



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

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 80

Dezembro/1979

PBP/2.8.1.

**AVALIAÇÃO DE PROGÊNIES DE ÁRVORES SUPERIORES DE *Eucalyptus grandis* (NOTA PRÉVIA)**

Paulo Yoshio Kageyama\*  
Tasso Leo Krugner\*  
Admir Lopes Mora\*\*  
Gilmar Bertoloti\*\*\*  
Sergio Gaiad\*\*\*

## 1. INTRODUÇÃO

Dentro das espécies de rápido crescimento, o *Eucalyptus grandis* apresenta qualidades, tais como bom incremento volumétrico, boa forma do tronco e qualidade da madeira, evidenciando assim a excelente perspectiva de utilização em nossas condições, principalmente para as regiões do planalto dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

No programa de seleção de populações de *E. grandis*, as procedências no sul do Estado de New South Wales, na Austrália, são as que tem se sobressaído perante as demais, para as citadas regiões.

A procedência Coff's Harbour da espécie foi a mais utilizada, proporcionando a implantação de extensas áreas nos anos 69 e 70, nas regiões de Mogi Guaçu e Salto. Estas, por sua vez, vêm sendo utilizadas como populações base para o programa de melhoramento, através de seleção intrapopulacional, conduzido pelo IPEF.

---

\* Professores dos Departamentos de Silvicultura e Fitopatologia ESALQ/USP.

\*\* Engenheiro Florestal, Técnico do IPEF

\*\*\* Bolsistas do IPEF

De acordo com o cronograma planejado, em 1975, iniciou-se a seleção de árvores superiores, sendo coletadas sementes das mesmas e utilizadas em testes de progênies de polinização livre, instalados em diversas regiões ecológicas, no período de outubro/novembro de 1976.

A partir desses testes de progênies poder-se-á avaliar o valor genético das árvores selecionadas, além de permitir a obtenção de parâmetros genéticos, os quais darão indicação do potencial deste material para seleção e melhoramento. Paralelamente efetuando-se a seleção entre e dentro de progênies, os ensaios poderão ser transformados em pomares de Sementes por Mudas e permitir a instalação de Pomares de Sementes de gerações mais avançadas.

Por outro lado, Pomares de Sementes Clonais, com mil enxertos cada, foram instalados em 3 locais diferentes, os quais permitirão a produção de sementes melhoradas geneticamente, a curto e médio prazo.

Essa estratégia de melhoramento, com intercalação de vias sexuadas e assexuadas, além de possibilitar ganhos substanciais e contínuos, mantém a variabilidade da população em seleção. O estreitamento da base genética aumenta o efeito da interação com sítios, devido a pouca maleabilidade do material, colocando em risco o equilíbrio do ecossistema.

## 2. RESULTADOS OBTIDOS NO PRIMEIRO ANO

Os resultados obtidos no primeiro ano demonstraram a existência de alta variabilidade genética nas populações de *E. grandis* para a característica altura de plantas, tendo mostrado grande potencial para o programa de seleção e melhoramento.

Os melhores comportamentos no primeiro ano foram, na ordem, para Rezende – RJ., Agudos – SP., Anhembi – SP. e Brotas – SP., com crescimento médio anual equivalente a 6,11 m, 5,61 m, 5,12 m e 4,24 m, respectivamente.

A média das progênies das árvores selecionadas, quando comparada com a média da testemunha (sem seleção) foi, em média, 5,68% superior, mostrando a resposta à seleção aplicada.

## 3. AVALIAÇÃO NO SEGUNDO ANO DE IDADE

### 3.1. Introdução

Para essa fase, os locais Agudos – SP., Anhembi – SP., Brotas – SP., Lençóis Paulista – SP. e Rezende – RJ., foram os escolhidos para a avaliação.

Nessa etapa, foram avaliadas as características altura, DAP, forma do tronco e incidência de cancro, ao nível de plantas individuais, com o intuito de se determinarem as variações entre e dentro de progênies, de modo a permitir a estimativa das variações genéticas aditivas, a herdabilidade e os galhos genéticos possíveis de serem obtidos a partir dos diversos métodos de melhoramento aplicados.

Por sua vez, esses estudos possibilitarão comprovar a eficiência da seleção fenotípica efetuada e quantificar os pesos para cada característica silvicultural, essenciais na composição do índice de seleção a ser utilizado nas fases do programa de melhoramento com a espécie.

### 3.2. Avaliação e resultados para o crescimento

Para as características de altura e DAP foram tomados dados de plantas individuais, enquanto que as características sobrevivência e volume cilíndrico forma avaliadas através da média da parcela, possibilitando, para estas últimas, somente a comparação entre médias de tratamentos.

Os dados de crescimento de plantas para os 5 locais, aos anos de idade, são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Médias e amplitudes para as características de crescimento para 5 locais de ensaios

Características	Locais					Média
	Rezende-RJ	Anhembi-SP	Brotas-SP	Lenç. Pta.-SP	Agudos-SP	
Altura (m)						
- média	14,3	13,5	11,6	10,5	10,4	12,0
- amplitude	(11,4 a 15,9)	(11,0 a 14,4)	(9,9 a 13,0)	(7,7 a 11,9)	(8,6 a 12,3)	
DAP (cm)						
- média	10,7	9,4	8,3	7,7	8,1	8,8
- amplitude	(8,11 a 12,2)	(8,4 a 10,4)	(6,4 a 9,1)	(6,0 a 9,0)	(6,5 a 10,7)	
Falhas (%)						
- média	8,2	14,7	13,8	16,2	19,6	14,5
- amplitude	(3,0 a 32,0)	(4,7 a 33,3)	(3,0 a 30,1)	(2,3 a 59,0)	(3,2 a 47,8)	
Volume cilíndrico						
- média	223,7	150,1	103,7	109,1	86,0	134,5
- amplitude	(78,6 a 301,5)	(80,3 a 208,0)	(77,3 a 139,2)	(51,7 a 172,4)	(31,1 a 155,8)	

OBS. Nas médias para as características estão inclusas as testemunhas.

A partir dos resultados obtidos no segundo ano, para as características de crescimento, observa-se uma alta variação entre os locais, indicando o efeito de sítios do local ensaiado.

Em termos de volume cilíndrico médio, obteve-se 134,5m<sup>3</sup>/ha, com uma variação de 86,0 a 223,7 m<sup>3</sup>/ha entre os 5 locais avaliados.

Fato que chama a atenção, e deve ser ressaltado, é o resultado obtido para o local Rezende – RJ., cujo incremento médio anual foi de 111,85 m<sup>3</sup>/ha (volume cilíndrico).

Por outro lado, a variação entre progênies é flagrante para todos os locais, mostrando a possibilidade de seleção, para a característica crescimento, entre e dentro de progênies, permitindo seleções recorrentes e mostrando perspectivas para novos avanços no melhoramento com a espécie.

### 3.3. Avaliação para a forma do tronco

A avaliação da forma do tronco foi subjetiva, a partir de notas de 1 a 5, com o seguinte critério:

Nota 1: tronco com defeito muito grave

- Nota 2: tronco com defeito grave
- Nota 3: tronco com defeito bastante visível
- Nota 4: tronco com defeito pouco visível
- Nota 5: tronco sem defeito

Considerou-se com defeito de forma do tronco a curvatura e o encrocamento, analisando-se todo o comprimento do fuste.

Para minimização do problema de subjetividade na atribuição de notas, antes da avaliação definitiva para essa característica, procurou-se estabelecer bem os padrões de cada classe, e ajustando-se a distribuição de notas da população a uma curva próxima à normal. Adicionalmente, foram utilizados 2 julgadores para a avaliação do tronco de cada árvore utilizando-se a média das duas observações como representativa da mesma. Cuidados foram tomados no sentido de que a distância qualitativa entre as classes adjacentes fosse de mesma magnitude.

A distribuição de frequência para as classes de forma do tronco para 5 locais, considerando a repetição X para cada local, pode ser observada no gráfico 1.

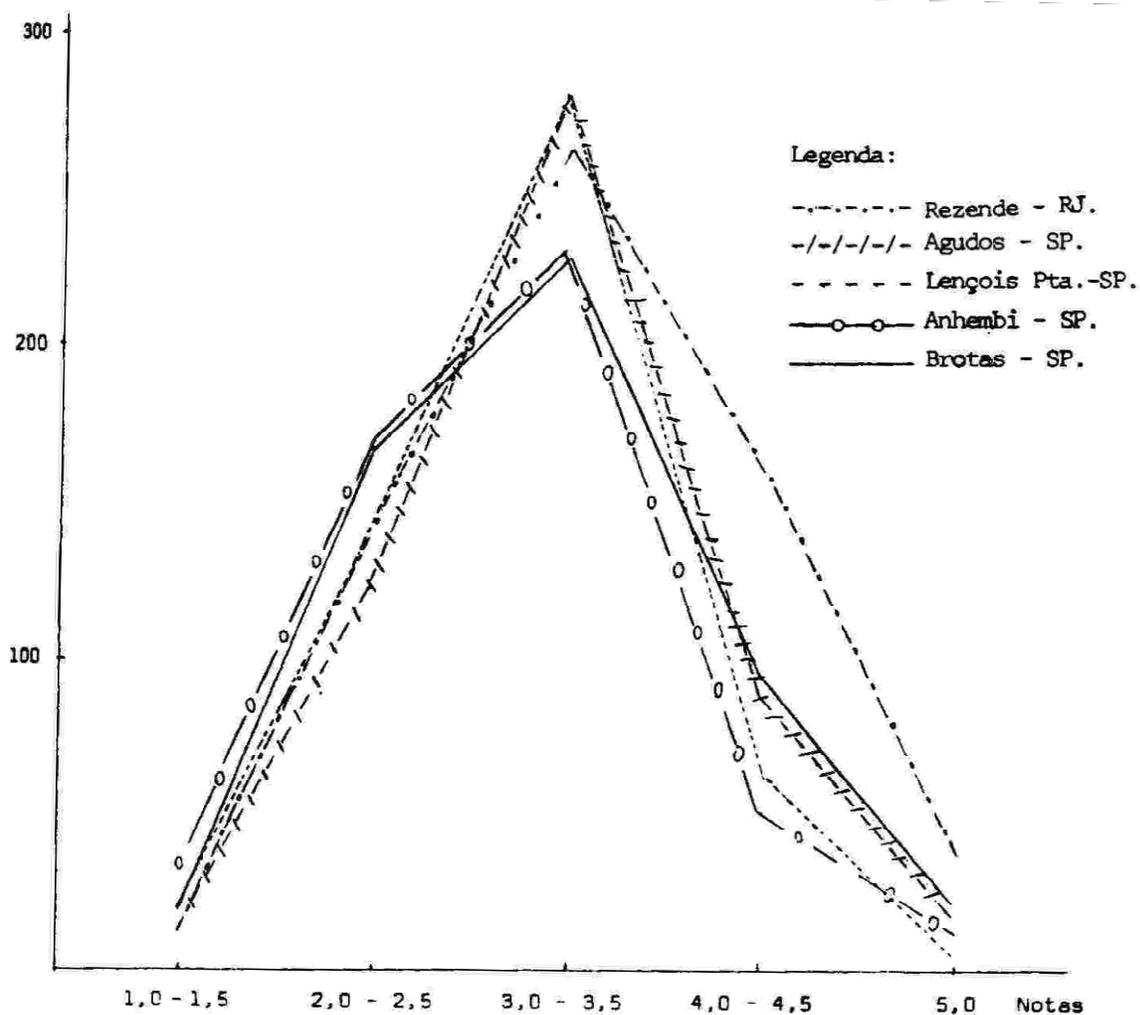


Gráfico 1. Distribuição de frequência para notas de avaliação de forma do tronco para 5 locais.

Como todos os locais foram avaliados por uma mesma dupla de julgadores, os resultados entre ensaios podem ser comparados, possibilitando a análise conjunta dos dados.

Os resultados médios da avaliação de forma do tronco para os locais avaliados são expressos no Quadro 2.

Quadro 2. Resultados médios e amplitude de variação entre progênies para as notas atribuídas à forma do tronco.

Parâmetros	Locais				
	Anhemi	Agudos	Brotas	Lençóis Pta.	Rezende
Média	2,89	3,09	2,86	2,99	3,10
Amplitude	(1,54 a 4,16)	(1,99 a 4,16)	(1,80 a 4,41)	(2,22 a 4,45)	(1,74 a 4,33)

As médias obtidas expressam uma pequena variação entre locais, evidenciando, assim, pouca influência ambiental na forma do tronco.

A variação entre progênies, caracterizada pela amplitude de variação, mostra boas possibilidades para a seleção também para essa característica, apesar da natural boa forma da população em questão.

#### 3.4. Resistência ao cancro causado pelo fungo **Diaporthe cubensis**.

A avaliação da ocorrência de cancro, causado pelo **D. cubensis**, foi efetuada nos 5 locais, onde as outras características também foram analisadas. A avaliação da doença foi feita visualmente sendo determinada a incidência (% de árvores atacadas) e a severidade (intensidade de ataque em cada árvore) com que a doença se manifestou.

A severidade foi medida através do uso de uma escala de notas variando de zero a sete, onde zero é igual a árvore sadia e sete é igual a árvore morta por estrangulamento do tronco. As notas intermediárias (1 a 6) forma atribuídas de acordo com três características básica das lesões, ou sejam, proporção da circunferência do tronco atacada, profundidade da lesão e altura atingida pela lesão no tronco.

Os resultados da avaliação mostraram que a doença ocorre em todos os locais estudados. Entretanto, sua ocorrência se verificou em níveis baixos, tanto em termos de incidência como se severidade (Quadro 3).

Quadro 3. Incidência (% de árvores atacadas) e severidade\* do cancro causado pelo *Diaporthe cubensis*, em 5 locais.

Local	Incidência	Severidade	
		Para todas as árvores	Somente para árvores atacadas
Agudos	16,7	0,39	2,22
Anhemi	8,3	0,20	2,47
Brotas	13,6	0,22	1,67
Rezende	11,3	0,20	1,84
Lençóis Pta.	0,8	0,03	3,61

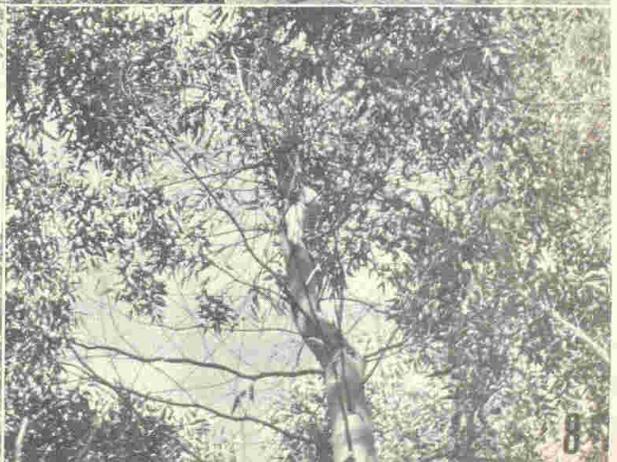
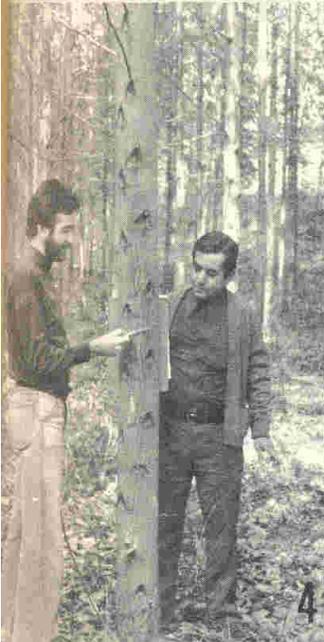
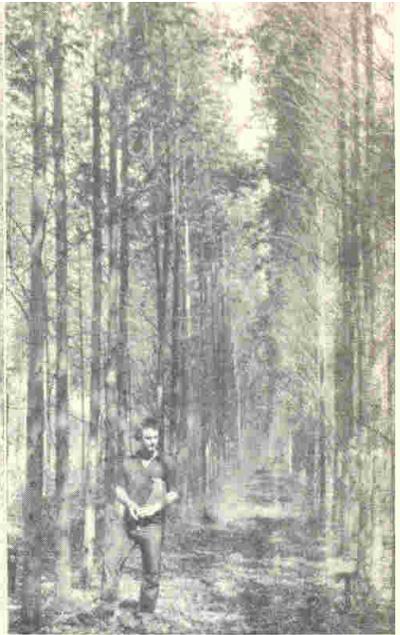
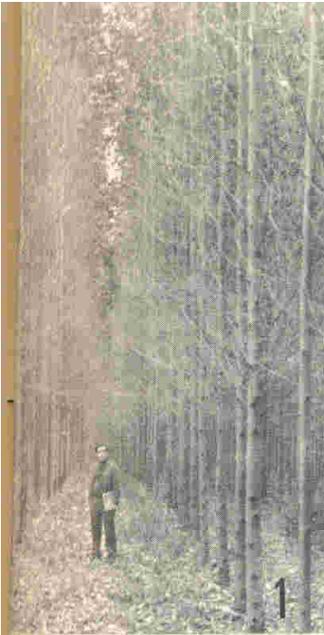
\* avaliada com base na escala de notas variando de 0 (árvore sadia) a 7 (árvore morta por estrangulamento do tronco).

Os níveis de doença verificada e as diferenças ocorridas entre locais devem ser explicadas pelas condições climáticas (temperatura e umidade) ocorrentes em cada local e pela quantidade de inoculo inicial dos patógeno. Esta, por sua vez, deve estar condicionada aos fatores climáticos e ao tipo de vegetação anteriormente presente em cada local.

Para o total de 53 progênies presentes em todos os locais, as médias de incidência variaram de 1,4 a 21,1%.

Para a severidade, calculada com base em todas as árvores avaliadas, os índices de doenças por progênie, nos 5 locais, variaram de 0,03 a 0,55. Considerando-se somente as árvores atacadas, os índices de severidade por progênie variaram de 1,0 a 4,25.

Tais conclusões só serão possíveis de serem obtidas, para as condições em que se encontram instalados os testes de progênies, através da inoculação artificial do patógeno, fase seguinte do programa estabelecido.



## LEGENDA DAS FOTOS

1. Vista geral das progênies, na localidade de Rezende.
2. Vista geral das progênies na localidade de Agudos.
3. Vista geral das progênies na localidade de Lençóis Paulista.
4. Uma das árvores de Teste de Progênies em Rezende, com 2 anos e meio de idade.
5. e 6. Árvores do Teste de Progênie afetadas pelo cancro, na localidade de Lençóis Paulista. Notas 7 e 6, respectivamente, para a severidade da doença.
7. Árvore com nota 5 para a forma.
8. Árvore com curvatura e encrocamento, representando a nota 1.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como ocorreu no primeiro ano, os resultados obtidos nesta avaliação confirmam a expectativa do trabalho, mostrando claramente a eficiência e resposta do método de seleção e melhoramento aplicado.

Os resultados de crescimento mostram um enorme potencial da espécie/procedência estudada para uma ampla região ecológica, através da utilização de sementes melhoradas.

Os dados revelam a existência de alta variabilidade para as características estudadas, mostrando a possibilidade de continuidade do programa de melhoramento com o material genético em questão, através de seleções recorrentes, ou seja, a população exibe uma variabilidade natural que poderá ser explorada ainda por muitas gerações.

As sementes utilizadas no ensaio, oriundas da polinização aberta de árvores selecionadas possuem um valor genético semelhante ao de Área de Produção de Sementes, mostrando o potencial deste método em termos de utilização comercial das sementes dela originada. As perspectivas são ainda maiores quando se pensa em termos de Pomares de Sementes Clonais instalados com esse material genético.

Os Pomares de Sementes Clonais, a partir das árvores superiores dessa população, já foram instalados em 1979, os quais permitirão, a curto prazo, a obtenção de um ganho adicional significativo, compatível com os resultados conseguidos no teste de progênie.

A continuidade do programa prevê a avaliação de outras características silviculturais importantes, tais como: brotação e qualidade da madeira, e que deverão mostrar o total potencial da população para um programa contínuo de melhoramento; com seleções recorrentes, utilizando-se da variabilidade existente para todas as características.

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 – Nelson Barbosa Leite

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior