

An aerial photograph of a large-scale pine plantation in Brazil, showing neat rows of trees in various shades of green. A large magnifying glass is positioned over the top right portion of the image, focusing on a circular area of a light-colored wooden surface with a prominent grain pattern. The title text is overlaid on this magnified area.

A CULTURA DO  
*PINUS*  
NO BRASIL

Francisco J. N. Kronka  
Francisco Bertolani  
Reinaldo H. Ponce

A Cultura do  
*Pinus* no Brasil



Francisco J. N. Kronka  
Francisco Bertolani  
Reinaldo H. Ponce

### Colaboradores Especiais

Ana Márcia Sandri Rodrigues  
Ciro Koiti Matsukuma  
Cláudio Henrique Barbosa Monteiro  
Fábio Spina França  
João Batista Baitello  
Leni Meire Pereira Ribeiro Lima  
Luiz Fernandes  
Marco Aurelio Nalon  
Maria Shizue Shin-Ike Ywane  
Marina Mitsue Kanashiro  
Mônica Pavão  
Onildo Barbosa  
Ricardo Gaeta Montagna  
Sérgio Camargos Borgo  
Serviço de Comunicações Técnico-Científicas  
Yara Cristina Marcondes

J. 7791

174.7(81)

K93e

### Projeto Gráfico e Editoração Eletrônica

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima  
Cristina Cândida Brites

### Figuras adaptadas por:

Sérgio Camargos Borgo

### Produção gráfica

Páginas & Letras - Editora e Gráfica Ltda.

Tiragem: 2.000 exemplares em março/2005

K93a

Kronka, Francisco J. N.

A cultura do *Pinus* no Brasil / Francisco J. N. Kronka,  
Francisco Bertolani, Reinaldo H. Ponce. São Paulo:  
Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005

160p.; 21 x 28 cm. II.  
ISBN 85-86508-37-3

1. Cultura de *Pinus* 2. *Pinus* - Brasil 3. Silvicultura  
I. Kronka, Francisco J. N. II. Bertolani, Francisco III.  
Ponce, Reinaldo H.

CDU 582.474

Ficha catalográfica: Dolores Biruel

## Prefácio

O espaço conquistado pelo *Pinus* no Brasil, como matéria-prima para os mais variados produtos, já demonstra a importância dessa cultura. São aproximadamente 1,8 milhão de hectares plantados no País, que suprem diferentes setores produtivos. Das fábricas de celulose e papel às serrarias e indústrias de embalagens, dos painéis e compensados, utilizados na construção civil, aos móveis que conquistam cada vez mais o mercado externo, a madeira de *Pinus* alimenta atividades essenciais da economia brasileira. E temos, ainda, a resina com inúmeras aplicações nas indústrias químicas.

A consolidação do *Pinus* no Brasil, entretanto, não se deu da noite para o dia, mas foi fruto do trabalho de muitos profissionais, instituições, universidades e empresas que se empenharam no desenvolvimento de estudos e nas atividades em campo. Resistências dos mais variados níveis também tiveram que ser vencidas e hoje, ainda, é preciso que se ressalte o importante papel das florestas plantadas para a introdução do manejo responsável no País e para estancar a devastação ambiental.

A SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura acompanhou cada passo desse processo de aprimoramento tecnológico do manejo, do melhoramento genético e do processamento industrial do *Pinus* e está orgulhosa de poder apresentar aqui o resultado de décadas de evolução. O trabalho dos autores deste livro – que integra a série de publicações editadas pela SBS – foi realmente primoroso. A abordagem é ampla, porém precisa, incluindo desde as propriedades de várias espécies de *Pinus* plantadas no País, as técnicas silviculturais, o planejamento da produção e o sistema de colheita até as mais diversificadas aplicações. Uma série de ilustrações possibilita, ainda, melhor entendimento de vários aspectos abordados nesta obra.

Os autores Francisco J. N. Kronka, Francisco Bertolani e Reinaldo H. Ponce reuniram, também, informações relevantes para o manejo sustentável das florestas plantadas de *Pinus*, defendido pela SBS como a única forma de aliar a necessidade da produção de bens de base florestal, amplamente demandados pela sociedade, à preservação do meio ambiente.

A *Cultura do Pinus no Brasil* traz contribuição ímpar para um maior conhecimento sobre essa árvore e sua importância econômica e social. Com certeza, será de grande utilidade, não só para aqueles que estão se inserindo no campo da silvicultura, seja nos estudos ou em empreendimentos florestais, como também àqueles que já atuam nesta área ou que querem aprender um pouco mais sobre essa maravilhosa atividade que é o plantio de florestas.

**Amantino Ramos de Freitas**

Presidente da Sociedade Brasileira de Silvicultura

## Agradecimentos

A Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS agradece a todos aqueles que se dedicaram à introdução e à viabilização do gênero *Pinus* no Brasil. Jamais poderíamos nos esquecer dos trabalhos pioneiros de pessoas como: Paulo Krug, Ismar Ramos, Alceu de Arruga Veiga e Octávio do Amaral Gurgel Filho, Engenheiros Agrônomos do Serviço Florestal do Estado de São Paulo; James Robert Amos e Thomas B. Davies, Engenheiros Florestais e dirigentes da ex-Olinkraft - Celulose e Papel, que introduziram o *Pinus elliottii* em Santa Catarina em 1960; Pieter W. Prange, Engenheiro Agrônomo silvicultor que, na ex-Olinkraft viabilizou a introdução dos *P. taeda* e *P. palustris* em Lages, SC entre 1962 e 1970; Willy Frey, introdutor do *Pinus* na região de Fraiburgo, SC; Jan W. Roorda, ex-diretor do Grupo Klabin em Correia Pinto, SC; Geraldo São Clemente, Kenny Funderburke, Walter Penny e Marjen H. Collet da Rigesa, pioneiros florestais nas regiões de Canoinhas e de Três Barras, SC; Hildo Battistella, introdutor do *Pinus* na região de São Joaquim, SC; Frederico Oewel e Horst Schukar, introdutores dos *Pinus tropicais* na região de Agudos, SP; Israel Coslowski, introdutor do *Pinus* no estado do Amapá; Raul Speltz, Engenheiro Agrônomo, ex-diretor da Klabin, em Telêmaco Borba, PR; Geraldo Speltz, Engenheiro Agrônomo que introduziu os *Pinus tropicais* na região do Triângulo Mineiro; Harry Murphy, fornecedor de variedades e linhagens de sementes de *Pinus* oriundas dos Estados Unidos; Lamberto Golfari, Engenheiro Agrônomo, que coordenou as pesquisas e estudos de zoneamento edafo-climático e de adaptação regional dos *Pinus* no Brasil; Helládio do Amaral Mello, idealizador do curso de engenharia florestal da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP e do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF; Paulo Kageyama, Engenheiro Agrônomo e professor que aprofundou os estudos sobre espécies, procedências e melhoramento genético dos *Pinus* no Brasil; Leopoldo Garcia Brandão, cuja liderança proporcionou a formação de bancos de germoplasma de *Pinus tropicais* em nosso País; Adhemar Villela Filho, Engenheiro Florestal, entusiasta do manejo para uso múltiplo, do aproveitamento e da valorização da madeira de *Pinus*; Nelson Barboza Leite, Engenheiro Agrônomo silvicultor, ex-presidente da SBS e mentor da elaboração deste livro; os professores e pesquisadores da Universidade Federal do Paraná - UFPR, do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; da Embrapa-Florestas, da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná - FUPF; do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais e do Instituto Florestal do Estado de São Paulo - IF; os autores deste livro, Francisco J. N. Kronka, Francisco Bertolani e Reinaldo H. Ponce, profundos conhecedores do assunto, que foram extremamente cuidadosos e abnegados na pesquisa e na compilação das

informações geradas em décadas de trabalho, que resultaram nesta obra de leitura agradável e de fácil assimilação.

Cabe também nossa lembrança aos fundadores da SBS, pioneiros do reflorestamento sustentável que, em 1955, ao unirem as forças então emergentes do setor florestal brasileiro, anteviram a importância da difusão de informações no campo da produção florestal e da agregação de esforços para o desenvolvimento do setor.

A SBS agradece também às empresas, instituições e profissionais que, entendendo a importância desta obra, tornaram possível a sua publicação sentindo-se recompensada em colaborar na ordenação e disseminação do conhecimento sobre as plantações florestais de *Pinus* no Brasil.

Com isso, ganha a nossa silvicultura e a SBS, ao completar 50 anos de existência, dá mais um passo para cumprir seus objetivos, buscando difundir os princípios do bom manejo e contribuir para o avanço competitivo da atividade florestal brasileira.

**Rubens C. Garlipp**

Superintendente da Sociedade Brasileira de Silvicultura

# Sumário

## 1 Introdução 9

- 1.1 Razões para a introdução do *Pinus* 13
- 1.2 As espécies de *Pinus* introduzidas: suas origens 14
- 1.3 A espécie correta no local adequado: o zoneamento 21

## 2 *Pinus*: uma floresta sustentável 25

- 2.1 O conceito da produção sustentável 27
- 2.2 A floresta, a indústria e o mercado 28
- 2.3 Conceito dos valores potenciais 32

## 3 Como crescem os *Pinus*: algumas propriedades básicas 35

- 3.1 As fibras da madeira 37
- 3.2 Umidade 39
- 3.3 Densidade 40
- 3.4 Cerne e Alburno 40
- 3.5 Madeira Juvenil e Madeira Adulta 40
- 3.6 Madeira de reação 41
- 3.7 A influência das técnicas silviculturais nas propriedades da madeira 42
  - 3.7.1 Conicidade 42
  - 3.7.2 Os efeitos do espaçamento 42
  - 3.7.3 Os efeitos do desbaste 43

## 4 O *Pinus* como matéria-prima 45

- 4.1 Produtos compostos da madeira 47
  - 4.1.1 Como os painéis de *Pinus* são produzidos 49
    - A) Compensado "Plywood" (PW) 49
    - B) Painel de madeira aglomerada "Particleboard" (PB) 50
    - C) Painel de fibra "Fiberboard" (FB) 51
      - Painel de fibra dura (processo úmido) 52
      - Painel de fibra dura (processo seco) 52
      - Painel de fibra isolante 53
    - D) Painel de fibra de média densidade "Médium Density Fiberboard" (MDF) 54
- 4.2 Celulose e papel 56
- 4.3 Madeira serrada 60
  - 4.3.1 Aplicações finais da madeira serrada 60
  - 4.3.2 Tecnologia 61
  - 4.3.3 Situação atual 63
  - 4.3.4 Processamento 64
  - 4.3.5 Secagem da madeira serrada 67

## 5 Resinagem 69

- 5.1 Introdução 71
- 5.2 Composição e utilização da resina 71
- 5.3 Sistemas de extração 73
- 5.4 A resinagem com estimulantes químicos 74
- 5.5 As espécies de *Pinus* produtoras de resina 76
- 5.6 Principais produtores e consumidores de breu 77
- 5.7 Sistema de extração de resina de árvores vivas 78
  - 5.7.1 As espécies de *Pinus* e sua produção 78
  - 5.7.2 Extração da resina 79
    - A) Estimulante químico 79

	B) Raspagem do tronco	79
	C) Instalação e execução das estrias	79
	D) Coleta	80
5.7.3	Custo de produção	81
5.7.4	Preço da resina posto floresta	81
<b>6</b>	<b>O cultivo do <i>Pinus</i></b>	<b>83</b>
6.1	Produção de sementes	85
6.2	Produção de mudas	86
6.3	Escolha das espécies / procedências	92
6.4	Preparo do solo	101
6.5	Combate às formigas	102
6.6	Pragas e doenças	102
6.7	Espaçamentos	103
6.8	Plantio, adubação	104
6.9	Competição, Crescimento e Produtividade	105
6.9.1	Sítio (“Site”)	105
6.9.2	Incrementos volumétricos	107
<b>7</b>	<b>O manejo das áreas de <i>Pinus</i></b>	<b>111</b>
7.1	Desbaste	114
7.2	Poda	114
7.2.1	Introdução	114
7.2.2	Início	116
7.2.3	Número e altura das podas	116
7.2.4	Nós	117
7.2.5	Nós oclusos	117
7.2.6	A estrutura de nós ao longo do tronco	119
7.3	Sistemas de Manejo	119
7.3.1	Produção de madeiras para processo (“pulpwood”)	119
7.3.2	Produção de madeiras de qualidade (“clearwood”)	120
7.3.3	Produção resina-madeira (padrão)	122
<b>8</b>	<b>O planejamento da produção</b>	<b>123</b>
8.1	Novas ferramentas para a gestão estratégica do recurso florestal	125
8.2	O Inventário Florestal: a qualidade da madeira para usos múltiplos	126
<b>9</b>	<b>Sistema de Colheita da Madeira de <i>Pinus</i></b>	<b>129</b>
<b>10</b>	<b>As principais concentrações de <i>Pinus</i></b>	<b>135</b>
<b>11</b>	<b>Exportações / Empregos</b>	<b>143</b>
11.1	Mercados	145
11.2	Empregos	148
<b>12</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>149</b>
	<b>Siglas</b>	<b>155</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>157</b>