

Metodologia

Produção de borbulhas ortotrópicas para enxertia de *Araucaria angustifolia*

VALDECI CONSTANTINO
& FLÁVIO ZANETTE

A *Araucaria angustifolia* é fundamental para o ecossistema onde esta inserida. Normalmente é propagada por via sexuada, contudo, a baixa longevidade das suas sementes e a dificuldade no controle sobre algumas características de interesse, como por exemplo, definição do sexo, porte da planta, capacidade produtiva, entre outras, torna este método de propagação limitado. Corroborando neste sentido, KAGEYAMA & FERREIRA (1975) já citavam a importância das técnicas de propagação vegetativa como ferramenta para programas de melhoramento genético visando à obtenção de genótipos com características superiores.

Na araucária a enxertia tem-se tornado viável e com potencial para auxiliar na conservação da espécie, na produção de pinhões e madeira, embora ainda seja pouco usada (SOARES & MOTA, 2004; ZANETTE, 2010).

A enxertia em araucária pode ser realizada pelas seguintes técnicas, garfagem em fenda cheia no topo do cavalo ou borbulhia de placa (WENDLING, 2011) e por placagem lenhosa (ZANETTE *ET AL.*, 2011).

O pouco uso da enxertia de araucária se deve, principalmente, pela escassez de propágulos ortotrópicos, que limita a aplicação intensiva desta técnica. GURGEL E GURGEL FILHO (1967) trabalhando com a enxertia em *A. angustifolia* fizeram referência à diferenciação no crescimento dos enxertos, quando são utilizados ramos do tipo ortotrópico e plagiotrópico. Quando enxertados propágulos de ori-

¹Engenheiro Florestal, Doutorando na Universidade Federal do Paraná — deco@ufpr.br.

²Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor na Universidade Federal do Paraná — flazan@ufpr.br.

gem plagiotrópica os ramos assumem um crescimento desviado da vertical e continuam seu crescimento de forma similar a um ramo lateral (ZOBEL & TALBERT, 1984). Apenas propágulos de origem ortotrópica desenvolvem copa normal, portanto são os indicados para o resgate da araucária (WENDLING *ET AL.*, 2009, ZANETTE *ET AL.*, 2011). Nesse sentido, utilizar estratégias para aumentar a quantidade de brotações ortotrópicas trunciforme (com morfologia de tronco) torna-se primordial para produção intensiva de mudas enxertadas.

Embora tenham sido realizados vários trabalhos com enxertia em *A. angustifolia*, ainda não se têm relatos do comportamento da enxertia com propágulos trunciformes sobre os ramos da araucária. A possibilidade de obter borbulhas trunciformes pela enxertia em ramos da araucária irá aumentar sua produtividade em relação a um pomar clonal convencional. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o tropismo na enxertia por borbulhas de tronco sobre ramos da araucária, visando obter uma alternativa para intensificar a produção de borbulhas trunciformes de matrizes selecionadas.

O experimento foi instalado em julho de 2014 e mantido a céu aberto em viveiro. Para a realização da enxertia, foram utilizadas como porta-enxertos, 20 plantas de *Araucaria angustifolia* com idade de três anos, propagadas por sementes. Destas plantas foram selecionados 43 ramos para serem enxertados por meio da técnica de placagem lenhosa descrita por ZANETTE *ET AL.* (2011).

As plantas fornecedoras dos propágulos para enxertia tinham um ano e meio de idade e diâmetro na região apical de 0,8 cm, em média. Desta região foram obtidas placas (enxerto) com tamanho de dois centímetros de comprimento para serem enxertadas sobre os ramos, na distância de 10 cm do tronco da planta porta-enxerto. Três semanas após a realização da enxertia, foram retiradas as fitas plásticas e duas semanas mais tarde procedeu-se a decepta do ramo enxertado, depois do enxerto. Os arames foram retirados duas semanas depois, conforme Zanette et al. (2011).

A sobrevivência dos enxertos foi avaliada aos 70 dias após a enxertia e o tropismo das brotações por meio do ângulo de crescimento e organização dos verticilos, aos seis meses e meio, no final do experimento. Brotações com crescimento até 10 graus em relação ao tronco da planta porta-enxerto, cujos verticilos apresentavam-se bem definidos, foram consideradas ortotrópicas. Também foram medidos comprimento, diâmetro da base das brotações, além do diâmetro dos ramos porta-enxertos abaixo do local enxertado.

Dos 43 enxertos realizados, apenas três morreram. A taxa de sobrevivência (93 %) pode ser considerada alta para *A. angustifolia*.

Ao descrever o ciclo de crescimento anual da *A. angustifolia*,

ASSUNÇÃO (2008) relata uma desaceleração do plastocrono aparente ocorrendo durante o outono e inverno.

A alta taxa de sobrevivência encontrada neste trabalho indica que a diferença morfológica existente entre o ramo e a placa de tronco da araucária, não impediu a união dos tecidos cambiais. Esta condição é fundamental para o êxito da enxertia (CARVALHO, 2002). Isto confirma a hipótese da viabilidade técnica de enxertar material de tronco em ramos da araucária.

Apesar do crescimento na vertical ser a principal característica usada para definir o tropismo no caule da araucária, a disposição da ramificação em verticilos bem definidos auxilia na identificação, principalmente quando a brotação, ainda não se encontra na vertical, em função do pequeno desenvolvimento inicial ou da inclinação devido à competição por espaço. Os resultados deste experimento em relação à inclinação das brotações e organização dos verticilos mostraram 100 % dos enxertos com crescimento ortotrópico. Isso indica que não houve interferência trópica em relação às borbulhas enxertadas (Fig. 1 - A, B e C).

A interação entre porta-enxerto e copa pode interferir no equilíbrio vegetativo e produtivo das plantas, afetando em alguns casos a morfologia, anatomia e fisiologia (SANTAROSA, 2013). WENDLING (2011) comenta os resultados de uma série de estudos desenvolvidos sobre técnicas de enxertia no tronco da araucária e tipos/origem dos propágulos. Porém, não foram encontradas informações referentes à influência do porta-enxerto sobre o tropismo da parte enxertada.

O padrão de desenvolvimento observado nas brotações da Figura 1 (A, B e C) é comum no tronco da araucária e inicia na planta propagada por semente quando ainda jovem. Também ocorre em plantas originadas de propagação vegetativa com propágulos trunciformes, mas não ocorre quando são usados propágulos de origem plagiotrópica.

É importante observar que, mesmo havendo crescimento inicial inclinado, naquelas brotações originadas de borbulhas posicionadas no lado inferior e na lateral do ramo, foi marcante a característica ortotrópica (tendência de crescimento na vertical) depois de seis meses e meio em crescimento (Fig. 1 - D).

Da mesma forma que propágulos de origem plagiotrópica mantêm suas características de crescimento horizontal (KAGEYAMA & FERREIRA, 1975), propágulos de origem ortotrópica também mantêm seu crescimento na vertical quando enxertados no tronco (OLIVEIRA, 2010). Com base nos resultados deste trabalho pode-se afirmar que enxertos de material trunciforme em ramos plagiotrópicos de *A. angustifolia* também apresentam crescimento vertical. Portanto, considerando que propágulos de origem ortotrópica trunciformes são escassos, essa característica de

manter o comportamento de crescimento, independente do local da enxertia (no tronco ou no ramo), pode ser explorada como uma estratégia para multiplicação de genótipos selecionados.

A enxertia na araucária como em qualquer espécie não depende só do pegamento do material enxertado, mas, também da brotação do enxerto e seu desenvolvimento. Conforme ZANETTE *ET AL.* (2011), o período mais adequado para garantir um bom desenvolvimento do enxerto é entre os meses de dezembro e março. Nas condições ocorridas neste experimento, com a avaliação no inverno, para região de Curitiba, foram encontradas brotações ortotrópicas e verticiladas com até 20 cm de comprimento e 8,9 mm de diâmetro, aos seis meses e meio após a enxertia. Brotações com estas características já estão aptas para fornecimento de borbulhas viáveis para enxertia da araucária, por placagem lenhosa (Fig. 1 – E e F).

O comportamento de crescimento observado na Figura 1 (E e F) indica o potencial desta técnica de enxertia em relação à técnica convencional, usada em pomares clonais. Em uma estimativa moderada, pode ser alcançada uma relação de 4 x 1 na produção de borbulhas enxertando apenas ramos do verticilo superior com quatro ramos. Essa relação pode ser maior se forem enxertados mais de um verticilo. Porém, é importante destacar que houve menor crescimento naqueles enxertos realizados nos ramos de verticilos distantes do ápice da planta porta-enxerto. Existe a hipótese da dominância apical que está associada ao gradiente longitudinal da auxina, que por sua vez, pode afetar vários processos do desenvolvimento, incluindo o alongamento do caule, a cicatrização de lesões (TAIZ & ZEIGER, 2004). Esse comportamento de crescimento deverá ser confirmado em trabalhos futuros.

Apesar de ter sido verificada uma pequena diferença na espessura do ramo e do enxerto, esta diferença não interferiu na produção de borbulhas, uma vez que, o objetivo foi produzir borbulhas nos primeiros seis meses após a enxertia. De acordo com os resultados, verificou-se a não ocorrência de sintomas de incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto até seis meses e meio, após a enxertia.

Conclui-se que borbulhas de tronco enxertadas nos ramos da araucária desenvolvem brotações com crescimento ortotrópico. A enxertia de borbulhas de tronco sobre ramos de araucária pode ser uma alternativa para aumentar a produção de borbulhas de matrizes selecionadas num pomar clonal.



Fig. 1. Características de crescimento de enxertos com borbulhas de tronco sobre ramos de *A. angustifolia*. A, brotações com crescimento vertical (ortotrópico), paralelas ao tronco da planta porta-enxerto; B e C, brotações levemente inclinadas e ramificação bem definida em verticilos; D, enxertia na face inferior do ramo apresentando crescimento inicial curvado, tendendo para vertical; E, crescimento do enxerto aos seis meses e meio de idade; F, compatibilidade em espessura do ramo enxertado e do enxerto.

SUMÁRIO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o tropismo e o potencial de produção de borbulhas em brotações originadas da enxertia de propágulos ortotrópicos sobre ramos primários da araucária. A enxertia foi realizada no início de julho de 2014 por meio da técnica de placagem lenhosa em 20 plantas com três anos de idade. Foram utilizadas borbulhas do tronco de plantas com um ano e meio de idade e foram enxertados 43 ramos, numa distância de 10 cm do tronco da planta porta-enxerto. Avaliou-se sobrevivência dos enxertos, tropismo, comprimento e diâmetro das brotações e diâmetro dos ramos enxertados. Com base nos resultados conclui-se que as borbulhas de tronco enxertadas nos ramos da araucária, desenvolvem brotações com crescimento ortotrópico e morfologia de tronco. A enxertia de borbulhas de tronco sobre ramos da araucária pode ser uma alternativa para aumentar a produção de borbulhas de matrizes selecionadas num pomar clonal.

PALAVRAS-CHAVE: propagação; tropismo; pinhão

SUMMARY

Production of bud patches for grafting of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. This study aimed to evaluate the tropism and the bubble production potential in shoots originated from orthotropics propagules grafting on branches of araucaria. Grafting was held in early July 2014 through technique of woody boards in 20 plants with three years old. Plants bubbles with one and a half of age were used to graft 43 branches at the 10 cm distance of the plant rootstock stem. Was evaluated graft survival, tropism, shoots length and diameter and grafted branches diameter. Based on the results it is concluded that trunk bubble grafted on araucaria branches develop shoots with orthotropic growth and stem morphology. Trunk bubble grafted on araucaria branches can be an alternative to increase the production of the bubbles from selected arrays in a clonal orchard.

KEYWORDS: propagation; tropism; pine nuts

BIBLIOGRAFIA

- ASSUNÇÃO, A. 2008. *Plastocromo e filocromo aparente anual em Araucaria angustifolia Bert.) O. Ktze, no município de Colombo.* . Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR). 54 pp.
- CARVALHO, R. I. N. 2002. *Fisiologia de produção de espécies frutíferas.* In: Walchowicz, C. M.; R. I. N. Carvalho. *Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita.* Curitiba: Champagnat, pp. 135-182.
- GURGEL J. T. A. & O. A. GURGEL FILHO. 1967. Métodos de enxertia para o pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., visando à formação de pomares de sementes. Nota Prévia: *Silv. S. Paulo* 6:153-155.
- KAGEYAMA, P. Y. & FERREIRA. 1975. Propagação vegetativa por enxertia *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba*, n. 11, pp. 95-102.
- OLIVEIRA, L. S. 2010. *Enxertia, microenxertia e descrição do tropismo em Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze.* Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR). 90 pp.
- SANTAROSA, E. 2013. *Caracterização anatômica e fisiológica da interação porta-enxerto/copa em videiras.* Tese (Doutorado em Agronomia) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS). 354 pp.
- SOARES, T. S. & J.H. MOTA. 2004. Araucária – o pinheiro brasileiro. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal.* Ano II, n.3 (fev. 2004).

- TAIZ, L. & E. ZEIGER 2004. *Fisiologia vegetal*. 3. ed., Porto Alegre: Editora Artmed, 719 pp.
- WENDLING, I. 2011. *Enxertia e florescimento precoce em Araucaria angustifolia*. Comunicado Técnico 272, Embrapa Florestas, Colombo (PR), Junho.
- WENDLING, I.; L. F. DUTRA; H. A. Hoffmann; G. Bettio & F. Hansel 2009. Indução de brotações epicórmicas ortotrópicas para a propagação vegetativa de árvores adultas de *Araucaria angustifolia*. *Agronomía Costarricense*, 33 (2): 309-31.
- ZANETTE, F. 2010. A araucária como fruteira para a produção de pinhões. Jaboticabal: FUNEP (Série Frutas Nativas). 25 pp.
- ZANETTE, F.; L. OLIVEIRA DA S. & L. A. BIASI. 2011. Grafting of *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze through the four seasons of the year. *Revta bras. Frutic., Jaboticabal (SP)*, 33 (4): 1364-1370.
- ZOBEL, B. & J. TALBERT. 1984. *Applied forest tree improvement*. New York, North Carolina State University. 505 pp.