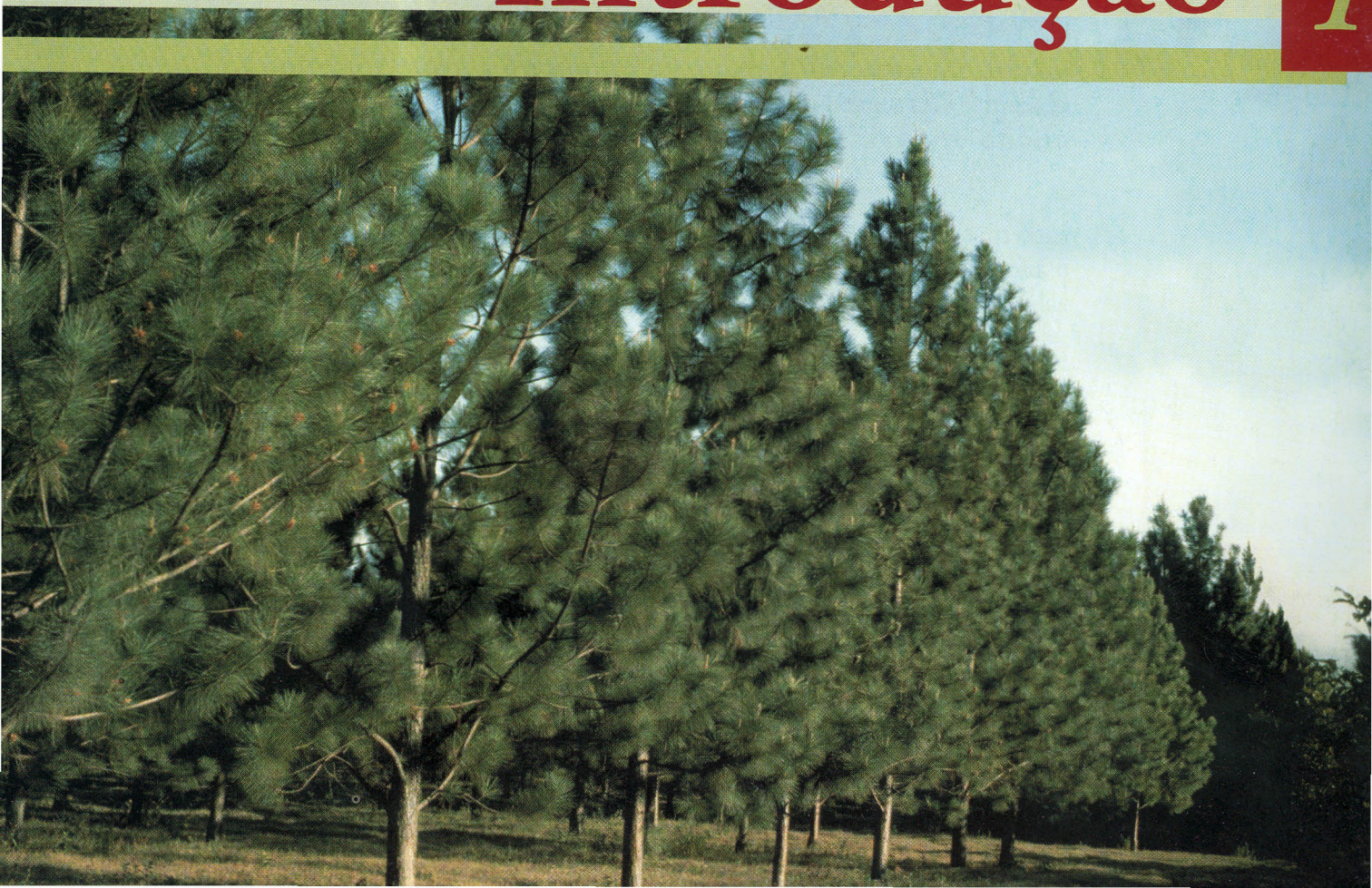


Introdução

1



Os primeiros resultados referentes à introdução de espécies de *Pinus* no Brasil são apresentados por A. Löfgren, que foi o primeiro diretor do Instituto Florestal de São Paulo, em sua obra “Notas sobre as plantas exóticas introduzidas no Estado de São Paulo”, datada de 1906. Também naquela oportunidade o referido autor destaca a situação das espécies de *Eucalyptus* por ele introduzidas, que serviram de base para aquelas efetuadas por E. Navarro de Andrade, responsável pela sistematização de sua silvicultura.

Das introduções, que constituem os primórdios da pinocultura no País, A. Löfgren relata em sua obra, para 16 espécies de *Pinus* e 55 espécies de *Eucalyptus* “a verdadeira natureza, nome e synonymos das espécies em ensaio e distribuição, seu valor utilitário, suas exigências de clima e solo e, finalmente, breves indicações sobre o cultivo e reprodução dellas”.

Os primeiros estudos referentes às espécies dos chamados *Pinus* Subtropicais foram feitos a partir de 1936 pelo atual Instituto Florestal de São Paulo, oportunidade em que foram introduzidas as primeiras sementes de *P. elliottii* var. *elliottii* e de *P. taeda*. A partir de 1955 foram implantadas extensas áreas localizadas na rede de Estações Experimentais do Instituto Florestal, tendo como base, além das duas espécies já citadas, os chamados *Pinus* tropicais: *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *hondurensis*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. kesiya*, *P. patula*, *P. oocarpa*, *P. tecunumani*, *P. strobus* e *P. maximinoi*.

Conforme Cianciulli (1961) até o final da década de 50 “haviam sido testadas nas dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo (atual Instituto Florestal) um total de 55 espécies de *Pinus* e cerca de 10 outras coníferas”.

Conforme citação de Pereira (1990), um trabalho extraordinário foi aquele feito pelo agrônomo Silvio Cunha Echenique, em Pelotas (RS), iniciado em 1932 e abrangendo 22 espécies do gênero *Pinus*, “inclusive os bem conhecidos *P. taeda* e *P. caribaea*”.

Os trabalhos de Golfari (1967) e Van Goor (1965) contribuíram com bases científicas ao processo de seleção e introdução de novas espécies e procedências, com a caracterização ecológica das regiões de ocorrência das coníferas de maior potencial.

Atualmente, os plantios estabelecidos nas diferentes Estações Experimentais do Instituto Florestal de São Paulo atingem uma área aproximada de 25.000 hectares.

Em decorrência das diferenças de condições encontradas nas suas regiões de origens e nos locais de sua introdução, muitas espécies não se adaptaram no Brasil. Foi o caso do *P. radiata*, encontrado em regiões de clima mediterrâneo (inverno chuvoso e verão seco), que em nossas condições apresentou pequeno crescimento, sendo completamente dizimado por diversos patógenos. Outras espécies, devido à grande amplitude ecológica de sua distribuição natural e objetivando avaliação de sua adaptabilidade às condições do País, tiveram arboretos estabelecidos nas Estações Experimentais do

Instituto Florestal de São Paulo: *P. pinaster*, *P. nigra*, *P. halepensis*, *P. sylvestris*, *P. palustris*, *P. ponderosa*, *P. cubensis*, *P. longifolia*, *P. montezumae*, *P. echinata*, *P. tropicalis*, *P. occidentalis* e *P. merkusii*, entre outras.

Em 1958, um empresário alemão de nome Richard Freudenberg, resolveu investir em florestas no Brasil. Era um botânico de formação e tinha na época 65 anos de idade. Ao chegar no Brasil, dirigiu-se ao Horto Florestal, hoje sede do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, onde em contato com as lideranças florestais, iniciou um reflorestamento em Agudos – SP, na região de Bauru.

Para tanto, contou com a ajuda de 3 personalidades florestais do Instituto: Eng. Agro. Ismar Ramos – Diretor do Instituto Florestal, Eng. Agro. Helmut Paulo Krug – introdutor de essências exóticas nos programas do Estado e com Eng. Florestal alemão Horst Schuckar – especialista em viveiros florestais.

O Eng. Schuckar passou a ser o executivo responsável pela implantação das florestas do Grupo Freudenberg em Agudos; Krug trabalhava na introdução de essências exóticas, notadamente *Pinus sp* do Sudeste dos Estados Unidos (Southern Yellow Pine) e os *Pinus* tropicais da América Central.

Assim, foram iniciadas as plantações já em 1958, com 200 ha de *P. elliottii* v. *elliottii* e *P. taeda*. A partir daí, foram introduzidas espécies e outras variedades de *Pinus* e de Folhosas, a saber: *P. caribaea* v. *caribaea*, *P. caribaea* v. *bahamensis*; *P. kesiya* (*P. insularis*); *P. patula*; *P. occidentalis*, *P. maximinoi*, *P. strobus* v. *chiapensis*; *P. tenuifolia*; *P. montezumae*; *P. michoacana*; *P. greggii*; *P. pinaster*; *Agathis robusta*; *Cupressus spp*; *Cryptomeria japonica*; *Cunninghamia lanceolata*; *Cunninghamia kunishi*; *Taxodium distichum*; etc.

As áreas expandiram-se atingindo 13.000 ha num só bloco. Idealizou e construiu o maior pomar clonal de *Pinus* tropicais do mundo, em conjunto com o IPEF e com a Aracruz, nas dependências desta, no Espírito Santo.

Os trabalhos citados vieram embasar a extraordinária ampliação das áreas plantadas com espécies florestais, principalmente aquelas com *Pinus* e que tiveram como principal agente motivador os Incentivos Fiscais para o Reflorestamento. Durante o período dos incentivos, sob a experiência, aporte técnico e logístico do Instituto Florestal e da Companhia Agroflorestal Monte Alegre - CAFMA, muitos empreendimentos se estabeleceram na região central de São Paulo, notadamente nas terras fracas de cerrados e campos, onde foram criados Distritos Florestais. Foi, sem dúvida, o pólo florestal mais importante de *Pinus spp* da época levando, também, a desenvolver núcleos para o Oeste (Mato Grosso do Sul) e para o Norte (Minas Gerais), onde também foram estabelecidas florestas de *Pinus*.

O manejo florestal na CAFMA foi inovador para o modelo florestal adotado no país, pois incorporava técnicas europeias de valor agregado às árvores, através de desbastes e desramas conduzidos dentro de sistemas de melhoria de qualidade. Da mesma forma, muitas teses e trabalhos foram realizados nas florestas do alemão Freudenberg. Em 1968, 10 anos após estabelecer as primeiras plantações, foi construída a fábrica de aglomerados e serraria do Grupo, dentro da floresta, com o conceito de total integração Floresta x Indústria.

Schuckar, e depois Bertolani, percorreram as regiões da América Central para recolherem sementes de florestas nativas de *Pinus* tropicais. Bahamas, República de São Domingos, Cuba, México, República de Honduras, Belize, Nicarágua e Guatemala foram visitadas e colecionadas sementes.

Com certeza, muitas dessas florestas desapareceram, ou por vendavais ou por fogo ou mesmo por colheita irracional; porém, o Brasil detém a maioria desse material genético introduzido pelo Instituto Florestal de São Paulo e pela CAFMA.

Também têm sido de grande importância os trabalhos em cooperação executados com organizações internacionais, tais como DANIDA (Danish International Development Agency), CAMCORE (Central American and Mexico Coniferous Resources Cooperative), OFI (Oxford Forest Institute) e IUFRO (International Union of Forest Research Organizations), entre outras.

Razões para a introdução do *Pinus*

1.1

Uma das razões mais importantes para a introdução do *Pinus* no País foi a necessidade da produção de madeira para abastecimento industrial, para processamento mecânico, na produção de madeira serrada, madeira laminada, na confecção de painéis ou na produção de celulose e papel.

As características exigidas para suprimento desta matéria-prima, nos diferentes segmentos setoriais de demanda, são plenamente atendidas pelas diferentes espécies introduzidas, aliadas a adequadas práticas silviculturais. Constituem alternativas na falta da *Araucaria angustifolia* ou “Pinho do Paraná” considerada “*uma das melhores madeiras do mundo*”, submetida a uma exploração intensiva e abusiva.

As condições de adaptação do *Pinus* aos solos ligeiramente ácidos, que constituem a grande maioria dos solos do País, permitiram a implantação de extensas áreas que, juntamente com a adoção de práticas silviculturais adequadas, tornam as espécies deste gênero importante fonte de matéria-prima, proveniente de florestas estabelecidas dentro dos padrões de sustentabilidade.

As espécies de *Pinus* introduzidas: suas origens

O êxito alcançado na introdução de espécies não é devido ao acaso: deve-se escolher a espécie certa para plantio no lugar adequado.

As principais espécies introduzidas, suas principais características e regiões de origem são descritas a seguir:

■ *Pinus* sub-tropicais

- *P. elliottii* var. *elliottii*
- *P. elliottii* var. *densa*
- *P. taeda*
- *P. patula*

■ *Pinus* tropicais

- *P. caribaea* var. *hondurensis*
- *P. caribaea* var. *bahamensis*
- *P. caribaea* var. *caribaea*
- *P. kesiya*
- *P. oocarpa*
- *P. pseudostrobus*
- *P. strobus* var. *chiapensis*
- *P. tecunumanii*

Pinus elliottii var. *elliottii* (“slash-pine”)

É um dos mais importantes pinheiros do Sudeste dos Estados Unidos, sendo que sua zona de dispersão se estende do Sul da Carolina do Sul (33,5° de latitude N) ao centro da Flórida e Sudeste da Luisiana (30° de latitude N). Nessas regiões cresce em solos arenosos, com altitude inferior a 990 m, caracterizando-se por apresentar um clima quente, com verão úmido e primavera de menor precipitação pluviométrica. A precipitação média anual é de 1.270 mm, a temperatura média anual é de 17,2°C, com extremos ocasionais de 41°C e -18°C.

long 20° 33' note

No Brasil, encontra condições ideais de crescimento desde o Rio Grande do Sul até o centro do Paraná e sul de São Paulo. Pode também ser cultivado em áreas de maiores altitudes (Serra da Mantiqueira, do Mar, Bocaina e dos Órgãos). Requer chuvas uniformemente distribuídas durante o ano, invernos frios e sem *deficit* hídrico.

Na **FIGURA 1** estão indicadas suas regiões de origem.

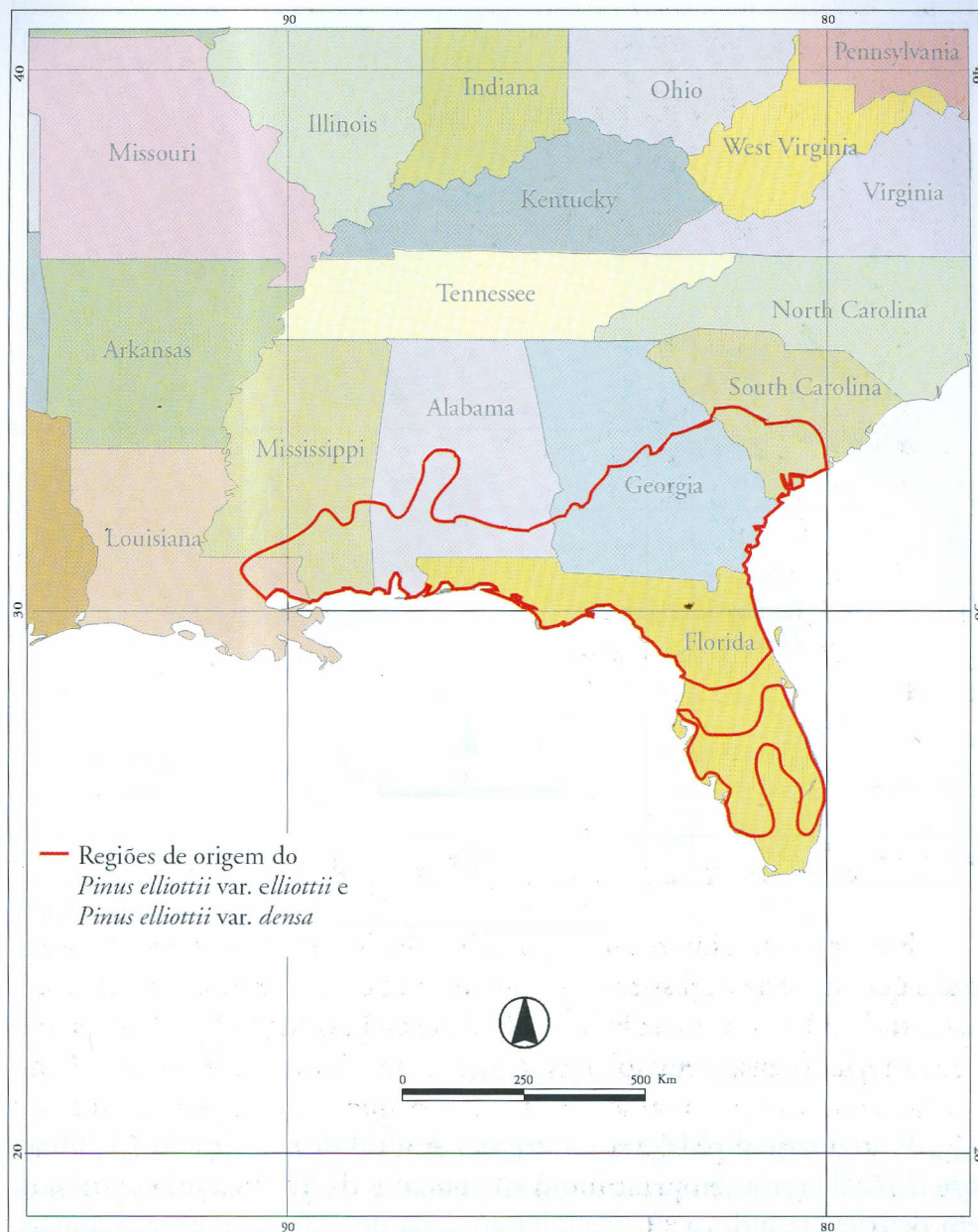


FIGURA 1

Regiões de origem do
P. elliottii var. *elliottii* e
P. elliottii var. *densa*.

Adaptado de Mirov (1967).

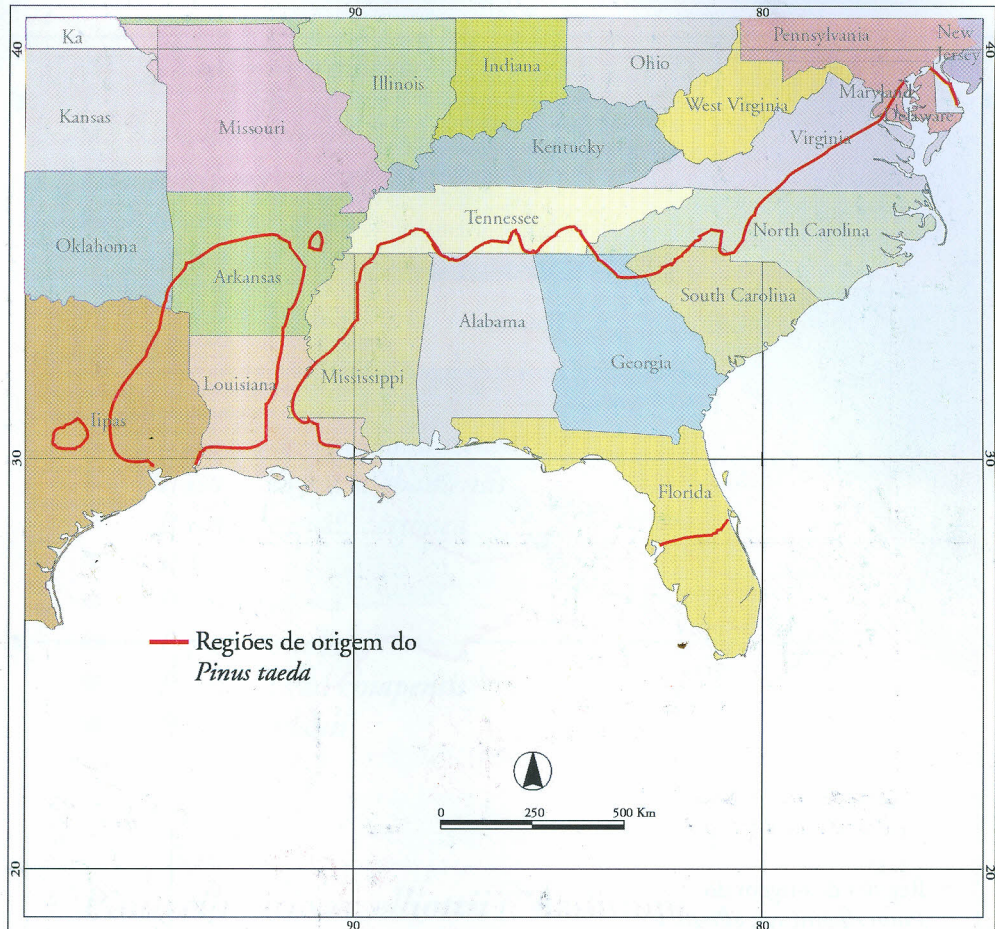
Pinus taeda (“loblolly pine”)

Ocorre nos Estados Unidos em áreas bem maiores que as de ocorrência do *P. elliottii*, apresentando exigências climáticas semelhantes. Apresenta menores conteúdos de resina na madeira. Sua faixa de dispersão vai desde o nível do mar até 2.500 m de altitude, ocasionalmente até 4.500 m, com ampla variação do tipo de solo.

Na FIGURA 2 são apresentadas suas regiões de origem.

FIGURA 2

Regiões de origem do *P. taeda*.



Adaptado de Mirov (1967).

Pinus patula Schl. et Cham

É originário do México, em regiões de altitude entre 1.400 a 3.200 m, com clima de verões frescos e úmidos e invernos relativamente frios e secos, sem deficiência hídrica. A precipitação varia de 750 a 2.000 mm anuais, com maior intensidade no verão. As melhores condições para esta espécie no Brasil são encontradas na Serra da Mantiqueira. Apresenta madeira de excelente qualidade, mas com ramos persistentes que indicam a necessidade de execução de desrama.

Pinus tecunumanii (sin. *P. patula* spp *tecunumanii*)

Na **FIGURA 3** estão indicadas as regiões de ocorrência natural do *P. tecunumanii*.

A separação taxonômica entre o *P. patula* e o *P. tecunumanii* é recente, não havendo clara delimitação das regiões de origens das referidas espécies.



FIGURA 3
Distribuição natural do *P. tecunumanii*.

Adaptado de Piedra & Perry Jr. (1983).

Ocorre principalmente na região montanhosa central da Guatemala, sendo que sua zona de distribuição se estende a El Salvador, Honduras e provavelmente México (Chiapas).

Cresce em regiões com altitude entre 1.500 m a 2.600 m, normalmente em associação (*P. maximinoi*, *P. oocarpa* e *P. pseudostrobus*), às vezes formando florestas homogêneas.

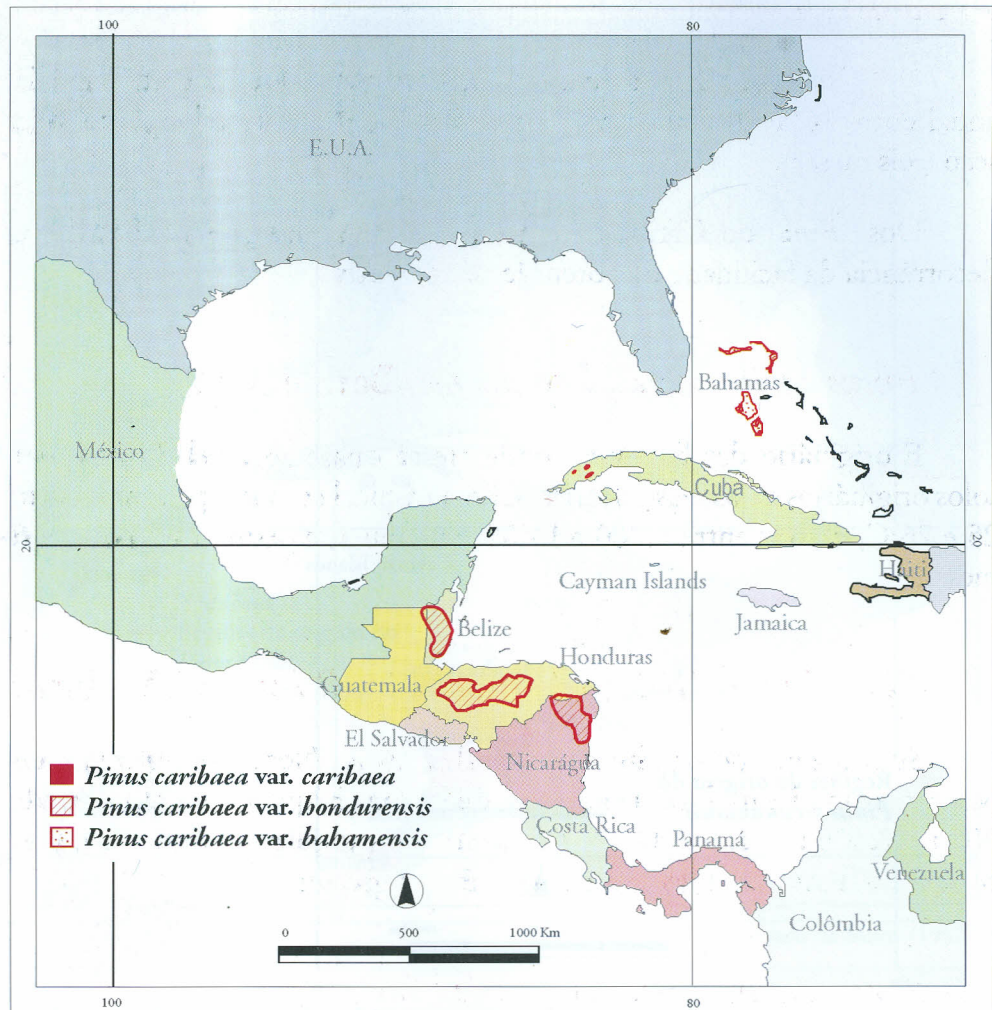
Os *Pinus* do Caribe

Após estudos morfológicos e ecológicos da forma típica do *P. caribaea*, Barrett & Golfari (1962) definiram a classificação sistemática dos chamados “*Pinus* do Caribe”. A espécie é subdividida em: *P. caribaea* Morelet var. *caribaea* (típica), *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. caribaea* var. *bahamensis*.

Na FIGURA 4 estão indicadas as regiões de ocorrência dos “*Pinus* do Caribe”.

FIGURA 4

Regiões de origem do *P. caribaea* var. Morelet.



Adaptado de Mirov (1967).

Pinus caribaea var. *caribaea* Barr. et Golf.

É originário de Cuba (Pinar del Rio e Isla de los Pinos). O clima da região de origem é tropical, com temperatura média anual de 24,5 a 25°C e precipitação entre 1.200 e 1.600 mm anuais, estação seca característica, com 4 a 5 meses de duração. Entre as outras variedades de *P. caribaea*, é a que apresenta as melhores formações do tronco, embora com incremento menor.

Pinus caribaea var. *hondurensis* Barr. et Golf.

Nas suas regiões de origem são encontrados numerosos maciços, de forma descontínua e bastante fragmentada, localizadas entre 18° e 12° de Latitude Norte, nos seguintes países: Honduras Britânicas, Guatemala, Honduras e Nicarágua. Ocorre desde o nível do mar até regiões com altitudes de 850 m. Existem grandes variações climáticas dentro desta área de ocorrência:

■ Região litorânea com clima tropical (temperatura média anual de 24°C a 27,2°C), chuvas abundantes (até 3.500 mm anuais), com curto período de seca.

■ Região do interior, com clima subtropical, de temperatura média anual entre 20° e 24°C e chuvas escassas, desde 950 mm e longo período seco (seis meses).

Dos “*Pinus* do Caribe”, foi a espécie mais plantada no Brasil em decorrência da facilidade de obtenção de sementes.

Pinus caribaea var. *bahamensis* Barr. et Golf.

É originário das Bahamas, onde cresce quase ao nível do mar, em solos originários de rochas calcárias. Clima tropical com temperaturas entre 25 e 26°C, chuvas entre 1.200 e 1.400 mm anuais e período seco de 5 a 6 meses.

Pinus kesiya Royle ex Gordan (sin. *P. insularis* Endlich)

Suas regiões de origem estão localizadas ao Norte de Burma, com ocorrência também no centro e norte de Luzon, Filipinas, em altitudes de 900 m, 2.100 m e até 3.000 m. Apresenta alta produção volumétrica, mas com indivíduos com fustes tortuosos e ramos grossos.

Pinus strobus var. *chiapensis* Mart.

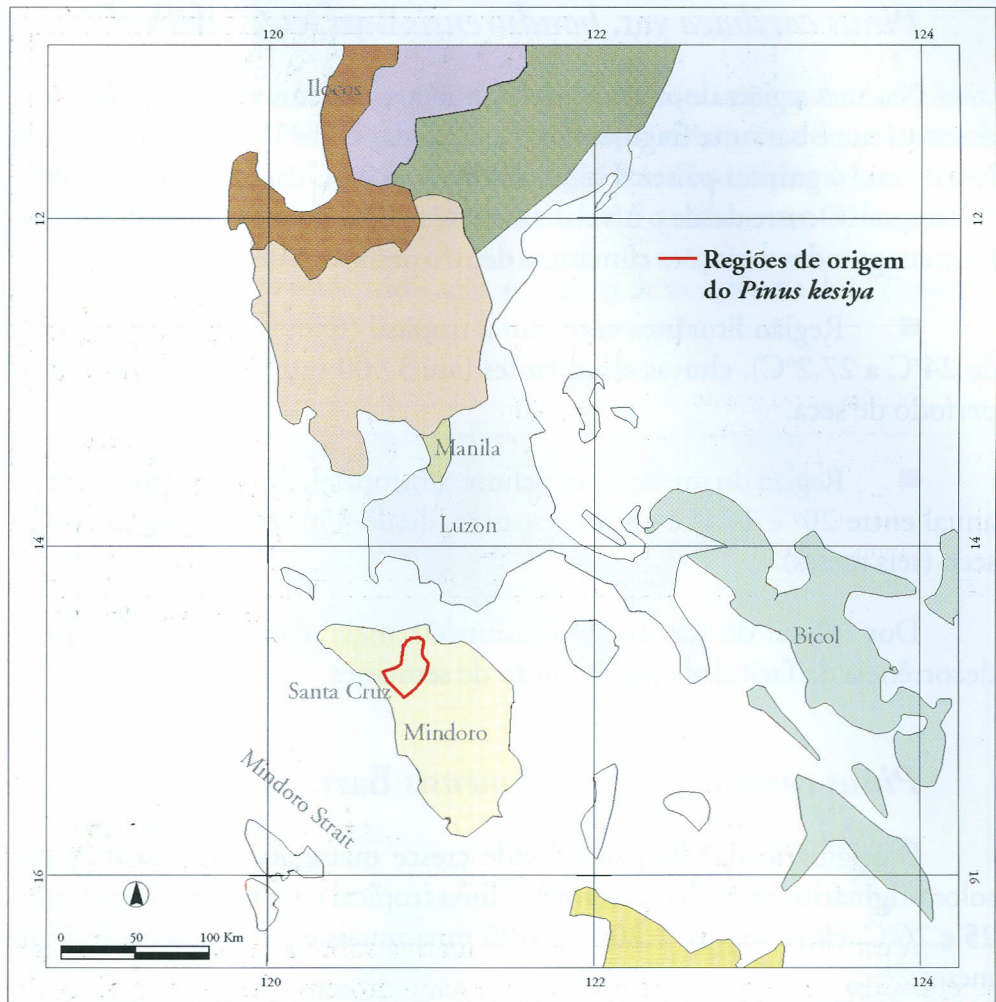
Originário do Sul do México e Oeste da Guatemala, crescendo em altitudes de 700 a 1.800 m, em áreas de alta precipitação.

Pinus oocarpa Schiede

Ocorre de forma fragmentada e descontinuada, desde o Norte do México (28° de latitude) até o Norte da Nicarágua (13°), em regiões com altitudes de 500 até 2.600 m.

FIGURA 5

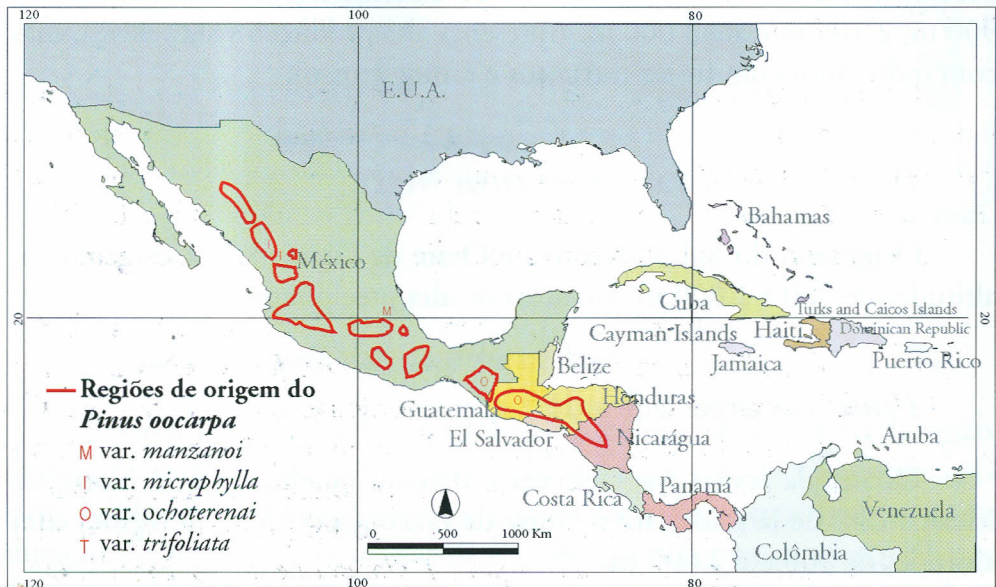
Regiões de origem do *P. kesiya* Royle ex Gordan (sin. *P. insularis* Endlich).



Adaptado de Mirov (1967).

FIGURA 6

Regiões de origem do *P. oocarpa* Schiede.



Adaptado de Mirov (1967).

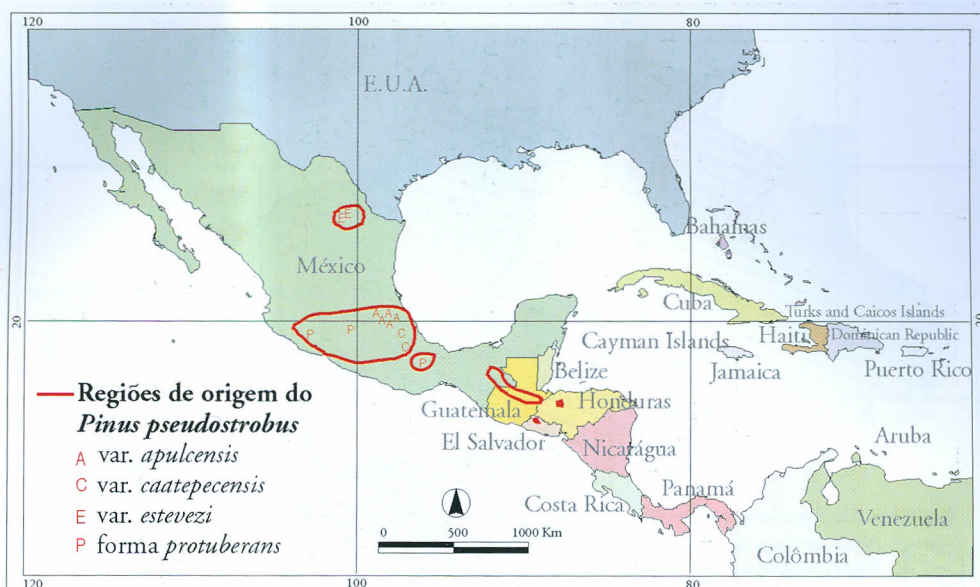


FIGURA 7
Regiões de origem do *P. strobus* var. *chiapensis* Mart.

Adaptado de Mirov (1967).

A espécie correta no local adequado: o zoneamento

1.3

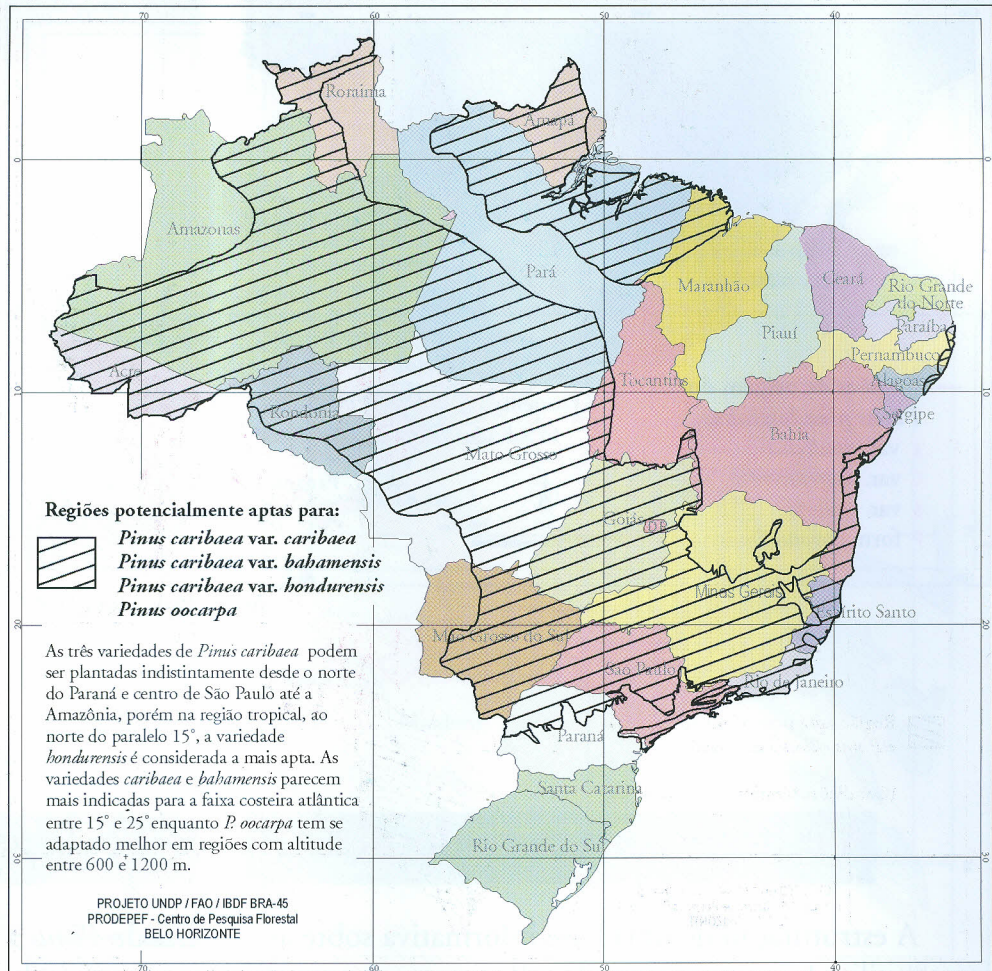
A estruturação de uma base informativa sobre as espécies de *Pinus* a serem utilizadas nos projetos de reflorestamento em diferentes regiões do País baseia-se numa série de atividades que deram origem aos chamados “Zoneamentos Ecológicos”. De acordo com os parâmetros adotados, principalmente as condições de solos, clima, altitude, relevo e vegetação original, foram delimitadas regiões bioclimáticas, sendo para cada uma delas indicadas as espécies florestais consideradas de maior aptidão e rendimento para diferentes usos.

De forma geral, a definição das espécies indicadas pelo “Zoneamento Ecológico” baseou-se, no seu comportamento, nos plantios já estabelecidos. Para aquelas espécies ainda sem condições de avaliação e ainda não experimentadas, baseou-se nas analogias climáticas das regiões bioclimáticas estabelecidas em comparação com as condições das regiões de origem.

A partir do trabalho pioneiro desenvolvido em 1967 pelo Dr. Lamberto Golfari intitulado “*Coníferas aptas para repoblaciones forestales en el Estado de São Paulo*”, foram desenvolvidas ações coordenadas pelo então IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, objetivando estruturar base informativa sobre as espécies de eucaliptos e coníferas a serem utilizadas nos reflorestamentos no Brasil. Como resultado foi publicado o trabalho “*Zoneamento Ecológico Esquemático para Reflorestamento no Brasil*”, cuja síntese é apresentada nas **FIGURAS 8 e 9**.

FIGURA 8

Regiões potencialmente aptas para o cultivo de *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. oocarpa* no Brasil.



Adaptado de Golfari *et al.* (1978).





FIGURA 9
 Regiões potencialmente aptas para o cultivo de *P. taeda* e *P. elliottii* no Brasil.

Adaptado de Golfari *et al.* (1978).

