pelo estudo dos anéis de crescimento, contribuindo para o estudo da dinâmica e definição de um manejo florestal adequado das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos discos do caule das árvores foi realizada em 1995, na fazenda Nhumirim, localizada na sub-região da Nhecolândia, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, de propriedade da Embrapa Pantanal. A fisionomia é típica, com "cordilheiras" - paleodiques aluviais cobertas por cerrado, cerradão, mata semidecídua e de galeria, não sujeitas à inundação (RATTER et al., 1988) e "baías" - áreas mais baixas, sujeitas a inundação (RIZZINI, 1979). A vegetação se enquadra nas características de Região Ecológica da Savana, com formações arbóreas predominantes de Savana Florestada (cerradão), Savana Arborizada (cerrado) e Floresta Estacional Semidecidual (mata) (RIZZINI, 1979 e VELOSO et al., 1991).

Foram coletadas 2 amostras do lenho de uma árvore/espécie a 0,30 e 1,30 m do tronco, de 19 espécies (Tabela 1) ocorrentes em áreas de cerrado, cerradão e mata. As árvores selecionadas apresentavam boa formação de copa e sua altura foi mensurada após o corte do tronco, rente ao solo, com motosserra.

Após secagem a temperatura ambiente, a seção transversal dos discos de lenho foi polida com lixas (granulação 40, 80, 120 e 220). Em seguida, foi feita a demarcação do limite dos anéis de crescimento (MATTOS et al., 2003) e estimada a idade das árvores, considerando a formação anual dos anéis de crescimento (MATTOS et al., 1999). Os anéis de crescimento foram contados e medidos com um microscópio estereoscópico e mesa medidora de anéis de crescimento LINTAB (precisão de 0,01 mm) e os dados processados com o programa *Time Series Analysis and Presentation* – TSAP (RINN, 1996). Devido a irregularidade das seções transversais dos discos, foram medidos 8 raios/amostra para todos os discos, sendo determinado o crescimento médio utilizando a média quadrática.

Tabela 1. Espécies arbóreas coletadas na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Corumbá, MS.

| Família | Espécie | Deciduidade das Folhas |
|--------------|--|--|
| BIGNONIACEAE | <i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo | Decídua ^{1,2,4} |
| | <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. | Decídua ^{1,2,4} |
| BURSERACEAE | <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March. | Perenifólia |
| COMBRETACEAE | <i>Terminalia argentea</i> (Cambess.) Mart. | Decídua ² |
| FABACEAE | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>cebil</i> Grises. (Altschul) | Decídua ^{2,4} |
| | <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkat. | *outras Albizia são decíduas ^{2,3} ou semidecíduas ² |
| | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth. | Decídua ^{2,4} |
| | <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Decídua ² |
| | <i>Pterogyne nitens</i> Tul. | Decídua ^{2,4} |
| | <i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Baill. | Decídua ⁴ |
| LAMIACEAE | <i>Vitex cymosa</i> Bertero ex. Spreng. | Decídua ¹ |
| MALVACEAE | <i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst | Decídua ¹ |
| MELIACEAE | <i>Trichilia elegans</i> A. Juss. subsp. <i>Elegans</i> | Semidecídua |
| RHAMNACEAE | <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss. | Decídua ² |
| RUTACEAE | <i>Fagara hassleriana</i> Chodat | Decídua ³ |
| SALICACEAE | <i>Casearia gossypiosperma</i> Briq. | Decídua ⁴ |
| SAPINDACEAE | <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk. | Decídua ⁴ ou semidecídua ² |
| SAPOTACEAE | <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Semidecídua ² |
| VOCHYSIACEAE | <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Decídua ² |

¹ Rizzini (1970) ²Lorenzi (1992) ³Lorenzi (1998) ⁴Pott & Pott (1994)

* Deciduidade de outras espécies do gênero, pela falta de informações sobre a espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem do número de anéis de crescimento no disco da base do tronco das árvores coletadas mostrou que essas apresentavam de 10 (*Pterogyne nitens*) a 31 (*Albizia niopoides*) anos de idade (Tabela 2). A altura média das árvores foi de aproximadamente 10 m e a idade média de 18 anos. As árvores de *Albizia niopoides* se destacam pela maior altura (17 m) e idade (31 anos).

Das 19 árvores analisadas (Tabela 2), 4 (*Vitex cymosa*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Casearia gossypiosperma* e *Pterogyne nitens*) estavam com menos de 50% da altura estimada por Pott & Pott (1994) para a espécie naquele ambiente, sugerindo se tratar de exemplares ainda na fase juvenil.

Tabela 2. Idade (anos) e altura das árvores (m) das 19 espécies coletadas na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Corumbá, MS.

| Espécies | Idade (anos) | | DAP (cm) | Altura (m) | Altura estimada ¹ (m) |
|------------------------------------|------------------|------------------|-------------|---------------|--|
| | Disco da base | Disco a 1,3 m | | | |
| <i>Albizia niopoides</i> | 31 | 29 | 32,6 | 17 | 20 |
| <i>Colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 30 | 20 | 14,1 | 16,0 | 20 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | 30 | 11 | 7,7 | 10,5 | 20 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | 25 | 20 | 20,6 | 10,0 | 12 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | 24 | - | 14,0* | 12,0 | 15 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | 22 | 22 | 9,1 | 9,5 | 12 |
| <i>Trichilia elegans</i> | 19 | - | 8,0* | 5,0 | 6 |
| <i>Vitex cymosa</i> | 19 | - | 8,0* | 6,5 | 20 |
| <i>Terminalia argentea</i> | 17 | 15 | 17,8 | 9,5 | 15 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> | 16 | 10 | 14,6 | 6,5 | 10 |
| <i>Tabebuia heptaphylla</i> | 16 | 14 | 13,6 | 12,0 | >20 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | 15 | 13 | 7,0 | 10,5 | 12 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | 13 | 13 | 7,7 | 7,5 | 10 |
| <i>Fagara hassleriana</i> | 12 | - | 8,0* | 8,0 | 10 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | 12 | 8 | 3,4 | 4,5 | 20 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | 12 | 12 | 11,7 | 10,5 | 15 |
| <i>Sterculia apetala</i> | - | 12 | 22,5 | 12,0 | 20 |
| <i>Casearia gossypiosperma</i> | 12 | - | 4,0* | 5,0 | 10 |
| <i>Pterogyne nitens</i> | 10 | - | 12,0* | 10,0 | 20 |

¹ Altura estimada para as espécies no Pantanal (POTT & POTT, 1994) *valores estimados pelo diâmetro do disco da base.

O crescimento inicial do tronco nos cinco primeiros anos variou entre as árvores das espécies (Tabela 3), sendo os menores valores encontrados em árvores de *Dilodendron bipinnatum* e *Hymenaea stigonocarpa* (incrementos médios de 2,8 mm e 3,4 mm, respectivamente) e os maiores em *Pterogyne nitens* e *Terminalia argentea* (14,6 mm e 11,0 mm, respectivamente), com as demais espécies com incremento médio de aproximadamente 6,0 mm. A árvore de *Sterculia apetala* não foi incluída na relação porque não foi possível a coleta do disco do lenho da sua base, sendo que a espécie apresentou o maior incremento em diâmetro do tronco a 1,3 m do solo (tabela 4).

Tabela 3. Incremento médio anual (mm) em diâmetro do tronco dos 5 primeiros anos do disco da base das árvores da fazenda Nhimirim, sub-região da Nhecolândia, Corumbá, MS.

| Espécie | Incremento médio (mm) |
|---|-----------------------|
| <i>Pterogyne nitens</i> | 14,6 |
| <i>Terminalia argentea</i> | 11,0 |
| <i>Protium heptaphylla</i> | 9,1 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | 8,9 |
| <i>Tabebuia heptaphylla</i> | 8,9 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | 8,5 |
| <i>Vitex cymosa</i> | 7,3 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | 5,5 |
| <i>Albizia niopiooides</i> | 5,3 |
| <i>Trichilia elegans</i> | 5,2 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | 5,1 |
| <i>Casearia gossipiosperma</i> | 5,1 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | 4,9 |
| <i>Anadenanthera colubrina var. cebil</i> | 4,6 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> | 4,4 |
| <i>Fagara hassleriana</i> | 4,0 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | 3,4 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | 2,8 |

Os valores de incremento diamétrico médio, mínimo e máximo do tronco (Tabela 4) ressaltam a amplitude dos incrementos anuais do tronco das árvores. As amostras do lenho do DAP das árvores de *Casearia gossypiosperma*, *Dilodendron bipinnatum*, *Fagara hassleriana*, *Pterogyne nitens*, *Trichilia elegans* e *Vitex cymosa* foram excluídas por problemas de deterioração da madeira. As árvores de *Sterculia apetala* e *Sclerolobium aureum* apresentaram os maiores incrementos médios em diâmetro do tronco a 1,3 m do solo (18,8 e 14,6 mm, respectivamente) e *R. elaeocarpum* e *H. stigonocarpa*, os menores (4,2 mm) (Tabela 4). As demais espécies tiveram incremento médio do tronco intermediário, variando entre 5,0-11,0 mm/ano.

Tabela 4. Diâmetro e incremento diamétrico médio, mínimo e máximo e média do incremento em diâmetro dos 5 últimos anéis de crescimento, a 1,3 m do solo das árvores coletadas na sub-região na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Corumbá, MS.

| Espécies | Incremento Diamétrico | | | |
|---|-----------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| | Médio (mm) | Mínimo (mm) | Máximo (mm) | Média cinco últimos anos (mm) |
| <i>Albizia niopoides</i> | 11,2 | 3,2 | 25,2 | 13,2 |
| <i>Anadenanthera colubrina var. cebil</i> | 7,0 | 3,6 | 10,4 | 7,0 |
| <i>Bowdichia virgilloides</i> * | 10,2 | 4,2 | 17,6 | 9,4 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | 4,2 | 2,4 | 7,4 | 4,8 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> | 5,4 | 2,4 | 7,6 | 6,4 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | 6,4 | 2,0 | 12,2 | 8,8 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | 9,8 | 3,6 | 15,4 | 11,2 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> * | 4,2 | 1,8 | 7,6 | 3,6 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | 14,6 | 9,6 | 24,2 | 15,4 |
| <i>Sterculia apetala</i> | 18,8 | 8,4 | 33,2 | 14,8 |
| <i>Tabebuia heptaphylla</i> | 11,8 | 4,2 | 18,8 | 7,2 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | 7,0 | 3,8 | 13,2 | 7,6 |
| <i>Terminalia argentea</i> | 9,6 | 2,2 | 16,6 | 6,8 |

* Discos coletados a 2,5m

Os incrementos diamétricos médios anuais do tronco das árvores de 10 a 31 anos de idade apresentaram grande amplitude de 4,2 a 18,8 mm. Worbes (1989) também observou grande amplitude de incremento anual do tronco (0,11-0,82 cm) em árvores de espécies da Amazônia Central, com idades de 12-110 anos. Détienne (1995) relata incrementos do tronco de mais de 2,5 cm/ano em algumas árvores da Guiana com idades superiores a 39 anos a até 100 anos, muito superiores à média encontrada no Pantanal.

Apesar de muitos trabalhos focalizarem a existência de anéis de crescimento anuais em árvores de espécies nativas, as informações sobre incremento anual do tronco são muito escassas. No entanto, dados do crescimento do tronco de árvores de espécies nativas em plantações são mais freqüentes, sendo observados crescimento em altura e diâmetro do tronco superiores aos das árvores amostradas na região do Pantanal para *Anadenanthera colubrina* (CARVALHO, 1994; SILVA & TORRES, 1992; 1993) *Tabebuia impetiginosa* (CARVALHO, 1987; 1994; GARRIDO & SOUZA, 1983; GARRIDO et al., 1990; LIMA et al., 1982; SANTARELLI, 1990; SILVA & TORRES, 1992; TOLEDO FILHO, 1988; TOLEDO FILHO & PARENTE, 1982); *Pterogyne nitens* (FONSECA; 1974; GURGEL FILHO et al., 1982; SANTARELLI, 1990; SILVA & TORRES, 1992; SILVA et al, 1980); *Tabebuia heptaphylla* (CARVALHO, 1994; ETTORI et al., 1996; FONSECA, 1974; SILVA & TORRES, 1992; 1993); *Protium* sp. (CARVALHO, 1987); *Pouteria* sp. e *Hymenaea* sp. (FONSECA, 1974). No entanto, na maioria das vezes, os dados diferem daqueles observados para a mesma espécie em condições de floresta natural (GOURLAY, 1995).

CONCLUSÕES

Os incrementos diamétricos médios anuais do tronco das árvores em idade de 10-31 anos apresentaram grande amplitude de 4,2-18,8 mm.

As árvores de *Sterculia apetala*, *Sclerolobium aureum*, *Tabebuia heptaphylla*, *Albizia niopoides*, *Bowdichia virgilioides*, *Qualea grandiflora* e *Terminalia argentea* se destacaram com incremento diamétrico anual médio do tronco acima de 8 mm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CADAVID GARCIA, E. A. **O clima no Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1984. 39 p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular técnica, 14).

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPB. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 p.

CARVALHO, R. F. de. Desenvolvimento de algumas das espécies florestais, nativas e exóticas, plantadas na estação florestal de experimentação de Saltinho. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 11, n. 34, p. 51-56, 1987.

CUNHA, N. G. **Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1980. 45 p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular técnica, 1).

DÉTIENNE, P. Nature et périodicité des cernes dans quelques bois guyanais. **Bois et Forêts des Tropiques**, Nogent sur Marne, n. 243, p. 65-75, 1995.

ETTORI, L. de C.; SIQUEIRA, A. C. M. de F.?.; SATO, A. S.; CAMPOS, O. R. Variabilidade genética em populações de ipê-roxo – *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. – para conservação “ex situ”. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 61-70, 1996.

FONSECA, J. M. M. A. Comportamento florestal de essências nativas e exóticas em condições de arboreto. **Científica**, Jaboticabal, v. 2, n. 2, p. 198-207, 1974.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

GARRIDO, M. A. de O.; DOMINGOS, P. R.; GARRIDO, L. M. do A.; DURIGAN, G. Pesquisa e experimentação com cinco espécies nativas. **Silvicultura**, São Paulo, v. 3, n. 42, p. 602-610, 1990. Edição dos Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, 1990, Campos do Jordão.

GARRIDO, M. de O.; SOUZA, A. C. de. Manejo científico de povoamentos florestais de espécies indígenas. **Silvicultura**, São Paulo, n. 28, p. 60-63, 1983.

GOURLAY, I. D. Growth ring characteristics of some African *Acacia* species. **Journal of Tropical Ecology**, New York, v. 11, p. 121-140, 1995.

GURGEL FILHO, O.A.; MORAES, J.L. de; MORAIS, E. Caracteres silviculturais e competição entre espécies folhosas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16A, pt. 2, p. 895-900, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.

JACOBY, G. C. Overview of tree-ring analysis in tropical regions. **IAWA Journal**, Utrecht, v. 10, n. 2, p. 99-108, 1989.

LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; DRUMOND, M. A. **Competição de espécies florestais nativas em Petrolina, PE. Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 2, p. 1139-1148, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v. 2, 352 p.

MATTOS, P. P.; SALIS, S. M. Fenologia de frutíferas nativas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 45., 1994, São Leopoldo. **Resumos**. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos: Sociedade Botânica do Brasil, 1994. p. 374.

MATTOS, P. P. de; SEITZ, R. A.; BOLZON de MUNIZ, G. I. Identification of annual growth rings based on periodical shoot growth. In: WIMMER, R.; VETTER, R. E. (Org.). **Tree ring analysis**: biological, methodological, and environmental aspects. Wallingford: CABI, 1999. v. 1, p. 139-145.

MATTOS, P. P. de; TEIXEIRA, L. L.; SEITZ, R. A.; SALIS, S. M. de; BOTOSSO, **P.C. Anatomia de madeiras do Pantanal Mato-Grossense**: características microscópicas. Colombo: Embrapa Florestas; Corumbá, Embrapa Pantanal, 2003. 182 p.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 320 p.

RATTER, J. A.; POTT, A.; POTT, V. J.; CUNHA, C. N.; HARIDASAN, M. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. **Notes RBG Edinburgh**, Edinburgh, v. 45, n. 3, p. 503-525, 1988.

RINN, F. **TSAP version 3.0 reference manual**: computer program for tree ring analysis and presentation. Heidelberg: Dipl.-Phys., 1996. 263 p.

RIZZINI, C. T. Sobre alguns aspectos do Cerrado. **Brasil Florestal**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 20-34, 1970.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979. v. 2, 374 p.

SALIS, S. M.; MATTOS, P. P. de. Fenologia de arbóreas nativas com potencial madeireiro na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Floresta para o desenvolvimento**: política, ambiente, tecnologia e mercado: anais. São Paulo: SBS; [S.l.]: SBEF, 1993. v. 2, p. 762.

SANTARELLI, E. G. Comportamento de algumas espécies vegetais na recomposição de matas nativas. **Silvicultura**, São Paulo, v. 3, n. 42, p. 232-235, 1990. Edição dos Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, 1990, Campos do Jordão.

SILVA, L. B. X.; TORRES, M. A. V. Espécies florestais cultivadas pela COPEL – PR (1974-1988). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 2, p. 585-594, 1992. Edição especial dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo., 1992.

SILVA, L. B. X.; TORRES, M. A. V. Reflorestamento misto x puro - Foz do Chopim (1979-1991) Copel – Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO 7., 1993, Curitiba. Floresta para o desenvolvimento: política, ambiente, tecnologia e mercado: anais. São Paulo: SBS; [S.I.]: SBEF, 1993. v. 2, p. 463-467.

SILVA, H. D. da; PIRES, I. E.; RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; FERREIRA, C. A. **Comportamento de essências florestais nas regiões árida e semi-árida do nordeste**. Brasília, DF: EMBRAPA-DID, 1980. 25 p. (EMBRAPA-DTC. Documentos, 1).

SORIANO, B. M. A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá. **Manejo e conservação**: anais. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p. 151-158.

TOLEDO FILHO, D. V. Competição de espécies arbóreas de cerrado. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, n. 42, p. 61-70, 1988.

TOLEDO FILHO, D. V. de; PARENTE, P. R. Essências indígenas sombreadas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 2, p. 948-956, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.

TOLEDO FILHO, D. V.; PARENTE, P. R. Essências indígenas sombreadas. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 2, p. 948-956, 1982. Edição dos Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p.

WORBES, M. Growth rings, increment and age of trees in inundation forests, savannas and a mountain forest in the neotropics. **IAWA Journal**, Utrecht, v. 10, n. 2, p. 109-122, 1989.