

Paulo Ernani Ramalho Carvalho

# Espécies Arbóreas Brasileiras



**Pinheiro-do-Paraná**  
*Araucaria angustifolia*

volume

1

# Pinheiro-do-Paraná

*Araucaria angustifolia*

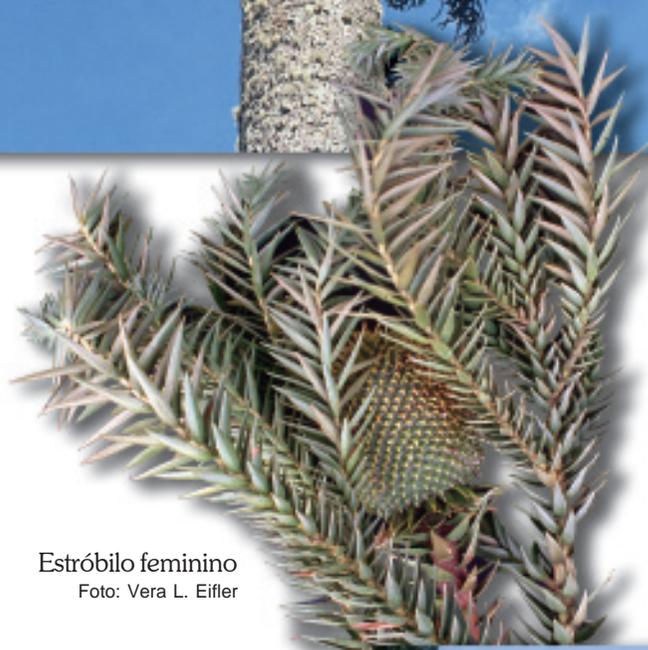


Sementes ou pinhões  
Foto: Carlos Eduardo F. Barbeiro



Casca externa e interna  
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho

Árvore (Araucária, PR)  
Foto: Vera L. Eiffler



Estróbilo feminino  
Foto: Vera L. Eiffler



Estróbilo masculino  
Foto: Vera L. Eiffler

Plantio  
(Quedas do Iguaçu, PR)  
Foto: Paulo Ernani R. Carvalho



# Pinheiro-do-Paraná

*Araucaria angustifolia*

## Taxonomia e Nomenclatura

De acordo com o Sistema de Classificação de Engler, a taxonomia de *Araucaria angustifolia* obedece à seguinte hierarquia:

**Classe:** Coniferopsida

**Ordem:** Coniferae

**Família:** Araucariaceae

**Espécie:** *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze, Revisio Generum Plantarum 3(2):375, 1898.

**Sinonímia botânica:** *Araucaria brasiliana* Richard; *Araucaria brasiliensis* London; *Colymbea angustifolia* Bertoloni; *Pinus dioica* Vellozo.

**Nomes vulgares no Brasil:** araucária, pinheiro-araucária e pinheiro-caiova no Paraná, em Santa Catarina, e no Estado de São Paulo; cori; curi, no Estado de São Paulo; curiúva; pinhão e pinheiro-chorão no Estado do Rio de Janeiro; pinheiro, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; pinheiro-branco; pinheiro-brasileiro, em Minas Gerais, no Rio Grande do Sul e no Estado de São Paulo; pinheiro-cajuva; pinheiro-elegante; pinheiro-macaco, no Paraná e em Santa Catarina;

pinheiro-macho-fêmea; pinheiro-das-missões; pinheiro-de-ponta-branca; pinheiro-preto; pinheiro-rajado; pinheiro-são-josé; pinho, no Rio Grande do Sul; pinho-brasileiro e pinho-do-paraná.

**Nomes vulgares no exterior:** kuri'y, no Paraguai e pino parana, na Argentina. Comercialmente é conhecido por parana pine.

**Etimologia:** *Araucaria* deriva de Arauco, região do Chile, donde procede a espécie tipo; *angustifolia* é do latim *angustus*, estreito, pontudo e *folium*, folha (Reitz & Klein, 1966).

## Descrição

**Forma biológica:** árvore perenifólia, de aspecto original e contrastante com as demais árvores do Sul do Brasil, com 10 a 35 m de altura e 50 a 120 cm de DAP, atingindo excepcionalmente 50 m de altura e 250 cm ou mais de DAP, na idade adulta.

Em janeiro de 1972, o engenheiro florestal Sérgio Ahrens mediu um espécimen excepcional — possivelmente único — de *Araucaria angustifolia* com DAP de 2,30 m e altura total de 64 m, na

Fazenda Rio das Cobras, da Companhia Agrícola Santa Helena Ltda., em Quedas do Iguaçu, PR. Anos depois, o referido espécimen foi atingido pela descarga elétrica de um raio, causando fendilhamento parcial do tronco, seguido de morte.

**Tronco:** reto, colunar e quase cilíndrico. Fuste com até 20 m ou mais de comprimento.

**Ramificação:** em pseudo-verticilos, muito típica. Copa alta, estratificada e múltipla, calciforme ou em forma de taça, nas árvores mais velhas e cônica nas mais jovens.

**Casca:** grossa, com espessura de até 10 cm, nas árvores adultas (Castiglioni, 1975). Casca externa de cor marrom-arroxeadada, persistente, áspera, rugosa, desprendendo-se em lâmina na parte superior do fuste. A casca interna é resinosa, esbranquiçada, com tons róseos.

**Folhas:** simples, alternas, espiraladas, lineares a lanceoladas, coriáceas, com até 6 cm de comprimento por 10 mm de largura.

**Flores:** dióicas; as masculinas em amento cilíndrico alongado, de 10 a 22 cm de comprimento, por 2 a 5 cm de diâmetro, com escamas coriáceas. Flores femininas em estróbilo (chamado de pinha) ou cone subarredondado.

**Fruto:** pseudofrutos reunidos em estróbilo feminino ou pinha (ovário), com 10 a 25 cm de diâmetro, composto de 700 a 1.200 escamas, com número variável de sementes (5 a 150) e com até 4.700 g de peso.

As pinhas são encontradas nos galhos, entre 1 a 2 em cada ramo. Contudo, o maior número de pinhas encontradas num galho foi de 14 (Mattos, 1972).

**Sementes:** as sementes têm origem nas brácteas do amentilho feminino, desenvolvendo-se a partir de óvulos nus, geralmente com tegumento duro e endosperma abundante.

Elas são carnosas, conhecidas como pinhões, tendo 3 a 8 cm de comprimento, por 1 a 2,5 cm de largura e peso médio de 8,7 g, obovadas-oblongas, com ápice terminando com um espinho achatado e curvo para a base.

A amêndoa branca ou róseo-clara é rica em reservas energéticas, principalmente amido (54,7%) e também possui nível relativamente alto de aminoácidos; no centro, encontra-se o embrião com os cotilédones, que são retos e constituem 5/6 do comprimento do embrião.

## Biologia Reprodutiva e Fenologia

**Sistema sexual:** planta dióica, raramente monóica, por trauma ou doenças. Essa espécie apresenta suas estruturas reprodutoras organizadas

em estróbilos masculinos e femininos. Geralmente, há maior porcentagem de pinheiros de sexo masculino que pinheiros do sexo feminino, por área considerada.

Levantamentos em povoamentos naturais não desbastados revelaram uma proporção estatisticamente significativa de 52,4% a 55,2% de árvores masculinas para 44,8% a 47,6% de árvores femininas (Bandel & Gurgel, 1967; Mattos, 1972).

A proporcionalidade dos sexos dessa espécie, em povoamentos plantados, não obedece à relação 1:1, havendo maior ocorrência de árvores masculinas (Pinto, 1982).

**Sistema reprodutivo:** a dioicia do pinheiro-do-paraná já o identifica como espécie alógama.

**Vetor de polinização:** o pinheiro-do-paraná é polinizado principalmente pelo vento. O amadurecimento do pólen e a subsequente polinização efetuam-se de agosto a outubro, no Sul do Brasil e de outubro a dezembro, em Minas Gerais (Shimoya, 1962).

Nessa fase, o estróbilo masculino passa da cor verde para acastanhado. Normalmente, 2 anos após a polinização, as pinhas ficam maduras. Contudo, o ciclo evolutivo completo do pinheiro-do-paraná, do carpelo primordial à semente, dá-se num período de 4 anos, aproximadamente (Shimoya, 1962).

A ave conhecida por grimpeirinho (*Leptasthenura setaria*) também age como polinizador, transportando pólen de um pinheiro para o outro, durante a procura de alimento entre as folhas das árvores (Boçon, 1995).

**Floração:** estróbilo masculino, de agosto a janeiro, e estróbilo feminino visível o ano todo. Em Colombo, PR, um pinheiro-do-paraná emitiu o estróbilo masculino com 38 cm de DAP e 9 anos de idade.

**Frutificação:** as pinhas amadurecem de fevereiro a dezembro, conforme as diversas variedades. As sementes (pinhões) são encontradas no Brasil, de março a setembro, no Paraná (a época principal é de abril a junho); de abril a julho, no Estado de São Paulo e em Santa Catarina, e de abril a agosto, no Rio Grande do Sul.

Quando plantado, árvores isoladas iniciam a produção de sementes entre 10 e 15 anos, mas em povoamentos, a produção de sementes dá-se a partir de 20 anos. Em Cascavel, PR, parcelas pequenas apresentaram sementes e plântulas de árvores na bordadura já a partir de 11 anos, após plantio.

Há grande diferença individual quanto à idade de floração do pinheiro-do-paraná. Num povoamento de 26 anos de idade, já desbastado, 54,7% das árvores não se encontravam em floração.

A espécie apresenta ciclos de produção, com anos de contra-safra após 2 ou 3 anos consecutivos de alta produção de sementes. A frutificação é anual e a abundância, em cada ano, varia entre locais.

O pinheiro-do-paraná leva mais de 200 anos em produção (Mattos, 1972). Em termos médios, um pinheiro produz 40 pinhas por árvore, chegando a atingir individualmente até 200 pinhas.

**Dispersão de frutos e sementes:** geralmente é apenas por autocoria, principalmente barocórica, limitada (60 a 80 m) à vizinhança da árvore-mãe, devido ao peso das sementes. Algumas vezes é zoocórica, feita por aves e roedores. Entre os roedores, citam-se: ratos-do-mato (*Oryzomys ratticeps*), pacas (*Agouti paca*), cutias (*Dasyprocta azarae* e *D. aguti*), ouriços (*Coendu villosus*) e o esquilo-brasileiro (*Sciurus aestuans*) (Kuhlmann & Kuhn, 1947; Müller, 1990; Alberts, 1992).

A cutia (*Dasyprocta azarae*), como grande apreciadora que é do pinhão e pelo costume que tem de enterrar as sementes, para comê-las depois, talvez seja, graças a esse comportamento, uma das disseminadoras mais importantes do pinheiro-do-paraná (Carvalho, 1950).

No Sul do Brasil, é tradição principalmente no Paraná, considerar a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) como o principal dispersor do pinheiro-do-paraná. Porém, ela raramente desce ao solo, vivendo o tempo todo no alto das árvores, na floresta. Quem esconde o pinhão no chão, para possivelmente buscá-lo mais tarde, é a gralha-picaça ou gralha-amarela (*Cyanocorax chrysops*) (Anjos, 199-).

Outra ave que atua como dispersora do pinheiro-do-paraná é o papagaio-de-peito-roxo, (*Amazona vinacea*) (Solórzano-Filho & Kraus, 1999).

Na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais, entre os principais dispersores dessa espécie, podem ser mencionados o aiuru (*Amazona farinosa*), o tucano (*Ramphastos toco*), a tiriba (*Pyrrhura* sp.) e o macaco-prego (*Cebus apella*) (Bustamante, 1948).

O ser humano, que também utiliza o pinhão na sua alimentação, em certos casos pode atuar como agente dispersor (Monteiro & Speltz, 1980). Existem muitas lendas e histórias sobre essa planta (Sanquetta & Tetto, 2000).

## Ocorrência Natural

**Latitude:** 19° 15' S na Serra do Padre Ângelo, em Conselheiro Pena, MG, no Alto Rio Doce, a 31° 30' S em Canguçu, RS, mas as manchas com interesse econômico ficam entre os 22° e 28° S

(Ntima, 1968). Com referência à longitude, estende-se desde 41° 30' W até 54° 30' E (Golfari, 1971).

**Variação altitudinal:** de 500 a 2.300 m de altitude, sendo encontrada, principalmente, em cotas altitudinais que variam de 500 a 1.800 m. Abaixo dessa altitude, o pinheiro-do-paraná ocorre apenas nas linhas de escoamento de ar frio, associada à palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffianum*), em capões relictos (Maack, 1968).

Essa espécie ocorre a aproximadamente 300 m do nível do mar, em São Martinho e Tenente Portela, no Rio Grande do Sul (Mattos, 1972) inclusive inferiores como a 250 m (Pitcher, 1975) e 198 m (Gurgel Filho & Pisani, 1975) em Lauro Müller, próximo à costa de Santa Catarina.

**Distribuição geográfica:** *Araucaria angustifolia* ocorre de forma natural no Brasil (Mapa 90), e em pequenas manchas no extremo nordeste da Argentina, na Província de Misiones (Cozzo, 1980) e no leste do Paraguai, no Departamento de Alto Paraná (Lopez et al., 1987).

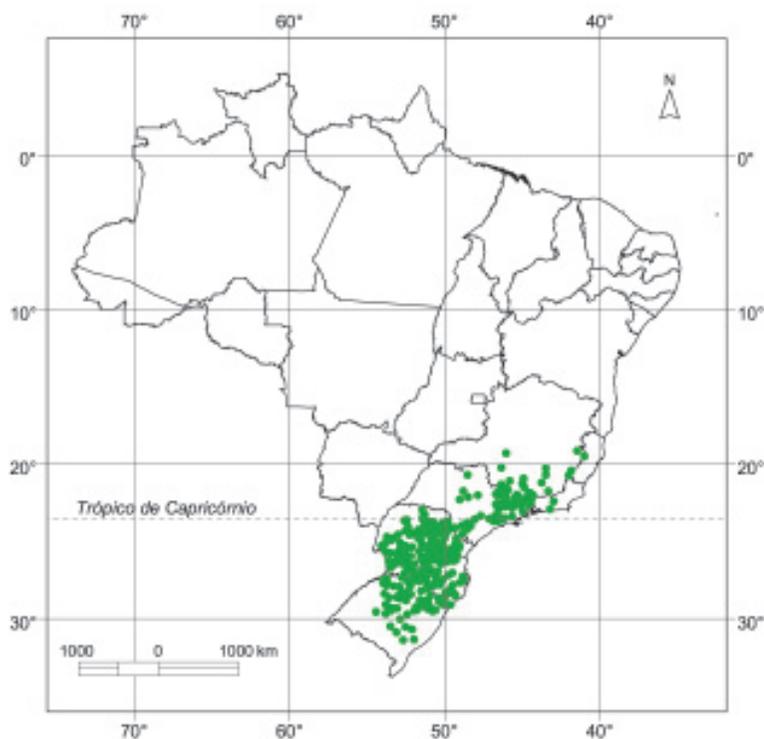
No Brasil, a área original foi de cerca de 185.000 km<sup>2</sup> (Machado & Siqueira, 1980), de formato irregular, ocorrendo 73.780 km<sup>2</sup> no Paraná (40% de sua superfície), 56.693 km<sup>2</sup> em Santa Catarina (31%), 46.483 km<sup>2</sup> no Rio Grande do Sul (25%), e como manchas esparsas no sul do Estado de São Paulo, perfazendo 5.340 km<sup>2</sup> (3%), internando-se até o sul de Minas Gerais (Azevedo, 1962), chegando até nas proximidades do Rio Doce (Moura, 1975), e Estado do Rio de Janeiro, em áreas de altitudes elevadas (1%).

Ruschi (1950) constatou a presença dessa espécie no Espírito Santo, crescendo espontaneamente, em meio natural, num relicto da Serra do Caparaó, acima de 1.700 m de altitude, deixando a impressão ao autor de que ali houve uma área que se estendera por alguns quilômetros de mata densa dessa espécie, com *Podocarpus sellowii* Kl., única da família Podocarpaceae, encontrada em lugares de altitudes superiores a 900 m no Espírito Santo, em muitas localidades.

O relicto de *Araucaria angustifolia*, que Ruschi (1950) observou em 1939, tinha umas 300 árvores adultas. Essa espécie dominou a paisagem no Sul do Brasil, em sua área de ocorrência, provavelmente desde a última glaciação até o final do século passado. Na Argentina, a área original dessa espécie foi estimada em 40.000 ha (Castiglioni, 1975).

## Aspectos Ecológicos

**Grupo sucessional:** espécie secundária longeva, mas de temperamento pioneiro (Imaguire, 1979).



**Mapa 90.** Locais identificados de ocorrência natural de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), no Brasil.

Segundo Reitz & Klein (1966), o pinheiro-do-paraná é uma espécie pioneira e heliófila, avançando e irradiando-se sobre os campos, de modo a formar continuamente novos capões, cuja composição varia de acordo com condições edáficas e climáticas.

**Características sociológicas:** espécie emergente e marcadora da fisionomia da vegetação. Apresenta regeneração natural fraca em ambientes pouco perturbados.

Segundo Backes (1973), numerosos levantamentos feitos mostraram que essa espécie não se regenera no interior da floresta; as plântulas não conseguem desenvolver-se devido aos baixos índices de luminosidade do interior da floresta. É colonizadora dos campos, inclusive em solos rasos (Hueck, 1961).

Forma todo o estrato superior da floresta conhecida como mata de araucária ou pinheiral, em associação, principalmente, com espécies dos gêneros *Ilex*, *Ocotea* e *Podocarpus*, componentes do estrato logo abaixo das copas dos pinheiros, segundo estrato (Hertel, 1980).

O pinheiro-do-paraná, mesmo na condição de dominante nas formações onde ocorre, apresenta frequência muito variável. É árvore longeva, atingindo, em média, entre 140 e 250 anos, existindo exemplares, de acordo com os anéis de crescimento, com até 386 anos de idade (Golfari, 1971), porém são raros.

Reitz & Klein (1966) e Backes & Nilson (1983), baseados na contagem dos anéis de crescimento,

afirmam que a idade média de pinheiros adultos, com diâmetros superiores a 1,50 m, está entre 140 e 200 anos, raramente ultrapassando os 300 anos.

Assim, a araucária com DAP de 2,40 m e volume aproximado de madeira de 120 m<sup>3</sup>, em Canela, RS, cuja idade é estimada entre 500 a 700 anos (Backes & Nilson (1983), deve ser vista com reserva. Lisi et al., (1999), examinando 21 árvores dessa espécie, através da análise dos anéis de crescimento de uma população natural em Camanducaia, MG, encontraram árvores de araucária com idades variando de 35 a 373 anos, com média de 157 anos, em função do estágio sucessional da população analisada.

Árvores adultas do pinheiro-do-paraná apresentam tolerância aos incêndios fracos (incêndios de piso, como nos campos, não de copa) devido ao papel isolante e térmico da casca grossa.

**Regiões fitoecológicas:** *Araucaria angustifolia* é espécie característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), nas formações Aluvial, Submontana, Montana e Alto-Montana (Veloso et al., 1991).

A espécie é também encontrada nas áreas de tensão ecológica, com a Floresta Estacional Semidecidual e com a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

As diversas manchas de pinhais, em plena Mata Atlântica, em Santa Catarina (Municípios de São João Batista, Antonio Carlos, Lauro Müller, Uruçanga e Sombrio) provavelmente se devem considerar como vegetação relictada

vegetação que predominava anteriormente e que ainda não foi totalmente deslocada em virtude da relativa e recente imigração da Floresta Pluvial para essa região, o que pode-se deduzir pela composição das associações e seus fortes estágios sucessionais (Reitz & Klein, 1966).

A Floresta com Araucária apresenta disjunções florísticas em refúgios situados nas Serras do Mar e da Mantiqueira, muito embora no passado tenha se expandido bem mais ao Norte, pois a família Araucariaceae apresentava dispersão paleogeográfica diferente da atual (Fundação IBGE, 1992).

Constatou-se, recentemente, a ocorrência de fósseis (fragmentos de caules) em terrenos Jurássico-cretáceo no Nordeste brasileiro, evidenciando que dentro da Plataforma Brasileira encontravam-se Coniferales; esses fósseis são também encontrados em pontos isolados da borda Sul do Planalto Meridional, como em Santa Maria da Boca do Monte, RS (Fundação IBGE, 1992).

Registros de pólen do Quaternário, no Município de São Paulo, indicam a ocorrência de *Araucaria* e outros elementos florísticos da Floresta Montana há  $32.480 \pm 330$  anos AP (antes do presente), indicando, um período de condições climáticas mais frias e úmidas (Takyia, 1997; Garcia, 1999).

**Densidade:** numa floresta primária, são encontrados de 5 a 25 exemplares por hectare (Klein, 1960). Inventário conduzido em Caçador, SC, numa Floresta tipo 1, acusou um volume comercial médio de pinheiros de  $596 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , variando entre  $195$  a  $888 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (Croce, 1991), sendo sua participação de aproximadamente 30% do volume comercial da composição total.

Em área inventariada na Selva Misionera, em Misiones, Argentina, o pinheiro-do-paraná representou valores entre 0 a 48 exemplares por hectare (Martinez-Crovetto, 1963).

## Clima

**Precipitação pluvial média anual:** de 1.400 a 2.300 mm na Região Sul, e entre 1.200 e 2.000 mm na Região Sudeste. Contudo, as variações extremas de precipitação estão compreendidas entre 1.200 a 3.000 mm anuais (Klein, 1960).

**Regime de precipitações:** chuvas uniformemente distribuídas na maior parte de sua área (Região Sul), e periódicas, com chuvas concentradas no verão (Região Sudeste).

**Deficiência hídrica:** nula, na Região Sul, e pequena a moderada no inverno, na Região Sudeste.

**Temperatura média anual:**  $13,2^\circ\text{C}$  (São Joaquim, SC) a  $21,4^\circ\text{C}$  (Cianorte, PR).

**Temperatura média do mês mais frio:**  $8,2^\circ\text{C}$  (Campos do Jordão, SP) a  $17,3^\circ\text{C}$  (Cianorte, PR).

**Temperatura média do mês mais quente:**  $17,2^\circ\text{C}$  (São Joaquim, SC) a  $24,6^\circ\text{C}$  (Cianorte, PR).

**Temperatura mínima absoluta:** até  $-11,6^\circ\text{C}$  (Xanxerê, SC) no setor Sul, e  $-7,7^\circ\text{C}$  (Campos do Jordão, SP) no setor Norte de sua distribuição natural. Na relva, a temperatura mínima absoluta pode chegar até  $-15^\circ\text{C}$ .

**Número de geadas por ano:** médio de 0 a 30; máximo absoluto de 81 geadas na Região Sul e em Campos do Jordão, SP. Há também a possibilidade de ocorrência de neve na região de ocorrência dessa espécie, sendo que em São Joaquim, SC, cai neve quase todos os anos.

**Tipos climáticos (Koeppen):** temperado úmido: Cfb (principalmente), subtropical úmido: Cfa e subtropical de altitude: Cwb.

## Solos

Um dos aspectos mais problemáticos do pinheiro-do-paraná, como espécie para reflorestamento, é sua exigência em solos. É suficiente citar os seguintes casos:

No sul do Paraná, dentro da área natural da *Araucaria angustifolia* e sob o mesmo regime climático, existem plantios que apresentam incremento anual de até  $27 \text{ m}^3/\text{ha}$  e outros incrementos de apenas  $1 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Na Serra da Mantiqueira, sul de Minas Gerais, dentro de uma mesma propriedade, podem existir bons plantios em solos de mata, com uma produção estimada de  $18 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  e plantios ruins em solos de campo, com uma produção estimada de  $3 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  (Golfari, 1975).

Essa enorme diferença de produção é devida às condições de fertilidade química e propriedade física, principalmente a profundidade do solo. Chega-se ao paradoxo de que, dentro de sua área natural, somente 25% da superfície apresenta condições economicamente vantajosas para o seu cultivo (Golfari, 1971).

Os Latossolos Vermelhos distroférricos (Latossolos Roxos distróficos) do oeste e do sudoeste do Paraná e do oeste de Santa Catarina, especialmente aqueles onde a floresta nativa foi recentemente derrubada, e com pH menor de 6,0, são particularmente adequados para seu plantio (Hoogh & Dietrich, 1979).

Uma vegetação anterior de floresta primária ou secundária, de solos com horizonte A bem desenvolvido, com alto conteúdo de cálcio e magnésio, ou alta porcentagem de saturação de

bases, profundos, friáveis, porosos, bem drenados, com boa capacidade de retenção de água e de textura franca a argilosa, são condições ideais para o desenvolvimento dessa espécie (Hoogh, 1981).

Rogers (1953) considera que a quantidade de nutrientes disponível no solo, mais a facultade de retenção destes, parecem ser de maior importância do que a textura ou a profundidade desse mesmo solo.

Entretanto, a espécie pode também crescer com viabilidade econômica em solos menos férteis quimicamente, como Cambissolo Húmico alumínico (Cambissolo húmico textura argilosa), em Colombo, PR (Hoeflich et al., 1990).

A espécie ocorre naturalmente em solos derivados de vários tipos de rochas: granitos, basaltos, dioritos fílitos e sedimentares. Em vários solos de campo, o crescimento lento pode ser atribuído à deficiência de nutrientes, à toxidez do alumínio e à pequena profundidade; essa última condição torna a espécie mais sensível aos efeitos da seca, no inverno.

Solos rasos, com profundidade inferior a 100 cm, influenciam negativamente o crescimento, mas não impedem a regeneração natural.

Profundidades do lençol freático, inferiores a 90 cm, mostram-se restritivas quanto ao crescimento em DAP e altura do pinheiro-do-paraná (Bolfoni et al., 1980).

## Sementes

**Colheita e beneficiamento:** os pinhões são obtidos de duas maneiras: as pinhas desfolham quando maduras e os pinhões são catados no chão. Este método deve ser evitado, pois tão logo as sementes atingem o solo, ocorre intenso ataque de roedores e insetos; ou as pinhas são derrubadas da árvore e os pinhões são extraídos manualmente da pinha.

Ao serem colhidas as pinhas, é aconselhável a eliminação de sementes pequenas, localizadas nas extremidades. Recomenda-se selecionar sementes maiores, acima de 6 cm de comprimento, por se mostrarem mais capazes de produzir mudas com melhores características de desenvolvimento e instalação no campo.

**Número de sementes por quilo:** 123 a 205 (Monteiro & Speltz, 1980). O peso das sementes dessa espécie varia muito conforme a idade da árvore e a região (Koscinski, 1934).

**Tratamento para superação da dormência:** a presença do tegumento externo (brácteas) atrasa o processo de germinação das sementes dessa espécie (Doni Filho et al., 1985).

O atraso na germinação de sementes do pinheiro-do-paraná está associado à restrição à entrada de água ocasionada pelo tegumento (Borges et al., 1987). Por isso, é prática usual deixar os pinhões em imersão em água à temperatura ambiente por 24 a 48 horas para embebição e semear somente os pinhões que afundam, rejeitando-se os que flutuam.

**Longevidade e armazenamento:** as sementes do pinheiro-do-paraná têm curta longevidade natural, com perda total de viabilidade em até um ano após a coleta (Prange, 1964; Suiter Filho, 1966; Ferreira, 1977; Schimizu & Oliveira, 1981; Andrae & Krapfenbauer, 1983; Aquila & Ferreira, 1984).

O prolongamento da longevidade das sementes dessa espécie, através do armazenamento, foi estudado por diversos autores, que associaram a perda de viabilidade à redução do grau de umidade das sementes (Suiter Filho, 1966; Aquila & Ferreira, 1984; Farrant et al., 1989).

Ferreira (1977) observou que os diásporos do pinheiro-do-paraná apresentam cerca de 50% de teor de água, quando atingem a maturação. Nessa ocasião, normalmente a germinação das sementes é alta.

Todavia, ao desligar-se da planta-mãe, sofrem desidratação e o poder germinativo decresce rapidamente. Para Bianchetti & Ramos (1981), a viabilidade das sementes dessa espécie não foi afetada pela redução do teor de umidade após a secagem por 3, 6 e 9 horas, em estufa a 30°C; a secagem a 45°C afetou o poder germinativo das sementes, a partir de 3 horas em estufa.

As sementes dessa espécie são de comportamento recalcitrante ao armazenamento, ou seja, perdem a viabilidade ao serem desidratadas, dificultando sua conservação por longos períodos (Tompsett, 1984; Cunha et al., 1991; Eira et al., 1991; Espindola et al., 1994).

A perda de viabilidade de sementes dessa espécie é acompanhada por aumentos nos açúcares totais, resultantes da degradação do amido (Ramos & Souza, 1991).

O nível crítico de umidade das sementes dessa espécie varia entre 40% (Tompsett, 1984) e 38% (Eira et al., 1994), abaixo do qual há perda total de viabilidade.

Suiter Filho (1966) recomenda a conservação em ambientes com umidade relativa acima de 80%, pois a queda do poder germinativo é mais lenta. Nessas condições, após 60, 90 e 120 dias de armazenamento, as sementes apresentaram um poder germinativo médio de 75%, 45% e 45%, respectivamente.

Em experimentos conduzidos na Embrapa Florestas, sementes de pinheiro-do-paraná, com umidade inicial de 48% e poder germinativo de 88%, armazenadas em câmara fria, no interior de sacos de polietileno fechados, aos 16 meses apresentaram umidade de 50% e poder germinativo de 56%.

**Germinação em laboratório:** Nogueira & Henemann (1997) estabeleceram como procedimentos mais indicados pela praticidade como metodologia para determinar o grau de umidade de sementes de pinheiro-do-paraná, utilizar sementes inteiras, usando-se temperaturas de 105°C durante 24 horas e, em função da rapidez na obtenção dos resultados, usar temperatura 130°C por um período de 4 horas.

## Produção de Mudás

**Semeadura:** a semeadura dos pinhões pode ser feita de três maneiras: direta no campo, utilizando-se três pinhões na cova; semear dois pinhões na posição horizontal, em recipiente, ou em sementeiras. O recipiente, geralmente saco de polietileno, deve ter dimensões mínimas de 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, com volume de substrato de 300 a 500 ml, no mínimo.

Devem-se evitar recipientes de laminados de madeira (jacás), especialmente pelos danos ocasionados no transporte. Na década de 90, começou-se a testar a produção de mudas em tubetes de polipropileno, de 50 e 100 ml de substrato (Seitz, 1991).

Embora muitos autores digam que essa espécie não aceita repicagem, tal operação é prática usual em muitos viveiros, sendo feita tão logo haja emissão da parte aérea, chegando, em alguns casos, a até 100% de pegamento; mudas com parte aérea com até 15 cm de altura aceitam bem a repicagem e apresentam um pegamento alto. O pinheiro apresenta uma raiz principal ou pivotante muito desenvolvida.

**Germinação:** hipógea, distribuindo-se desuniformemente por longo período de tempo (Ferreira, 1977; Kuniyoshi, 1983). O início dá-se entre 20 a 110 dias, após a semeadura, atingindo até 90%, com pinhões recém-colhidos.

O tempo mínimo de permanência em viveiro é de 4 meses; em média 6 meses, quando as mudas atingirem 15 a 20 cm de altura.

**Associação simbiótica:** a presença de micorrizas nessa espécie foi relatada por Milanez & Monteiro Neto (1950) que trabalharam com cortes anatômicos de raízes.

Santos (1951), em estudos de ocorrência de micorrizas em talhões dessa espécie, observou

radículas com formato de contas do rosário, arredondadas e semelhantes a nódulos; verificou, porém, não se tratarem de nódulos e sim de raízes de formato e tamanho modificados, sendo, portanto, consideradas pelo autor micorrizas endófitas do tipo vesicular-arbuscular (VA).

No Brasil, a evidência da ocorrência de micorrizas foi confirmada por Oliveira & Ventura (1952). Em São Paulo, num levantamento efetuado na área do Jardim Botânico, foram encontradas 15 taxas de fungos MVA na rizosfera do pinheiro-do-paraná, destacando-se *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus* e *Scutellospora* (Bononi et al., 1990).

Muchovej et al. (1992) verificaram a formação de micorrizas nessa espécie, inoculadas com os fungos ectomicorrízicos *Rhizopogon nigrescens* e *Pisolithus tinctorius* e com os fungos MVA *Acaulospora scrobiculata* e *Glomus mosseae*. Segundo esses autores, os fungos inoculados não tiveram efeito positivo aparente para as plantas.

**Propagação vegetativa:** a enxertia é viável (Gurgel & Gurgel Filho, 1967; Doni Filho, 1972/1973; Kageyama & Ferreira, 1975), mas não tem sido muito empregada, talvez pelo fato de o enxerto apresentar crescimento lateral quando se utilizam ramos plagiotrópicos para enxertia, aliado à impossibilidade da utilização do broto apical de árvores adultas, devido ao diâmetro avantajado (Kageyama & Ferreira, 1975).

Os autores recomendam o uso de ramos ortotrópicos de brotação existente na base e ao longo das árvores, mas estes nem sempre são disponíveis nas plantas amostradas.

Mudas de *Araucaria angustifolia* com 1 ano e meio a 2 anos de idade foram enxertadas com bons resultados, embora os ramos apresentassem plagiotropismo e ortotropismo durante o desenvolvimento (Gurgel & Gurgel Filho, 1967).

Para evitar o plagiotropismo, é necessário utilizar estacas caulinares apicais; dessas estacas obtém-se até 25% de enraizamento (Iritani, 1981). Gurgel Filho (1959), empregando dois métodos de enxertia, conseguiu 47,5% de êxito, utilizando o método de garfagem por fenda a cavalo, enquanto os resultados foram negativos para a borbulhia de escudo tipo janela.

Ciampi et al. (1992); Santos et al. (1999) e Iritani & Zanette (2000) têm procurado estabelecer protocolos da multiplicação in vitro dessa espécie, via cultivo de segmentos caulinares. Esses autores verificaram que o enraizamento in vitro dos brotos do pinheiro-do-paraná, assim como em muitas outras coníferas, não é obtido facilmente.

Entretanto, Iritani & Zanette (2000), conseguiram médias de enraizamento de 50% a 70%,

utilizando-se de 0,5 a 2 mg/l do ácido indol-3-butírico (AIB).

## Cuidados Especiais

- Para programas de regeneração através do plantio de mudas, recomenda-se a produção de mudas a céu aberto, que estarão morfológicamente adaptadas para garantir maior sobrevivência (Inoue & Torres, 1980).
- Durante muitos anos, o insucesso dos plantios do pinheiro-do-paraná foi creditado ao manuseio indevido das mudas, notadamente devido à ruptura da raiz principal durante o transporte ou plantio. Demonstrou-se, no entanto, que a poda da raiz no viveiro, além de não ser prejudicial, ainda melhora a qualidade da muda para o plantio (Malinovski, 1977).
- Por ocasião da semeadura direta, aves e mamíferos ocasionam estragos. Entre eles, a perdiz (*Rhynchotus rufescens rufescens*) durante a germinação. Ela come os brotos, arrancando também a semente para comer a raiz da nova planta; e o ratinho-do-mato (*Oligoryzomys utiaritensis*), acusado de arrancar os pinhões da cova para comê-los. Isso acontece, principalmente, nos anos em que há muito pouco pinhão no mato. O ratinho-do-mato ataca os pinhões depois da germinação.

## Características Silviculturais

O pinheiro-do-paraná apresenta adaptabilidade fisiológica às condições de luminosidade do ambiente, sendo alcançadas as maiores taxas de capacidade fotossintética por mudas cultivadas sob sombreamento (Inoue & Torres, 1980). Em plantios, tolera sombra no período juvenil, mas não tolera sombreamento lateral quando plantado em faixa em capoeira alta.

Na fase adulta, é heliófila. Contudo, Imaguire (1979) considera o pinheiro-do-paraná espécie essencialmente heliófila. É espécie tolerante a temperaturas baixas, mas em algumas ocasiões as mudas nascidas no campo, com semeadura direta, foram afetadas por temperaturas inferiores a -5°C. Foram observados, também, pequenos danos nos brotos de plantas de 2 ou 3 anos.

**Hábito:** apresenta crescimento monopodial e forma cônica quando jovem, com os galhos distribuídos em pseudo-verticilos.

Segundo Hosokawa (1976), a poda não é necessária, dada a boa desrama natural. Todavia, o pinheiro apresenta desrama natural deficiente, devendo ser realizada poda dos galhos para obter-se madeira de melhor qualidade, sem nós.

A poda pode ser feita a partir do terceiro ano (poda verde), quando essa espécie for plantada em sítios adequados e a madeira for destinada à laminação, ou quando o tronco atingir 10 cm de DAP na altura de inserção dos galhos.

**Métodos de regeneração:** o pinheiro-do-paraná pode ser plantado a pleno sol, em plantio puro, satisfatoriamente, principalmente em solos de fertilidade química elevada.

A semeadura direta em campo é o método mais adequado; é usual uma superlotação inicial (6 mil a 12 mil sementes por hectare), com seleção posterior, deixando as plantas mais vigorosas.

Bom et al. (1994) preconizam, para o sudoeste do Paraná, um espaçamento de 3 x 0,60 m, com a população inicial, já descontadas as falhas, de aproximadamente 5 mil indivíduos por hectare. Em vegetação matricial arbórea (plantio de conversão ou transformação), como em capoeiras adultas formadas, principalmente, pela bracatinga (*Mimosa scabrella*) e pela taquara (*Chusquea* sp.).

O preparo inicial dessas áreas consiste na abertura de faixas na direção Leste — Oeste e coveamento; deve haver liberação gradual da vegetação matricial, de maneira a se obter a exposição total das plantas até a idade de 7 anos, quando a capoeira transforma-se em plantio puro com o pinheiro-do-paraná.

Usando-se o espaçamento de 3 m entre as linhas de plantio e 2 m dentro da linha, a capoeira é totalmente eliminada ao sétimo ano após o plantio do pinheiro (Carvalho, 1985). Essa espécie brota após corte, mas não se recomenda o manejo pelo sistema de talhadia.

Em programas de regeneração natural, a abertura gradual do dossel oferece melhores condições para o pinheiro-do-paraná sobrepujar a vegetação concorrente (Inoue & Torres, 1980).

**Sistemas agroflorestais:** nos 3 primeiros anos de plantio, o pinheiro-do-paraná pode ser consorciado com culturas agrícolas, o milho e algumas vezes o feijão, o arroz e a aveia (Bom et al., 1994).

Esses consórcios, além de não prejudicarem o crescimento do pinheiro-do-paraná, fornecem sombreamento, condição importante para o início de implantação, e possibilitam uma renda extra que cobre os custos de manutenção da cultura florestal (Hoeflich et al., 1990).

## Melhoramento e Conservação de Recursos Genéticos

*Araucaria angustifolia* é a espécie nativa mais estudada quanto a melhoramento e conservação

de recursos genéticos, através da formação de bancos de germoplasma *in situ* e *ex situ*.

Os resultados relatados por vários autores revelam, no geral, a existência de variações genotípicas entre procedências do pinheiro-do-paraná (Kageyama & Jacob, 1980; Higa et al., 1992).

A larga distribuição do pinheiro-do-paraná provavelmente contribui para sua diferenciação em raças geográficas ou ecotipos (Gurgel & Gurgel Filho, 1965; Gurgel Filho, 1980). Reitz & Klein (1966) descrevem nove variedades para *Araucaria angustifolia*: *elegans*; *sancti josephi*; *angustifolia*; *caiova*; *indehiscens*; *nigra*; *striata*; *semi-alba* e *alba*.

As variedades são descritas baseadas na época de amadurecimento dos pinhões e nas variações da cor da semente. Mattos (1972) descreve a forma *catarinensis*, em que a semente do pinhão só tem cobertura protetora na face dorsal. A face ventral é descoberta.

Para plantios no Sul e no Sudeste do Brasil, recomenda-se que se utilizem sementes selecionadas da mesma zona ecológica. Quando isso não for possível, pelo menos das zonas mais próximas àquela em que estiver ocorrendo o reflorestamento (Gurgel & Gurgel Filho, 1965).

Ensaio de procedências instalados no Paraná e no Estado de São Paulo permitem recomendar, como fonte de sementes, além da fonte local, origens mais setentrionais, como as de Itapeva, Itararé e Campos do Jordão, no Estado de São Paulo (Embrapa, 1986).

A principal dificuldade na promoção do melhoramento genético dessa espécie surge quando se considera sua reprodução controlada (Shimizu & Oliveira, 1981). As árvores normalmente produzem sementes apenas após 15 ou 20 anos de idade (Bandel & Gurgel, 1967).

Como decorrência da exploração indiscriminada que vem sendo submetida a partir do início do século passado, o pinheiro-do-paraná foi incluído na lista de espécies que necessitam de atenção (FAO, 1986) e na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 1992). Sua classificação como vulnerável nessa lista inspira cuidados especiais, a fim de que esses riscos não permaneçam.

No sul de Minas Gerais, essa espécie é incapaz de auto-regeneração natural nos ecossistemas nativos da região e sua sobrevivência depende da reprodução artificial em viveiros e posterior plantio (Vieira, 1990). No Estado de São Paulo, está ameaçada de extinção, na categoria criticamente em perigo (São Paulo, 1998).

Levantamento quantitativo realizado em Mauá, na Região Metropolitana da cidade de São Paulo,

área considerada como a única concentração significativa de Mata de Araucária na região, notou-se que essa espécie teve uma diminuição considerável, passando de 36.310 indivíduos em 1937, para 9.000 indivíduos em 1999 (Marcondes & Barreto, 2000).

Em Santa Catarina, a espécie está na lista das espécies raras ou ameaçadas de extinção (Klein, 1993). No Estado do Paraná, os pinheirais cobriam 73.780 km<sup>2</sup>, o que correspondia a 43% de área florestada do Estado (Gubert Filho, 1990), e que foram gradualmente devastados pela indústria madeireira e de papel, estando hoje na categoria de espécie rara (Paraná, 1995).

No Paraguai, a única área de ocorrência natural da espécie foi declarada Reserva Nacional em 1971 (Lopez et al., 1987).

Preocupados com sua conservação, algumas entidades vêm se empenhando para garantir a manutenção da variabilidade genética das populações ainda remanescentes, através de ações de conservação *in situ* e *ex situ* (Sousa-Lang & Pinto Junior, 1997).

Atualmente, a conservação *in situ* é difícil de ser executada, não só pela restrita disponibilidade de populações naturais, mas principalmente pelo alto custo de manutenção de extensas áreas sob pressão social.

Para a conservação genética da espécie *ex situ*, recomenda-se a conversão de um teste de progênie em pomar de sementes por mudas. Porcentagens de desbaste acima de 50% para cada sexo comprometem seriamente a representatividade genética obtida com as amostragens nas populações naturais (Higa et al., 1992).

Recentemente, os pesquisadores dispõem de novos instrumentos para a caracterização genética em populações naturais de *Araucaria angustifolia*, que é o uso de marcadores RAPD.

Os resultados atingidos através desses marcadores abrem novas perspectivas para a definição de estratégias para a conservação genética das populações remanescentes dessa espécie.

Os dados obtidos sugerem uma significativa variação genética, entre e dentro das populações avaliadas (Souza, 2000; Mazza & Bittencourt, 2001).

## Crescimento e Produção

O crescimento inicial do pinheiro-do-paraná é lento, mas a partir do terceiro ano, em sítios adequados, apresenta incremento anual em altura de 1 m e, a partir do quinto ano, taxas de incremento em diâmetro de 1,5 a 2,0 cm.

Os povoamentos apresentam grande heterogeneidade, que se manifesta, principalmente, na altura e na formação de pseudo-verticilos. É admissível esperar um incremento volumétrico anual de 10 a 23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (Webb et al., 1984).

Em casos excepcionais, pode atingir 30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, com casca. O fuste é quase cilíndrico, com um fator de forma de 0,75 a 0,80 (Bueno, 1965). Árvores jovens emitem dois pseudo-verticilos por ano, e árvores adultas um pseudo-verticilo (Bueno, 1965).

Em plantio de conversão ou de transformação, em Colombo, PR, em sítios de fertilidade química média e com alto teor de alumínio, dependendo da procedência utilizada, a produtividade variou de 12 a 18 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Estima-se uma rotação a partir de 15 anos para desdobro, em solos férteis e sob espaçamentos adequados.

Os primeiros desbastes devem realizar-se, segundo o grau de qualidade, na idade entre os 7 e 12 anos (Lamprecht, 1990).

O pinheiro-do-paraná tem sido plantado em locais fora de sua ocorrência natural, merecendo menção um plantio situado nas proximidades de Ubaíra, no sul da Bahia, em solos férteis (Golfari et al., 1978).

Fora do Brasil, essa espécie foi introduzida em diversos países, entre os quais a África do Sul, a Austrália, o Quênia, a República Malgaxe (Madagascar) e o Zimbábue (Araucaria, 1960; Ntima, 1968), com comportamento variável.

## Características da Madeira

**Massa específica aparente:** a madeira do pinheiro-do-paraná é moderadamente densa (0,50 a 0,61 g . cm<sup>-3</sup>), a 15% de umidade (Pereira & Mainieri, 1957; Jankowsky et al., 1990).

**Massa específica básica:** 0,42 a 0,48 g.cm<sup>-3</sup> (Jankowsky et al., 1990).

**Cor:** o alburno é pouco diferenciado do cerne, de coloração branca-amarelada e uniforme.

**Características gerais:** superfície lisa ao tato e medianamente lustrosa; textura fina e uniforme; grã direita. Cheiro pouco intenso e agradável de resina e gosto pouco acentuado.

**Durabilidade natural:** madeira com baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins de madeira seca.

**Preservação:** madeira com alta permeabilidade às soluções preservantes, quando submetida a impregnação sob pressão.

**Secagem:** a secagem natural é difícil, por apresentar tendência à distorção e rachaduras. O processo de secagem artificial deve ser controlado cuidadosamente, para que se possa obter madeira de qualidade.

**Trabalhabilidade:** fácil com ferramentas manuais ou máquinas. A presença de madeira de compressão pode causar distorção considerável, quando é feito o aplainamento ou resserragem. Fácil de colar e aceita bem acabamentos superficiais.

## Outras Características

- Caracteres anatômicos da madeira dessa espécie podem ser encontrados em Mainieri & Chimelo (1979) e em Paula & Lima (1997).
- *Araucaria angustifolia* forma anéis de crescimento anuais com nítidos lenhos inicial e tardio, identificados macroscopicamente, no xilema (Lisi et al., 1998), o que permite a determinação da idade da árvore.
- Pela análise dos anéis de crescimento, Nogueira (1989) concluiu que para a determinação da idade e estudos de crescimento, é necessário usar seções transversais de tronco e não amostras retiradas com trado de incremento.
- Os nós do pinheiro, devido à elevada densidade e grande teor de resinas, são muito resistentes ao apodrecimento. O nó-de-pinho é originário da inversão dos galhos dos pinheiros, isto é, a parte que fica engastada no tronco envolvida pelas camadas lenhosas. Tem-se visto de 1,20 m de comprimento, sobre 40 cm de largura.
- O rendimento de um pinheiro de porte grande, adulto, apresenta a seguinte produção: toco que permanece no chão: 3,5%; serragem residual na indústria: 4,40%; casca: 14,17%; ponta do fuste: 14,98%; galhos: 25,18%; aparas e costaneiras: 14,15% e tabuado, área nobre da madeira: 23,62% (Thomé, 1995).

## Produtos e Utilizações

**Madeira serrada e roliça:** a madeira do pinheiro-do-paraná apresenta boas características físicas e mecânicas em relação à massa específica, sendo indicada para construções em geral, caixotaria, móveis, laminados e vários outros usos, entre os quais tábuas para forro, ripas, caibros, fôrmas para concreto, palitos de fósforo, lápis, carpintaria comum, marcenaria, tanoaria, molduras, guarnições, compensado, mastros de navios, pranchões, postes, cabos de vassoura, tabuinhas para telhados, entre inúmeros usos (Mainieri & Chimelo, 1989).

O uso da madeira de pinho para tábua de ressonância dos pianos é praticamente insubstituível. O pinheiro-do-paraná, sob a forma de madeira serrada e laminada foi, por um longo período, um dos produtos mais importantes na exportação brasileira.

Em 1765, um decreto real autorizou o corte de pinheiros de Curitiba, PR, para ser construída a nau São Sebastião, um dos primeiros barcos da então futura Marinha Brasileira. Feita inteiramente de pinho, a nau São Sebastião durou mais de 50 anos, e acabou sendo deixada na África, no curso de uma missão oficial da Coroa portuguesa (Quem..., 1986).

**Energia:** a lenha do pinheiro-do-paraná não é de boa qualidade, mas os nós-de-pinho são famosos, substituindo até o coque. É excelente combustível de poderoso efeito calorífico, excedendo a 8 mil calorias (Boiteux, 1947).

Foi muito empregado nas locomotivas, na navegação marítima e fluvial, em substituição ao carvão mineral e em indústrias particulares.

A casca de indivíduos adultos é grossa, esponjosa e resinosa, e indicada para energia, principalmente nos fogões domésticos, pois queima facilmente e com poder calorífico considerável.

**Celulose e papel:** produz celulose de fibra longa, que garante papel de excelente qualidade. Teor de celulose de 58,3% e teor de lignina de 28,5%.

**Casca:** pela fermentação, fornece bebida agradável e medicinal, e suas cinzas contêm potassa em abundância.

**Constituintes químicos:** Maciel & Andrade (1996) encontraram compostos fenólicos nas amêndoas e nos tegumentos dessa espécie.

**Resina:** é exsudada principalmente da casca e fornece subprodutos úteis à indústria e à medicina. A resina destilada fornece alcatrão, óleos, terebintina, breu, vernizes, acetona e ácido pirolenhoso para variadas aplicações industriais e outros produtos químicos.

**Alimentação animal:** as folhas do pinheiro-do-paraná apresentam 6,7% de proteína bruta e 8% de tanino (Leme et al., 1994), não sendo muito procuradas pelos animais em virtude de serem espinhentas.

O pinhão é alimento para inúmeros animais silvestres, que também são seus dispersores (Carvalho, 1950). Entre esses animais, destacam-se a gralha-picaça ou gralha-amarela (*Cyanocorax chrysops*), a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), o serelepe (*Sciurus aestuans*), o ouriço (*Coendu villosus*), a cutia (*Dasyprocta aguti*), a queixada (*Tayassu pecari*), e o cateto (*Tayassu tajacu*). Entre os animais domésticos, destaca-se o porco.

**Alimentação humana:** o pinhão constitui um alimento muito valioso, embora de composição um pouco desequilibrada; o endosperma da semente se torna farinhoso pelo cozimento, tendo gosto que lembra castanha cozida (Andersen & Andersen, 1988).

Essa espécie é uma importante fonte de proteína no Brasil e na Argentina (Ragonese & Martinez Crovetto, 1947), sendo alimento nutritivo e fortificante, na alimentação humana, de animais domésticos e da fauna silvestre. Pode ser consumido cru, cozido em água ou leite, ou assado.

A amêndoa – quando seca ao calor e reduzida a pó – produz fécula branca e delicada, nutritiva e de fácil conservação. Por esses atributos, foi durante um longo período importante alimento para alguns grupos indígenas e para os primeiros colonos (Hueck, 1972). Ainda hoje, observa-se entre março e julho, principalmente no Paraná e em Santa Catarina, muitas famílias vendendo pinhão nas margens das rodovias.

**Artesanato:** o nó-de-pinho é aproveitado em obras de torno, de ornamentação para artefatos caseiros e muito utilizado em peças artesanais e artísticas de real beleza, em virtude da coloração e das formas atraentes.

Em Munhoz, MG – sul do Estado – o engenheiro agrônomo e designer Ricardo Barros Afiune desenvolveu projeto visando a produção de galhos que se desprendem naturalmente dessa espécie, como matéria-prima para produção de móveis rústicos.

**Medicinal:** o pinhão combate a azia, a anemia e a debilidade do organismo. O cozimento das folhas é eficiente contra a anemia e tumores que surgem devido às disfunções dos gânglios linfáticos — escrófulas (Franco & Fontana, 1997). A casca, em infusão no álcool, cura cobreiros, reumatismos, varizes e distensões musculares.

Na medicina popular, o nó, a casca do caule e os brotos são usados pelos índios de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina, no tratamento das afecções do reumatismo, dores causadas por quedas durante a gravidez, contusão ocular, catarata, cortes, feridas, dor nos rins e doenças sexualmente transmissíveis (Marquesini, 1995).

**Paisagístico:** pela beleza da copa nos vários estágios de crescimento, a espécie é de grande efeito ornamental e paisagístico.

No Sul do Brasil, o pinheiro-do-paraná é plantado em viveiros especiais e manejado para a produção de árvores de natal. No mês de dezembro, é comum ver nas esquinas de Curitiba, PR, plantas de 5 anos de idade e cerca de 1 a 2 m de altura, prontas para venda.

### Reflorestamento para recuperação

**ambiental:** essa espécie é também usada na reposição de mata ciliar, em locais sem inundação. Bündchen & Alquini (2000), encontraram diferenças significativas nos níveis de clorofila entre uma área poluída e outra área não poluída; as folhas provenientes da área poluída apresentaram os estômatos parcial ou totalmente obstruídos por material particulado.

O pinheiro-do-paraná apresenta boa deposição de resíduos orgânicos (serapilheira), com uma produção média de 6,9 t/ha/ano em floresta natural (Backes et al., 2000) e entre 5,0 t/ha/ano a 6,4 t/ha/ano em floresta cultivada (Koehler et al., 1987; Backes et al., 2000).

## Principais Pragas e Doenças

**Pragas:** entre as espécies de insetos que ocorrem no pinheiro-do-paraná, os danos mais severos são causadas por:

- *Cydia araucariae* (Lepidoptera: Tortricidae): as lagartas danificam as sementes, os botões apicais e os ramos, onde abrem galerias. Os danos causados às sementes inviabilizam estas para o plantio, pois as galerias que as lagartas constroem alcançam o embrião, prejudicando-o irreversivelmente. Esses danos também tornam a semente ou pinhão imprestável para a alimentação humana.
- *Dirphia araucariae* (Lepidoptera: Attacidae) lagarta-da-araucária, que destrói as acículas.
- *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Phycitidae), que causa danos em plantas jovens, caracterizados por lesões na região do colo da planta, podendo causar a morte.
- *Fulgorodes sartinaria* (Lepidoptera: Geometridae): o desaciculamento que as lagartas promovem na árvore é comparável aos realizados pela *Dirphia araucariae*.

As demais espécies que causam danos ao pinheiro-do-paraná encontram-se em equilíbrio no ambiente onde vivem, não tendo sido registrado qualquer comportamento anormal que pudesse comprometer o hospedeiro e despertar o interesse dos pesquisadores (Borges, 1990).

Em 1992, foi registrada, pela primeira vez, a ocorrência do geometrídeo *Eupithecia*, provavelmente espécie nova, atacando acículas do pinheiro-do-paraná em regiões montanhosas da Serra da Mantiqueira, entre os Estados de São Paulo e de Minas Gerais (Teixeira & Vila, 1992).

A ave conhecida por grimpeirinho (*Leptasthenura setaria*) se alimenta de insetos considerados pragas para o pinheiro, realizando assim um controle biológico.

O grimpeirinho é a única espécie de ave que tem todo o seu ciclo biológico inteiramente relacionado ao pinheiro-do-paraná (Boçon, 1995).

**Doenças:** o pinheiro-do-paraná é destituído de doenças graves. Entre os principais fungos que o atacam, merecem destaque (Golfari, 1971; Oliveira, 1980; Ferreira, 1989):

- *Armillaria mellea* (armilarirose).
- *Cylindrocladium* sp.: é uma moléstia freqüente nas plantações adultas, provocada por um fungo parasita facultativo, altamente polífago. As plantas afetadas apresentam inicialmente um amarelecimento característico e, com o tempo, terminam por secar; os exemplares permanecem em pé por vários meses, sem cair.
- *Diplodia pinea* (podridão).
- *Rosellinia bunodes* (roseliniose), podridão-negra ou seca-das-raízes em árvores adultas.

## Espécies Afins

Segundo paleontólogos, as espécies de *Araucaria* surgiram na Era Mesozóica, no período Jurássico-cretáceo, há cerca de 200 milhões de anos (Golfari, 1971).

O gênero *Araucaria* A. L. Jussieu, atualmente observado unicamente no Hemisfério Sul, é constituído por 19 espécies, sendo que somente duas ocorrem na América do Sul: *Araucaria angustifolia* e *Araucaria araucana* (Molina) K. Koch no Chile e na Argentina.

As demais espécies da área do Pacífico Meridional ocorrem na Austrália, Papua, Nova Guiné, Nova Caledônia, Vanuatu (antiga Nova Hébridas) e Ilha Norfolk (Nikles, 1980). Entre essas espécies, o pinheiro-do-paraná é a que tem área de distribuição mais extensa.

**Embrapa**

---

**Florestas**

**Referências Bibliográficas**

**clique aqui**