



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisas de Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1676-9449

Novembro, 2001

# *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 6*

## **Variabilidade e Controle Genético da Resistência à Seca de Ponteiros em *Eucalyptus* na Região de Arapoti, PR**

Laércio Luiz Duda  
Maros Deon Vilela de Resende  
Áurea Maria Brandi Nardelli

Colombo, PR  
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

83411-000 - Colombo, PR - Brasil

Fone: (41) 666-1313

Fax: (41) 666-1276

Home page: [www.opf.embrapa.br](http://www.opf.embrapa.br)

E-mail (sa): [sa@opf.embrapa.br](mailto:sa@opf.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Moir José Sales Medrado

Secretário-Executivo: Guiomar Moreira Braguinha

Membros: Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson B. de Oliveira,

Erib G. Sbaizta, Honorino R. Rodigheri, Jarbas Y. Shimizu, José

Alfredo Sturion, Patrícia P. de Mattos, Sérgio Ahrens, Susete do

Roth C. Penteado

Supervisor editorial: Moir José Sales Medrado

Revisor de texto: Elly Claire Jansson Lopes

Normalização bibliográfica: Lidia Woronkoff

Tratamento de ilustrações: Cleide Fernandes de Oliveira

Foto(s) da capa:

Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira

### **1ª edição**

1ª impressão: 500 exemplares - Ano 2001

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, onstitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Florestas

---

Duda, Laércio Luiz

Variabilidade e controle genético da resistência à seca de  
ponteiros em *Eucalyptus* na região de Arapoti – Paraná / Laercio Luiz

Duda, Marcos Deon Vilela de Resende, Áurea Maria Brandi Nardelli.

Colombo : Embrapa Florestas, 2001.

12 p. (Embrapa Florestas. Boletim de Pesquisa e  
Desenvolvimento, 6).

ISSN 1676-9449

1. Eualyptus-sea de ponteiro-Paraná. I. Título. II. Série.

CDD 634.96

# Sumário

Resumo .....	5
1. Introdução .....	6
2. Material e Métodos .....	7
3. Resultados e Discussão .....	9
4. Conclusões .....	11
5. Referências Bibliográficas .....	12



# Variabilidade e Controle Genético da Resistência à Seca de Ponteiros em *Eucalyptus* na Região de Arapoti, PR

---

Laércio Luiz Duda<sup>1</sup>

Marcos Deon Vilela de Resende<sup>2</sup>

Áurea Maria Brandi Nardelli<sup>1</sup>

## Resumo

Foram avaliadas espécies, proedências e progênes de *Eucalyptus*, para o caráter resistência à seca de ponteiros na Região de Arapoti - PR. As espécies que apresentaram maior grau de resistência foram *E. dunnii* e *E. camaldulensis*. Foram obtidas estimativas de herdabilidade na faixa de 93% entre espécies, 93% entre proedências de *E. grandis*, 75% entre progênes, 30% dentro de progênes e 28% entre indivíduos de *E. grandis*. Estimou-se ganho genético da ordem de 22% pela seleção entre e dentro de progênes. Entretanto, um único ciclo de seleção não foi suficiente para elevar a resistência a um nível adequado em *E. grandis*.

Palavras-chave: Parâmetros genéticos, seleção, *Eucalyptus grandis*.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, Babarel, Inpael - Arapoti, PR, laerco.duda@ipaperbr.om.

<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, Doutor, *Embrapa Florestas*, deon@npf.embrapa.om.br

# Variability and Genetic Control of the Resistance to the Dieback in *Eucalyptus* in the Region of Arapoti, PR

---

## Abstract

Species, provenances and progenies of *Eucalyptus* were evaluated for the trait resistance to the die-back, in the region of Arapoti - PR. *E. dunnii* and *E. camaldulensis* were the most resistant species. The following estimates of the heritability were obtained: 93% among species, 93% among provenances of *E. grandis*, 75% among progenies, 30% within progenies and 28% among individuals of *E. grandis*. Genetic gain of 22% by selection among and within progenies was estimated. However, one year of selection was not sufficient to obtain an adequate level of resistance in *E. grandis*.

Key - words: genetic parameters, selection, *Eucalyptus grandis*.

## 1. Introdução

Espécies do gênero *Eucalyptus* vêm sendo cultivadas pela INPACEL desde 1984 em Arapoti, nordeste do Paraná, visando a obtenção de madeira para papel e uso energético. Várias espécies foram avaliadas na região, indiciando-se como mais promissoras *E. grandis*, *E. dunnii* e *E. saligna*.

Entretanto, em julho de 1992 foi detectada uma anomalia em

povoamentos comerciais e em testes de espécies, proedências e progênes de *Eucalyptus*, apresentando danos severos à opa e aos ramos de plantas jovens. A sintomatologia observada foi considerada próxima à onheida Sea de Ponteiros do *Eucalyptus* do Vale do Rio Doe - SPEVRD (Ferreira,1989), sendo que as possíveis causas deste tipo de Sea na região foram atribuídas à interação de ataques de insetos e patógenos (INPACEL,1992).

Devido à oplexidade do problema, estratégias de melhoramento genético vieram a onstituir ferramentas de grande importância na busca de alternativas dirigidas à sua prevenção.

Visando obter subsidios ao programa de Melhoramento Genético da empresa e inferir sobre a possibilidade de seleção para resistência à Sea, estudou-se a variação genética em testes de espécies e de proedências/progênes afetados pela anomalia.

Assim, os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Identificação de materiais genéticos promissores (mais resistentes) a nível de espécie e proedência.
- Quantificação da variabilidade genética e herdabilidade para resistência à Sea om base em progênes de *Eucalyptus grandis*.
- Cálculo de ganhos genéticos om seleção entre espécies, entre proedências, entre famílias e entre indivíduos dentro da espécie.

## 2. Material e Métodos

Foram avaliados dois experimentos: Teste de Espécies de *Eucalyptus* e Teste de proedência/progênie de *Eucalyptus grandis*.

O Teste de Espécies de *Eucalyptus* foi instalado em dezembro de 1991 na fazenda Caetê, município de Curiúva - PR, no delineamento experimental inteiramente ao aaso, om 3 repetições e 25 plantas por parcela. As espécies avaliadas foram: *E. dunnii*, *E. urophylla*, *E. propinqua*

(híbrido), *E. propinqua* (puro), *E. camaldulensis*, *E. pellita*, *E. maculata*, *E. pilularis*, *E. paniculata*, *E. smithii*, *E. microcorys* e *E. "cambiju"* (híbrido de origem desonhada).

O teste de progênie de *Eucalyptus grandis* foi instalado em janeiro de 1992 na fazenda Barra Mansa, município de Arapoti - PR, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com 5 repetições e 6 plantas por parcela.

As progênies avaliadas foram: Atherton, com 25 progênies e Dorrigo, com 10 progênies.

Adotou-se critério de avaliação conforme Tabela 1.

**TABELA 1.** Critério de avaliação da resistência à Seça de Ponteiros em *Eucalyptus* na Região de Arapoti-PR, através da atribuição de notas conforme o grau de resistência/suseptibilidade.

Nota	Grau de Resistência/Suseptibilidade
1	Suseptibilidade total
2	Alta suseptibilidade
3	Suseptibilidade
4	Resistência moderada
5	Alta resistência
6	Imunidade

A partir da análise estatística dos dados foram estimados os seguintes parâmetros genéticos, conforme Venovsky & Barriga (1992): herdabilidade no sentido restrito ao nível de indivíduo ( $h^2_i$ ); herdabilidade no sentido restrito ao nível de médias de famílias ( $h^2_m$ ); herdabilidade no sentido



restrito ao nível de indivíduos dentro de família ( $h^2_d$ ); herdabilidade no sentido amplo entre proedências; progressos genéticos com a seleção entre espécies, entre proedências, entre famílias e entre indivíduos através da seleção entre e dentro de progênes.

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados referentes à avaliação das espécies.

**TABELA 2.** Comparação entre graus de resistência à sea em espécies de *Eucalyptus* na Região de Arapoti - PR.

<i>Espécie</i>	Nota	Teste de Tukey	Nível de resistência situado entre:
<i>E. dunnii</i>	5,2	a	Alta resistência - Imunidade
<i>E. camaldulensis</i>	4,9	a	Resistência moderada - Alta resistência
<i>E. "cambiju"</i>	4,2	ab	Resistência moderada - Alta resistência
<i>E. smithii</i>	3,8	*	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. urophylla</i>	3,6	b	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. propinqua(h)</i>	3,6	b	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. propinqua(p)</i>	3,6	b	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. pellita</i>	3,5	b	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. maculata</i>	3,5	b	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. paniculata</i>	3,2	bc	Suseptibilidade - Resistência moderada
<i>E. microcorys</i>	3,0	*	Suseptibilidade
<i>E. pilularis</i>	2,4	c	Alta suseptibilidade - suseptibilidade
<i>média</i>	3,8		

\* não incluídos na análise, devido à participação de apenas uma repetição; valores com a mesma letra são estatisticamente iguais.

Constatou-se variabilidade genética significativa entre espécies, conforme corroborado pelo teste de Tukey (Tabela 2). Calculou-se uma herdabilidade no sentido amplo entre espécies (considerando o efeito de

espécies como aleatório), a qual equivaleu a 93,4%, indicando, portanto, excelentes possibilidades para seleção.

Dentre as espécies avaliadas as mais promissoras foram *E. dunnii* e *E. camaldulensis*, que apresentaram alta resistência.

Os resultados para proedências de *Eucalyptus grandis*, são apresentados na Tabela 3.

**TABELA 3.** Comparação entre graus de resistência à Sea de Ponteiros entre proedências de *Eucalyptus grandis*, na região de Arapoti-PR.

Proedência**	Nota Média*
Atherton	2,75
Dorrigo	2,57
Média***	2,69

\* Diferem estatisticamente, mas não nos níveis de resistência definidos na metodologia

\*\* Herdabilidade no sentido amplo entre proedências : 93%

\*\*\* Nível médio de resistência : Entre alta susceptibilidade e susceptibilidade.

Observou-se que as duas proedências de *Eucalyptus grandis* foram classificadas como susceptíveis à sea (Tabela 3).

Na Tabela 4 são apresentadas as estimativas dos coeficientes de herdabilidade no sentido restrito para resistência à sea.

Verificaram-se herdabilidades (ao nível de indivíduo) de magnitudes consideráveis (moderadas), ao passo que as herdabilidades ao nível de médias de progênie foram altas (superiores a 70%). As herdabilidades ao nível de indivíduo dentro de famílias apresentaram magnitudes similares às herdabilidades ao nível de indivíduo (Tabela 4).

Estas estimativas indicam boas probabilidades para seleção de famílias e também de indivíduos.

**TABELA 4.** Coeficientes de herdabilidade no sentido restrito ao nível de indivíduo ( $h^2_i$ ), de médias de progênes ( $h^2_m$ ) e de indivíduo dentro de progênes ( $h^2_d$ ), envolvendo a seça de ponteiros em *Eucalyptus grandis* na região de Arapoti - PR.

Proedência	$h^2_i$ (%)	$h^2_m$ (%)	$h^2_d$ (%)
Atherton	32,0	76,0	36,0
Dorrião	21,0	71,0	20,0
Duas em conjunto	32,0	78,0	35,0
Média	28,3	75,0	30,3

Na Tabela 5, estão apresentados os progressos genéticos em a seleção entre proedências, entre progênes e entre e dentro de progênes.

**TABELA 5.** Ganhos genéticos (G) e nova média populacional associados à seleção entre proedências, entre progênes (10 melhores) e entre e dentro de progênes para o caráter resistência à Seça de Ponteiros em *Eucalyptus grandis* na região de Arapoti-PR.

Seleção	Ganho(%)	Nova média
Entre proedências	2,23	2,75
Entre progênes	11,52	3,00
Entre e Dentro de progênes	22,68	3,30

Verificou-se que, embora o ganho genético pela seleção entre e dentro de progênes seja considerável (22,68%), o nível de resistência atingido após a seleção não é adequado, ou seja, está entre susceptibilidade e resistência moderada.

## 4. CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética significativa em todos os níveis estudados: espécies, proedências, progênes e indivíduos.

A seleção entre espécies mostrou-se extremamente vantajosa, sendo possível a partir da mesma, a obtenção de material já em nível adequado de resistência.

A seleção em *Eucalyptus grandis* apresentou ganho considerável (22%) em porcentagem da média original. Entretanto, uma única geração de seleção não será suficiente para a obtenção de um nível adequado de resistência. Com uma geração de seleção nesta espécie, o nível de resistência deverá passar de intermediário entre alta susceptibilidade e susceptibilidade, para intermediário entre susceptibilidade e resistência moderada.

## 5. Referências Bibliográficas

FERREIRA, F. A. *Patologia florestal*: principais doenças florestais do Brasil. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 1989. 570 p.

INPACEL. Indústria de Papel Arapoti S/A. *Relatório Técnico*, 1992. 14 p.

VENCOVSKY, R ; BARRIGA, P. *Genética biométrica no fitomelhoramento*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486 p.