

Foto: Ivar Wendling



## Enxertia e florescimento precoce em *Araucaria angustifolia*

Ivar Wendling<sup>1</sup>

*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, também conhecida como pinheiro brasileiro ou pinheiro-do-paraná, é nativa do Brasil e possui uma ampla área de distribuição. É característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Mista (VELOSO et al., 1991), sendo também encontrada nas áreas de tensão ecológica, com a Floresta Estacional Semidecidual e com a Floresta Ombrófila Densa (CARVALHO, 2003). Além da madeira, tem importantes utilizações, tais como artesanato e a semente (pinhão), que constitui alimento nutritivo e energético para a alimentação humana, assim como para a fauna silvestre.

Normalmente a araucária é propagada por via sexuada, entretanto, as sementes têm curta longevidade natural, com perda total de viabilidade em até um ano depois de coletadas (SHIMIZU; OLIVEIRA, 1981, AQUILA; FERREIRA, 1984).

A enxertia tem sido o método mais utilizado na formação de pomares clonais para produção de sementes melhoradas em espécies florestais como

*Pinus* e *Eucalyptus*, objetivando a multiplicação de fenótipos superiores, na formação de pomares de sementes e de bancos clonais (ROCHA et al., 2002). Se utilizados propágulos da parte adulta da árvore, o florescimento das plantas obtidas via enxertia ocorrerá mais cedo e as copas terão seu porte reduzido, facilitando a colheita de sementes (ROCHA et al., 2002).

A enxertia da araucária é viável, embora não seja empregada provavelmente pelo fato de o enxerto apresentar crescimento lateral quando se utilizam ramos plagiotrópicos, aliado à impossibilidade da utilização do broto apical de árvores adultas, devido ao diâmetro avantajado (KAGEYAMA; FERREIRA, 1975), além de uma série de dificuldades técnicas em relação ao pegamento e à qualidade da soldadura da união do enxerto com o porta-enxerto, tornando-a inviável tecnicamente.

Segundo Oliveira (2010), a enxertia, por garfagem, de ramos terciários (plagiotrópicos) de plantas adultas de araucária em plantas jovens é viável. Os

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, ivar@cnpf.embrapa.br

ramos terciários, mesmo quando enxertados em plantas jovens, têm crescimento e tempo de vida limitado, com senescência após o terceiro ano e crescimento plagiotrópico, sem ramificação, como um ramo terciário. Os ramos ortotrópicos induzidos no tronco principal de plantas adultas enxertados em plantas jovens apresentam um crescimento normal verticalizado. Segundo Anselmini (2008), o fato de a araucária apresentar brotações com hábito plagiotrópico dificulta e restringe a disponibilidade de material apropriado para a microenxertia com plantas adultas, pois por planta adulta será obtido somente uma gema ortotrópica.

Embora tenham sido realizados trabalhos com enxertia de *Araucaria angustifolia*, ainda não se têm relatos de florescimento precoce dos enxertos obtidos. Em *Araucaria cunninghamii*, a precocidade reprodutiva três anos após a enxertia foi descrita por Nikles (1961). Segundo o mesmo autor, a produção de estróbilos provenientes de enxertos de ramos plagiotrópicos ocorreu antes dos enxertos provenientes de ramos ortotrópicos.

Assim sendo, este trabalho visa à descrição da ocorrência de formação de estróbilos masculinos quatro anos após a enxertia em plantas de *Araucaria angustifolia*, bem como, comentar os resultados de uma série de estudos desenvolvidos na Embrapa Florestas, sobre técnicas de enxertia e tipos/origem dos propágulos, demonstrando o potencial para que esta técnica se torne viável comercialmente para a

produção precoce de pinhões em plantas com porte reduzido, além de indicar a necessidade de estudos adicionais para essa área do conhecimento.

Propágulos de diferentes origens (ápice, parte mediana e base de árvores adultas, ramos com “tendência de crescimento ortotrópico” emergentes de ramos primários e ramos secundários e terciários) foram estudados em relação a diferentes métodos de enxertia (garfagem em fenda cheia, em fenda lateral, a inglês complicado, minigarfagem e borbulhia em escudo). Os estudos foram desenvolvidos em viveiro e em campo. Os critérios examinados periodicamente para a determinação do sucesso da enxertia foram pegamento do enxerto, classificação visual do vigor e condição da soldadura do enxerto. Os estudos foram desenvolvidos desde o ano de 2004, na Embrapa Florestas, em Colombo, PR.

Demais resultados obtidos com a técnica da enxertia podem ser obtidos em Delgado et al. (2007), Bettio et al. (2008), Wendling e Delgado (2008), Wendling (2008), Wendling et al. (2009) e Pires et al. (2010).

De todos os experimentos de enxertia realizados, pode-se concluir que, até o momento, as melhores técnicas proporcionando boa taxa de pegamento são aquelas realizadas por garfagem em fenda cheia no topo do cavalo e por borbulhia de placa (Figuras 1 e 2).

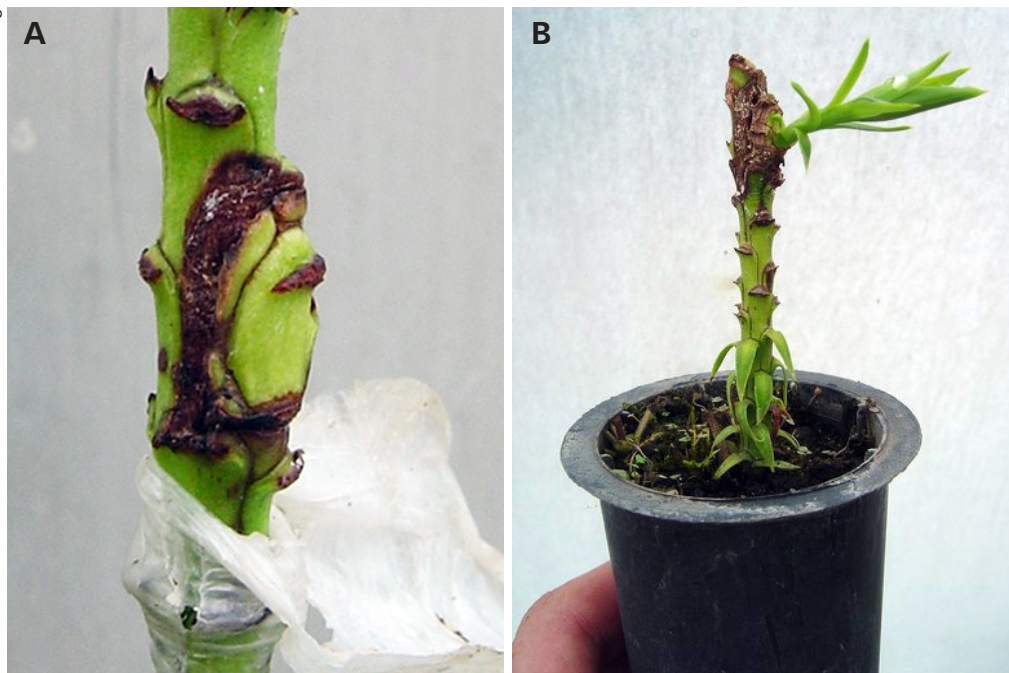
Fotos: Ivar Wendling



**Figura 1.** Enxerto de planta de araucária por garfagem em fenda cheia no topo do cavalo, 60 dias após a enxertia. (A) visão geral; (B) detalhe da soldadura.



Fotos: Ivar Wendling

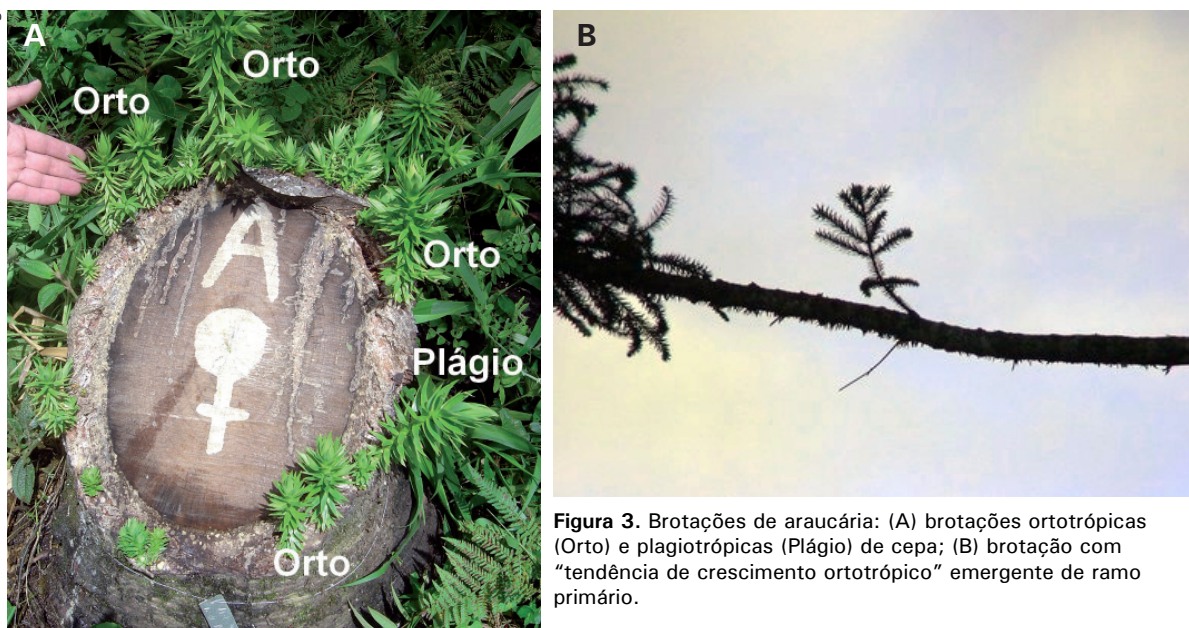


**Figura 2.** Enxerto de planta de araucária por borbulhia de placa. (A) borbulhia logo após a retirada do fitilho (30 dias); (B) borbulhia já brotada (70 dias).

Em relação à origem dos propágulos, os melhores têm sido aqueles de brotações ortotrópicas de cepa e de brotações com “tendência de crescimento ortotrópico” emergentes de ramos primários (Figura 3). Cabe salientar que, em espécies lenhosas, brotações mais próximas do meristema apical de árvores adultas (no presente caso, brotações com “tendência de crescimento ortotrópico” emergentes de ramos primários – Figura 3B) apresentam maior maturidade (HACKETT, 1987) e, conseqüentemente, a utilização destes propágulos para a enxertia resultará numa maior precocidade do florescimento e copas mais baixas das plantas produzidas, facilitando a colheita de sementes. As brotações ortotrópicas

de cepa, por outro lado, por terem sido originadas da parte mais juvenil da planta, não são recomendadas quando o objetivo é a antecipação do florescimento e redução do porte das plantas enxertadas. A sua utilização é recomendada na técnica da estaquia, onde o objetivo é a obtenção de mudas visando à produção de madeira, ou seja, um grande crescimento vegetativo e porte elevado das plantas, em detrimento da floração precoce e redução de porte. A única restrição do método é relativa ao corte da planta doadora, que, muitas vezes não é permitido por questões legais ou até desaconselhável devido à possibilidade de morte da árvore matriz (WENDLING et al., 2009).

Fotos: Ivar Wendling



**Figura 3.** Brotações de araucária: (A) brotações ortotrópicas (Orto) e plagiótropicas (Plágio) de cepa; (B) brotação com “tendência de crescimento ortotrópico” emergente de ramo primário.



Quanto à qualidade da soldadura dos enxertos formados, os melhores resultados têm sido obtidos com brotações ortotrópicas de cepas de árvores adultas, embora os enxertos com este tipo de brotação mais juvenil demonstrem um aspecto de árvore com menor idade fisiológica e ontogenética,

o que provavelmente resultará em um maior tempo para o início da produção de pinhão. As técnicas que proporcionaram melhor qualidade de soldadura foram a garfagem em fenda cheia no topo do cavalo e a borbúlia (Figuras 4 e 5).



**Figura 4.** Enxertos realizados pela técnica de garfagem em fenda cheia no topo do cavalo, com garfos oriundos de brotação de cepas. (A) visão geral de dois enxertos com características ortotrópicas em campo; (B) detalhe da excelente soldadura. Enxertos com dois anos em campo.



**Figura 5.** Enxertos obtidos pela técnica de borbúlia em porta-enxertos produzidos em tubetes de 280 cm<sup>3</sup>. (A) aspecto da gema induzida (70 dias); (B) gema do enxerto brotada (um ano após enxertia).



A enxertia com a utilização de brotações não oriundas de cepas de árvores adultas tem resultado em baixa qualidade da soldadura formada da união do enxerto com o porta-enxerto (Figura 6). Os ramos ortotrópicos crescem no ápice da árvore ou em brotações laterais do tronco primário, na maioria das vezes com diâmetro muito grande para se fazer a enxertia. Os ramos plagiotrópicos apresentam crescimento lateral, crescimento e tempo de vida limitados (IRITANI et al., 1992) e, quando utilizados para enxertia (KAGEYAMA; FERREIRA, 1975), não formam indivíduos normais, pois desenvolvem crescimento lateralizado (IRITANI et al., 1992). Um fato importante a ser destacado nos resultados das pesquisas realizadas na Embrapa Florestas é a possível obtenção de brotações com características ortotrópicas (Figura 7), quando os

enxertos iniciais são oriundos de brotações com “tendência de crescimento ortotrópico” coletados de ramos primários de árvores adultas. Caso isto seja comprovado por pesquisas futuras, será obtida uma importante ferramenta para a formação de plantas matrizes, com brotações ortotrópicas e com diâmetro compatíveis com o dos porta-enxertos, não havendo necessidade de se voltar às plantas matrizes no campo.

Por fim, a técnica que resultou em florescimento de enxerto masculino, quatro anos após a enxertia (três anos e meio de plantio em campo), foi a da garfagem em fenda cheia no topo do cavalo com broto com “tendência de crescimento ortotrópico” coletado de ramo primário de árvore adulta (Figura 8).

Fotos: Ivar Wendling



**Figura 6.** Enxertos realizados por garfagem em fenda cheia no topo do cavalo, com brotações oriundas de copa de árvores adultas (dois anos). (A) visão geral de enxertos com características tendendo a ortotrópicas; (B) detalhe da soldadura sem qualidade.



Fotos: Ivar Wendling



**Figura 7.** Plantas enxertadas de *Araucaria angustifolia* pela técnica de garfagem, mostrando a possível obtenção de brotações com características ortotrópicas (dois anos).

Fotos: Ivar Wendling



**Figura 8.** Planta masculina enxertada de *Araucaria angustifolia* pela técnica de garfagem apresentando florescimento aos quatro anos após a enxertia (três anos em campo). (A) visão geral da planta enxertada; (B) detalhe das inflorescências masculinas.



## Agradecimentos

Ao técnico florestal da Embrapa Florestas Harry Albino Hoffmann, pela condução destes trabalhos com araucária, bem como, aos funcionários Leonides de Jesus Tanner, Vero Oscar C. dos Santos, Joel Nunes da Veiga e Décio Adams, pela grande ajuda no desenvolvimento das pesquisas.

## Referências

- ANSELMINI, J. I. Microenxertia e polinização controlada em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. KTZE. 2008. 86 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- AQUILA M. E. A.; FERREIRA A. G. Germinação de sementes escarificadas de *Araucaria angustifolia* em solo. **Ciência e Cultura**, v. 36, n. 9, p. 1583-1589, 1984.
- BETTIO, G. P.; WENDLING, I.; DUTRA, L. F. Enraizamento de estacas de *Araucaria angustifolia*. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 7., 2008, Colombo. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 1 CD-ROM. Resumo.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.
- DELGADO, M. E.; WENDLING, I.; BRONDANI, G. E. Indução de brotações basais e estaquia de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 6., 2007, Colombo. **Anais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 1 CD-ROM. Resumo.
- HACKETT, W. P. Donor plant maturation and adventitious root formation. In: DAVIES, T. D.; HAISSIG, B. E.; SANKHLA, N. **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Dioscorides Press, 1987. p. 11-28.
- IRITANI, C.; ZANETTE, F.; CISLINSKI, J. Aspectos anatômicos da cultura *in vitro* da *Araucaria angustifolia*. I. Organização e desenvolvimento dos meristemas axilares ortotrópicos de segmentos caulinares. **Acta Biológica Paranaense**, v. 21, n. 1-4, p. 57-76, 1992.

KAGEYAMA, P. Y.; FERREIRA, M. Propagação vegetativa por enxertia com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **IPEF**, n. 11, p. 95-102, 1975.

NIKLES, D. G. *Araucaria cunninghamii* "bark-patch" grafting in the field. **Australian Forest Research**, n. 1, v. 1, p. 45-47, 1961.

OLIVEIRA, L. S., **Enxertia, microenxertia e descrição do tropismo em *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE**. 2010. 90 f. Tese (Doutorado Ciências) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PIRES, P. P.; WENDLING, I.; AUER, C. G.; KRATZ, D. Diferentes métodos de enxertia em *Araucaria angustifolia*. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 9., 2010, Colombo. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 1 CD-ROM. (Embrapa Florestas. Documentos, 198).

ROCHA, M. G. B.; ROCHA, D.; CLEMENTE, V. M.; FREITAS, M. V.; GOMES, R.; JESUS, S. V.; CHAVES, R. M.; TORRES, G. A.; XAVIER, A. Propagação vegetativa de espécies arbóreas nativas. In: ROCHA, M. G. B. **Melhoramento de espécies arbóreas nativas**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2002. 173 p.

SHIMIZU, J. Y.; OLIVEIRA, Y. M. M. **Distribuição da variação e usos dos recursos genéticos de araucária no Sul do Brasil**. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981. 9 p. (EMBRAPA-URPFCS. Documentos, 4)

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 124 p.

WENDLING, I. Indução de brotações epicórmicas ortotrópicas para o resgate vegetativo de árvores adultas de *Araucaria angustifolia*. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL AVANCES EN SILVICULTURA CLONAL, 2., 2008, Heredia. **Presentaciones...** [S.l.]: Genfores, 2008. 1 DVD.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; HOFFMAN, H.; BETTIO, G.; HANSEL, F. A. Indução de brotações epicórmicas ortotrópicas para a propagação vegetativa de árvores adultas de *Araucaria angustifolia*. **Agronomia Costaricense**, v. 2, p. 309-319, 2009.

WENDLING, I.; DELGADO, M. E. **Produção de mudas de araucária em tubetes**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 8 p. (Embrapa Florestas. **Comunicado técnico**, 201).

### Comunicado Técnico, 272

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  
 www.cnpf.embrapa.br

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
 PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

1ª edição  
 Versão eletrônica (2011)

### 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 Luiz 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