

## Potencial dendrocronológico de espécies arbóreas de Moçambique

Ana Beatriz Schikowski<sup>1</sup>

Patricia Póvoa de Mattos<sup>2</sup>

Nelson Carlos Rosot<sup>3</sup>

Dartagnan Baggio Emeremciano<sup>4</sup>

Agnelo dos Milagres Fernandes<sup>5</sup>

Samuel João Soto<sup>6</sup>

O estudo da dendrocronologia de espécies tropicais é uma linha de pesquisa crescente, que permite a obtenção de valiosas informações sobre o crescimento passado das árvores. Segundo Hughes (2002), o clima pode ser utilizado como fonte de explicações para as mudanças na largura e nas características dos anéis de crescimento, e também para estimar o crescimento futuro das árvores. Embora avanços significativos tenham sido alcançados nas últimas décadas em relação ao planejamento do manejo florestal sustentável em florestas tropicais, com o desenvolvimento das técnicas de exploração de baixo impacto, pesquisas recentes vêm demonstrando a importância de se incorporar informações de crescimento para o cálculo da taxa de corte sustentável (BRIENEN; ZUIDEMA, 2006; SCHONGART, 2008; MATTOS et al., 2010). O estudo dos anéis de crescimento possibilita determinar com rapidez a idade e a taxa de crescimento em diâmetro das árvores, contribuindo para a sustentabilidade do manejo florestal e, ainda, a reconstrução das condições climáticas.

Estudos dendrocronológicos com amostras de espécies africanas têm mostrado resultados

promissores. No estudo realizado por Schongart et al. (2006), o crescimento de algumas espécies arbóreas africanas apresentou correlação significativa com a precipitação anual, refletindo a formação anual dos anéis de crescimento. Stahle et al. (1999), Fichtler et al. (2004) e Therrell et al. (2007), em diferentes estudos conduzidos com *Pterocarpus angolensis*, concluíram que a média do incremento anual em diâmetro é significativa e positivamente correlacionada com a precipitação média sazonal.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial dendrocronológico de cinco espécies florestais de Moçambique, para a definição de trabalhos futuros direcionados para o manejo florestal sustentável na região.

Foi feita uma coleta exploratória, de uma árvore por espécie, em uma área de plantio de espécies nativas em Michafutene, próximo a Maputo, sul de Moçambique. A área de plantio não foi manejada e ficou muitos anos sem qualquer tratamento silvicultural.

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, anabiiii@gmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, povoa@cnpf.embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Professor da Universidade Federal do Paraná, nrosot@ufpr.br

<sup>4</sup>Engenheira Florestal, Doutor, Universidade Federal do Paraná, darta.baggio@ufpr.br

<sup>5</sup>Engenheiro Florestal, Mestre, Universidade Eduardo Mondlane, afernandes@uem.mz

<sup>6</sup>Engenheiro Florestal, Mestre, Universidade Eduardo Mondlane, soto.samuel0638@gmail.com

Michafutene é uma região com sazonalidade climática bem definida, com chuvas concentradas nos meses de janeiro a abril, indicando o potencial para formação de anel anual de crescimento.

Essa região é dominada pela Chanfuta (*Afzelia quanzensis* Welw) (MULLER et al., 2005) que, juntamente com Cimbirre (*Androstachys johnsonii* Prain), Jambire (*Millettia stuhlmannii* Taub.) e Umbila (*Pterocarpus angolensis* DC.), constituem algumas das espécies florestais mais exploradas em Moçambique (BESSA, 2009). Foram coletadas amostras dessas espécies, além de Mutíria (*Amblygonocarpus andongensis* (Welw. Ex Oliv.) Exell & Torre).

*Afzelia quanzensis* Welw (Fabaceae) É uma espécie decídua, com 4 m a 24 m de altura, podendo atingir até 35 m, com ampla copa, tronco reto, com até um metro de diâmetro (AGROFORESTRY ..., 2010a).

*Androstachys johnsonii* Prain (Picrodendraceae) árvore sempre verde (FLORA OF ZIMBABWE, 2006), com altura de até 30 m, com tronco reto e cilíndrico com 60 cm a 90 cm de diâmetro (TECHNOLOGY ..., 200-?).

*Millettia stuhlmannii* Taub. (Fabaceae) – com altura de 30 m a 40 m e diâmetro que pode atingir 100 cm a 150 cm (THE WOOD ..., 2008b).

*Pterocarpus angolensis* DC. (Fabaceae) é uma espécie decídua, com até 30 m de altura (AGROFORESTRY ..., 2010b).

*Amblygonocarpus andongensis* (Welw. Ex Oliv.) Exell & Torre é uma árvore que pode atingir 20 m a 30 m, com diâmetros de até 150 cm (THE WOOD ..., 2008a).

Foram retirados dois discos de cada árvore, da base e outra à altura do peito (DAP). De cada disco foram retiradas amostras de 10 cm de largura e 5 cm de espessura, de casca a casca, passando pela medula. As amostras foram lixadas, para melhor visualização dos anéis de crescimento, que foram marcados e medidos em dois raios opostos de cada amostra. O limite dos anéis de crescimento das espécies estudadas estão apresentados na Tabela 1.

A contagem dos anéis de crescimento do disco da base foi utilizada para estimativa da idade das árvores e a medição dos anéis do disco do DAP para a determinação das taxas de crescimento, utilizando o microscópio estereoscópico e mesa de mensuração de anéis de crescimento LINTAB, com precisão de 0,01 mm, e usando o programa *Time Series Analysis and Presentation* (TSAP, 1996). Após a medição, foi feita a datação cruzada entre raios da mesma árvore e entre árvores.

O diâmetro das árvores estudadas variou de 20,5 cm a 32,8 cm, e a idade estimada variou de 38 a 53 anos (Tabela 2).

**Tabela 1.** Descrição do limite dos anéis de crescimento de espécies nativas de Moçambique.

Espécie	Limite de anel
<i>Afzelia quanzensis</i>	bandas de parênquima marginal (ALI et al., 2008)
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	marcado por parênquima marginal (BESSA, 2009)
<i>Androstachys johnsonii</i>	diferença na frequência e concentração dos poros
<i>Pterocarpus angolensis</i>	Anel semi-poroso associado a linha de parênquima marginal (STAHLE et al., 1999)
<i>Millettia stuhlmannii</i>	Parênquima marginal e faixa de fibras com menor frequência de poros

**Tabela 2.** Diâmetro à altura do peito (DAP), incremento médio anual (IMA) e incremento periódico anual (IPA) dos últimos dez anos.

Espécie	DAP (cm)	Idade (anos)	IMA (cm ano <sup>-1</sup> )	IPA 10 (cm ano <sup>-1</sup> )
<i>Afzelia quanzensis</i>	23,9	38	0,76 (0,13-1,79)*	0,32
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>	20,5	47	0,43 (0,12-1,8)	0,28
<i>Androstachys johnsonii</i>	22,7	53	0,67 (0,18-1,51)	0,42
<i>Pterocarpus angolensis</i>	32,8	53	0,7 (0,27-1,86)	0,70
<i>Millettia stuhlmannii</i>	25,8	38	0,53 (0,12-1,63)	0,26

\*Incremento médio anual em diâmetro e, entre parênteses, incremento mínimo e máximo observado para cada espécie.

O incremento médio anual das árvores oscilou entre 0,43 cm e 0,76 cm e o incremento periódico anual (IPA) dos últimos dez anos variou de 0,26 cm a 0,7 cm (Tabela 2). É interessante observar que todas as árvores apresentaram crescimento periódico anual nos últimos 10 anos inferior ao IMA, exceto *Pterocarpus angolensis*. Esse resultado pode ser observado na Figura 1, onde é apresentado o incremento de diâmetro acumulado de cada uma das espécies. Nas amostras observa-se um crescimento inicial rápido, com uma tendência de estabilização na última década. No entanto, *Pterocarpus angolensis* apresenta o mesmo ritmo crescente de crescimento, desde a sua fase mais jovem. No estudo de Therrell et al. (2007), os valores de incremento diâmetro médio de nove regiões do sul da África variaram de 0,26 cm a 0,4 cm por ano. Essa diferença pode ser decorrente da diferença de idade entre os indivíduos estudados, que variaram de 80 a 136 anos de árvores sob condições naturais, em contraste com 53 anos para a árvore de *P. angolensis* analisada nesse trabalho, que é proveniente de plantio (Tabela 2). Ainda podem ocorrer diferenças por se tratar de apenas uma árvore, não tendo sido eliminadas as respostas individuais.

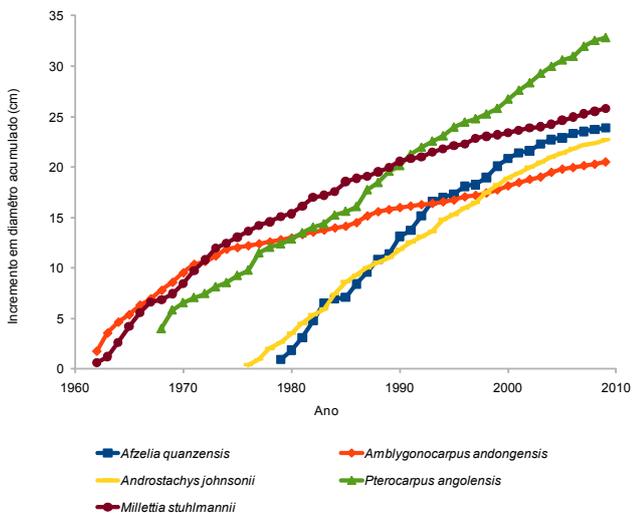


Figura 1. Gráfico do crescimento diâmetro (cm).

A datação do incremento anual entre árvores mostrou que na última década houve sincronia de resposta do crescimento diâmetro das árvores, com destaque para o crescimento muito reduzido em 2006, comparado a 2005. Esses dados deverão ser confirmados com datação entre um maior número de árvores e com dados climáticos locais, buscando compreender a dinâmica de crescimento dessas espécies na região em estudo.

## Considerações finais

As espécies apresentam anéis de crescimento distintos, possibilitando recuperar dados de crescimento e idade das árvores.

*Androstachys johnsonii* foi a espécie com limite de anel de crescimento mais difícil para reconhecimento e delimitação.

Os resultados obtidos são preliminares, por se tratar de estudo exploratório. Resultados mais consistentes serão possíveis com amostragem ampla e representativa.

## Referências

AGROFORESTRY tree database: a tree species reference and selection guide: *Afzelia quanzensis*. [S.l.]: ICAF, [2010a]. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/sea/Products/AFDbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=151>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

AGROFORESTRY tree database: a tree species reference and selection guide: *Pterocarpus angolensis*. [S.l.]: ICAF, [2010b]. Disponível em: <<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/Products/AFDbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1382>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

ALI, A. C.; UETIMANE, E., Jr.; LHATE, I. A.; TERZIEV, N. Anatomical characteristics, properties and use of traditionally used and lesser-known wood species from Mozambique: a literature review. *Wood Science and Technology*, v. 42, p. 453–472, 2008.

BESSA, F. M. S. Criação de uma xiloteca eletrônica (e-xiloteca) tropical e sua utilização para identificação e caracterização de madeiras com fins científicos e econômicos. 2009. 335 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

BRIENEN, R. J. W.; ZUIDEMA, P. A. The use of tree rings in tropical Forest management: projecting timber yields of four Bolivian tree species. *Forest Ecology and Management*, v. 226, n. 1–3, p. 256–267, May 2006.

FICHTLER, E.; TROUET, V.; BEECKMAN, H.; COPPIN, P.; WORBES, M. Climatic signals in tree rings of *Burkea Africana* and *Pterocarpus angolensis* from semiarid forests in Namibia. *Trees*, v. 18, p. 442–451, 2004.

FLORA of Zimbabwe: *Androstachys johnsonii* Prain. 2006. Disponível em: <[http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species\\_id=134720](http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species_id=134720)>. Acesso em: 10 dez. 2010.

HUGHES, M. K. Dendrochronology in climatology: the state of the art. *Dendrochronologia*, v. 20, n. 1-2, p. 95-116, 2002.

MATTOS, P. P. de; SALIS, S. M. de; BRAZ, E. M.; CRISPIM, S. M. A. Sustainable management of natural forests in Pantanal Region, Brazil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 321-333, 2010.

MULLER, T.; SITO, A.; MABUNDA, R. *Assessment of the Forest Reserve Network in Mozambique*. Maputo: WWF Mozambique Coordination Office, 2005. 39 p. Disponível em: <[http://www.wwf.org.mz/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=6&Itemid=58](http://www.wwf.org.mz/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=6&Itemid=58)>. Acesso em: 10 dez. 2010.

SCHONGART, J. Growth-Oriented Logging (GOL): a new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian várzea floodplains. *Forest Ecology and Management*, v. 256, p. 46–58, 2008.

SCHONGART, J.; ORTHMANN, B.; HENNENBERG, K. J.; POREMBSKI, S.; WORBES, M. Climate-growth relationships of tropical tree species in West Africa and their potential for climate reconstruction. **Global Change Biology**, v. 12, p. 1139–1150, 2006.

STAHLE, D. W.; MUSHOVE, P. T.; CLEAVELAND, M. K.; ROING, F.; HAYNES, G. A. Management implications of annual growth rings in *Pterocarpus angolensis* from Zimbabwe. **Forest Ecology and Management**, v. 124, p. 217-229, 1999.

TECHNOLOGY transfer fact sheet: *Androstachys johnsonii*. [S.I.]: USDA, Center for wood anatomy research, [200-?]. Disponível em: <[http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/TechSheets/Chudnoff/African/new\\_html\\_docs/andros1new.html](http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/TechSheets/Chudnoff/African/new_html_docs/andros1new.html)>. Acesso em: 14 dez. 2010.

THERRELL, M. D.; STAHLE, D. W.; MUKELABAI, M. M.; SHUGART, H. H. Age, and radial growth dynamics of *Pterocarpus angolensis* in southern Africa. **Forest Ecology and Management**, v. 244, p. 24-31, 2007.

TSAP: version 3.0: reference manual: computer program for tree ring analysis and presentation. Heidelberg: Frank Rinn, 1996. 263 p.

THE WOOD explorer database: *Amblygonocarpus andongensis*. [2008a]. Disponível em: <<http://www.thewoodexplorer.com/maindata/we83.html>> Acesso em: 14 dez. 2010.

THE WOOD explorer database: *Millettia stuhlmannii*. [2008b]. Disponível em: <<http://www.thewoodexplorer.com/maindata/we789.html>>. Acesso em: 14 dez. 2010.

### Comunicado Técnico, 264

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**  
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
Fone / Fax: (0\*\*) 41 3675-5600  
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2010): conforme demanda

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



### Comitê de Publicações

**Presidente:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Secretária-Executiva:** Elisabete Marques Oaida  
**Membros:** Antonio Aparecido Carpanezzi, Cláudia Maria Branco de Freitas Maia, Cristiane Vieira Helm, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaia

### Expediente

**Supervisão editorial:** Patrícia Póvoa de Mattos  
**Revisão de texto:** Mauro Marcelo Berté  
**Normalização bibliográfica:** Elizabeth Denise Roskamp Câmara  
**Editoração eletrônica:** Mauro Marcelo Berté