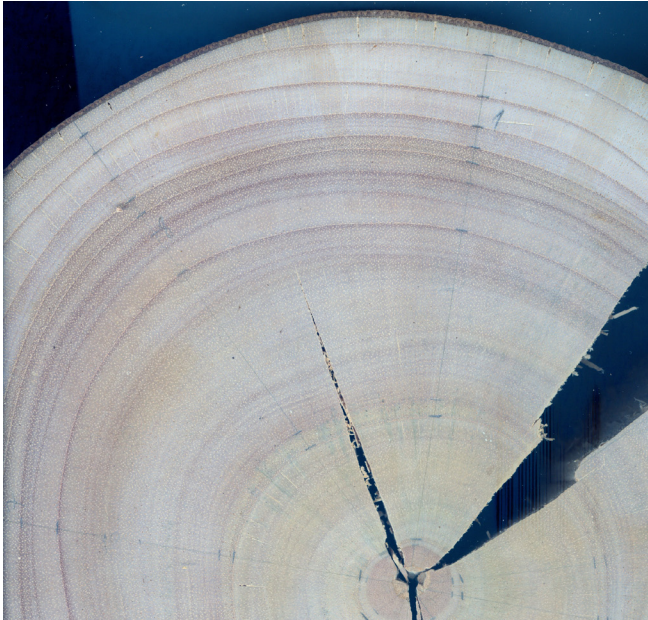


Foto: Pollyni Ricken



Crescimento diamétrico de povoamento de *Toona ciliata* var. *australis* em Adrianópolis, PR

Pollyni Ricken¹

Patrícia Póvoa de Mattos²

Evaldo Muñoz Braz³

Antonio Nascim Kalil Filho⁴

O cedro australiano (*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC), pertence à família Meliaceae. É uma espécie promissora para reflorestamentos comerciais, pela qualidade da madeira, rápido crescimento e imunidade ao ataque da *Hypsipyla grandella*, que afeta os cedros nativos (MANGIALAVORI et al., 2003), praga que pode comprometer a produção de madeira em outras espécies arbóreas da mesma família, como os cedros (*Cedrela* spp.) (SILVA et al., 1999) e o mogno (*Swietenia* sp.), depreciando assim o valor comercial da tora (KALIL FILHO, 2000). Vale ressaltar que já existem relatos de ataque de *Hypsipyla robusta* em *Toona ciliata*, em área de ocorrência natural (CUNNINGHAM et al., 2005).

Toona ciliata var. *australis* tem sua origem entre os paralelos 15° e 25° N, ocorrendo na Índia, Bangladesh, Birmânia, Tailândia, China meridional, Indonésia, Malásia e nas Filipinas. A variedade *australis* é encontrada na Austrália tropical (Queensland, Nova Gales do Sul) entre os paralelos 15° e 30° N (LAMPRECHT, 1990).

É uma árvore decídua e de grande porte, podendo alcançar até 40 m de altura e 3 m de diâmetro (BOLAND et al., 2006). Nos plantios encontrados no Brasil, atinge 20 m de altura e 1,2 m de circunferência, com florescimento entre setembro e novembro e frutificação entre janeiro e março, com sazonalidade bem definida. Porém, devido a fatores ambientais, já foi observada antecipação de mais de um mês no florescimento, frutificação e, conseqüentemente, no período para a colheita de sementes (SOUZA et al., 2010). *Toona ciliata* forma anéis anuais visíveis, possibilitando o estudo do crescimento anual pela medição das camadas de crescimento (HEINRICH et al., 2009).

O cedro australiano é uma espécie de crescimento rápido, com propriedades físico-mecânicas de grande valor para a indústria moveleira (PAIVA et al., 2007). De acordo com (MURAKAMI, 2008), possui madeira similar à madeira do cedro (*Cedrela odorata* e *Cedrella fissilis*), com coloração avermelhada brilhante e fácil trabalhabilidade. Possui boa durabilidade, fácil secagem e desdobro

¹Estudante de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina, pollyni7@hotmail.com

²Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora Embrapa Florestas, povoa@cnpf.embrapa.br

³Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, evaldo@cnpf.embrapa.br

⁴Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, kalil@cnpf.embrapa.br

e apresenta moderada resistência a cupins. É macia e de textura grossa, com densidade aproximada de 450 kg m⁻³ a 12% de umidade. Vem sendo cultivada com o objetivo de fornecer madeira de qualidade para serrarias e indústrias moveleiras (KYNASTON et al., 2011).

Pode ser utilizada para a fabricação de compensados, aglomerados, esculturas, entalhes em portas e janelas, na construção de barcos e na fabricação de móveis finos (KYNASTON et al., 2011), e seus resíduos ainda podem ser aproveitados para siderurgia. Outros usos menos convencionais citados em literatura são em arborização de parques, jardins e avenidas e artesanato com os frutos ou a madeira (SOUZA et al., 2010).

Esta espécie vem se destacando no segmento de madeira serrada, em virtude do ciclo relativamente curto, da boa produtividade e do valor de sua madeira no mercado interno e externo. Seu cultivo rende em média 250 m³ a 390 m³ de madeira por hectare, sendo cotada em R\$ 850,00 o m³, valor muito atraente no segmento de florestas (MURAKAMI, 2008). Para Souza et al. (2010), a implantação da cultura do cedro australiano é economicamente viável e confere investimento rentável ao produtor.

O melhor desempenho da espécie no Brasil é observado em áreas com precipitação anual superior a 1.100 mm, mas, para maior produtividade, necessita de boa disponibilidade de água, apesar de não tolerar longos períodos de encharcamento, o que retardaria seu desenvolvimento. A temperatura ótima para os povoamentos fica em torno de 20 °C a 26 °C, sendo tolerante a baixas temperaturas, mas não a geadas. O cedro australiano é exigente em nutrientes, em especial o cálcio. Pela pouca tolerância a solos ácidos, é necessária a correção em casos de baixo valor de pH (SOUZA et al., 2010).

Segundo Souza et al. (2010), a variação de altitude para o plantio é alta, sendo possível o estabelecimento da cultura em baixas e elevadas altitudes, com até 1.700 m, apesar do ritmo de crescimento ser mais lento em locais com altitudes mais acentuadas.

O corte comercial do cedro ocorre aproximadamente aos 12 anos, podendo ser antecipado ou

adiado, dependendo das condições específicas do povoamento e da finalidade da madeira. Sua produtividade média, aos 10 anos, é de 150 m³ ha⁻¹, após desbaste para produção de madeira serrada (SOUZA et al., 2010).

Apesar de já serem encontrados relatos de plantios comerciais no Brasil, ainda são escassas as informações do ritmo de crescimento dessa espécie em diferentes locais. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma equação de crescimento para a espécie, em Adrianópolis, PR, por meio dos anéis de crescimento, para servir de base para a otimização do manejo florestal.

As amostras foram retiradas de um plantio estabelecido em Adrianópolis, PR, em 2000. Foram coletados discos a 1,30 m de altura (diâmetro à altura do peito – DAP) de onze árvores, com diâmetros variando de 7 cm a 43,1 cm. As amostras foram secas à temperatura ambiente e posteriormente lixadas, para melhor visualização dos anéis de crescimento.

Os anéis de crescimento foram contados e medidos em oito raios em cada disco e a medição foi feita com auxílio de microscópio estereoscópico e de mesa de mensuração de anéis, com precisão de 0,01 mm.

As árvores foram agrupadas em três classes, como apresentado na Tabela 1. Houve diferença significativa do crescimento observado nas diferentes classes diamétricas, com crescimento superior nas classes de maior diâmetro.

Os valores observados para o diâmetro nas classes 1 e 2 são inferiores ao observado por Murakami (2008). Segundo esse autor, um povoamento bem planejado, em Minas Gerais, atinge em 12 anos um diâmetro de 40 cm, equivalente a 3,3 cm por ano, semelhante ao observado em Adrianópolis nas árvores de maior diâmetro.

Tabela 1. Diâmetro e incremento médio anual (IMA) por classe diamétrica de *Toona ciliata* var. *australis* em um plantio estabelecido no Município de Adrianópolis, PR.

| Classe | Diâmetro (cm) | IMA (cm) | |
|--------|--------------------|-------------------|---|
| 1 | 11,5 (7,0 a 16,6) | 1,0 (0,76 a 1,45) | A |
| 2 | 23,1 (21,5 a 25,6) | 2,1 (1,88 a 2,28) | B |
| 3 | 37,2 (33,3 a 43,1) | 3,3 (3,10 a 3,75) | C |

Médias com letras diferentes são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

As diferenças de crescimento entre as classes diamétricas ao longo do tempo podem ser observadas na Figura 1. As classes 2 e 3 tiveram um crescimento inicial satisfatório, mas a classe 1 atingiu estagnação do crescimento logo após o plantio. A classe 2 apresenta curva com crescimento mais lento a partir do quarto ano, e mesmo com crescimento ainda ascendente, a classe 3 também reflete redução do crescimento, começando a estabilizar a partir do 9º ano. Ainda que as árvores da classe 3 estejam no dossel superior, já refletem decréscimo em incremento, o que pode ser um indicativo de que realmente se aproxima de seu ponto econômico de rotação. Entretanto, estudos posteriores devem determinar o diâmetro máximo que o cedro australiano pode alcançar em condições de plantio ainda com ritmo de crescimento economicamente viável.

Entretanto, alguns desbastes deveriam ter sido conduzidos nesse povoamento, para maior rendimento por hectare, priorizando árvores com maior diâmetro para favorecer o crescimento ótimo pelo manejo adequado.

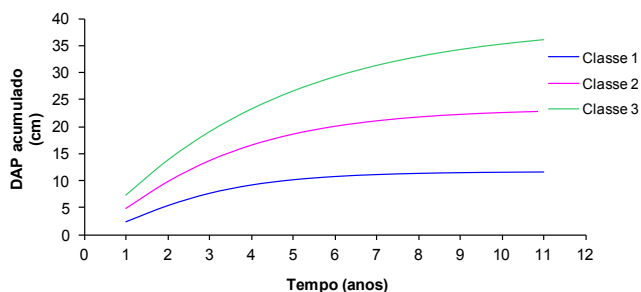


Figura 1. Comparação entre DAP acumulado das diferentes classes de *Toona ciliata* var. *australis* em um plantio estabelecido no Município de Adrianópolis, PR.

A análise do crescimento do DAP, em função da idade, foi realizada mediante a equação de Chapman-Richards. Esta função tem sido amplamente utilizada na modelagem de fenômenos biológicos devido à sua acurácia e flexibilidade, sendo a mais utilizada em estudos de crescimento na área florestal (ZEIDE, 1993). Ela foi usada na sua forma integral, com três coeficientes, refletindo a distribuição dos dados amostrais:

$$Y = b_0 x (1 - e^{(-b_1 x t)})^{b_2}$$

Onde: Y = DAP acumulado (cm);
 b_0 , b_1 e b_2 = coeficientes;
 t = idade (anos);
 e = logaritmo natural.

Os ajustes para o modelo de Chapman-Richards para as três classes podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Ajuste para o modelo de Chapman-Richards para *Toona ciliata* var. *australis*, em Adrianópolis, PR.

| Classe | Coeficientes | | | Ajuste | | |
|--------|--------------|--------|--------|--------|-------|---------|
| | b_0 | b_1 | b_2 | R^2 | CV% | F |
| 1 | 11,6194 | 0,5188 | 1,8052 | 0,98 | 30,04 | 115,25 |
| 2 | 23,2344 | 0,3733 | 1,3555 | 0,98 | 7,28 | 1781,35 |
| 3 | 39,02 | 0,2421 | 1,0818 | 0,98 | 11,01 | 506,9 |

b_0 , b_1 , b_2 = coeficientes da equação; R^2 = coeficiente de determinação; CV% = coeficiente de variação e F = valor de F da análise de variância.

As equações refletem estimativas de baixa, média e alta produtividade. Com estas equações, plantios iniciais podem ser corrigidos se o incremento não for adequado.

Considerações finais

A estimativa do diâmetro pela equação de crescimento proposta possibilitará ao gerente florestal definir a melhor seleção de árvores e momentos adequados de desbaste. Tratamentos silviculturais e desbastes de condução são essenciais para o manejo dos povoamentos, para obtenção de maior rendimento por hectare, priorizando árvores com maior diâmetro e favorecendo seu crescimento pelo manejo adequado.

Referências

- BOLAND, D. J.; BROOKER, M. I. H.; CHIPPENDALE, G. M.; McDONALD, M. W. Rosewood: rose mahogany. In: _____. **Forest trees of Australia**. 5th. ed. Collingwood: CSIRO 2006. p. 122-125.
- CUNNINGHAM, S. A.; FLOYD, R. B.; GRIFFITHS, M. W.; WYLIE, F. R. Patterns of host use by the shoot-borer *Hypsipyla robusta* (Pyralidae: Lepidoptera) comparing five Meliaceae tree species in Asia and Australia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, NL, v. 205, p. 351-357, 2005.
- HEINRICH, I.; WEIDNER, K.; HELLE, G.; VOS, H.; LINDESAY, J.; BANKS, J. C. G. Interdecadal modulation of the relationship between ENSO, IPO and precipitation: insights from tree rings in Australia. **Climate Dynamics**, Berlin, DE, v. 33, p. 63-73, 2009.
- KALIL FILHO, A. N.; HOFFMANN H. A.; GRAÇA, M. E. C.; TAVARES, F. R. Enxertia de mogno em toona para a indução de resistência à *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1948) no mogno sul-americano (*Swietenia macrophylla*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 5, p. 53-68, jul./dez. 2000.

KYNASTON, W. T.; ECCLES, D. B.; HOPEWELL, G. P. Red cedar. In: _____. **Timber species series**. [Queensland]: Queensland Forestry Research Institute, 2001. Disponível em: <http://www.mnccff.org.au/downloads/timberspecies/RED_CEDAR.PDF>. Acesso em: 27 set. 09 2011.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

MANGIALAVORI, A.; MINETTI, J. M.; MOSCOVICH, F.; CRECHI, E. Dasometría en plantaciones comerciales de toona (*Toona ciliata* var. *australis*) en la provincia de Salta. In: JORNADAS TÉCNICAS FORESTALES Y AMBIENTALES, 10., 2003. [Anais...]. Eldorado: Facultad de Ciencias Forestales, 2003. Disponível em <www.inta.gov.ar/yuto/info/documentos/entomologia/toonas.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2011.

MURAKAMI, C. H. G. **Cedro australiano**: valorização de espécies nobres. **Boletim Florestal**: informativo florestal do Norte Pioneiro, ano 2, n. 7, fev. 2008. Disponível em: <http://www.forestbrazil.com.br/images/admin/boletim_1202960284.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2011.

PAIVA, Y. G.; MENDONÇA, G. S.; SILVA, K. R. da; NAPPO, M. E.; CECÍLIO, R. A.; PEZZOPANE, J. E. M. Zoneamento agroecológico de pequena escala para *Toona ciliata*, *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus urophylla* na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim – ES, utilizando dados SRTM. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. [Anais...]. [S.l.]: INPE, 2007. p. 1785-1792. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.22.05/doc/1785-1792.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

SILVA, M. F. G. F.; AGOSTINHO, S. M. M.; PAULA, J. R. de; OIANO NETO, J.; CASTRO-GAMBOA, I.; RODRIGUES FILHO, E.; FERNANDES, J. B. F.; VIEIRA, P. C. Chemistry of *Toona ciliata* and *Cedrela odorata* graft (Meliaceae): chemosystematic and ecological significance. **Pure and Applied Chemistry**, v. 71, n. 6, p. 1083-1087, 1999.

SOUZA, J. C. A. V. de; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. de A. **Cedro australiano** (*Toona ciliata*). Niterói, RJ: Rio Rural, 2010. 14 p. (Programa Rio Rural. Manual técnico, 21).

ZEIDE, B. Analysis of growth equations. **Forest Science**, Lawrence, Kan, v. 39, n. 3, p. 594-616, 1993.

Comunicado Técnico, 285

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



1ª edição
Versão eletrônica (2011)

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Álvaro Figueredo dos Santos,
Antonio Aparecido Carpanezi, Claudia Maria Branco de
Freitas Maia, Dalva Luíz de Queiroz, Guilherme Schnell
e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão Froufe,
Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: Francisca Rasche
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté