

**RESULTADOS DE PESQUISA COM VÁRIAS  
PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus urophylla*  
S.T. BLAKE, NO CENTRO-LESTE DO BRASIL**

**RESULTADOS DE PESQUISA COM VÁRIAS  
PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus urophylla*  
S.T. BLAKE, NO CENTRO-LESTE DO BRASIL**

*Vicente Pongitory Gifoni Moura*  
*Eng.º Florestal – M.Sc.*

**Exemplares deste documento devem ser solicitados  
ao Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC  
BR 020 – Km 18 – Rodovia Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 70023  
73.300 Planaltina - DF**

Moura, Vicente Pongitory Gifoni

Resultados de pesquisa com várias procedências de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake, no Centro-Leste do Brasil. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981.

p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 3).

1. Eucaliptos-Pesquisa-Brasil-Centro-Leste. 2. Eucaliptos-Crescimento-Pesquisa-Brasil-Centro-Leste. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Informação e Documentação, Brasília, DF. II. Título. III. Série.

CDD-634.97342072

© EMBRAPA-1981

## *SUMÁRIO*

Resumo . . . . .	5
Abstract . . . . .	7
Introdução . . . . .	9
Material e métodos . . . . .	11
Resultados e discussões . . . . .	15
Conclusões . . . . .	19
Anexos . . . . .	20
Referências bibliográficas . . . . .	22

# RESULTADOS DE PESQUISA COM VÁRIAS PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus urophylla* S. T. BLAKE, NO CENTRO-LESTE DO BRASIL<sup>1</sup>

Vicente Pongitory Gifoni Moura<sup>2</sup>

## RESUMO

Foi analisado o comportamento de algumas procedências de *E. urophylla* de uma ampla faixa altitudinal ao leste de Timor e ilhas adjacentes, em várias localidades da região Centro-Leste brasileira, sob diferentes condições climáticas e sob solos de mata e de cerrado.

Os resultados permitiram concluir que, independente do local do teste, baixa ou alta altitude, solos de mata ou de cerrado, as procedências de baixa e média altitude apresentaram melhor desempenho, tanto em altura, diâmetro e sobrevivência.

Por outro lado, quando essas procedências foram testadas, os resultados foram bastante superiores em ambiente de mata do que em ambiente de cerrado. As diferenças em altura, diâmetro e sobrevivência, entre os extremos das procedências altitudinais, foram mais evidenciadas em áreas de cerrado.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO. Águas de São Pedro, SP, 1980.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Florestal, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-CPAC.

**PROGRESS REPORT ON PROVENANCES RESEARCH OF *Eucalyptus urophylla*  
S.T. BLAKE IN THE CENTRAL-EAST REGION OF BRAZIL.**

**ABSTRACT**

The behavior of some provenances of *E. urophylla*, from a large altitudinal range in East Timor and some nearby islands, was analysed. These provenances were tested in different localities of the Central-East region of Brazil under different climatic conditions and under different types of forest soil and woodland ("cerrado").

The results were such that independent of environmental conditions, provenances from middle and low altitudes presented a better performance in height, diameter growth and survival.

On the other hand, for *E. urophylla*, independent of the provenance used, the results were better when growing under forest soil type than in woodland soil type. The differences between provenances, in height, diameter and survival, mainly when considering the extremes of the altitudinal range, were better shown under the woodland vegetation type ("cerrado").

## INTRODUÇÃO

*Eucalyptus urophylla* S. T. Blake ocorre naturalmente em Timor, numa faixa altitudinal de 500 até cerca de 3.000 metros de altitude, e também nas encostas montanhosas de outras ilhas da Indonésia, ao leste da linha de Wallace, entre as ilhas de Bali e Lombok, entre as latitudes 10<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> sul.

Esta espécie, introduzida em São Paulo, Brasil, no ano de 1919, tem sido bastante utilizada nos programas de reflorestamento e se tornou mais importante quando essa atividade teve sua área estendida às regiões mais setentrionais, onde a espécie, além de mostrar um bom desenvolvimento, teve baixa suscetibilidade ao cancro do eucalipto, causado pelo fungo *Diaporthe cubensis* (Hodges & Reis 1976).

Devido a estes fatos, há grande interesse por parte de reflorestadores e também de pesquisadores no melhor conhecimento da espécie, no que diz respeito a sua variabilidade genética e adaptação a diferentes condições ecológicas.

Trabalhos de campo e em condições controladas com material de *E. urophylla* já evidenciaram a grande variabilidade existente dentro da distribuição da espécie, não só por seus caracteres morfológicos, como também no crescimento, altura e diâmetro de mudas, sob condições controladas (Hamzah 1975 e Moura 1977) e em condições de campo (Martin & Cossalter 1975, 1976 e Campinhos & Ikemori 1977).

Neste trabalho, é examinado o desempenho em altura, diâmetro e sobrevivência de várias procedências de *E. urophylla*, as quais foram introduzidas na região Centro-Leste do Brasil, principalmente nos Estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Distrito Federal (Anexo 1), e o seu comportamento vem sendo observado ao longo dos últimos cinco anos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material de *E. urophylla* utilizado na experimentação é todo originário de áreas ao leste de Timor, de uma faixa altitudinal compreendida entre 580 e 2.740 metros de altitude, e de ilhas adjacentes, através de coletas realizadas por diversos pesquisadores (Anexo 2).

As mudas usadas nesta experimentação foram produzidas sob as mesmas condições ambientais de Sete Lagoas, Minas Gerais, e transferidas para diferentes localidades sob as condições ambientais de mata e de cerrado, durante os anos de 1974, 1975, 1976 e 1977 (Anexo 1). Na época da instalação dos experimentos não se tinha ainda conhecimento da grande variabilidade da espécie, estando, assim, o material em teste com um grande número de outras espécies e procedências.

As parcelas experimentais são formadas por cinco fileiras de cinco árvores, com espaçamento de 2 metros entre árvores e 3 metros entre fileiras, ocupando as 25 árvores uma área de 150 m<sup>2</sup>. As 16 árvores externas foram consideradas como bordaduras, e as 9 centrais como árvores úteis mensuráveis.

A adubação utilizada no campo foi a mesma em todas as localidades constando de 70 gramas da fórmula NPK 9 - 28/30 - 5 por cova, mais os micronutrientes bórax e zinco.

Os experimentos foram implantados na mesma época, entre os meses de junho/julho, correspondendo à época de menor precipitação.

Na análise dos dados, um problema surgiu devido à desigual representação das procedências, algumas aparecendo em muitos dos experimentos e outras somente em poucos. Qualquer análise combinada teria sido restrita a uma seleção das procedências comuns para todos os locais. As procedências que aparecessem infreqüentemente seriam excluídas. Uma solução prática foi comparar cada procedência com todas as outras, e os dados para um dado par foram retirados de todos os experimentos, nos quais as procedências teriam em média a maior taxa de crescimento. Todavia, era também desejável determinar se estas diferenças foram substancialmente significantes. Porém, como as variações ao acaso, das diferenças dentro dos pares, não se apresentaram normalmente distribuídas, optou-se por um procedimento não-paramétrico, no caso o *Wilcoxon Signed Rank Test*, para as comparações pareadas (Sokal & Rolf 1969). Os resultados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.



TABELA 1 -- Comparações entre crescimento em altura de procedências de *E. urophylla* com 2,5 - 4,5 anos.

	8242 N Maubisse	9006 Flores	9016 Dili/Ermera	10135 S. Maubisse	10136 Mt. Tatamailau	10139 Mt. Tatamailau	10140 Hato Bulico	10144 N. Aileu	10145 S. Dili	10146 Taco Iulic	11877 Alor	11879 Alor	11883 Pantar	11885 Wetar
8242 N Maubisse		4 ↑ 1	4 ↑ 2	5 ← 1		6 ← 0	5 ← 0	6 ↑ 0	5 ↑ 1	3 ↓ 0				
9006 Flores	4 ← 1		18 ↑ 7	18 ← 1		9 ← 0	5 ← 0	8 ↑ 6	5 ← 2	5 ← 0				
9016 Dili/Ermera	4 ↓ 2	13 ↑ 7		25 ← 5		7 ← 0	8 ← 0	7 ↑ 9	11 ↓ 6	8 ← 1				
10135 S. Maubisse	6 ↑ 1	18 ↑ 1	25 ↑ 3			9 ← 0	9 ← 0	13 ↑ 1	14 ↑ 2	5 ← 0				
10136 Mt. Tatamailau											5 ↑ 0	3 ↓ 0	5 ← 1	5 ↑ 1
10139 Mt. Tatamailau	6 ↑ 0	3 ↑ 0	7 ↑ 0	9 ↑ 0			5 ↑ 0	10 ↑ 0	11 ↑ 0	4 ↑ 1				
10140 Hato Bulico	5 ↑ 0	5 ↑ 0	9 ↑ 0	9 ↑ 0		5 ← 0		6 ↑ 0	10 ↑ 0	3 ↓ 0				
10144 N. Aileu	6 ← 0	8 ↑ 6	7 ↓ 9	13 ← 1		10 ← 0	6 ← 0		8 ↓ 2					
10145 S. Dili	5 ↓ 1	5 ↑ 2	11 ↓ 5	14 ← 2		11 ← 0	10 ← 0	8 ↑ 2		5 ← 1				
10146 Taco Iulic	3 ↓ 0	5 ↑ 0	6 ↑ 1	5 ↑ 0		4 ← 1	3 ↑ 0		5 ↑ 1					
11877 Alor					5 ↓ 1							2 ↑ 1	4 ↑ 1	3 ↓ 2
11879 Alor					3 ↓ 0						2 ↓ 1		2 ↓ 1	3 ↓ 0
11883 Pantar					5 ← 1						4 ↓ 1	2 ↑ 1		4 ↓ 2
11885 Wetar					6 ↓ 1						3 ↓ 2	3 ↑ 0	4 ↓ 2	

Nesta Tabela são apresentados os resultados obtidos através de comparações entre o crescimento médio em altura de cada procedência com os de outras procedências. Para um determinado par de procedências, os dados foram tomados nos locais onde ambas as procedências foram testadas. As setas estão apontadas para aquelas procedências cujas médias foram mais altas. A seta cheia indica que as diferenças entre as duas procedências foram significantes, ao nível de 5%, de acordo com o *Wilcoxon Signed Rank Test*. O numeral na parte superior de cada quadro, indica quantas vezes aquela procedência foi superior e o numeral, na parte inferior do quadro, indica quantas vezes a mesma procedência foi inferior, nas comparações entre as médias do crescimento em altura.

**TABELA 2 – Comparações entre crescimento em diâmetro de procedências de *E. urophylla*, com 2,5 -- 4,5 anos.**

	8242 N Maubisse	9008 Flores	9016 Dili/Ermera	10135 S. Maubisse	10136 Mt. Tatamailau	10139 Mt. Tatamailau	10140 Haro Bulico	10144 N. Aileu	10145 S. Dili	10146 Taco Lulic	11877 Alor	11879 Alor	11883 Pantar	11885 Wetar
8242 N Maubisse		5 ↑ <sub>1</sub>	4 ↑ <sub>2</sub>	4 ↑ <sub>2</sub>		5 ↑ <sub>0</sub>	5 ↑ <sub>0</sub>	4 ↑ <sub>2</sub>	4 ↑ <sub>2</sub>	3 ↑ <sub>0</sub>				
9008 Flores	5 ↑ <sub>1</sub>		1 ↑ <sub>9</sub>	8 ↑ <sub>1</sub>		10 ↑ <sub>0</sub>	8 ↑ <sub>0</sub>	9 ↑ <sub>5</sub>	9 ↑ <sub>2</sub>	5 ↑ <sub>0</sub>				
9016 Dili/Ermera	4 ↑ <sub>2</sub>	1 ↑ <sub>9</sub>		24 ↑ <sub>4</sub>		11 ↑ <sub>0</sub>	12 ↑ <sub>1</sub>	9 ↑ <sub>5</sub>	3 ↑ <sub>8</sub>	6 ↑ <sub>1</sub>				
10135 S. Maubisse	4 ↑ <sub>2</sub>	8 ↑ <sub>1</sub>	24 ↑ <sub>4</sub>			12 ↑ <sub>0</sub>	11 ↑ <sub>0</sub>	11 ↑ <sub>3</sub>	9 ↑ <sub>3</sub>	4 ↑ <sub>3</sub>				
10136 Mt. Tatamailau											5 ↑ <sub>0</sub>	3 ↑ <sub>0</sub>	6 ↑ <sub>0</sub>	6 ↑ <sub>0</sub>
10139 Mt. Tatamailau	6 ↑ <sub>0</sub>	0 ↑ <sub>0</sub>	11 ↑ <sub>0</sub>	12 ↑ <sub>0</sub>			5 ↑ <sub>0</sub>	7 ↑ <sub>0</sub>	1 ↑ <sub>0</sub>	4 ↑ <sub>1</sub>				
10140 Haro Bulico	5 ↑ <sub>0</sub>	8 ↑ <sub>0</sub>	12 ↑ <sub>1</sub>	11 ↑ <sub>0</sub>				5 ↑ <sub>0</sub>	5 ↑ <sub>1</sub>	2 ↑ <sub>1</sub>				
10144 N. Aileu	4 ↑ <sub>2</sub>	9 ↑ <sub>5</sub>	9 ↑ <sub>5</sub>	11 ↑ <sub>3</sub>		7 ↑ <sub>0</sub>	5 ↑ <sub>0</sub>		5 ↑ <sub>1</sub>	4 ↑ <sub>0</sub>				
10145 S. Dili	4 ↑ <sub>2</sub>	9 ↑ <sub>2</sub>	9 ↑ <sub>8</sub>	9 ↑ <sub>8</sub>		11 ↑ <sub>0</sub>	9 ↑ <sub>1</sub>	18 ↑ <sub>1</sub>		5 ↑ <sub>1</sub>				
10146 Taco Lulic	3 ↑ <sub>0</sub>	5 ↑ <sub>0</sub>	6 ↑ <sub>1</sub>	4 ↑ <sub>3</sub>		4 ↑ <sub>1</sub>	2 ↑ <sub>1</sub>	14 ↑ <sub>0</sub>	5 ↑ <sub>1</sub>					
11877 Alor					5 ↑ <sub>0</sub>							2 ↑ <sub>1</sub>	4 ↑ <sub>1</sub>	3 ↑ <sub>2</sub>
11879 Alor					3 ↑ <sub>0</sub>						2 ↑ <sub>1</sub>		2 ↑ <sub>1</sub>	2 ↑ <sub>1</sub>
11883 Pantar					6 ↑ <sub>0</sub>						4 ↑ <sub>1</sub>	2 ↑ <sub>1</sub>		4 ↑ <sub>2</sub>
11885 Wetar					6 ↑ <sub>0</sub>						3 ↑ <sub>2</sub>	2 ↑ <sub>1</sub>	4 ↑ <sub>2</sub>	

Nesta Tabela são apresentados os resultados obtidos através de comparações entre o crescimento médio em diâmetro de cada procedência com os de outras procedências. Para um determinado par de procedências, os dados foram tomados nos locais onde ambas as procedências foram testadas. As setas estão apontadas para aquelas procedências cujas médias foram significantes, ao nível de 5%, de acordo com o *Wilcoxon Signed Rank Test*. O numeral na parte superior de cada quadro indica quantas vezes a mesma procedência foi superior e o numeral, na parte inferior do quadro, indica quantas vezes a mesma procedência foi inferior, nas comparações entre as médias do crescimento em diâmetro.

TABELA 3 — Comparações entre percentagem de sobrevivência de procedências de *E. urophylla*, com 2,5 — 4,5 anos.

	8242 N Maubisse	9008 Flores	9016 Dili/Ermera	10135 S. Maubisse	10136 Mt. Tatamailau	10139 Mt. Tatamailau	10140 Hato Bulico	10144 N. Aileu	10145 S. Dili	10146 Tago Lulic	11877 Alor	11879 Alor	11883 Pantar	11885 Metar
8242 N Maubisse		3 ↑ 2	4 ↑ 2	5 ← 1		6 ← 0	5 ← 0	4 ↑ 2	4 ↑ 2	3 ↑ 0				
9008 Flores	3 — 2		11 — 9	12 — 7		9 ← 1	7 — 2	13 ↑ 4	10 ↑ 2	3 — 2				
9016 Dili/Ermera	4 — 2	11 ↑ 9		23 ← 5		11 ← 0	9 ← 2	9 — 5	12 — 5	7 ← 0				
10135 S. Maubisse	5 ↑ 1	12 ↑ 7	23 ↑ 5			10 ← 1	5 — 3	10 ↑ 4	14 ↑ 3	7 ← 0				
10136 Mt. Tatamailau											3 ↑ 2	3 ↑ 0	5 ↑ 1	4 ↑ 2
10139 Mt. Tatamailau	5 ↑ 0	9 ↑ 1	11 ↑ 0	10 ↑ 1			4 — 1	10 ↑ 0	11 ↑ 0	4 ↑ 1				
10140 Hato Bulico	5 ↑ 0	7 ↑ 2	9 ↑ 2	5 ↑ 5		4 — 1		3 — 3	8 ↑ 2	3 — 0				
10144 N. Aileu	4 — 2	13 ← 14	9 — 5	10 ← 4		10 ← 0	3 — 3		4 — 4	4 — 1				
10145 S. Dili	4 ↑ 2	10 ← 2	12 — 5	14 ← 3		11 ← 0	8 ← 2	4 — 4		6 ← 0				
10146 Tago Lulic	3 ↑ 0	3 — 2	7 ↑ 0	7 ↑ 0		4 — 1	3 — 0	4 — 1	6 ↑ 0					
11877 Alor					3 — 2							2 ↑ 1	4 ↑ 1	4 ↑ 1
11879 Alor					3 — 0						2 — 1		2 — 1	2 — 1
11883 Pantar					5 ← 1						4 — 1	2 ↑ 1		3 ↑ 3
11885 Metar					4 — 2						4 — 1	2 ↑ 1	3 — 3	

Nesta Tabela são apresentados os resultados obtidos através de comparações entre percentagem de sobrevivência de cada procedência com os de outras procedências. Para um determinado par de procedências, os dados foram tomados nos locais onde ambas as procedências foram testadas. As setas estão apontadas para aquelas procedências cujas médias foram mais altas. A seta cheia indica que as diferenças entre as duas procedências foram significantes, ao nível de 5%, de acordo com o *Wilcoxon Signed Rank Test*. O numeral na parte superior de cada quadro indica quantas vezes aquela procedência foi superior e o numeral, na parte inferior do quadro, indica quantas vezes a mesma procedência foi inferior, nas comparações entre percentagem de sobrevivência.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tanto em altura como em diâmetro (Tabela 4), nota-se que as procedências de *Eucalyptus urophylla* de altitudes na faixa de 300 a 1.200 metros – independente do local do teste, ambiente de mata com solos férteis ou ambiente de cerrado com solos pobres, ao nível do mar ou a 1.000 metros de altitude – apresentam um desenvolvimento elevado, quando comparadas às procedências de altitudes acima de 1.500 metros.

Essa mesma tendência foi observada nos trabalhos de Martin & Cossalter 1976, em duas localidades africanas.

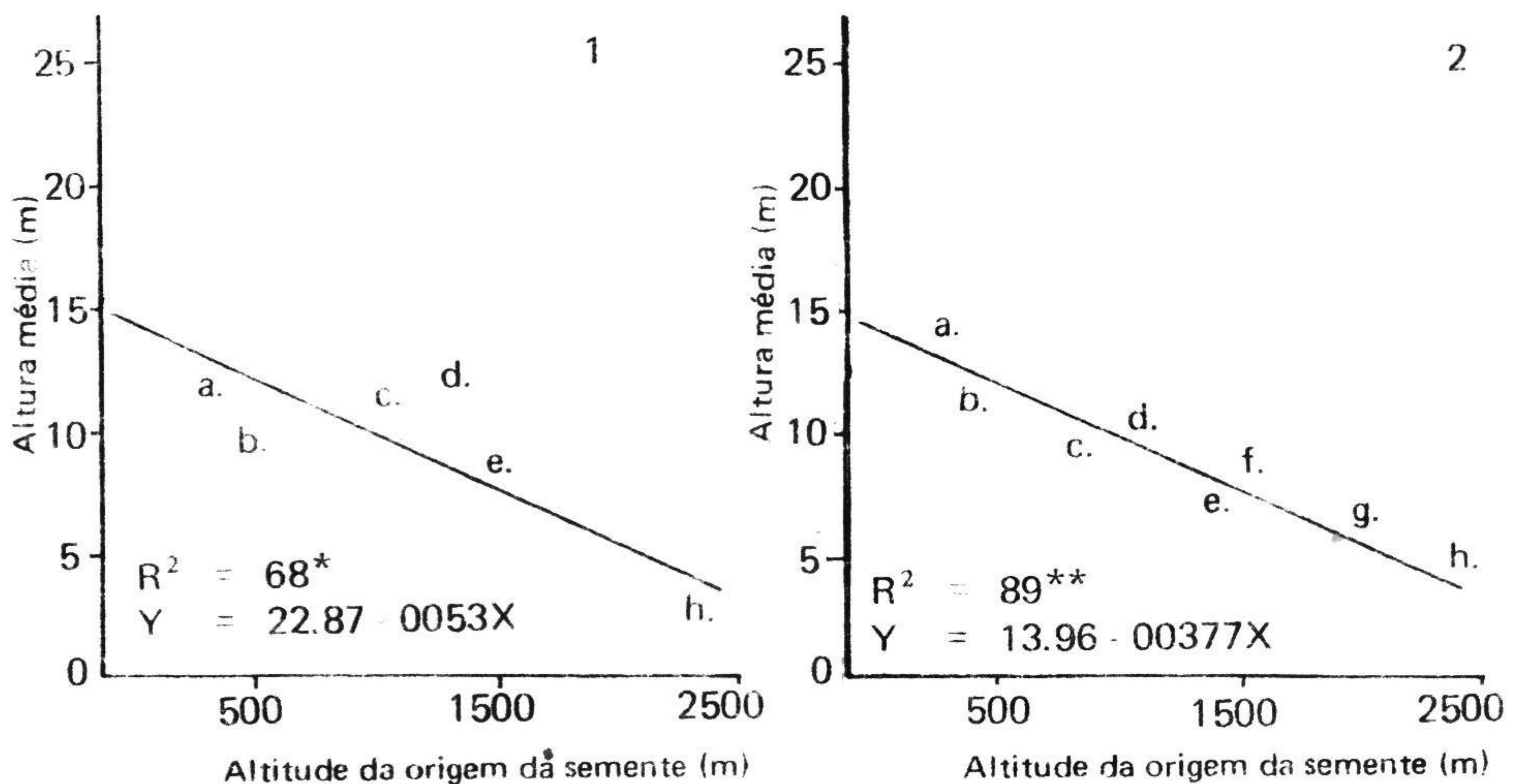
**TABELA 4 – Dados médios de crescimento em altura, diâmetro e volume, de três procedências altitudinais de *E. urophylla*, testadas em Aracruz, Espírito Santo (área de mata) e Paraopeba, Minas Gerais (área de cerrado), com 3,5 anos de idade. (Nos Anexos 1 e 2 encontram-se as descrições dos locais de coleta e de plantio, respectivamente).**

Local		Aracruz-ES			Paraopeba-MG			
N.º de Origem	Alt. (m)	Diâm. (cm)	Sobr. (%)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha)	Alt. (m)	Diâm. (cm)	Sobr. (%)	Vol. (m <sup>3</sup> /ha)
9008	19,32	16,35	90	276,55	11,32	11,42	100	101,55
10135	15,17	11,97	90	123,42	10,46	9,87	92	66,21
10139	7,80	8,79	88	41,84	3,93	3,24	92	4,21

Numa comparação entre as várias procedências, os resultados mostram que, independentemente do local de teste e do ano de plantio, tanto em altura como em diâmetro (Tabelas 1 e 2), as procedências 9008, 9016, 10144, das altitudes 420, 580 e 1.210 metros, respectivamente, foram as que apresentaram os melhores resultados. Ao contrário, as procedências 10140, 10136 e 10139, todas de altitudes superiores a 2.000 metros, apresentaram resultados bastante insatisfatórios, com alto índice de nanismo e baixa dominância apical. Essa constatação refere-se principalmente às procedências 10139 e 10136, de 2.470 e 2.740 metros de altitude. A produção em volume da procedência 10139 foi de até 24,12 vezes menor, quando comparada com a do material de baixa altitude 9008, em Paraopeba (área de cerrado), e 6,61 vezes menor em Aracruz, ES (área de mata) (Tabela 4). Esses resultados mostram que, independentemente da área de origem da semente, houve sempre superioridade em produtividade de *E. urophylla* em áreas com ambiente de mata, em relação a áreas de cerrado.

Em trabalhos anteriores, foi constatado que na fase juvenil essas diferenças de crescimento entre o material de baixa e alta altitude já são evidentes para as faixas de 600 a 2.800 metros. Na fase de pós-germinação (quatro semanas), foi encontrada uma tendência contrária em termos de crescimento, com as mudas provenientes de baixa altitude apresentando um desenvolvimento inferior àquelas de maior altitude, desenvolvimento esse relacionado com o tamanho da semente e, conseqüentemente, com o tamanho dos cotilédones. Com o decorrer do desenvolvimento do material, esta tendência é revertida (Moura 1977). Esta mesma tendência foi observada no presente trabalho e persiste até a fase adulta. Trabalhos conduzidos por outros pesquisadores confirmam esta mesma situação, tanto para espécies de coníferas, como de folhosas (Mirov et al. 1950, Callaham & Liddicoet 1961, Sweet 1965, Corn & Hiesey 1973, Ashton 1958 e Eldridge 1969).

Em quatro locais, dois de ambiente de mata e dois de cerrado, os resultados de crescimento em altura, com referência à altitude da origem da semente, mostraram uma correlação linear negativa significativa aos níveis de 1 a 5% (Fig. 1).



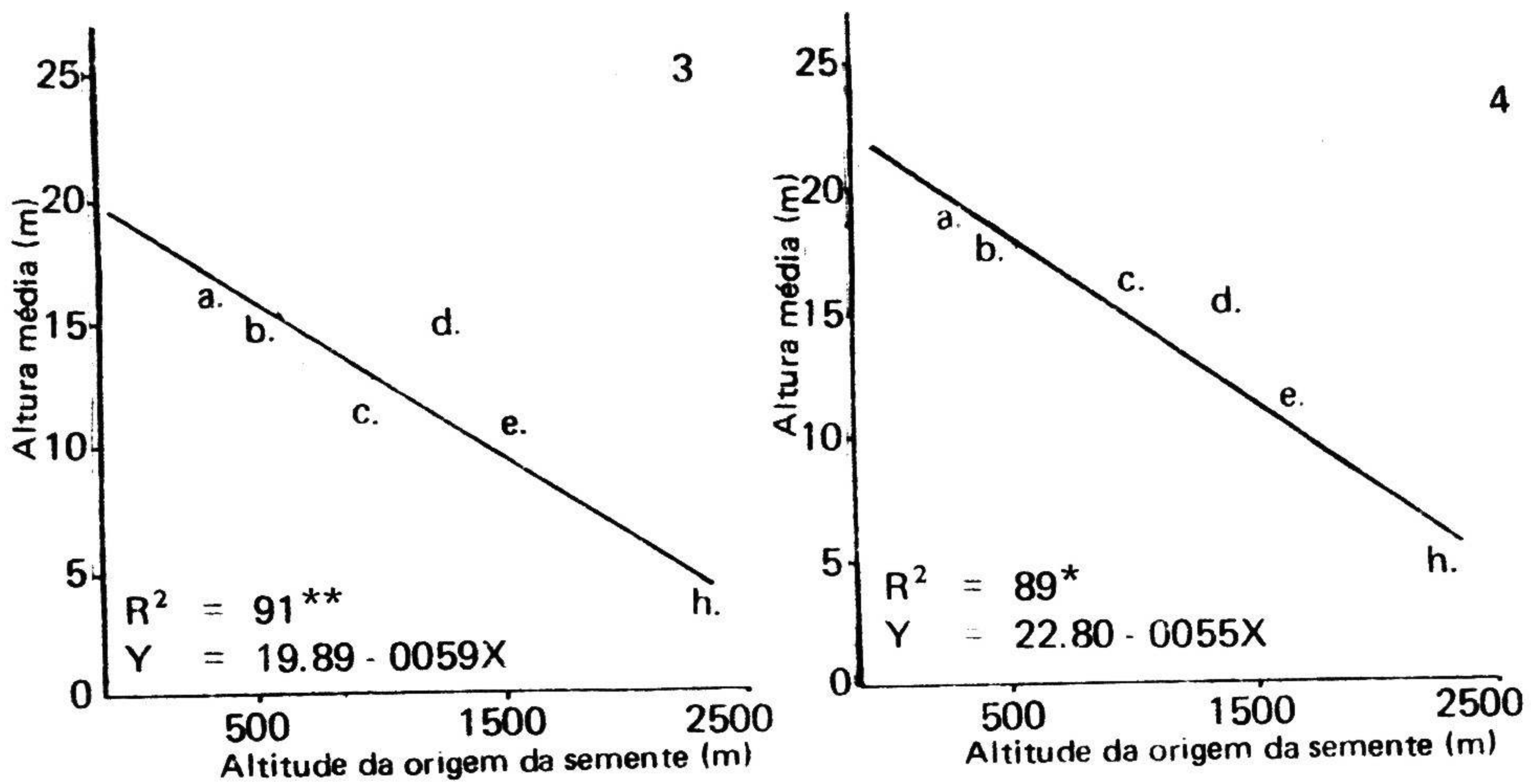


FIG. 1 -- Correlação entre a altitude da origem da semente, a = (420 m), b = (580 m), c = (1005 m), d = (1210 m), e = (1500 m), f = (1520 m), g = (2100 m), h = (2470 m), e a altura médias das plantas do *E. urophylla*, aos 3,5 anos de idade, em quatro locais diferentes: 1 = Brasília (DF) e 2 = Água Clara (MS), em área de cerrado; 3 = Pedra Corrida (MG) e 4 = Aracruz (ES), em área de mata.

$R^2$  = coeficiente de correlação  
 \* = significativo ao nível de 5%  
 \*\* = significativo ao nível de 1%

Esta tendência gradativa de diminuição do crescimento com o aumento da altitude sugere a existência de diferentes genótipos ao longo do transepto altitudinal. Certamente, o clima tem uma função bastante importante na seleção dos caracteres genéticos, os quais, combinados, levam a um crescimento mais rápido para as plantas de baixa altitude e mais lento para as plantas de altitude elevada. O crescimento mais lento nas plantas sob ambiente de uma altitude maior está provavelmente associado a uma maior resistência às baixas temperaturas, comuns às altitudes elevadas de Timor. Esta hipótese é suportada por um teste-piloto sobre resistência à geada, realizado pelo autor (não publicado), em que plantas de grande altitude sobreviveram melhor do que aquelas de altitudes inferiores a 2.000 metros.

Examinando as Tabelas 1 e 4, verifica-se que a procedência 10146 de 800 metros foi significativamente diferente daquelas procedências de sua mesma faixa altitudinal. Entretanto, verificando as fichas de coletas, constatou-se que as sementes foram coletadas de um único indivíduo, não se constituindo, assim, em procedência e, sim, em progênie de uma única família. Martin & Cossalter 1976, testando este

material na África, encontraram as mesmas características de baixa produtividade, apresentadas por essa procedência nos diversos locais onde foi testada no Brasil.

Considerando apenas uma faixa estreita da distribuição altitudinal da espécie, as diferenças existentes nas populações não são facilmente demonstradas estatisticamente (Tabelas 1 e 4). Porém, as diferenças de crescimento são bem evidentes, quando os extremos das populações, em termos de altitude, são comparadas (580 e 2.470 metros). Entretanto, se duas procedências vizinhas de altitudes diferentes são comparadas, as diferenças existentes são bem mais difíceis de serem explicadas. Eldridge (1969), Green (1969) e Paztor (1975), trabalhando com populações de diferentes altitudes dentro de uma faixa altitudinal estreita, menor que 1.000 metros, das espécies *E. regnans*, *E. pauciflora* e *E. urophylla*, respectivamente, não conseguiram demonstrar nenhuma diferença significativa entre as populações testadas. Entretanto, diferenças significantes entre populações altitudinais, dentro de uma larga faixa altitudinal em condições tropicais, no Hawai, foram constatadas por Corn & Hiesey (1973), trabalhando com mudas de *Metrosideros polymorpha*, cujas diferenças no tamanho das folhas e no crescimento em altura foram bem evidenciadas e coincidem com os resultados encontrados por Moura (1977), para mudas de *E. urophylla*.

Muito embora o material de *E. urophylla*, procedente de outras ilhas próximas a Timor, tenha sido testado em apenas três localidades, incluindo uma única procedência de Timor — 10136, de maior altitude, e não o material de baixa altitude, no caso os mais produtivos, nota-se que, apesar da pouca idade do teste, este material apresentou grande potencial de crescimento.

A procedência 9008, de 420 metros de altitude, de Flores, dentre todas as procedências testadas, foi a que apresentou os melhores resultados, embora, quando comparada a outras procedências de Timor, 9016 e 10144, não apresentou diferenças significativas ao nível de 5% (Tabelas 1 e 4).

A procedência 9016, de 580 metros de altitude, apesar de estar entre as procedências que mais se destacaram quanto ao crescimento em altura e diâmetro, apresenta nos experimentos uma segregação de dois tipos diferentes de árvores: uma com tronco claro, descamante, folhas largas, galhos grossos com características de *E. alba*, e a outra em tronco de cor marrom, casca persistente, folhas e galhos finos, tipo *E. urophylla*. Esse material foi coletado numa zona de contato entre espécies de *E. urophylla* e *E. alba*, onde é comum ocorrerem híbridos naturais.

Não só em termos de desenvolvimento as procedências de baixa altitude foram superiores, mas também na taxa de sobrevivência. Das comparações realizadas (Tabela 3), as procedências 10136, 10139 e 10140, de 2.740, 2.470 e 2.100 metros de altitude respectivamente, foram as que apresentaram as menores taxas de sobrevivência, seguindo-se o material 10146, de 900 metros de altitude, o qual mostrou um comportamento atípico, também quanto ao crescimento em altura e diâmetro, para as procedências desta faixa altitudinal.

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados permitem concluir que o *E. urophylla*, de uma faixa altitudinal de 300 a 1.200 metros, independentemente do ambiente em que foi plantado, apresenta uma taxa de crescimento superior àquelas procedências de altitudes acima de 1.500 metros. Esta variação é gradual ao longo do transepto altitudinal, evidenciando a existência de diferentes genótipos.

As diferenças entre as procedências foram mais visíveis entre os extremos das populações e menos marcadas dentro de uma estreita faixa altitudinal.

Independente da procedência testada, houve superioridade quando os plantios foram realizados em ambiente de mata.

Entre as procedências, as que mais se destacaram em termos de crescimento em altura, diâmetro e sobrevivência foram a 9008 de 520 metros, a 10144 de 1.210 metros e a 9016 de 580 metros de altitude. Esta última procedência, apesar do bom crescimento, é oriunda de uma faixa altitudinal onde é comum a existência de híbridos naturais entre *E. urophylla* e *E. alba*, e no campo apresenta segregações de dois tipos de árvores, semelhantes às duas espécies mencionadas.

Recomenda-se, com base nos resultados apresentados para plantios em condições tropicais e subtropicais, as procedências de *E. urophylla*, de baixa ou média altitude, evitando-se, porém, aquelas de faixa altitudinal, onde haja o contato entre o *E. urophylla* e *E. alba*.



## ANEXO I

20

Coordenadas geográficas e condições climáticas dos locais onde experimentos com espécies e procedências de *E. urophylla* foram instalados, no período de 1974 a 1977.

Localidade	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Temperatura média anual (°C)	Precipitação média anual (mm)	Déficit hídrico anual (Thornthwaite 1955 - 300mm.) (mm)
Água Clara, MS	20° 27'	52° 53'	384	23.2	1.360	35
Aracruz, ES	19° 48'	40° 17'	40	23,5	1.287	57
Belo Oriente, MG	19° 13'	42° 22'	280	22.6	1.230	89
Bom Despacho, MG	19° 39'	45° 15'	742	21.3	1.365	68
Brasília, DF	15° 48'	47° 43'	1.120	20.1	1.622	87
Capelinha, MG	17° 40'	42° 32'	1.050	19.3	1.140	72
Cataguases, MG	21° 23'	42° 42'	195	22.8	1.235	68
Cel. Fabriciano, MG	19° 31'	42° 37'	246	22.9	1.247	98
Cristalina, GO	16° 47'	47° 34'	1.150	20.1	1.598	78
Curvelo, MG	18° 47'	44° 35'	650	22.1	1.306	96
Florestal, MG	19° 54'	44° 24'	710	20.7	1.482	87
Grão Mogol, MG	16° 54'	42° 53'	980	20.5	1.188	98
Ipameri, GO	17° 43'	48° 10'	739	21.7	1.473	95
Itamarandiba, MG	17° 53'	42° 52'	1.068	19.1	1.158	61
Lavras, MG	21° 14'	45° 00''	878	19.3	1.411	31
Linhares, ES	19° 24'	40° 04'	25	23.6	1.278	54
Nova Lima, MG	19° 57'	43° 53'	950	20.7	1.472	71
Paraopeba, MG	19° 15'	44° 23'	734	21.0	1.182	75
Pedra Corrida, MG	19° 07'	42° 21'	213	23.6	1.132	130
Pedro Leopoldo, MG	19° 57'	44° 23'	710	20.5	1.440	68
Perdizes, MG	19° 20'	47° 17'	1.050	20.4	1.482	45
Ribas do Rio Pardo, MS	20° 23'	53° 45'	365	23.4	1.340	35
São Mateus, ES	18° 44'	39° 53'	50	23.7	1.356	51
Sarra do Cabral, MG	17° 43'	44° 30'	1.120	18.8	1.468	48
Sete Lagoas, MG	19° 28'	44° 15'	732	20.8	1.209	62
Uberaba, MG	19° 45'	47° 55'	820	22.0	1.506	60
Várzea da Palma, MG	17° 35'	44° 48'	478	22.9	1.160	143
Vazante, MG	17° 58'	46° 55'	750	22.3	1.405	93
Viçosa, MG	20° 45'	42° 53'	650	19.1	1.394	23

ANEXO 2

Lista de procedências de *E. urophylla*, utilizada em experimentação na região Centro-Leste brasileira, no período de 1974 a 1977.

Nº de origem	País	Área	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Coletor	Ano de coleta
8242	Indonésia	Norte de Maubisse/Timor	1.520	8° 50'	127° 37'	Jacobs	1963
9008	Indonésia	Monte Egon/Flores	420	8° 40'	122° 30'	Larsen	1968
9016	Indonésia	Dili/Ermera/Timor	580	8° 39'	125° 27'	Larsen	1968
10135	Indonésia	Sul de Maubisse/Timor	1.500	8° 54'	125° 36'	Turnbull	1971
10136	Indonésia	Monte Tatamailau/Timor	2.740	8° 55'	125° 30'	Turnbull	1971
10139	Indonésia	Monte Tatamailau/Timor	2.470	8° 55'	125° 30'	Turnbull	1971
10140	Indonésia	Hato Bulico/Timor	2.100	8° 53'	125° 32'	Turnbull	1971
10144	Indonésia	Norte de Aileu/Timor	1.210	8° 38'	125° 36'	Turnbull	1971
10145	Indonésia	Sul de Dili/Timor	1.005	8° 38'	125° 37'	Turnbull	1971
10146	Indonésia	Taco Lulic/Timor	805	8° 42'	125° 27'	Turnbull	1971
11877	Indonésia	Lamang/Pinaoung/Alor	650	8° 22"	124° 50'	Cossalter	1975
11879	Indonésia	Kel/Alake/Alor	800-850	8° 19'	124° 40'	Cossalter	1975
11883	Indonésia	Ou Lata/Pantar	600	8° 18'	124° 06'	Cossalter	1975
11885	Indonésia	Arvace/Wetar	300	7° 58'	126° 20'	Cossalter	1975

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHTON, D.H. The ecology of *Eucalyptus regnans* F. Muell.: the species and its frost resistance. **Aust. J. Bot.**, **6** : 154-76, 1958.
- CALLAHAM, R.Z. & LIDDICOET, A.R. Altitudinal variation at 20 years in Ponderosa and Jeffrey pines. **J. For.**, **59**: 814-20, 1961.
- CAMPINHOS, E. & IKEMORI, Y.K. Tree improvement of *Eucalyptus* spp. Preliminary results. s.n.t. Trabalho apresentado no 3rd World Consultation on Forest Tree Breeding, Canberra, Austrália, 1977.
- CORN, C.A. & HIESEY, W.M. Altitudinal variation in Hawaiian *Metrosideros*. **Amer. J. Bot.**, **60** (10): 991-1002, 1973.
- ELDRIDGE, K. Altitudinal variation in *Eucalyptus regnans*. Canberra, Australian National University, 1969. 168p. Tese PhD.
- GREEN, J.W. Temperature responses in altitudinal populations of *Eucalyptus pauciflora* Sieb. ex Spreng. **New Phytol.**, **68** : 399-410, 1969.
- HAMZAH, M.B. The effects of altitudinal factors of tropical tree species with particular reference to Malaysia. Canberra, Australian National University, 1975. Tese M.Sc.
- HODGES, C.S. & REIS, M.S. A caker disease of *Eucalyptus* in Brazil caused by *Diaporthe cubensis* Bruner. Brasília, IBDF, 1976. 6p (FAO/DP/BRA/71/545. Field Document, 14).
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (163) : 3-25, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (164) : 3-14, 1975.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (165) : 3-20, 1976.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (166) : 3-22, 1976.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (167) : 3-23, 1976.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (168) : 3-17, 1976.
- MARTIN, B. & COSSALTER, C. Les *Eucalyptus* des îles de la Sonde. **Bois For. Trop.**; (169) : 3-13, 1976.
- MIROV, N. T.; DUFFIELD, J.W. & LIDDICOET, A.R. Altitudinal races of *Pinus ponderosa* A 12-year progress report. **J. For.**, **52**: 825-31, 1950.
- MOURA, V.P.G. Altitudinal variation in *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. Melbourne, University of Melbourne, 1977. 168 p. Tese M.Sc.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. **Biometry**; The principles and practice of statistics in biological research. San Francisco, W.H. Freeman, 1969. 776p. il.
- SWEET, G.B. Provenance differences in pacific coast douglas fir. 1. Seed and seedling characteristics. **Silvae Genet.**, **14**: 46-57, 1965.