

INTRODUÇÃO DE PINOS MEXICANOS NA REGIÃO DE POÇOS DE CALDAS^(*)

M. FERREIRA ^(**)
H.T.Z. COUTO ^(**)
J. MASCARENHAS SOBR. ^{O (***)}

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil consome na indústria de construção civil aproximadamente 5 milhões de metros cúbicos de madeira dos quais, 75% do volume é originário da **Araucaria angustifolia** (Bert.) O. Ktze. Segundo estimativas da F.A.O. e C.E.P.A.L., baseadas no aumento demográfico e do consumo, preve-se que no ano 2.000 a população brasileira deverá ser da ordem de 200 milhões de habitantes, e que o consumo de madeira mole deverá alcançar 35 milhões de metros cúbicos anuais. Para suprir tal demanda, com base em rendimentos médios de 15 a 20 m³/ha/ano haverá necessidade de florestar e reflorestar uma área aproximada de 2 milhões de hectares.

GOLFARI (1967) considerando o consumo de madeira mole no Estado de São Paulo, afirmou que, na época estimava-se um consumo anual da ordem de 2 milhões de metros cúbicos sendo necessário, portanto, ao se extinguirem as reservas de Araucária, que existem em produção 300.000 hectares de coníferas, para poder abastecer de matéria-prima, as numerosas fábricas de papel existentes.

Estima-se que as reservas de Araucária ainda existentes sejam praticamente esgotadas nos próximos 10 anos. GOLFARI (1971) cita que a área reflorestada com Araucária no Brasil e na Argentina, em fins de 1970, era de aproximadamente 60.000 ha. Na zona temperada-sul do Brasil a área total reflorestada, principalmente com **Pinus elliotii**, **P. taeda** e **Araucaria angustifolia** era da ordem de 120.000 ha, ao passo que, nas zonas subtropical e tropical, a área era de 20.000 ha envolvendo as espécies **Pinus caribaea**, **P. patula** e **P. oocarpa**.

Em vista das exigências edafo-climáticas da Araucária, fator limitante para seu uso em programas extensivos de reflorestamento, e da situação atual anteriormente analisada, necessário se faz estudar a introdução de coníferas exóticas em regiões potencialmente aptas a Silvicultura.

Este trabalho tem por objetivo estudar o comportamento das espécies **Pinus greggii**, **P. montezumae**, **P. engelmannii**, **P. lutea cooperi**, **P. hartweggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana, **P. rudis** e **P. tenuifolia**, introduzidas na região de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais.

2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DA REGIÃO

^(*) Os autores agradecem à companhia Alcominas S.A. na pessoa do senhor D.D. Williams pelo interesse e a permissão para instalar o presente ensaio em terreno pertencente à Empresa.

^(**) Departamento de Silvicultura da ESALQ - USP

^(***) Champion Celulose S.A.

A região escolhida para a instalação do experimento localiza-se no município de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais, latitude 12° 47'S, longitude 43° 34'W, altitude 1350 metros. O clima é tipo subtropical úmido, com chuvas estivais e inverno seco.

QUADRO I - Dados climáticos médios (1956-1964) da região de Poços de Cladas-MG (Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura).

| | JAN. | FEV. | MAR. | ABR. | MAI. | JUN. | JUL. | AGO. | SET. | OUT. | NOV. | DEZ. |
|-------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Precipitação média (mm) | 327,1 | 296,6 | 173,0 | 81,8 | 85,3 | 28,0 | 28,2 | 33,9 | 77,9 | 121,7 | 187,6 | 197,0 |
| Temperatura máxima média (°C) | 26,1 | 26,1 | 26,1 | 24,9 | 22,7 | 21,3 | 21,9 | 24,1 | 26,4 | 25,3 | 26,2 | 25,8 |
| Temperatura mínima média (°C) | 16,7 | 16,5 | 15,1 | 13,4 | 9,4 | 7,9 | 7,5 | 9,8 | 12,8 | 14,6 | 14,7 | 15,9 |
| Umidade relativa média (%) | 82,8 | 82,8 | 80,5 | 79,7 | 77,9 | 78,7 | 76,5 | 72,2 | 71,0 | 77,5 | 80,8 | 81,3 |

temperatura média anual = 18°C temperatura máxima absoluta = 34,4°C
 precipitação média anual = 1638,1 mm temperatura mínima absoluta = -0,7°C

O solo é pobre, do tipo latosolo amarelo, apresentando pH = 5,6. A cobertura vegetal natural é constituída por gramíneas de pequeno porte.

3. ESPÉCIES INTRODUZIDAS

Em colaboração com o Instituto de Investigaciones Forestales, Coyoacán, México, foram introduzidas as espécies relacionadas no Quadro II.

Quadro II - Espécies introduzidas na região de Poços de Caldas, procedências e altitude das zonas onde foram coletadas as sementes.

| ESPÉCIE | PROCEDÊNCIA | ALTITUDE (m) |
|-------------------------|---|--------------|
| P. montezumae | Coatepec, Edo de México | 2.800 |
| P. tenuifolia | San Juan Lagunillas, Edo de Michoacan | - |
| P. engelmannii | Carretera Durango Ogo a Mazatlan, sinaloa | 2.200 |
| P. greggii | Molango, edo de Hidalgo | 1.630 |
| P. pseudostrabus | Tlaxiaco, Edo de Oaxaca | 2.130 |
| oaxacana | | |
| P. lutea cooperi | Carretera Durango Ogo a Mazatlan, Sinaloa | 2.400 |
| P. hartweggii | Tlamacas, Edo de México | 2.800 |
| P. rudis | Tlaxco, Edo de Tlaxcala | 2.252 |

4. INSTALAÇÃO DO ENSAIO

As mudas para a instalação do ensaio foram obtidas através do método de semeadura direta em torrão paulista. Antecedendo ao plantio o solo foi previamente arado e gradeado.

O plantio foi feito em fevereiro de 1966, sob delineamento estatístico de Blocos Casualizados com 3 repetições. O espaçamento utilizado foi de 3,0 x 2,0m (75 plantas por parcela). A área de cada parcela foi de 450m², ocupando o experimento toda uma área de

10.800m². Nos levantamentos de dados de sobrevivência e altura total das plantas das parcelas foi deixada uma bordadura simples.

Os dados de porcentagem de sobrevivência foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$ para posterior análise.

Considerou-se a altura total média das plantas, forma das árvores e características do desenvolvimento com índices de adaptação da espécie.

5. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

a) Porcentagem de sobrevivência das espécies aos 6 anos de idade.

Quadro II - Porcentagem de sobrevivência das espécies aos 6 anos de idade.

| ESPÉCIE | % DE SOBREVIVÊNCIA (BLOCOS) | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
| | I | II | III |
| P. greggii | 100,00 | 92,31 | 97,44 |
| P. montezumae | 64,10 | 76,92 | 48,72 |
| P. engelmannii | 84,62 | 92,31 | 84,62 |
| P. lutea cooperi | 74,36 | 79,49 | 82,05 |
| P. hartwegii | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| P. pseudostrobus oaxacana | 97,44 | 97,44 | 97,44 |
| P. rudis | 38,46 | 64,10 | 53,85 |
| P. tenuifolia | 94,87 | 87,18 | 89,74 |

Análise da variância dos dados relacionados no Quadro III (transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$)

| Causa de Variação | G. L. | Q. M. | F |
|-------------------|-------|--------|---------|
| Blocos | 2 | 12,91 | 0,35 |
| Espécies | 6 | 540,47 | 14,67** |
| Resíduo | 12 | 36,85 | |
| Total | 20 | | |

G.L. = graus de liberdade
S.Q. = soma de quadrados

Q.M. = quadrado médio
C.V. = coeficiente de variação

* Significância ao nível de 5% de probabilidade

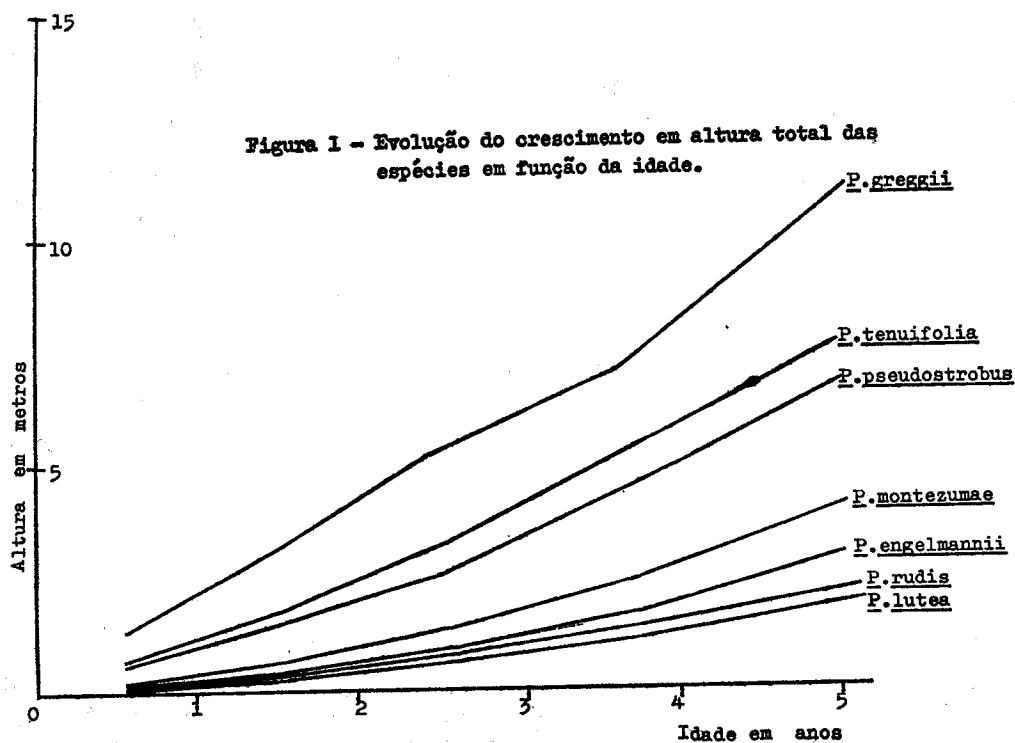
** Significância ao nível de 1% de probabilidade

Quadro V - Significância dos contrastes pela aplicação do teste de Tukey.

| ESPÉCIES | MÉDIAS | P. greggii | P. pseudostrobus oaxacana | P. tenuifolia | P. engelmannii | P. lutea cooperi | P. montezumae | P. rudis |
|---------------------------|--------|------------|---------------------------|---------------|----------------|------------------|---------------|----------|
| | | 81,54 | 80,72 | 72,42 | 69,22 | 62,55 | 52,90 | 46,26 |
| P. greggii | 81,54 | - | 0,82 | 9,12 | 12,32 | 18,99** | 28,64** | 35,28** |
| P. pseudostrobus oaxacana | 80,72 | - | - | 8,30 | 11,50 | 18,17* | 27,82** | 34,46** |
| P. tenuifolia | 72,42 | - | - | - | 3,20 | 9,87 | 19,52** | 26,16** |
| P. engelmannii | 69,22 | - | - | - | - | 6,67 | 16,32 | 22,96** |
| P. lutea cooperi | 62,55 | - | - | - | - | - | 9,65 | 16,29 |
| P. montezumae | 52,90 | - | - | - | - | - | - | 6,64 |
| P. rudis | 46,26 | - | - | - | - | - | - | - |

d.m.s. = diferença mínima significativa aos níveis de 5 e 1% de probabilidade
d.m.s. (5%) = 17,37 d.m.s. (1%) = 22,18
** Significância ao nível de 1% de probabilidade * Significância ao nível de 5% de probabilidade

b) Evolução do crescimento em altura das espécies em função da idade.
Na figura 1 são apresentados os dados médios da altura total das espécies em função da idade.



6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

a) Porcentagem de sobrevivência das espécies aos 6 anos de idade.

Pela análise da variância dos dados apresentados no Quadro n.º III, nota-se que houve diferença altamente significativa (ao nível de 1% de probabilidade) entre as espécies no tocante a sobrevivência. Analisados os contrastes pela aplicação do teste de Tukey, verificou-se que **P. greggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana, **P. tenuifolia** e **P. engelmannii** não diferiram entre si quanto à sobrevivência; o **P. lutea cooperi** diferiu ao nível de 5% de probabilidade do **P. greggii** e **P. pseudostrobus** oaxacana, o **P. montezumae** diferiu ao nível de 1% de probabilidade do **P. greggii** e **P. pseudostrobus**, e ao nível de 5% de probabilidade do **P. tenuifolia**; o **P. rudis** diferiu ao nível de 1% de probabilidade do **P. greggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana, **P. tenuifolia** e **P. engelmannii**. Pode-se notar também pelo Quadro n.º III que a sobrevivência do **P. hartweggii** foi nula.

b) Evolução do crescimento em altura das espécies.

Analisando-se a figura n.º 1 pode-se observar que as espécies que apresentaram maior altura total média, durante o decorrer dos 6 anos de observação, foram: **P. greggii**, **P. tenuifolia** e **P. pseudostrobus**. Embora o desenvolvimento em altura aliada à sobrevivência seja satisfatório para as espécies acima citadas a forma das árvores deixa muito a desejar. No geral as espécies apresentam árvores com ramos grossos e mal implantados, verticilios e internos desuniformes, alta porcentagem de bifurcações, fustes em sua maioria tortuosos.

Das espécies **P. greggii**, **P. tenuifolia** e **P. pseudostrobus** oaxacana a que na realidade melhor comportamento apresentou foi o **P. greggii**. Embora o **P. greggii** tenha se destacado, não se pode citá-lo como uma espécie potencialmente econômica para a região. Observações realizadas em plantios com **P. elliottii** nas idades de 8 a 11 anos situados nas proximidades do local de introdução demonstraram que a forma e desenvolvimento das árvores dessa espécie são bem superiores quando comparadas às três espécies que se sobressairam no ensaio.

Baseando-se nos dados apresentados no Quadro n.º 1, pode-se notar que o clima da região é do tipo subtropical úmido, com chuvas estivais e inverno seco. Segundo a classificação de Köppen corresponde ao tipo climático Cwb. As espécies mexicanas introduzidas são, em sua maioria, oriundas de zonas de grande altitude caracterizadas por climas temperados e temperados frios. Tal fato nos leva a supor que necessitam de um ambiente com maior altitude, ou seja, com temperatura mais baixa. Os resultados preliminares ora apresentados permitem, em relação a continuidade da experimentação com pinus de origem mexicana concluir que seria interessante testar outras procedências de **P. greggii**, **P. tenuifolia** e **P. pseudostrobus** oaxacana. Deve-se também procurar introduzir outras espécies ainda não testadas que apresentem condições de adaptabilidade para a região em estudo (**P. patula**, **P. michoacana**, **P. douglasiana**, etc.).

Em vista das condições climáticas da região seria muito interessante que, em caráter prioritário, fosse intensificada a experimentação com as espécies **P. caribaea** e suas variedades, **P. oocarpa** e **P. khasya**; trabalho esse que já vem sendo iniciado (ARRUDA DIAS, 1971).

7. RESUMO E CONCLUSÕES

Um ensaio de introdução de espécies de pinos de origem mexicana, foi instalado na região de Poços de Caldas, envolvendo as espécies: **P. greggii**, **P. montezumae**, **P. engelmannii**, **P. lutea cooperi**, **P. harlweggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana, **P. rudis** e **P.**

tenuifolia. O experimento foi instalado em fevereiro de 1966, sendo o plantio feito sob delineamento estatístico de Blocos Casualizados com 3 repetições, e o espaçamento utilizado foi de 3,0m x 2,0 m.

O experimento foi instalado em região onde o solo é do tipo latosolo amarelo e o clima é do tipo Cwb (Köppen).

Nas parcelas constituídas de 75 plantas, foram medidas anualmente até o momento em que o povoamento completava 6 anos de idade, a sobrevivência e altura total das plantas.

Da discussão dos resultados podem ser tiradas as seguintes conclusões:

1. As espécies que melhor se comportaram no tocante à sobrevivência foram: **P. greggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana e **P. tenuifolia**.
2. As espécies que apresentaram melhor desenvolvimento em altura foram: **P. greggii**, **P. tenuifolia** e **P. pseudostrobus** oaxacana. Analisando-se a forma das árvores e as características de desenvolvimento, nota-se alta predominância de ramos grossos, bifurcações, irregularidades na disposição dos ramos nos verticílios e tortuosidade do fuste, demonstrando às espécies testadas a existência de condições desfavoráveis as suas adaptações.
3. Em função das condições climáticas da região seria aconselhável em caráter prioritário intensificar as pesquisas em relação às espécies **P. caribaea** e suas variedades, **P. oocarpa** e **P. khasya** e outras espécies oriundas de regiões subtropicais.

8. SUMMARY

A provenance test has been carried out with the following species of Pinus, all of Mexican origin, in the region of Poços de Caldas: **P. greggii**, **P. montezumale**, **P. engelmannii**, **P. cooperi**, **P. hartweggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana, **P. rudis** and **P. tenuifolia**.

The test was installed in February 1966, under a randomized blocks experimental design with 3 replications, the spacing among plants being 3x2m.

Climatic type of the region of experiment is Cwb according to Köppen's classification. The soil is soil type.

Each plot contained 75 plants, and survival and total height of each individual have been measured until the stand reached the age of 6 years. The following conclusions have been drawn:

1) Survival rate has been better in the following species: **P. greggii**, **P. pseudostrobus** oaxacana, and **P. tenuifolia**.

2) **P. greggii**, **P. tenuifolia**, and **P. pseudostrobus** oaxacana have attained better development as far as total height is concerned. However, a careful observation of the individual trees has shown a high degree of bifurcations, irregularities in the disposition of the branches, a high degree of stem tortuosity, which suggests that these tested species have not met favorable ecological conditions for their adaptation.

3) Taking into account the climatic conditions of the region, it would be convenient to intensify related studies with species such as **P. caribaea** and its varieties, **P. oocarpa**, and **P. khasya**, as well as other species of subtropical origin.

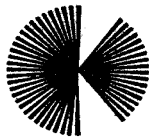
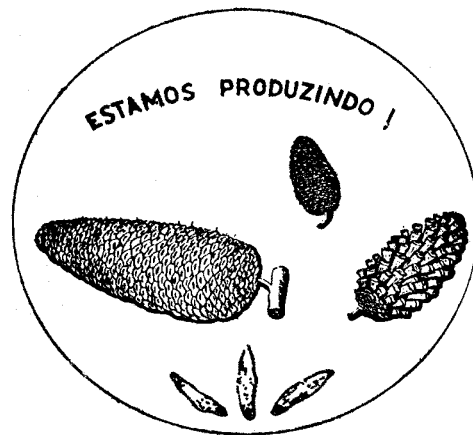
9. BIBLIOGRAFIA

- ARRUDA DIAS, R. 1971. «Relatório dos Primeiros Resultados da Competição de 9 espécies de Pinus na Região de Poços de Caldas». (Não Publicado).
- GOLFARI, L. 1965. Regiones potencialmente aptas para plantaciones de pinos e outras coníferas. I.D.I.A. Supl. Forest. n.º Instituto Nacional de tecnologia agropecuária. Argentina, n.º 2: 14-48.
- 1967. Coníferas aptas para repoblaciones forestales e el Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo, 6: 7-62.
- 1971. Response of some tropical and subtropical conifers to various site conditions in Brazil. 15th I.U.F.R.O. Congress, Gainesville, Florida, U.S.A.

SEMENTES SELECIONADAS!

PINUS taeda e PINUS elliottii

A BASE DE UM
REFLORESTAMENTO
BEM SUCEDIDO



Departamento Florestal
Klabin do Paraná

ENDEREÇO: Lagos, Monte Alegre, Estado do Paraná
Aceita-se pedidos através dos escritórios:
Rio-Gb: Av. Rio Branco, 81-11º Andar - Caixa Postal, 1622-tel. 223-5670
São Paulo: Rua Formosa, 367-18º Andar - Caixa Postal, 524-tel. 37-7101/239-1774
Curitiba: Rua 15 de Novembro, 556-3º Andar tel. 22-5373/23-5399

se a eucatex for modesta, v nunca vai concluir a verdade.

Modéstia à parte, a verdade da Eucatex interessa a você. Porque a Eucatex tem 50% do mercado brasileiro de chapas de fibra de madeira e essa verdade significa dinheiro.

Dinheiro chama dinheiro e o investimento da Eucatex está avaliado em 125 milhões de cruzeiros. Porque a Eucatex tem espaço para ganhar dinheiro: 74.000m² de área construída e 100.000.000m² de área plantada com 11.000.000 de árvores.

A Eucatex emprega 1.442 pessoas e tem um capital social de 36.684.000 ações divididas entre quatro mil acionistas, que ganham dinheiro com o

dinheiro que a Eucatex faz e que são excepcionalmente bem assistidos pela empresa.

Com essa mesma verdade, a Eucatex fez um plano de expansão que aumentou a capacidade diária de produção de 100 em 1967 para 320 toneladas atuais.

Com essa mesma falta de modéstia, a Eucatex está desenvolvendo um projeto que vai duplicar sua produção de chapas duras. O mercado externo da Eucatex abrange 28 países - EUA, Inglaterra, Alemanha, Bélgica, Canadá, Holanda, Argentina, entre outros - para os quais ela exportou 3.500.000 dó-

lares em 71 e para os quais ela exportará 5.000.000 de dólares em 72.

Mas a grande verdade da Eucatex é o excelente lucro de 71 e a magnífica previsão de crescimento para 72. Dinheiro.

Dinheiro que a Eucatex ganha, dinheiro que a Eucatex paga: em 71 gerou impostos para o governo num montante de 8 milhões de cruzeiros.

Com um dinheiro, perdão, com uma verdade deste tamanho, você acha que a Eucatex pode ser modesta?

eucatex