



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

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 134

Junho/1981

PBP/2.2.2.

**CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS DE SETE
PROCEDÊNCIAS DE *P. oocarpa* SCHIEDE, NAS LOCALIDADES DE AGUDOS –
SP E SETE LAGOAS - MG**

José Cláudio Albino*

1. INTRODUÇÃO

Muitas informações sobre adaptação e potencialidade de espécies e procedências de *Pinus* em diferentes “sites” têm sido descritas por pesquisadores, no sentido de melhor correlacionar a espécie a ser plantada com as condições ambientais exigidas.

O *Pinus oocarpa*, dado ao seu potencial de crescimento em solos de baixa fertilidade, tem representado uma das mais importantes espécies de coníferas para diversas regiões tropicais e subtropicais de nosso país.

A maioria dos povoamentos de *Pinus oocarpa* no Brasil estão situados nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Diante de sua alta rusticidade e incremento, pode-se afirmar com segurança que a tendência dos futuros programas florestais estará voltada para os Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e boa parte da região do Nordeste do país.

KEMP (1973) fornece a distribuição e habitat da espécie nas áreas de ocorrência natural. Com o aumento gradativo dos programas de melhoramento em todo o mundo, o *Pinus oocarpa* Schiede surge como uma espécie de grande importância para os países tropicais. Segundo *KAGEYAMA (1977)*, já existe um total de 30 países participando do teste de Procedência Internacional conduzido com esta espécie e coordenado pelo C.F.I. de Oxford.

* EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Pós-graduando no Curso de Engenharia Florestal – ESALQ/USP.

Ensaios instalados com *P. oocarpa* Schiede têm revelado altas variações entre as origens de sementes, com resultados bastante similares em todas as regiões com potencial para a espécie (BURLEY, 1973; BURLEY & GREEM, 1977; FERREIRA & KAGEYAMA, 1977; GREAVES, 1979; GREAVES & KEMP, 1977; KAGEYAMA, 1977; KEMP, 1973; LEE, 1976; MARTIN, 1973).

As procedências de Yucul e Camelias (Nicarágua) têm-se revelado superiores em vigor e forma das árvores, enquanto a procedência Mt. Pine Ridge (Belize) tem também se sobressaído em vigor, porém com forma inferior às anteriores. As procedências da região central de Honduras, e que acredita-se seja a origem da maioria das populações existentes no Brasil, tem revelado um comportamento de médio a superior para vigor e forma das árvores, mostrando-se adequadas para programas de seleção e melhoramento, até que populações das melhores procedências estejam disponíveis (KAGEYAMA, 1977; FERREIRA & KAGEYAMA, 1977; BERTOLANI & NICOLIELO, 1978; GREAVES, 1979).

KAGEYAMA (1977) conclui que as melhores procedências de *Pinus oocarpa* Schiede, em forma de tronco, tem sua origem em longitudes entre 86°W e 87°W.

As procedências de pior comportamento, para essa característica, têm sua origem em longitudes variando de 89°W a 91°W. Ainda, quanto à forma do tronco, as melhores procedências têm sua origem em regiões com latitudes variando de 13°N a 15°N, e os piores entre 14°N a 16°N.

As melhores procedências quanto ao crescimento em altura de plantas têm sua origem em regiões com altitudes entre 800 a 1100 metros, com precipitações pluviométricas médias anuais entre 1500 a 1600 mm, e período de seca mais curto e menos intenso (1 a 5 meses de seca leve e média).

Quando se trata do tipo de variação existente, para uma dada espécie, WRIGHT (1964) considera de grande importância os limites dos ecotipos, no caso da variação ser descontínua. Quando a variação é contínua, é possível prever o comportamento de uma procedência não ensaiada pelo comportamento das procedências situadas nos extremos opostos da sua distribuição natural.

KAGEYAMA (1977) cita que, ao associarem-se as características de altura e de forma de tronco das árvores das procedências com as características geográficas e climáticas dos locais de origem das sementes, observa-se que, enquanto a altura de plantas estava associada às variações de altitude, precipitação pluviométrica e estação seca dos locais de origem das sementes, a forma do tronco das árvores se mostrou mais associada às variações de latitude e longitude dos locais de origem das sementes.

O objetivo principal deste trabalho foi o estudo das correlações fenotípicas (através do Coeficiente de Correlação de Spearman) entre características (altura, diâmetro, volume cilíndrico e retidão do tronco de árvores) de procedências de *Pinus oocarpa*.

O “Coeficiente de Correlação de Spearman” adotado por Funk (1971) e Lee (1974), citados por KAGEYAMA (1977), foi empregado para estudar a interação de procedências x locais. Neste trabalho, como se trata de diferentes procedências não pertencentes a uma mesma população e onde os dados a serem computados não seguem uma distribuição normal, empregou-se também de maneira similar o “Coeficiente de Correlação de Spearman” para estudar as possíveis interações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para esse estudo, utilizou-se 7 procedências da espécie, comuns a dois ensaios experimentais estabelecidos em Agudos-SP (Companhia Agro-Floresal Monte Alegre) e

em Sete Lagoas-MG (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), em fevereiro de 1973, em convênio com o IPEF. As sementes utilizadas foram coletadas e cedidas pelo Commonwealth Forestry Institute Oxford.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com 13 tratamentos e 4 repetições, com parcelas de 49 (7 x 7) plantas, no espaçamento de 3,0 x 3,0 metros, utilizando-se as 25 plantas centrais para a coleta de dados.

Os dados referentes às características a serem estudadas, bem como as localidades são apresentadas na Tabela 1.

Para efeito de ilustração, é apresentado o cálculo detalhado do “Coeficiente de correlação Spearman” para altura média das procedências, para os locais em estudo (Tabela 2).

O “coeficiente de correlação de Spearman” é dado pela fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum di^2}{(n-1)(n)(n-1)}$$

Onde:

r_s = coeficiente de correlação Spearman;

6 = constante;

di = diferença entre posições relativas para as duas características;

n = número de valores (n° de procedências).

Para os valores de r_s obtidos, foi feito o teste t, através da fórmula:

$$t = \frac{r_s \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

Tabela 1. Médias dos dados de procedência com 4 anos de idade para: altura, DAP, volume cilíndrico e retidão do tronco, para as localidades de Agudos – SP (Loc.1) e Sete Lagoas – MG (Loc.2).

Procedências	H (m)		DAP (cm)		VC		RET		% Sobrev.	
	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 1	Loc. 2
Bucaral – Guat.	7,09	6,82	11,58	10,17	85,15	63,86	1,5	1,1	95	92
Lagunilla – Guat.	7,15	6,78	11,06	10,02	78,34	57,35	2,6	1,7	97	93
Siguatepeque – Hond.	6,98	6,99	10,27	8,79	60,45	42,12	1,9	1,4	89	91
Camélias – Nic.	8,27	7,41	12,18	10,47	102,69	63,22	2,3	1,7	93	81
Zapotillo – Hond.	7,39	6,36	11,09	8,84	81,79	39,82	2,4	1,6	96	86
Huehuetenango – Guat.	5,97	5,66	10,13	9,09	56,41	30,23	1,2	1,0	97	69
Mt. Pine Ridge – Bel.	8,47	8,18	13,06	11,14	126,70	87,00	1,9	1,6	98	95

H = altura média das procedências

DAP – média dos diâmetros a altura do peito

VC – volume cilíndrico

RET = retidão do tronco (adaptado de Nikles, citado por KAGEYAMA, 1977).

Tabela 2. Determinação do “Coeficiente de correlação de Spearman” para altura de plantas, nas localidades de Agudos – SP (Loc. 1) e Sete Lagoas – MG (Loc. 2).

Nº	Procedências	H (m) Loc.1	P.r.H Loc.1	H (m) Loc.2	P.r.H Loc.2	di		(di) ²
						P.r.H Loc. 1	P.r.H Loc 2	
1	Bucaral – Guat.	7,09	5	6,82	3	+2		4
2	Lagunilla – Guat.	7,15	4	6,78	4	0		0
3	Siguatpeque – Hond.	6,98	6	5,99	6	0		0
4	Camélias – Nic.	8,27	2	7,41	2	0		0
5	Zapotillo – Hond.	7,39	3	6,36	5	-2		4
6	Huehuetenango – Guat.	5,97	7	5,66	7	0		0
7	Mt. Pine Ridge – Bel.	8,47	1	8,18	1	0		0
						$\Sigma di^2 = 8$		

H (m) = altura média das procedências em metros;

P.r.H = posição relativa das procedências para altura média;

di = diferença entre as posições relativas das duas características para cada procedência;

di² = quadrados das diferenças entre posições relativas;

Σdi^2 = somatório dos quadrados das diferenças entre posições relativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 3. Resumo dos coeficientes de correlação de Spearman para: altura média (H), diâmetro a altura do peito (DAP), volume cilíndrico (VC), e retidão do tronco (RET).

Características \ Coeficientes	r _s	t
H	0,86	3,73*
DAP	0,82	3,22*
VC	0,86	3,73*
RET	0,88	4,05**
SOBREV.	0,62	1,77

* - significância ao nível de 5%

** - significância ao nível de 1%

A correlação estabelecida para média das alturas revelou valores de t significativos ao nível de 5%, para a idade de 4 anos.

Os dados de crescimento de DAP, aos 4 anos de idade, mostram resultados semelhantes aos obtidos para altura de plantas e revelaram valores de t significativos ao nível de 5%.

Para volume cilíndrico houve comportamento idêntico ao das características altura e DAP, mostrando uma correlação positiva e significativa para valor de t ao nível de 5%, para a mesma idade.

Para a característica retidão do tronco, os dados obtidos, aos 4 anos de idade, apresentaram uma correlação positiva e altamente significativa, revelando o valor de t significativo ao nível de 1%.

Para a característica sobrevivência de plantas de mesma idade, nos 2 locais, não houve correlação, revelando valores de t não significativos.

Dentre as características estudadas, a sobrevivência de plantas não foi significativa devido ao fato de não ser herdável.

4. CONCLUSÕES

- Para as localidades de Agudos – SP e Sete Lagoas – MG, foram encontradas correlações significativas para todas as características estudadas, exceto para sobrevivência de plantas.

- Para as características altura média, diâmetro e volume cilíndrico das procedências, houve correlação significativa ao nível de 5%, para a característica retidão do tronco a significância foi ao nível de 1%.

- A correlação positiva verificada para as características nos dois locais demonstraram pouca interação por local. A menor interação foi verificada para a característica retidão do tronco, seguido da altura, volume cilíndrico, diâmetro e sobrevivência das plantas, demonstrando nesta ordem o controle genético exercido sobre as características em questão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURLEY, J. – Generalised analysis of provenance experiments. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. – Tropical provenance and progeny research and international cooperation. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973, v.1, p.388-91.

BURLEY, J. & GREEM, C.L. – Variation of gum turpentine between provenances of *Pinus caribaea* Morelet and *P. oocarpa* Schiede in Central América. In: EEC SYMPOSIUM ON FOREST TREE BIOCHEMISTRY, Brussels, 1977. 9p.

FERREIRA, M. & KAGEYAMA, P.Y. – Aspectos do programa de melhoramento genético de *Pinus* tropicais em desenvolvimento pelo IPEF. Piracicaba, IPEF. 1974. 70p.

FERREIRA, M. & KAGEYAMA P.Y. – Programme for genetic improvement of plantations of *Pinus oocarpa* Schiede in Brazil by the IPEF. Brisbane, IUFRO, 1977. 14p.

GREAVES, A. – Descriptions of seed sources and collections for provenances of *Pinus oocarpa*. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1979. 143p.

GREAVES, A. & KEMP, R.H. – Internacional provenance trials of *Pinus oocarpa* Schiede. In: WORLD CONSULTATION ON FOREST TREE BREEDING, 3, Canberra, 21-26 march 1977. Canberra, CSIRO, 1977. v.2, p.552-62.

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

KEMP, R.H. – Status of the C.F.I. international provenances trials of *Pinus oocarpa* Schiede. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. – Tropical provenance and research and

international cooperation. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. v.1, p.76-82.

LEE, C.H. – Seed procurement for species and provenances research. In: BURLEY, J. & WOOD, P.J. – A manual on species and provenance research with particular reference to the tropics. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1976. p.32-43.

MARTIN, B. – Initial work on the genetic improvement of tropical pines in Congo-Brazzaville. In: BURLEY, J. & NIKLES, D.G. – Selection and breeding to improve some tropical conifers. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1973. v.2, p.226-35.

WRIGHT, J.W. – Mejoramiento genetico de los arboles forestales. Roma, FAO, 1964. 436p.

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.

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

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

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

Comissão Editorial da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Luiz Ernesto George Barrichelo
Prof. Fábio Pogginaí
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Prof. Ricardo Berger

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior