



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

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 115

Setembro/1980

PBP/2

VARIAÇÃO GENÉTICA ENTRE E DENTRO DE POPULAÇÕES DE *Araucária angustifolia* (Bert) O. Ktze*

Paulo Yoshio Kageyama**
Walter Sales Jacob***

1. INTRODUÇÃO

Poucos têm sido os trabalhos conduzidos com *Araucária angustifolia* (Bert) O. Ktze, com vistas a determinação da variação genética intra e interpopulacionais. Trabalhos desta natureza são importantes para o desenvolvimento de um programa de melhoramento com a espécie.

Segundo *WRIGHT (1964)*, dentro de uma espécie com ampla área de distribuição natural, as diferenças genéticas entre populações geograficamente distintas são maiores que as existentes entre progênies de um determinado povoamento.

A espécie em foco, pela sua ampla área de distribuição natural (de 20° a 30° de latitude Sul), tem sido objeto de alguns estudos que evidenciam a existência dessa variação.

GURGEL & GURGEL FILHO (1964), trabalhando com sementes de 3 origens distintas, em Santa Rita do Passa Quatro – SP., encontraram diferenças significativas entre as procedências estudadas, aos 8,5 anos, concluindo que provavelmente existam raças geográficas em *Araucária angustifolia*.

Estes mesmos autores (s.d.), em trabalho conduzido em Três Barras – SC., com sementes de 23 origens, que abrangeu praticamente toda a zona de ocorrência natural da

* Trabalho apresentado no I Encontro da IUFRO sobre a Problemática da Araucária – Curitiba – PR. – Brasil, 21-28 – Outubro, 1979.

** Departamento de Silvicultura da ESALQ/USP.

*** IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

espécie, verificaram pelos resultados obtidos aos 1,5 anos de idade, evidências da existência de raças geográficas na espécie.

BALDANZI; RITTERSHOFER & REISSMAM (s/d), em teste de procedência instalado em Rio Negro – PR., com dados obtidos aos 5 anos de idade, constataram diferenças significativas entre as 12 procedências estudadas, para altura e diâmetro das plantas, evidenciando uma vez mais a existência de raças geográficas.

O presente trabalho visa, utilizando-se de procedências bastante distintas, escolhidas na principal área de ocorrência natural da espécie, obter informações sobre:

- a) Variação genética entre e dentro de populações;
- b) Com base nestes parâmetros, obter informações sobre a estrutura genética das populações, dando subsídios ao estabelecimento de uma estratégia de melhoramento para a espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Em julho de 1974, foram coletadas sementes de 3 populações naturais de *Araucária angustifolia* (Bert) O. Ktze localizadas em:

- Três Barras – SC – latitude = 26° 00' – altitude = 800 m.
- Guarapuava – PR – latitude = 25° 30' – altitude = 1.200 m.
- bom Jardim da Serra – SC – latitude 28° 30' – altitude = 1.400 m.

Foram coletadas sementes de 13 árvores em Três Barras – SC, 17 árvores em Guarapuava – PR e 10 árvores em Bom Jardim da Serra – SC, mantendo-se a individualidade das mesmas.

A partir dessas sementes foram instalados, no início de 1975, ensaios de origens e progênies em quatro locais, a saber: Lages – SC; Três Barras – SC; Guarapuava – PR e Campos de Jordão – SP.

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos em Campos do Jordão – SP, latitude 22° 43', altitude 1.630 metros, em área de Sapucaia Empreendimentos Agropecuários Ltda.

2.2. Métodos

O ensaio foi instalado em janeiro de 1975, com mudas produzidas no local.

O delineamento experimental utilizado foi o latice 7 x 6 (42 tratamentos) com 3 repetições de 10 plantas, no espaçamento de 3 x 2.

Foram coletados dados de altura total, DAP e porcentagem de falhas das plantas, aos 3,5 anos, os quais foram submetidos à análise estatística. A análise de variância utilizada, nessa idade preliminar, foi a de blocos ao acaso.

As estimativas de variâncias genéticas e não genéticas e de coeficiente de herdabilidade foram obtidas através da análise de variância, considerando as progênies dentro de cada procedência como de meios-irmãos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares apresentados, aos 3,5 anos, permitem uma estimativa da variação genética entre e dentro das populações estudadas.

3.1. Avaliação do Ensaio

Os dados do ensaio para altura, DAP e porcentagem de falhas, coletados aos 3,5 anos, foram analisados ao nível de médias das parcelas, e os resultados de análise da variância encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1: Média de altura total, DAP e porcentagem de falhas para as progênes e resultados obtidos na análise de variância, aos 3,5 anos de idade.

	Altura (m)	DAP (cm)	% Falhas
Média geral	3,99	6,38	14,52
Amplitude	4,62 – 3,42	7,43 – 4,18	36,67 – 3,33
F. progênes	1,9905**	2,0562**	1,3426 n.s.
Coefficiente de variação	10,38%	12,29%	62,68%

** significativo ao nível de 1%

n.s. – não significativo

A análise da variância aplicada aos dados de média das plantas, para altura total e DAP, mostraram valores de F significativos ao nível de 1%, revelando a existência de variação genética entre as progênes para essas características, embora o Teste de Tukey aplicado para comparação das médias não tenham revelado diferenças significativas entre médias de progênes.

O coeficiente de variação da análise de variância para altura foi de 10,38% e para diâmetro de 12,29%, valores considerados baixos para ensaios florestais, indicando uma boa precisão para o experimento em discussão.

Quanto à porcentagem de falhas, não foram detectada pela análise da variância diferenças significativas entre as progênes.

A seguir são apresentada (Tabela 2) as médias e suas respectivas amplitudes para altura, DAP e porcentagem de falhas, bem como o resultado da análise de variância das progênes dentro de procedências.

Os resultados apresentados na tabela 2 mostram não terem sido detectadas diferenças significativas para altura, DAP e porcentagem de falhas entre as progênes das procedências de Três Barras e Bom Jardim da Serra. Para Guarapuava, no entanto, foram encontradas diferenças significativas, ao nível de 1%, para altura e DAP, não tendo sido detectadas diferenças para porcentagem de falhas.

Consistentemente, os dados apresentados indicam um melhor comportamento, tanto para altura com DAP, para as progênes de Três Barras, vindo a seguir Guarapuava e, finalmente, Bom Jardim da Serra. As progênes de Guarapuava foram as que, em média, apresentaram a maior porcentagem de falhas.

Os dados obtidos mostram um gradiente de comportamento das procedências correlacionado com a altitude dos locais de origem, sendo a melhor performance para procedência de Três Barras, situada a 800m de altitude, e a pior para Bom Jardim da Serra a

1.400 m de altitude, sugerindo uma interação entre latitude e altitude, influenciando o comportamento das procedências no local da experimentação.

TABELA 2: Médias de altura total, DAP e porcentagem de falhas para progênies dentro de procedências e resultados da análise de variância aos 3,5 anos de idade.

Características	Procedências		
	Três Barras	Guarapuava	Bom Jardim da Serra
Altura (m)			
Média	4,16	3,99	3,81
Amplitude	4,62 – 3,60	4,51 – 3,42	4,18 – 3,46
F. tratamento	1,3014 n.s.	2,5427**	0,9248 n.s.
DAP (cm)			
Média	6,62	6,47	5,98
Amplitude	7,15 – 5,52	7,43 – 5,23	6,84 – 5,18
F. tratamento	1,0745 n.s.	2,7098**	1,1898 n.s.
% Falhas			
Média	11,28	18,82	12,23
Amplitude	26,67 – 3,33	36,67 – 3,33	23,33 – 3,33
F. tratamento	1,1799 n.s.	1,3078 n.s.	1,1980 n.s.

** significativo ao nível de 1%

n.s. = não significativo

A figura 1 ilustra os dados de altura média e sua amplitude para as 3 procedências, evidenciando o fato. Da mesma forma, para DAP, tal comportamento também se verifica.

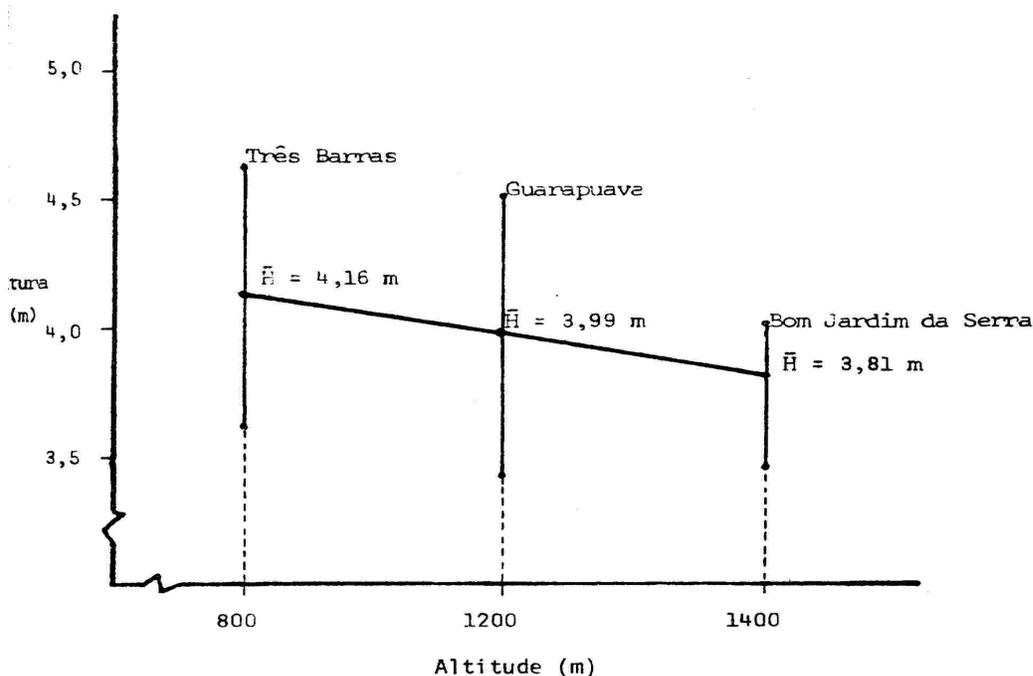


FIGURA 1: Variação da altura média (H) máxima e mínima das progênies dentro de procedências

3.2. Variação genética entre e dentro de progênes

A variação genética entre e dentro de progênes, para cada procedência, para as características de altura e DAP de plantas, foi estimada através da Esperança dos Quadrados Médios da análise de variância, considerando-se as progênes dentro de cada origem como de meios-irmãos, conforme *KAGEYAMA et alii (1977)*.

Na tabela 3, são apresentados os dados da variância genética entre progênes, variância fenotípica total, estimativa de herdabilidade e coeficiente de variação genética, para altura e DAP de plantas, para as três procedências estudadas.

TABELA 3: Variâncias genéticas e não genéticas, estimativas de herdabilidade e coeficiente de variação genética para altura e diâmetro das progênes, para as três procedências.

Parâmetros**		Progênes e Procedências *		
		Prog/proc 1	Prog/proc 2	Prog/proc 3
Altura	σ^2_p	0,0173	0,0887	0,00
	σ^2_p	0,5601	0,6351	0,5428
	$h^2(\%)$	12,35	56,98	0,00
	C.V. g(%)	3,30	7,45	0,00
DAP	σ^2_p	0,0153	0,3504	0,0389
	σ^2_f	1,8360	2,1711	1,8596
	$h^2(\%)$	3,34	64,62	8,43
	C.V. g(%)	1,94	9,28	3,09

* Proc. 1 = Três Barras – SC; Proc. 2 = Guarapuava – PR; Proc. 3 = Bom Jardim da Serra – SC.

** σ^2_p = variância genética entre progênes; σ^2_f = variância fenotípica; $h^2(\%)$ = herdabilidade no sentido restrito; C.V. g(%) = coeficiente de variação genética.

As estimativas de variâncias genéticas e não genéticas se mostraram altamente variáveis para as progênes de diferentes procedências, tanto para altura como para DAP. As estimativas de herdabilidade no sentido restrito foram também bastante diferentes, com maior valor para o local Guarapuava e valores bem inferiores para os locais Três Barras e Bom Jardim da Serra.

Os coeficientes de variação genética, por sua vez, apresentaram também valores bastante variáveis, acompanhando as estimativas de herdabilidade. Esses resultados sugerem que os valores obtidos para este parâmetro estariam mais relacionados à maior ou menor variação genética entre progênes dentro das procedências.

A diferença no número de progênes entre procedências poderia também estar influenciando nos resultados obtidos. No entanto, observa-se que a variação no número de progênes amostradas por procedências não acompanha a magnitude de variação das variâncias genéticas. Uma suposição seria que dentro da procedência Guarapuava poderia existir uma variação adicional, como por exemplo a existência de variedades, e que estaria inflacionando a estimativa de herdabilidade. Este fato deve merecer estudos mais cuidadosos.

Pela análise dos resultados preliminares, pode-se deprender que tanto as variações entre procedências como dentro de procedências teriam importância para a espécie, a julgar pela amostra de populações estudadas. A tomada de um número maior de indivíduos para cada população, com uma distância mínima entre os indivíduos amostrados, deve ser considerada nesse trabalho.

A avaliação e análise mais rigorosa dos dados, em idades mais avançadas. Poderão mostrar com maior segurança a validade desses resultados preliminares, permitindo melhores conclusões sobre a estrutura genética das populações de *Araucária angustifolia* e possibilitando a orientação dos programas de melhoramento com a espécie.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDANZI, G.; RITTERSHOFER, F.O.; REISSMAN, C.B. – Ensaio comparativo de procedências de *Araucária angustifolia* (Bert) O. Ktze. s.i., 6p.

GURGEL, J.T.A. & GURGEL FILHO, O.A. – Evidências das raças geográficas do pinheiro brasileiro, *Araucária angustifolia* (Bert) O. Ktze. Congresso da Sociedade de Botânica do Brasil, 15, Porto Alegre, 17-27 jan. 1964. p.295-6.

_____ - Raças geográficas em pinheiro brasileiro, *Araucária Angustifolia* (Bert) O. Ktze. s.i., 2p.

KAGEYAMA, P.Y. et alii – Variação genética entre e dentro de progênies de *Pinus patula* Schiede e Deppe na Região de Telêmaco Borba – PR. Boletim Informativo. IPEF, Piracicaba, (15): 21-39, dez.1977.

WRIGHT, J.W. – Mejoramiento genético 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. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Luiz Ernesto George Barrichelo

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior