

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ENXERTIA EM *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (BERT) O. KTZE

Paulo Yoshio Kageyama^(*)
Mário Ferreira^(**)

SUMMARY

The efficiency of several grafting methods was tested with *A. angustifolia* (Bert) O. Ktze, using both orthotropic and plagiotropics shoots.

The results show a possibility of using grafting as a method of development of Clonal Seed Orchards and Clonal Banks in this specie.

Due to the higher degree of success obtained with the «patch grafting method», and considering its advantages in comparison with others this method appears promising.

Variations in growth form and also in the number of whorls were observed in connection with the types of shoot utilized for the grafting.

1 - INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze, nossa mais importante essência florestal nativa, vem sendo submetida a uma exploração intensiva, sem adequado planejamento de trabalho, visando a conservação genética de procedências e de árvores superiores.

Em função das exigências da espécie em clima e solo, a situação tende a agravar-se, pois, deixando de existir povoamentos superiores, as qualidades genéticas e fisiológicas das sementes, em curto prazo, tornar-se-ão cada vez mais inferiores.

Em toda a zona de ocorrência natural de *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze restam, no presente, poucas reservas naturais ainda não exploradas pelo homem e, dada a dificuldade da espécie em regenerar-se naturalmente, grande parte da ocorrência natural da espécie foi praticamente extinta.

A seleção de árvores superiores nas populações ainda existentes e o desenvolvimento de «Bancos Clonais», visando a conservação genética de material superior para utilização em programa de melhoramento genético, é um dos principais esquemas que vem sendo largamente utilizado para inúmeras espécies em diversos países.

Para um programa dessa natureza, a técnica de propagação vegetativa é de primordial importância, sendo intrínseca ao método.

O presente trabalho tem por objetivo testar a eficiência da propagação vegetativa por diferentes métodos de enxertia em *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze, visando a instalação de Bancos e Pomares de sementes Clonais.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

^(*) IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

^(**) Depto. de Recursos Naturais Renováveis - ESALQ - USP

Poucos trabalhos têm sido relatados na literatura, com relação à propagação vegetativa por enxertia em **Araucaria angustifolia** (Bert) O. Ktze. os primeiros trabalhos foram desenvolvidos por GURGEL (1.967), que relata a obtenção de dados de pegamento médio de enxertia em **A. angustifolia** (Bert) O. Ktze, variando de 0 a 27% , utilizando os seguintes processos de enxertia: garfagem lateral no alburno (27%), garfagem lateral sob casca (13 %) , garfagem sob casca a cavalo no coletor (23%) e garfagem em fenda a inglês complicado (0 %) .o autor fez referência à diferenciação no crescimento dos enxertos, com a utilização de ramos do tipo ortotrópico e plagiotrópico.

Em virtude da semelhança da **Araucaria angustifolia** (Bert) O. Ktze com a **Araucaria cunninghamii** Ait. e dos poucos trabalhos desenvolvidos com a primeira, a revisão de literatura basear-se-á, principalmente, na **A. cunninghamii** Ait., que foi e vem sendo alvo de grande número de trabalhos desenvolvidos na Austrália.

Segundo relato de NIKLES (1961), a gema terminal e as gemas dormentes ao longo do tronco das Araucariáceas são os únicos meristemas, normalmente capazes de produzir ramos que se desenvolvem ortotropicamente. O mesmo autor cita ainda, que a copa viva das árvores dessa família compreende um ramo central apical, contendo um ramo de crescimento ortotrópico e ramos de primeira a quinta ordem, terminados por ramos de crescimento plagiotrópico.

Segundo NTIMA (1968), os ramos ortotrópicos, cujo crescimento é vertical, são distinguidos daqueles de crescimento oblíquo ou horizontal, que são os ramos plagiotrópicos.

Quanto à utilização do método da enxertia em **A. cunninghamii** Ait., NIKLES (1961) cita ser o método de janela aberta (patch grafting), bastante eficiente para a espécie, sendo que porcentagens de pegamentos de enxertia acima de 90% têm sido obtidas com a utilização de gemas favoráveis. O autor cita ainda, que em **A. cunninghamii** Ait., a incompatibilidade precoce entre enxerto e porta-enxerto é rara, podendo ocorrer na forma tardia, aos 3-4 anos após a enxertia, afetando grande proporção de clones, sendo, porém, pouco comum a alta incidência dentro dos clones.

Mostrando a real utilidade dos Bancos Clonais: NIKLES (1973) afirmou que a principal contribuição dos mesmos é proporcionar uma acessível reserva de flores e gemas de árvores superiores, para programa de melhoramento genético das espécies.

3 - MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

Para a realização da enxertia, foram utilizados como porta-enxertos, plantas de **Araucaria angustifolia** (Bert) O. Ktze oriundas de sementes coletadas em povoamento natural da espécie, em Três Barras -SC.

As plantas foram instaladas em área do viveiro do Departamento de silvicultura da ESALQ, em Piracicaba, onde se procedeu ao trabalho.

Na época de enxertia, em agosto de 1.972, os porta-enxertos especificados contavam com um ano de idade e apresentavam em torno de 60 centímetros de altura.

O material vegetativo utilizado como enxerto, foi coletado em talhão implantado de **A. angustifolia** (Bert) O. Ktze, com aproximadamente, 20 anos de idade, situado em áreas da ESALQ, em Piracicaba - SP.

3.2. Método

3.2.1. Tipos de enxertias utilizados

Testaram-se os seguintes tipos de enxertias:

- a) Enxertia por garfagem em fenda completa.
- b) Enxertia por garfagem em fenda lateral no alburno.
- c) Enxertia por garfagem a inglês simples.
- d) Enxertia por janela aberta (patch grafting).

Os três primeiros tipos de enxertia são descritos por SUITER FILHO (1971), em várias espécies de Pinus.

O quarto tipo de enxertia é descrito por NIKLES (1961), que relata o método para **A. cunninghamii** Ait, na Austrália.

Para os 4 tipos de enxertias foi utilizado fitilho plástico, para fixação do enxerto no porta-enxerto e, os enxertos cobertos com sacos plásticos, segundo descrito por SUITER FILHO (1971).

As coberturas dos enxertos foram retiradas aos 30 dias e os fitilhos aos 60 dias após a enxertia.

3.2.2. Tipos de materiais vegetativos utilizados como enxerto.

Em virtude da espécie apresentar a diferenciação dos ramos em ortotrópicos e plagiotrópicos, incluíram-se os dois tipos de ramos no ensaio.

Tendo em vista a impossibilidade da utilização do broto apical de árvores adultas como material para enxerto, devido ao diâmetro avantajado (3-4 cm) apresentado pelos mesmos, empregaram-se ramos de brotos terminais de brotação existente na base e ao longo do tronco das árvores.

Os ramos considerados como ortotrópicos foram coletados de brotos apicais e os ramos considerados como plagiotrópicos foram coletados de broto terminal de ramos laterais de primeira ordem, das plantas mencionadas.

Desse modo, foram utilizados os materiais e origens especificadas abaixo:

- a) Material vegetativo oriundo de ramos ortotrópicos, de brotação da base do tronco das árvores.
- b) Material vegetativo oriundo de ramos ortotrópicos, de brotação ao longo do tronco das árvores.
- c) Material vegetativo oriundo de ramos plagiotrópicos, de brotação da base do tronco das árvores.

4 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados a seguir, no quadro nº 1, dados de sobrevivência dos enxertos, aos 45 e 210 dias após a enxertia, para os diferentes tipos de enxertias e ramos utilizados.

Quadro 1: Dados referentes a levantamento de sobrevivência de enxertos, nos diversos tratamentos; aos 45 e 210 dias após a enxertia.

Trat.	Tipo de enxerto	Tipo de ramo utilizado	n.º de enxertos realizados	N.o de enxertos sobreviventes	
				45 dias	210 dias
1	G.F. Topo	Ortotrópico (1)	10	9	9
2	G. I. Simples	Ortotrópico (1)	10	4	4
3	G. F. Lateral	Ortotrópico (1)	10	6	6
4	Janela aberta	Ortotrópico (1)	10	10	10
5	G. F. lateral	Ortotrópico (2)	4	4	4
6	G. F. lateral	Plagiotrópico (1)	10	10	10

Obs: - G.F.T. - Garfagem em fenda no topo.
 G.F.L. - Garfagem em fenda lateral.
 G.I.S. - Garfagem a inglês simples
 (1) - Brotações da base do tronco.
 (2) - Brotações ao longo do tronco.

Para melhor visualização do comportamento dos diferentes tipos de enxertias e ramos testados, são apresentados a seguir, dados de crescimento em altura e número médio de verticilos dos enxertos, aos 210 dias após a enxertia.

Quadro 2: Dados de levantamento de crescimento em altura e numero médio de verticilos dos enxertos, nos diversos tratamentos, aos 210 dias após a enxertia.

Trat.	Tipo de enxertia	Tipo de ramo	H total de plantas (cm)	Cresc/to em H dos enxertos (cm)	N.º médio de verticilos por enxerto	Amplit. de var. p/n.º vert/enxerto
1	G.F. Topo	Ortotrópico (1)	89,00	36,11	1,89	1,0 - 2,0
2	G. I. Simples	Ortotrópico (1)	88,00	36,00	2,00	2,0 - 2,0
3	G. F. Lateral	Ortotrópico (1)	79,50	29,67	1,80	1,0 - 2,0
4	Janela aberta	Ortotrópico (1)	59,10	8,70	1,20	1,0 - 2,0
5	G. F. lateral	Ortotrópico (2)	101,00	24,75	1,25	1,0 - 2,0
6	G. F. lateral	Plagiotrópico (1)	112,80	43,60	6,10	5,0 - 7,0

Obs: - G.F.T. - Garfagem em fenda no topo.
 G.F.L. - Garfagem em fenda lateral.
 G.I.S. - Garfagem a inglês simples
 (1) - Brotações da base do tronco.
 (2) - Brotações ao longo do tronco.

Os dados de pegamento e sobrevivência de enxertos apresentados no Quadro nº 1, mostram resultados positivos para a utilização da enxertia como método de reprodução vegetativa em *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. Esses dados estão de acordo com os obtidos a partir de enxertia em outras espécies do mesmo gênero. Segundo NIKLES (1.961), resultados de pegamento de enxertia acima de 90 % , são tidos como normais em *Araucaria cunninghamii* Ait.. em programa que vem sendo desenvolvido com a espécie, na Austrália.

A constância do número de enxertos sobreviventes dos 45 aos 210 dias após a enxertia, sem incidência de sintomas de rejeição, sugere ser esse pequeno período após a enxertia não sujeito a problemas de incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto. Esses problemas de incompatibilidade poderão ocorrer em fases mais tardias, como vem ocorrendo em «Bancos Clonais» de **Araucaria cunninghamii**, na Austrália, quando os sintomas de rejeição começam a se manifestar aos 3-4 anos, segundo relatado por SLEE & REILLY (1966).

O alto pegamento e sobrevivência para os enxertos do tipo «janela aberta» abre boas perspectivas para o método, já que os melhores resultados de enxertia com **A. cunninghamii**, na Austrália, foram obtidos a partir desse processo, segundo relato de NIKLES (1961). A produção de material para enxertia pelo método de janela aberta, fica grandemente facilitada, se considerarmos o hábito que possuem as Araucariáceas, de produzir ramos de tipos ortotrópicos e plagiotrópicos e, portanto, da restrição na obtenção de grande número de ramos ortotrópicos. Essas restrições são citadas como realmente verdadeiras em **A. cunninghamii** por SLEE & REILLY (1966).

Pelos dados do Quadro nº 2. podemos visualizar o crescimento apresentado pelos enxertos, nos diferentes tipos de enxertias e de ramos utilizados.

O menor crescimento apresentado pelos enxertos do tipo janela aberta, pode ser atribuído ao fato de que o início de brotação das gemas, nesses enxertos, ocorreu, aproximadamente, aos 90 dias após a enxertia, enquanto que nos enxertos de tipo garfagem, o crescimento teve início aos 45 dias, aproximadamente, após a enxertia.

Os enxertos com ramos de tipo plagiotrópicos apresentaram um crescimento aparentemente superior aos de ramo de tipo ortotrópico, porém, com um, tipo de crescimento bastante diferente do apresentado pelos enxertos com ramos de tipo ortotrópico.

O crescimento apresentado pelos enxertos de ramos tipo ortotrópicos foi normal (vertical), enquanto que os de ramos tipo plagiotrópicos foi anormal (oblíquo), conforme pode ser observado nas figuras nºs. 1, 2 e 3.

Outra variação observada para os enxertos com diferentes tipos de ramos é a que se refere a número de verticílios nos enxertos.

Como pode ser observado no Quadro nº 2, enquanto o número de verticílios para os enxertos de ramos tipo ortotrópico varia de 1.0 a 2.0 por enxerto, a amplitude de variação para os enxertos de ramos tipo plagiotrópicos é de 5.0 a 7.0.

Segundo NIKLES (1973), observou-se que enxertos de ramos ortotrópicos produzem estróbilos femininos, poucos anos após a enxertia, porém, os estróbilos masculinos só são produzidos 10 anos após a enxertia. Enxertos de ramos plagiotrópicos, ao contrário, têm a capacidade de produzir estróbilos masculinos poucos anos após a enxertia.

Sendo a **A. cunninghamii** Ait uma espécie monóica e a **A. angustifolia** (Bert) O. Ktze dióica, não se sabe exatamente, o efeito do tipo de ramo na produção de estróbilos masculinos e femininos em enxertos dessa espécie, sendo, portanto, uma característica a ser pesquisada.

Várias outras dúvidas que existem em relação à propagação vegetativa, obtenção de ramos favoráveis à enxertia, dados fenológicos em relação ao florescimento e frutificação, necessitam ser estudadas, possibilitando o real desenvolvimento dos Bancos e Pomares clonais com a espécie.



FIGURA 1 - Enxerto tipo janela aberta (patch grafting), com ramos ortotrópicos, aos 210 dias após a enxertia.

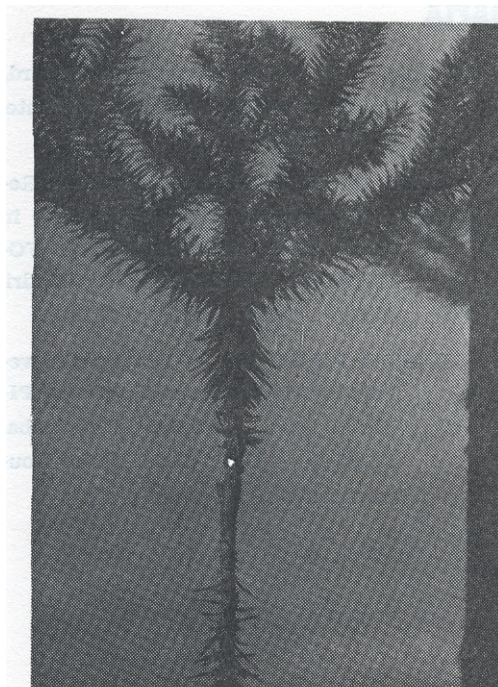


FIGURA 2 - Enxerto tipo garfagem em fenda no topo, com ramos ortotrópicos, aos 210 dias após a enxertia.

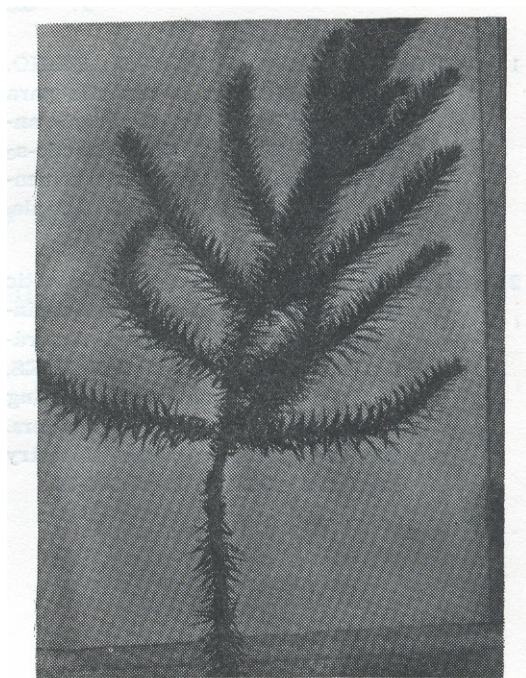


FIGURA 3 - Enxerto tipo garfagem em fenda lateral, com ramos plagiotrópicos, aos 210 dia após a enxertia.

5 - RESUMO E CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com relação ao pegamento e sobrevivência dos enxertos demonstram boas possibilidades para a utilização do método de propagação vegetativa por enxertia, em **A. angustifolia** (Bert) O. Ktze.

A não ocorrência de sintomas de incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto até os 7 meses após a enxertia, sugere ser esse período como não sujeito a esses problemas na espécie.

Dentre os métodos utilizados, o de tipo «janela aberta» demonstra boas possibilidades para utilização na espécie, devido ao hábito das Araucariáceas de produzir ramos de tipos ortotrópicos e plagiotrópicos, com restrição na obtenção de grande número de ramos do primeiro tipo.

O crescimento apresentado pelos enxertos de ramos tipo ortotrópico foi normal (vertical) e os de ramos tipo plagiotrópico foi anormal (oblíquo), tendo se observado grande variação no número de ramos por verticílio, com um maior número para os de ramos tipo plagiotrópico.

6. BIBLIOGRAFIA

- 1 - GURGEL, J. T. A. & GURGEL FILHO, O. A. - Métodos de enxertia para o pinheiro brasileiro, **Araucaria angustifolia** (Bert) O. Ktze, visando-se a formação de pomares de sementes. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, **6**: 153 - 5, 1967.
- 2 - NIKLES, D. G. - Biology and genetic improvement of **Araucaria cunninghamii** Ait. In Queensland, Australia. In: BURLEY, J., ed. & NIKLES, D. G., ed - **Selection and**

breeding to improve some tropical conifers. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. v.2, p.304-34.

- 3 - NTIMA, O. O. - **The araucarias.** Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1968. 139p.
- 4 - SLEE, M. U. & REILLY, J. J. - Recent highlights of tree breeding in Queensland. In: CONGRESSO FORESTAL MUNDIAL, 6^o, Madri, 1966 - **Actas**, v.2, p.1773-8.
- 5 - SUITER FILHO, W. - **Propagação vegetativa de coníferas do gênero PINUS por enxertia.** Piracicaba, ESALQ - USP, 1971. (Tese-Doutoramento).