

## Notas Científicas

# Dendrocronologia de espécies da Floresta Ombrófila Mista do Município de Candió, PR

Patricia Póvoa de Mattos<sup>(1)</sup>, Andreia Taborda dos Santos<sup>(1)</sup>, Yeda Maria Malheiros de Oliveira<sup>(1)</sup>, Maria Augusta Doetzer Rosot<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira Km 111, caixa postal 319, CEP 83411-000, Colombo-PR. E-mail povoa@cnpf.embrapa.br, andreiataborda@yahoo.com.br, yeda@cnpf.embrapa.br, augusta@cnpf.embrapa.br

**Resumo** - Foi analisado o potencial dendrocronológico de seis espécies da Floresta Ombrófila Mista (FOM). Foram coletados troncos em Candió, PR, em uma área pertencente a ELEJOR, Centrais Elétricas do Rio Jordão, sendo três a seis indivíduos das espécies: *Araucaria angustifolia*, *Clethra scabra*, *Cedrela lilloi*, *Ocotea porosa*, *Podocarpus lambertii* e *Sebastiania commersoniana*. Os troncos foram serrados, sendo retiradas amostras à altura do peito, da prancha central, de casca a casca, cruzando a medula, para análise macroscópica. Essas amostras foram secas e lixadas, possibilitando o reconhecimento e medição dos anéis de crescimento. A série climática utilizada foi disponibilizada pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR. As árvores apresentavam diâmetro à altura do peito (DAP) variando de 14 cm a 40 cm e, em média, 60 anos e incremento anual médio de 0,6 cm. Apesar do número de árvores ser pequeno, foi possível observar que as condições do ambiente não foram limitantes para as espécies, pois os anéis de crescimento se mostram pouco sensíveis. Entretanto, as condições climáticas extremas dos anos de 1999 e 2000, quando ocorreu período de precipitação extremamente baixa, seguido por inverno muito rigoroso, foi registrado nos anéis de crescimento em muitos discos analisados nesse trabalho.

**Termos para indexação:** Anéis de crescimento, precipitação pluviométrica, temperatura, dinâmica de florestas, Mata Atlântica.

## Dendrochronology of species from Brazilian Araucaria Forest, Candi, PR

**Abstract** - In the present work the dendrochronological potential of six species of the Araucaria Forest is analyzed. The trunks of 20 trees were collected in Candi, State of Parana, Brazil, from an area that belongs to ELEJOR, Centrais Elétricas do Rio Jordão, for the following species: *Araucaria angustifolia*, *Clethra scabra*, *Cedrela lilloi*, *Ocotea porosa*, *Podocarpus lambertii* and *Sebastiania commersoniana* (3 to 6, from each species). The trunks were sawed, and at breast height a sample was taken from the center of the board, from bark to bark, crossing the pith, for macroscopic analysis. These samples were dried and polished, making possible the recognition and measurement of growth rings. The historical climatic data series were provided by SIMEPAR, the State weather institute. The trees presented diameter at breast height (DBH), varying from 14 cm to 40 cm, with age of 60 years, annual diameter increment of 0.6 cm, in average. Although the number of trees was small, it was possible to observe that the site was not limiting for the species, as the growth rings showed very low sensitivity. However, the very extreme growth condition of 1999 and 2000, when occurred a very low precipitation period followed by a very severe winter, was registered in the growth ring series of most of the disks analyzed.

**Index terms:** Growth rings, precipitation, temperature, forest dynamics, Atlantic Rain Forest

### Introdução

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) está inserida na área de domínio da Mata Atlântica, representando cerca de 169 mil km<sup>2</sup> (CAPOBIANCO, 2002), caracterizada, principalmente, pela presença da *Araucaria*

*angustifolia* (Bertol.) Kuntze. As variações que ocorrem nessa região fitogeográfica são decorrentes de diferenças no ambiente, na interação entre espécies e em características estruturais. Há que se considerar também diferenças na capacidade de regeneração natural das espécies componentes. A maioria dos

remanescentes florestais poderia se encontrar em melhores condições, caso a exploração das espécies de interesse econômico tivesse levado em conta, sobretudo, as diferentes taxas de regeneração natural, por meio do conhecimento da autoecologia das espécies, assim como sua caracterização, estrutura e dinâmica (NARVAES et al., 2005). Atualmente, restam apenas fragmentos pequenos e dispersos (MEDEIROS, 2002; CASTELA, 2001).

A FOM apresenta distribuição diamétrica em “J” invertido, típica de florestas com regeneração contínua. No entanto, em trabalho realizado para caracterizar a regeneração natural, em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, foi observado que a *Araucaria angustifolia*, apesar de ser a espécie fisionomicamente mais destacada e de maior interesse econômico da FOM, apresentou valores baixos para densidade, frequência e dominância e, conseqüentemente, baixo valor de importância, necessitando a implementação de tratamentos silviculturais e plantios de enriquecimento que beneficiem a sua regeneração (NARVAES et al., 2005).

Outra espécie importante, *Ocotea porosa* (imbuia), apresenta distribuição diamétrica irregular, denotando falhas no processo regenerativo (PÉLLICO NETO et al., 2002). Outros trabalhos apresentam levantamentos fitossociológicos na FOM (LONGHI, 1980; OLIVEIRA; ROTTA, 1982b; SILVA et al., 1997; NEGRELLE; LEUCHTENBERGER, 2001; RONDON NETO et al., 2002, SEGER et al., 2005); estrutura vertical da floresta (OLIVEIRA; ROTTA, 1982a; SANQUETTA et al., 2002); incremento diamétrico e área basal (SCHAAF et al., 2005).

Marques et al. (2004) estudaram a sazonalidade de fenofases de diferentes espécies da FOM, em remanescente no sul do Estado do Paraná, e observaram que, considerando os aspectos climáticos, parece estar mais associada ao comprimento do dia e temperatura e menos à precipitação. Em estudos de anéis de crescimento de *Araucaria angustifolia* em Concórdia, SC, Rigozo et al. (2004) sugerem que essa espécie apresenta potencial para estudos sobre as relações do Sol-Terra e seus efeitos regionais.

O objetivo desse trabalho é estimar o crescimento passado de espécies de Floresta Ombrófila Mista, nativa do Município de Candói, PR, pela medição dos anéis de crescimento e estabelecer a idade, incremento médio anual e correlacionar o crescimento das espécies

arbóreas com os dados climáticos do local.

## Material e Métodos

Os discos das árvores foram coletados em área da fazenda Candói, PR – Complexo Hidrelétrico Santa Clara – Fundão, de propriedade da ELEJOR, Centrais Elétricas do Rio Jordão. A vegetação dessa região é típica da Floresta Ombrófila Mista (AMBIOTECH CONSULTORIA, 2002). Foi utilizada uma série histórica de 10 anos de dados climáticos, cedida para uso nesse trabalho pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR.

Foram coletados toretes de três árvores de *Araucaria angustifolia* (Araucária), *Clethra scabra* (Carne de vaca), *Cedrela lilloi* (Cedrilho) e *Sebastiania commersoniana* (Branquilho), duas árvores de *Ocotea porosa* (Imbuia) e quatro de *Podocarpus lambertii* (Pinheiro-bravo). Da parte superior de cada torete, equivalendo à altura de 1,30 m (DAP), foi retirada uma amostra transversal, de casca a casca, passando pela medula. Após secagem à temperatura ambiente, cada amostra foi lixada, progressivamente, com lixas de granulação 40, 80, 120 e 220. Foi coletado material botânico para confirmação da identificação de campo, realizada no herbário da *Embrapa Florestas*.

Os anéis de crescimento nos discos do tronco foram contados e medidos com um microscópio estereoscópico. Foram feitas medições, em dois raios opostos, com o medidor de anéis de crescimento LINTAB, com precisão de 0,01 mm (RINN, 1996).

## Resultados e Discussão

As árvores coletadas apresentavam, em média, 23 cm de DAP, variando de 14 cm a 40 cm. A idade média foi de aproximadamente 60 anos, variando de 16 a 122, com incremento médio anual de 0,6 cm, variando de 0,2 cm a 1,4 cm. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Diâmetro, idade das árvores, crescimento médio anual e crescimento periódico dos últimos 10 anos.

Número da árvore	Espécie	Diâmetro sem casca (DAP em cm)	Idade das árvores (estimada no DAP)	Crescimento médio anual em diâmetro (cm) (IMA <sub>DAP</sub> )	Crescimento periódico anual em diâmetro nos últimos 10 anos (cm) (IPA <sub>DAP (10)</sub> )
01	<i>Araucaria angustifolia</i>	24,3	18	1,3	1,3
02	<i>Araucaria angustifolia</i>	23,5	34	0,7	0,5
03	<i>Araucaria angustifolia</i>	30,3	30	1,0	0,9
04	<i>Clethra scabra</i>	14,1	55	0,3	0,2
05	<i>Clethra scabra</i>	18,9	47	0,4	0,4
06	<i>Clethra scabra</i>	22,0	45	0,5	0,1
07	<i>Cedrela lilloi</i>	22,1	82	0,3	0,2
08	<i>Cedrela lilloi</i>	21,8	16	1,4	1,1
09	<i>Cedrela lilloi</i>	23,5	73	0,3	0,2
10	<i>Cedrela lilloi</i>	27,2	30	0,9	1,3
11	<i>Cedrela lilloi</i>	39,9	122	0,3	0,2
12	<i>Ocotea porosa</i>	21,2	70	0,3	0,5
13	<i>Ocotea porosa</i>	19,9	80	0,2	0,2
14	<i>Podocarpus lambertii</i>	18,4	26	0,7	0,6
15	<i>Podocarpus lambertii</i>	19,0	42	0,5	0,4
16	<i>Podocarpus lambertii</i>	23,0	48	0,5	0,7
17	<i>Podocarpus lambertii</i>	23,7	50	0,5	0,8
18	<i>Sebastiania commersoniana</i>	24,8	62	0,4	0,3
19	<i>Sebastiania commersoniana</i>	21,5	43	0,5	0,7
20	<i>Sebastiania commersoniana</i>	22,7	46	0,5	0,6

*Araucaria angustifolia* se destacou, quando considerado o incremento periódico do DAP dos últimos 10 anos (IPA<sub>DAP (10)</sub>), apresentando, em média 0,9 cm de incremento ao ano, variando de 0,5 cm a 1,3 cm. Apesar de *Cedrela lilloi* apresentar IPA<sub>DAP (10)</sub> de 0,6 cm, alguns indivíduos também apresentaram incremento periódico dentre os mais elevados (1,1 cm e 1,3 cm). *Clethra scabra* foi a espécie com crescimento mais lento (0,2 cm por ano), sendo que as demais apresentaram crescimento periódico médio de 0,5 cm ao ano (Tabela 1).

As amostras de *Podocarpus lambertii*, *Sebastiania commersoniana*, e alguns indivíduos de *Cedrela lilloi* apresentaram anéis irregulares, com muitas deformações. Nessas condições seria necessário trabalhar com a média de oito raios distribuídos ao longo da seção transversal, para minimizar o erro da estimativa de crescimento. Esses discos, então, foram desconsiderados para comparação de crescimento com dados climáticos locais.

Apesar de se tratar de um número reduzido de indivíduos por espécie, foi possível observar que as árvores apresentaram crescimento pouco sensível às condições ambientais locais. No entanto, entre os anos de 1999 e 2000 ocorreu situação extrema de baixa precipitação e umidade relativa, no início da primavera, e baixas temperaturas no inverno seguinte (GUETTER; ZAICOVSKI, 2000), acarretando redução do crescimento no mesmo ano ou no ano seguinte.

## Referências

- AMBIOTECH CONSULTORIA. UHE'S Santa Clara e Fundão: levantamento florístico e fitossociológico para o programa de aproveitamento científico da flora. Curitiba, 2002. Não paginado. Estudo elaborado para ELEJOR – Centrais Elétricas do Rio Jordão.
- CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: conceito, abrangência e área original. In: SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. *A Mata Atlântica e você*. Brasília, DF: Apremavi, 2002. p. 111-124.

- CASTELA, P. R. (Coord.). **Subprojeto Conservação do Bioma Floresta com Araucária**: diagnóstico dos remanescentes florestais: relatório final. Curitiba: FUFPEF, 2001. 2 v. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO.
- GUETTER; GUETTER, A.; ZAICOVSKI, M. (Ed.). **Previsão climática para o Paraná**: mai/jun/jul 2000. [Curitiba]: Simepar, 2000. Disponível em: <<http://www.simepar.br/tempo/clima/parana/mai2000/>>. Acesso em: 20 nov. 2007.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia Bert. O. Ktze no sul do Brasil**. 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A. P. B. Phenological patterns among plant life-forms in a subtropical forest in southern Brazil. **Plant Ecology**, v. 173, p. 203–213, 2004.
- MEDEIROS, J. de D. Mata Atlântica em Santa Catarina: situação atual e perspectivas futuras. In: SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você**. Brasília, DF: Apremavi, 2002. p. 103-110.
- NARVAES, I. S.; BRENA, D. A.; LONGHI, S. J. Estrutura da regeneração natural em floresta ombrófila mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 331-342, 2005.
- NEGRELLE, R. A. B.; LEUCHTENBERGER, R. Composição e estrutura do componente arbóreo de um remanescente de floresta ombrófila mista. **Floresta**, Curitiba, v. 31, p. 42-51, 2001.
- OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA, E. Levantamento da estrutura vertical de uma mata de araucária do Primeiro Planalto Paranaense. In: CONTRIBUIÇÃO da URPFCS ao 4º Congresso Florestal Brasileiro. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1982a. p. 27-42. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 10).
- OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de araucária do Primeiro Planalto Paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p. 1-46, 1982b.
- PÉLLICO NETTO, S.; SANQUETTA, C. R.; BRENA, D. A. A Floresta de Araucária e transições. In: SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.; BARBOSA, F. (Ed.). **Os sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; [S.l.]: Fundação Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. p. 167-184.
- RIGOZO, N. R.; NORDEMANN, D. J. R.; ECHER, E.; VIEIRA, L. E. A. Search for solar periodicities in tree-ring widths from Concórdia (S.C., Brazil). **Pure and Applied Geophysics**, Basel, v. 161, p. 221–233, 2004.
- RINN, F. **TSAP, version 3.0, reference manual**: computer program for tree ring analysis and presentation. Heidelberg: Dipl.-Phys., 1996. 263 p.
- RONDON NETO, R. M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R. R.; CECY, A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIEL, M. Z.; SOUZA, M. K. F. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, Paraná – Brasil. **Floresta**, v. 32, n. 1, p. 3–16, 2002.
- SANQUETTA, C. R.; PIZATTO, W.; PÉLLICO NETTO, S.; FIGUEIREDO FILHO, A.; EISFELD, R. L. Estrutura vertical de um fragmento de floresta ombrófila mista no centro-sul do Paraná. **Floresta**, v. 32, n. 2, p. 267–276, 2002.
- SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO FILHO, A.; SANQUETTA C. R.; GALVÃO, F. Incremento diamétrico e em área basal no período 1979-2000 de espécies arbóreas de uma floresta ombrófila mista localizada no sul do Paraná. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 271-290, 2005.
- SEGER, C. D.; DLUGOSZ, F. L.; KURASZ G.; MARTINEZ, D. T.; RONCONI, E.; MELO, L. A. N. de; BITTENCOURT S. M. de; BRAND, M. A.; CARNIATTO, I.; GALVÃO F.; RODERJAN, C. V. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de floresta ombrófila mista localizado no Município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 291-302, 2005.
- SILVA, J. A.; SALOMAO, A. N.; GRIPP, A.; LEITE, E. J. Phytosociological survey in Brazilian Forest Genetic Reserve of Caçador. **Plant Ecology**, v. 133, p. 1–11, 1997.

---

Recebido em 22 de março de 2007 e aprovado em 21 de maio de 2007