



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 145

Maio/1982

PBP/0

## **BENEFÍCIOS E RESULTADOS DO PROJETO PINHEIROS TROPICAIS**

Mario Tomazello Filho\*  
Antonio Paulo M. Galvão\*\*  
Hilton Thadeu Z. do Couto\*

### 1. INTRODUÇÃO

Visando estudar todos os aspectos relacionados à produção de madeira de pinheiros tropicais, desde a seleção de sementes até o processamento final da árvore, foi elaborado em fins de 1976 o projeto PESQUISA TECNOLÓGICA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DO PINHO.

Contando com o apoio financeiro do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDE, pode o Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, iniciar a execução do projeto, com uma duração prevista de cinco (5) anos. Nos últimos dois (2) anos o Projeto de Pinheiros Tropicais recebeu o valioso apoio financeiro do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF e da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, os quais tornaram possível a continuidade do projeto.

O desenvolvimento da pesquisa e os seus resultados conferiram ao projeto uma importância ímpar no setor florestal brasileiro, o que causou a necessidade de uma maior divulgação dos seus objetivos e das perspectivas futuras. Com esse objetivo foi elaborado o presente relatório, no qual se procura, de uma forma resumida, apresentar o PROJETO DE PINHEIROS TROPICAIS – PPT, seus objetivos, sua estrutura, seu resultado e as perspectivas para o futuro.

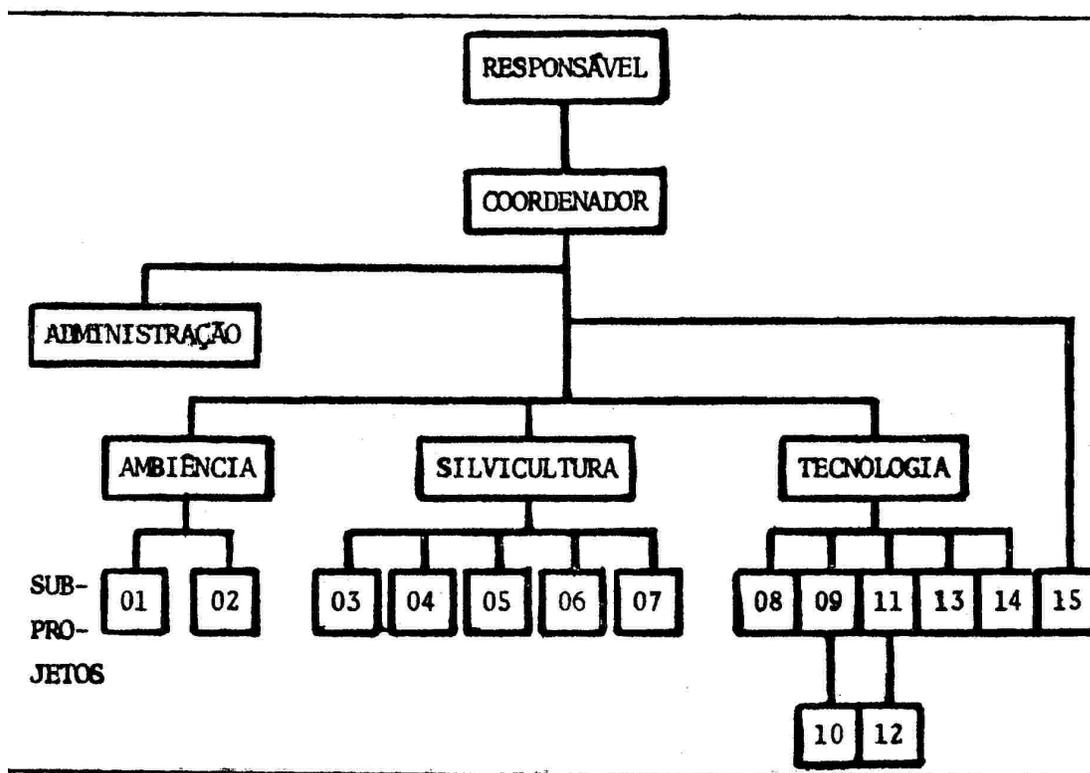
---

\* Departamento de Silvicultura – ESALQ/USP.

\*\* Coordenador do Programa Nacional de Pesquisa Florestal/DTC/EMBRAPA.

## 2. ESTRUTURA E PESSOAL ENVOLVIDO

A Coordenação Geral do Projeto de Pinheiros Tropicais ficou sob a responsabilidade de um professor do Departamento, que por sua vez, contou com a colaboração de um auxiliar administrativo e com a assessoria de outros três docentes do Departamento de Silvicultura nas áreas de Silvicultura, Ambiente e Tecnologia. Cada subprojeto desenvolveu-se sob a orientação e responsabilidade de um docente especializado na área de pesquisa efetuada.



### ESTRUTURA ADMINISTRATIVA DO PROJETO DE PINHEIROS TROPICAIS

Os docentes envolvidos, com suas respectivas qualificações e subprojetos, são apresentados a seguir:

#### *EVONEO BERTI FILHO*

Mestre, Doutor em Ciências – Universidade de São Paulo

Livre-Docente – USP

Responsável pelo Subprojeto 06

#### *FABIO POGGIANI*

Doutor em Ciências – Universidade de São Paulo

Pós-Doutorado – Michigan State University

Responsável pelo Subprojeto 01

*FERNANDO SEIXAS*

Engenheiro Florestal – Universidade de São Paulo  
Responsável pelo Subprojeto 05

*IVALDO PONTES JANKOWSKY*

Mestre - Universidade de São Paulo  
Responsável pelos Subprojetos 11 e 12

*JOÃO WALTER SIMÕES*

Doutor em Ciências – Professor Adjunto – USP  
Professor Titular - Universidade de São Paulo  
Responsável pelo Subprojeto 04

*JOLDES NUNES FERREIRA*

M.S. – Michigan State University  
Responsável pelo Subprojeto 15

*JOSÉ NIVALDO GARCIA*

Engenheiro Florestal - Universidade de São Paulo  
Responsável pelos Subprojetos 09 e 10

*JOSÉ OTÁVIO BRITO*

Mestre - Universidade de São Paulo  
Responsável pelo Subprojeto 14

*LUIZ ERNESTO GEORGE BARRICHELO*

Doutor em Ciências - Universidade de São Paulo  
Professor Adjunto – USP  
Responsável pelo Subprojeto 13

*MARIO TOMAZELLO FILHO*

Mestre – Universidade de São Paulo  
Doutor em Ciências – USP  
Responsável pelo Subprojeto 08

*PAULO YOSHIO KAGEYAMA*

Mestre - Universidade de São Paulo  
Doutor em Ciências – USP  
Responsável pelo Subprojeto 03

*TASSO LEO KRUGNER*

Mestre - Universidade de São Paulo  
Ph.D. – North Carolina State University  
Livre-Docente – USP  
Responsável pelo Subprojeto 07

*WALTER DE PAULA LIMA*

M.S. – Ohio State University

Doutor em Ciências - Universidade de São Paulo  
Livre-Docente – USP  
Responsável pelo Subprojeto 02

### 3. OS SUBPROJETOS E SEUS OBJETIVOS

Para um melhor direcionamento dos trabalhos, o projeto foi dividido em 15 subprojetos, que permitiram a realização de estudos específicos e inter-relacionados entre si. Os subprojetos, com seus objetivos principais, são relacionados a seguir:

#### Subprojeto 01 – Adaptação Ecológica, Crescimento e Desenvolvimento dos Pinheiros Tropicais

##### Objetivos

Analisar a influência das condições ecológicas sobre o desenvolvimento dos pinheiros tropicais.

Estudar o aspecto morfológico das plantas nas diferentes estações do ano e realizar coletas periódicas do material para estudos anatômicos, fisiológicos e relacionados também com a qualidade da madeira.

Estudar o efeito da cobertura vegetal das florestas de pinheiros sobre a situação dos nutrientes do solo.

#### Subprojeto 02 – Produção e Qualidade da Água em Povoamentos de Pinheiros Tropicais

##### Objetivos

Determinação das perdas de água da chuva por interceptação em plantações de pinheiros tropicais.

Estudo das variações, estacional e anual, do armazenamento da água do solo em plantações de pinheiros tropicais e sob diferentes níveis de manejo.

Estudar os efeitos de plantações de espécies de pinheiros tropicais sobre a qualidade da água da chuva.

#### Subprojeto 03 – Produção de Sementes Melhoradas de Pinheiros Tropicais

##### Objetivos

Estudo da interação entre o fenótipo e os fatores ambientais na produção de sementes.

Conservação genética das populações.

Tecnologia e certificação de sementes.

#### Subprojeto 04 – Técnicas de Manejo e seu Relacionamento com a Produção e Qualidade da Madeira de Pinheiros Tropicais

##### Objetivos

Estudar o efeito do espaçamento e adubação nas diferentes espécies e sua influência na produção e qualidade da madeira.

Estudar o efeito das práticas de desrama e desbastes na população e na qualidade da madeira.

#### Subprojeto 05 – Técnicas de Exploração Mecanizada em Povoamentos Implantados de Pinheiros Tropicais

##### Objetivos

Estudo dos sistemas tipos de corte, descascamento e transporte, possibilitando a escolha de sistemas mecanizáveis de exploração florestal.

#### Subprojeto 06 – Estudos Básicos para Controle de Insetos em Povoamentos de Pinheiros Tropicais

##### Objetivos

Coleta de insetos no viveiro, em plantações e de madeira armazenada de pinheiros tropicais.

Montagem e classificação das diferentes espécies encontradas com estudos referentes à flutuação com as condições climáticas e com a variação sazonal das espécies mais importantes.

Estudo da biologia das pragas mais importantes.

Ensaio de controle para as pragas de viveiro, de campo e de madeira armazenada.

#### Subprojeto 07 – Influência de Fungos Micorrízicos no Desenvolvimento de Pinheiros Tropicais.

##### Objetivos

Desenvolvimento de técnicas de isolamento dos fungos micorrízicos e de cultivo em laboratório.

Estudos de métodos de inoculação de fungos micorrízicos em pinheiros tropicais.

Determinar a influência dos fungos no desenvolvimento das plantas.

Avaliar o efeito dos fungos micorrízicos na absorção de nutrientes do solo.

#### Subprojeto 08 – Características Anatômicas da Madeira de Diferentes Espécies de Pinheiros Tropicais.

##### Objetivos

Estudar a estrutura macroscópica e microscópica de madeiras de pinheiros tropicais.

Estudar as variações da densidade da madeira.

Estudar as variações dos elementos fibrosos.

Estudar o efeito das variáveis climáticas os anéis de crescimento e nos elementos fibrosos.

Subprojeto 09 – Relação entre Propriedades Físico-Mecânicas da Madeira de Pinheiros Tropicais e Possibilidades de sua Utilização em Embalagens e Estruturas

Objetivos

Comparar as propriedades físico-mecânicas da madeira de diferentes espécies de pinheiros tropicais, com a finalidade de selecionar as espécies de melhor qualidade e especificar o uso mais indicado de cada uma delas.

Subprojeto 10 – Equipamentos e Métodos para o Desdobro e Processamento Mecânico da Madeira de Pinheiros Tropicais

Objetivos

Avaliar os diferentes tipos de corte em relação ao melhor aproveitamento da madeira e rendimento no desdobro de toras e toretes de pinheiros tropicais. Desta forma, pode-se obter peças de madeira de melhores qualidades e evitar a perda de madeira devido a empenamentos e rachaduras.

Subprojeto 11 – Secagem Acelerada da Madeira de Pinheiros Tropicais em Estufas Industriais

Objetivos

Elaboração de programas acelerados da secagem para madeiras de pinheiros tropicais, que, reduzindo o período de tempo de secagem, permitam giro mais rápido do material estocado, e, conseqüentemente, do capital que ela representa.

Subprojeto 12 – Produção de Lâminas e Painéis Compensados de Madeira de Pinheiros Tropicais

Objetivos

Estudar a qualidade de laminados de diferentes espécies de pinheiros tropicais, sob diferentes técnicas de manejo.

Subprojeto 13 – Celulose Kraft de Madeiras de Pinheiros Tropicais para Fabricação de Papel

Objetivos

Avaliar efeito da espécie na qualidade de celulose.  
Avaliar efeito do local da qualidade da celulose.  
Avaliar efeitos da idade do povoamento na qualidade da celulose.

Subprojeto 14 – Resinagem e Qualidade de Resina de Pinheiros Tropicais

Objetivos

Testar os diferentes métodos de destilação e resina e qualidade do breu e terebentina obtidos.

Avaliar as possíveis alterações na qualidade da madeira das árvores resinadas.

## Subprojeto 15 – Avaliação Econômica dos Resultados do Projeto

### Objetivos

Avaliar e quantificar em termos econômicos as principais informações técnicas a serem obtidas.

## 4. RESULTADOS ALCANÇADOS

### 4.1. Divulgação dos Resultados

Os resultados parciais ou de aplicação prática imediata, foram divulgados através do Boletim Informativo PPT, órgão de divulgação do Projeto de Pinheiros Tropicais, cuja circulação esteve restrita às entidades diretamente envolvidas com o Projeto. Até o momento, foram editados nove números do Boletim, divulgando relatórios sobre as pesquisas em andamento. Encontra-se em fase de elaboração o Boletim Informativo nº 10, com um resumo dos resultados de cada subprojeto.

Os trabalhos, cujos resultados permitiram um enfoque científico, forma publicados através da Revista Científica do IPEF, Circular Técnica IPEF, veículos de divulgação conhecidos e respeitados internacionalmente.

Paralelamente, diversos trabalhos foram apresentados em certames científicos nacionais e internacionais, como por exemplo, no 3º Congresso Florestal Brasileiro, no 1º Congresso Brasileiro sobre a Qualidade da Madeira, promovido pela ABCP (Associação Brasileira de Celulose e Papel), e na Conferência da IUFRO (União Internacional das Organizações de Pesquisa Florestal) sobre Qualidade da Madeira e Utilização de Espécies Tropicais (Filipinas), Congresso Florestal Mundial da IUFRO (Japão), 13º Congresso Brasileiro da Associação Brasileira de Celulose e Papel, 6º Encontro Nacional dos Reflorestadores, 4º Congresso Florestal Brasileiro, 3º Encontro Nacional de Secagem de Madeira.

Exemplos reais das aberturas decorrentes do Projeto são os estudos conduzidos nas áreas de melhoramento florestal, manejo da fauna silvestre, manejo e exploração florestal, e tecnologia e utilização da madeira.

Um outro aspecto, que permite avaliar a importância do Projeto no campo técnico-científico, é a elaboração de teses com resultados obtidos nas pesquisas em andamento, que são apresentadas no item relacionado com o assunto (4.1.5.).

#### 4.1.1. Trabalhos publicados no Boletim Informativo PPT

BARRICHELO, L.E.G. Celulose Kraft de madeiras de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (1): 51-86, 1978.

BARRICHELO, L.E.G. Celulose Kraft de madeiras de *Pinus strobus* e *Pinus oocarpa*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (5): 1-18, 1979.

- BERTI FILHO, E. Estudos básicos para controle de insetos em povoamentos de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (1): 87-8, 1978.
- BERTI FILHO, E. Estudos básicos para controle de insetos em povoamentos de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (6): 76-89, 1979.
- BRITO, J.O. Resinagem e qualidade da resina em pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (2): 33-49, 1978.
- BRITO, J.O. Resinagem e qualidade da resina em pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (5): 33-43, 1979.
- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. & GUTIERREZ, L.E. Qualidade do breu e terebentina de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (9): 56-67, 1980.
- CAPITANI, L.R.; SPELTZ, G.E. & BRITO, J.O. A potencialidade de resinagem na região de Sacramento-MG, em quatro espécies de *Pinus* tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (12).
- CASTRO, C.F. de & POGGIANI, F. Quantificação da biomassa arbórea em talhões de *Pinus oocarpa* com diferentes idades. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (7): 1-10, 1979.
- FARIA, R.F. de & POGGIANI, F. Efeito da consorciação entre *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Liquidambar styraciflua* sobre a ciclagem de nutrientes em florestas implantadas. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (12), 1982.
- GARCIA, J.N. & MELLO, G.R. Relação entre propriedades físico-mecânicas da madeira de pinheiros tropicais e possibilidades de sua utilização industrial em embalagens e estruturas. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (6): 1-74, 1979.
- GARCIA, J.N. Introdução ao estudo da variação intra-árvore, das propriedades mecânicas em diferentes classes sociais da população de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (9) 1-21.
- GARCIA, J.N. Madeiras de pinheiros tropicais para caixotaria: estimativa do volume de madeira serrada e resíduos obtidos de toras desdobradas em serras de fita. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (11): 35-43, 1982.
- GARCIA, J.N. Variação dimensional em madeira de pinheiros tropicais: predição de dimensões e volume em função da umidade. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (12), 1982.
- JANKOWSKY, I.P. Produção de lâminas e painéis compensados de madeira de pinheiros tropicais *Pinus strobus* var. *chiapensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (3): 11-27, 1979.

- JANKOWSKY, I.P. Secagem acelerada de madeira de pinheiros tropicais em estufas industriais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (4): 53-60, 1979.
- JANKOWSKY, I.P. Efeito do aparelhamento e do tratamento preservativo superficiais na secagem da madeira de *Pinus* spp. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (9): 43-54, 1980.
- JANKOWSKY, I.P. Efeito da temperatura e do tempo de prensagem na qualidade do painel compensado de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (11): 65-79, 1982.
- JANKOWSKY, I.P. Efeito da quantidade de adesivo e do tempo de montagem na qualidade do painel compensado de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (11): 46-65, 1982.
- JANKOWSKY, I.P. & HENRIQUEZ, E.Z. Gradiente de umidade na secagem artificial da madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (12), 1982. (no prelo).
- KAGEYAMA, P.Y. Produção de sementes melhoradas de pinheiros tropicais. I. Quebra de dormência de sementes de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (2): 29-35, 1979.
- KAGEYAMA, P.Y.; BALISTIERO, M. & MARQUEZ, F.M. Utilização do teste de envelhecimento para avaliar o vigor de lotes de sementes com diferentes idades e estágios de maturação. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (8): 15-38, 1980.
- KAGEYAMA, P.Y.; AUER, C.G.; MARQUES, M.L. & LOPES, C.B. Dispersão de pólen de *Pinus oocarpa* através de armadilhas. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (11): 10-7, 1982.
- KRUGNER, T.L. & TOMAZELLO FILHO, M. Influência de fungos micorrízicos no desenvolvimento de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (7): 41-5, 1979.
- KRUGNER, T.L. & TOMAZELLO FILHO, M. Efeito dos fungos ectomicorrízicos *Pisolithus tinctorius* e *Thelephora terrestris* e de fertilização mineral no crescimento e sobrevivência de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, em condições de campo. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (11): 19-27, 1982.
- KRUGNER, T.L. & TOMAZELLO FILHO, M. Ocorrência de micorrizas em espécies de *Pinus* e identificação dos fungos associados. Boletim Informativo PPT, (11): 28-33, 1982.
- LIMA, W.P. Produção e qualidade da água em povoamentos de pinheiros tropicais – I: Alteração do pH, condutividade e das concentrações de Ca, Mg e P da água da chuva

- em *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (7): 20-39, 1979.
- LIMA, W.P. Soil moisture regime in tropical pine plantations and in “cerrado” vegetation in the State of São Paulo, Brazil. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (12). 1982. (no prelo)
- MELLO, G.R. & GARICA, J.N. Equipamentos e métodos para o desdobro e processamento mecânico da madeira de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (4): 61-8, 1979.
- POGGIANI, F. Adaptação ecológica, crescimento e desenvolvimento dos pinheiros tropicais. I. Ciclagem de nutrientes. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (3): 1-10, 1979.
- POGGIANI, F. Deposição mensal de acículas e de nutrientes em plantações homogêneas de *Pinus oocarpa* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (7): 12-8, 1979.
- SALMERON, A. Técnicas de exploração mecanizada em povoamentos implantados de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (6): 90-101, 1979.
- SILVEIRA, R.A & KAGEYAMA, P.Y. Produção e qualidade das sementes de *Pinus oocarpa* em diferentes condições de exposição da copa. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (11): 3-9, 1982.
- SIMÕES, J.W. Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (5): 19-31, 1979.
- SIMÕES, J.W. Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (8): 1-22, 1980.
- SIMÕES, J.W. Técnicas de manejo e seu relacionamento com a produção e qualidade da madeira de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (12), 1982. (no prelo)
- TOMAZELLO FILHO, M. Características anatômicas da madeira de diferentes espécies de pinheiros tropicais *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (1): 1-50, 1978.
- TOMAZELLO FILHO, M. & KRUGNER, T.L. Influência de fungos micorrízicos no desenvolvimento de pinheiros tropicais. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (2): 18-32, 1978.
- TOMAZELLO FILHO, M. Dendrologia e anatomia da madeira de *Pinus strobus* var. *chiapnesis*. Boletim Informativo PPT, Piracicaba (4): 1-51, 1979.

#### 4.1.2. Trabalhos publicados

- BARRICHELO, L.E.G. Correlações entre teor de lenho tardio e densidade básica para espécies do gênero *Pinus*. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (30): 1-6, 1978.
- BARRICHELO, L.E.G. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*: princípios características da madeira sob o ponto de vista tecnológico. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (85): 1-11, 1980.
- BARRICHELO, L.E.G. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*: princípios interações entre as características da madeira e rendimento e qualidade da celulose. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (86): 1-10, 1980.
- BARRICHELO, L.E.G. A madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* como matéria-prima para a produção de celulose. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (87): 1-5, 1980.
- BARRICHELO, L.E.G. & BRITO, J.O. Variabilidade radial de madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. IPEF, Piracicaba (18): 81-102, 1979.
- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G.; GUTIERREZ, L.E. Qualidade do breu e terebentina de pinheiros tropicais. IPEF, Piracicaba (21): 55-63, 1980.
- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G.; TREVISAN, J.F. Condições climáticas e suas influências sobre a produção de resinas de pinheiros tropicais. IPEF, Piracicaba (16): 37-45, 1979.
- CASTRO, C.F. de; POGGIANI, F. & NICOLIELO, N. Distribuição da fitomassa e nutrientes em talhões de *Pinus oocarpa* com diferentes idades. IPEF, Piracicaba, 20: 61-77, 1980.
- JANKOWSKY, I.P. Produção de lâminas e painéis compensados de madeira de *Pinus strobus* var. *chiapensis*. IPEF, Piracicaba (16): 50-9, 1978.
- JANKOWSKY, I.P. A produção de lâminas de madeira por desenrolamento. Revista da madeira, São Paulo (321): 7-12, 1978.
- JANKOWSKY, I.P. A regulação do torno desenrolador. Revista da madeira, São Paulo, (326): 12-6, 1979.
- JANKOWSKY, I.P. Espécies de rápido crescimento como matéria-prima para indústrias de painéis compensados. Revista da madeira, São Paulo, (329): 28-33, 1979.
- JANKOWSKY, I.P. Efeito do aparelhamento e do tratamento preservativo superficiais na secagem da madeira de *Pinus* spp. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (109): 1-11, 1980.
- JANKOWSKY, I.P. Variação da resistência à flexão estática do compensado de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em função da qualidade do extensor e do tempo de montagem. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (124): 1-8, 1980.

- JANKOWSKY, I.P. & BRIENZA, S. Determinação da umidade da madeira com determinadotes elétricos. Revista da madeira, São Paulo, (344): 16-21, 1980.
- JANKOWSKY, I.P. & OLIVEIRA, L.C.S. Tratamento preventivo e secagem da madeira de *Pinus* spp. Revista da madeira, São Paulo, 364: 22-8, 1982.
- KRUGNER, T.L. & TOMAZELLO FILHO, M. Tecnologia de inoculação micorrízica em viveiro de *Pinus* spp. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (71): 1-5, 1979.
- KRUGNER, T.L. & TOMAZELLO FILHO, M. Efeito dos fungos ectomicorrízicos *Pisolithus tinctorius* e *Thelephora terrestris* e de fertilização mineral no crescimento e sobrevivência de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*, em condições de campo, no litoral sul da Bahia. IPEF, Piracicaba (21): 41-63. 1980.
- KRUGNER, T.L. & TOMAZELLO FILHO, M. Ocorrência de micorrizas em espécies de *Pinus* e identificação dos fungos associados. Circular Técnica. IPEF, Piracicaba (139): 1-7, 1981.
- LIMA, W.P. Alteração do pH, da condutividade e das concentrações da Ca, Mg e P na água da chuva em florestas de *Pinus caribaea* em Piracicaba. IPEF, Piracicaba (18): 37-45, 1979.
- MORA, A.L.; BERTOLOTTI, G.; PINTO JR., J.E. & KAGEYAMA, P.Y. Enxertia em *Pinus kesiya*. IPEF, Piracicaba (21): 1-16, 1980.
- SUCHSLAND, O. & JANKOWSKY, I.P. Avaliação da linha de cola em painéis compensados. Revista da madeira, São Paulo, (343): 7-10, 1980.
- TOMAZELLO FILHO, M. & KRUGNER, T.L. Formação de ectomicorrizas e crescimento de mudas de *Pinus caribaea* var. *bahamensis* em solo de viveiro infestado artificialmente com *Thelephora terrestris* e *Pisolithus tinctorius* no litoral sul da Bahia. IPEF, Piracicaba (21): 21-38, 1980.
- TOMAZELLO FILHO, M. & KRUGNER, T.L. Formação de ectomicorrizas e crescimento de mudas de *Pinus oocarpa*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. kesiya* em solo infestado artificialmente com *Thelephora terrestris* e *Pisolithus tinctorius*. Summa phytopathologica, Piracicaba, 7 (3/4): 73-85, 1981.
- TOMAZELLO FILHO, M. & KRUGNER, T.L. Aspectos da associação micorrízica em *Pinus* sp. Série Técnica, IPEF, Piracicaba (9): 1-36, 1982.

#### 4.1.3. Trabalhos científicos no prelo

- FARIA, R.F. de & POGGIANI, F. Benefícios ecológicos-silviculturais da consorciação de espécies florestais.

LIMA, W.P. & NICOLIELO, N. Precipitação efetiva e interceptação em florestas de pinheiros tropicais e em vegetação de cerrado.

LIMA, W.P. Alteração da qualidade da água da chuva em florestas de pinheiros tropicais e em vegetação de cerrado.

LIMA, W.P. Lavagem de nutrientes das copas das árvores pela água das chuvas em florestas de pinheiros tropicais e em vegetação de cerrado.

PACHECO, I.A.; WIENDL, F.M. & KAGEYAMA, P.Y. Dispersão de pólen de *Pinus oocarpa* através do uso de P<sub>32</sub>.

TOMAZELLO FILHO, M. Caracterização anatômica da madeira de compressão em *Pinus oocarpa* e *Pinus strobus* var. *chiapensis*.

#### 4.1.4. Trabalhos apresentados em Congressos Científicos

BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. & COUTO, H.T.Z. do Kraft pulp characteristics of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* wood growing in Brazil. IUFRO CONFERENCE ON WOOD QUALITY AND UTILIZATION OF TROPICAL SPECIES, 1, Los Baños, Filipinas. 1978.

BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. & COUTO, H.T.Z. A Madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* como matéria-prima para a produção de celulose Kraft. 13º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 13, São Paulo, 1978.

BERTI FILHO, E.; VILA, W.M. & TEIXEIRA, E.P. Avaliação do grau e da natureza do ataque de coleobrocas em *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* e *P. oocarpa* Schiede. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte, 1982.

CAPITANI, L.R.; SPELTZ, G.E. & BRITO, J.O. A potencialidade de resinagem na região de Sacramento-MG, em quatro espécies de pinheiros tropicais. ENCONTRO NACIONAL DOS REFLORESTADORES, 6, Salvador, 1981.

CASTRO, C.F. de; POGGIANI, F. & NICOLIELO, N. Distribuição da fitomassa e nutrientes em talhões de *Pinus oocarpa* com diferentes idades. Congresso IUFRO. Conferência sobre Qualidade da Madeira e Utilização de espécies tropicais. São Pedro, SP. 1980.

FARIA, R.F. de & POGGIANI, F. Efeito da consorciação entre *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Liquidambar styraciflua* sobre a ciclagem de nutrientes em florestas implantadas. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte, 1982.

JANKOWSKY, I.P. & HENRIQUEZ, E.Z. Gradiente de umidade e desenvolvimento de tensões na secagem artificial da madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. ENCONTRO NACIONAL DE SECAGEM DE MADEIRA, 3, Viçosa, 1981.

LIMA, W.P. Soil moisture regime in tropical pine plantations and in “cerrado” vegetation in the State of São Paulo, Brazil. IUFRO WORLD CONGRESS, 17, Kyoto. 1981. 16p.

#### 4.1.5. Teses desenvolvidas

A capacidade e o desenvolvimento de um pesquisador, dentro ou fora da carreira universitária, é avaliada pelas teses defendidas, com a conseqüente obtenção dos títulos.

A tese é um trabalho de pesquisa, em que o elemento procura reunir todos os conhecimentos já existentes, que estejam relacionados com o assunto de sua tese, analisar esses conhecimentos, e então definir o rumo das pesquisas necessárias e efetuar-las.

Em uma tese, o pesquisador não somente se torna um especialista no assunto específico, como também mostra sua capacidade e seu discernimento na condução da pesquisa e na análise dos resultados.

Assim, percebe-se que, quanto maior o número de tese desenvolvidas em torno de um mesmo campo, maior será o cabedal de conhecimentos e melhor, em termos científicos, a equipe que se dedica a esse assunto, contribuindo para o surgimento e a fixação de um núcleo de cientistas na verdadeira acepção da palavra.

Deve-se ressaltar aqui, que com o desenvolvimento das teses, abriram-se novas frentes de pesquisa, muitas vezes de maior importância do que a previsão feita inicialmente. Os estudos realizados não permaneceram restritos ao projeto inicial, aprofundando-se em várias direções e procurando respostas, que permitam uma orientação segura ao Setor Florestal Brasileiro.

##### a. Teses concluídas

BARRICHELO, L.E.G. Estudo das características físicas, anatômicas e químicas da madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. e Golf para a produção de celulose Kraft. Piracicaba, 1979. 167p. (Tese-Livre-Docência-ESALQ).

BRITO, J.O. Utilização da madeira com casca na produção de celulose sulfato de *Eucalyptus grandis* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. e Golf para produção de celulose kraft. Piracicaba, 1978. 119p. (Tese-Mestrado-ESALQ).

CARNEIRO, M.G. Polimerização de metacrilato de metila em madeira de *Schizolobium parayba* e *Pinus strobus* var. *chiapensis* através de radiação gama e temperatura. Piracicaba, 1982. 90p. (Tese-Mestrado-ESALQ).

COUTO, H.T.Z. das Distribuições de diâmetros em plantações de *Pinus caribaea* var. *caribaea*. Piracicaba, 1980. 79p. (Tese-Livre-Docência-ESALQ).

KAGEYAMA, P.Y. Variação genética entre procedências de *Pinus oocarpa* Schiede na região de Agudos, SP. Piracicaba, 1977. 83p. (Tese-Mestrado-ESALQ).

LIMA, W.P. O regime da água do solo sob floresta de pinheiros tropicais e sob vegetação de cerrado. Piracicaba, 1979. 79p. (Tese-Livre-Docência-ESALQ).

TOMAZELLO FILHO, M. Influência dos fungos ectomicorrízicos *Pisolithus tinctorius* e *Thelephora terrestris* no desenvolvimento de espécies tropicais de *Pinus*. Piracicaba, 1980. 116p. (Tese-Doutoramento-ESALQ).

TROVATTI, L.R. Resposta de densidade dos anéis de crescimento de *Pinus oocarpa* às variáveis climáticas. Piracicaba, 1982. 70p. (Tese-Mestrado-ESALQ).

b. Teses em andamento

AGUIAR, O.J.R. de Qualidade dos painéis compensados manufaturados com madeira de pinheiros tropicais. Mestrado.

BRITO, J.O Efeito da adubação sobre o perfil anual de massa, volume e densidade da madeira de *Pinus caribaea* var. *bahamensis*.

CARVALHO, A.O.R. Estudo básico sobre *Platypus sulcatus* (coleóptera) em pinheiros tropicais. Mestrado.

CASER, L.R. Integração de procedências de pinheiros tropicais com diferentes condições climáticas. Mestrado.

CASTRO, C.F. de A. Exploração de nutrientes através do corte da floresta de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Mestrado.

FARIA, R.F. de Efeito da consorciação de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* e *Liquidambar styraciflya* sobre a ciclagem de nutrientes nas florestas implantadas. Mestrado.

HENRIQUEZ, E.Z. Determinação de programas acelerados para secagem de madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Mestrado.

MARQUEZ, C.M. Estudo da maturação de cones e sementes de *Pinus oocarpa*. Mestrado.

POGGIANI, F. Ciclagem de nutrientes em florestas homogêneas de *Pinus* e *Eucalyptus*. Livre-Docência.

SALMERON, A. Estudo comparativo entre sistemas de corte e arraste para madeiras de primeiro desbaste de *Pinus* spp. Mestrado.

## 5. DESENVOLVIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO

O apoio financeiro do BNDE permitiu que o Departamento de Silvicultura aprimorasse as condições para a execução do projeto, através da aquisição de equipamentos especializados (como por exemplo, os espectrofotômetros de absorção atômica e de radiação ultravioleta e visível, a estufa automática para secagem de madeira, e a planta piloto para manufatura de painéis compensados) e da contratação de pessoal especializado e de apoio.

Através da infra-estrutura técnica do Departamento, constituída pelos equipamentos existentes e os adquiridos através do convênio, há amplas possibilidades de execução de pesquisas na área florestal.

O desenvolvimento de nova tecnologia, fruto do convênio, permitiu oferecer outras alternativas para as atividades relacionadas com a implantação de plantios comerciais e utilização tecnológica da madeira de espécies de pinheiros tropicais.

A melhoria da qualidade genética das sementes, a aplicação de técnicas de manejo, os estudos básicos das associações micorrízicas e controle dos insetos que afetam a madeira, bem como os aspectos ecológicos dos povoamentos florestais, possibilitarão certamente melhor sobrevivência das árvores em condições de campo e aumento da qualidade e quantidade de madeira produzida pelos plantios comerciais.

Além dos aspectos silviculturais, cabe destacar a contribuição da área tecnológica, fornecendo estudos e opções para a melhor utilização da madeira de pinheiros tropicais. A caracterização anatômica, o estudo das propriedades físico-mecânicas da madeira, a secagem em estufas industriais e obtenção de celulose Kraft e resina são de importância fundamental para definir novas e importantes formas de aplicação da matéria-prima.

É necessário frisar que, pela natureza da pesquisa, torna-se difícil estimar o valor do seu retorno econômico, mas, certamente, contribuirá significativamente para aumentar os investimentos realizados nos plantios comerciais de pinheiros tropicais, resultando em economia de divisas para o país.

## 6. ANÁLISE GERAL E PERSPECTIVAS

A cultura de *Pinus*, desacreditada como fonte de madeira até alguns anos atrás, é atualmente a que desperta maior interesse no Setor Florestal Brasileiro devido à gama de utilizações que essa madeira possibilita.

A importância das florestas de *Pinus* para o Brasil está sendo provada por intermédio do trabalho consciente e bem orientado que se desenvolve, principalmente, através do Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo e do IPEF. O Projeto de Pinheiros Tropicais foi pioneiro nesse sentido e permitiu que surgissem novos rumos e que se aprofundassem os estudos.

Em um futuro próximo, o Brasil terá nas florestas de *Pinus*, uma fonte de matéria-prima para abastecer todo o setor madeireiro, pois várias utilizações que estavam restritas a espécies tradicionais, hoje sabe-se que podem ser estendidas a várias espécies de *Pinus*, e dentro em breve, as pesquisas em andamento permitirão a condução racional da floresta e o uso da madeira de acordo com uma tecnologia própria.

## 7. CONCLUSÕES

O Projeto de Pinheiros Tropicais procurou reunir e integrar dentro de um único projeto, todos os campos de pesquisas do setor florestal, objetivando basicamente a produção econômica de madeira de boa qualidade de pinheiros tropicais, assim como o desenvolvimento de uma tecnologia própria para sua eficiente utilização.

Para atingir esses objetivos atuaram no projeto todos os setores do Departamento de Silvicultura, através de seus docentes, os quais contam também com o apoio de docentes e pesquisadores de outros Departamentos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e do corpo técnico do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

Os estudos desenvolvidos abrangeram a adaptação ecológica de espécies, o efeito da floresta ao meio ambiente, o melhoramento genético e a produção de sementes, a produção de mudas e a formação de povoamentos florestais, a proteção florestal, técnicas de manejo e exploração, e a utilização do material lenhoso, seja como madeira beneficiada, celulose, papel ou painéis compensados.

O sucesso alcançado pelo Projeto de Pinheiros Tropicais deveu-se, principalmente, ao perfeito entrosamento entre as entidades diretamente envolvidas na sua execução.

O Departamento de Silvicultura concentrou suas atividades em torno do Projeto, através da utilização de suas instalações e equipamentos, e da dedicação dos seus docentes na análise dos resultados e orientação das pesquisas.

O IPEF colaborou com o apoio de seu corpo técnico, e também através das empresas a ele filiadas, que cederam material e local para a instalação dos experimentos de campo. Apoio semelhante foi oferecido pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Comissão Editorial:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária

José Elidney Pinto Junior

Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP

Fábio Poggiani

Mário Ferreira

Walter de Paula Lima

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Diretor Científico – IPEF:

João Walter Simões

Divulgação – IPEF:

José Elidney Pinto Junior

Distribuição: Biblioteca do IPEF

Endereço: IPEF – Biblioteca  
ESALQ/USP  
Caixa Postal, 9  
Fone: 33-2080  
13.400 – Piracicaba, SP  
Brasil