

IPEF n.47, p.50-55, mai.1994

## TESTE DE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus camaldulensis* NA REGIÃO NORTE E SUL DE MOÇAMBIQUE

Adolfo Bila<sup>(1)</sup>

Alima Abdul Kadir Issufo<sup>(2)</sup>

**ABSTRACT** - Two provenances trails of **E. camaldulensis** were established at Nampula and Maputo, located North and South Mozambique. The trails were in complete block design with three replications, plots of 25 plants and spacing of 2.5x2.5 m. Survival, height, dbh, volume with and without the bark, bark thickness, stem form and sanitary state were measured at 10 years of age. Significant differences between provenances were found for the majority of characteristics studied. The effect of site was significant, and provenance x site interaction was not. The best provenances at Nampula and Maputo were G. Vale, Petford and G. River.

**RESUMO** - Em 1982 foram estabelecidos dois ensaios de procedências de **E. camaldulensis** em Nampula e Maputo, no Norte e Sul de Moçambique, respectivamente. Os ensaios foram em blocos completos casualizados com três repetições, parcelas de 25 plantas e espaçamento de 2,5x2,5 m. Aos dez anos de idade avaliaram-se a sobrevivência, altura de plantas, DAP, espessura da casca, volume cilíndrico com e sem casca, forma do tronco e estado sanitário. Detectaram-se diferenças significativas entre as procedências e locais para a maioria das características avaliadas; a interação procedências x locais não foi significativa. As melhores procedências para os dois locais foram G. Vale, Petford e G. River; as piores foram as de E. L. River e W. E. River.

### INTRODUÇÃO

O **Eucalyptus camaldulensis** é uma das espécies mais plantadas em Moçambique, sendo considerada adaptada à faixa costeira e a extensas áreas semi-áridas do sul do País (WILLAN, 1981).

Análise preliminar de ensaio de espécies realizada no começo dos anos oitenta, revelou a superioridade de **E. camaldulensis** em relação a espécies comumente plantadas na região Norte e Sul do país, particularmente em zonas de baixa altitude e acentuado déficit hídrico durante todo o ano (FLUENTES et alii, 1983).

O **E. camaldulensis** ocorre naturalmente em todo o continente australiano, em diferentes condições climáticas, edáficas e altitudes. Apresenta, por isso, uma grande variação entre procedências, que vem sendo explorada em muitos países (FAO, 1979; ZOBEL et alii, 1988).

---

<sup>(1)</sup> UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal. Departamento de Engenharia Florestal. Caixa Postal 257 - Maputo, Moçambique.

<sup>(2)</sup> MINISTÉRIO DA AGRICULTURA Direção Nacional de Florestas e Fauna Bravia. Centro de Experimentação Florestal. Caixa Postal, 406 - Maputo, Moçambique

Com o objetivo de selecionar procedências da espécie para uso nos projetos de reflorestamento de Nampula e Maputo, dois testes de procedências foram estabelecidos em 1982 Neste trabalho apresentam-se os resultados da avaliação realizada aos dez anos de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Procedências estudadas

A relação das procedências estudadas apresenta-se na TABELA 1. A lista contém três procedências de *E. tereticornis*, incluídos nos ensaios como material de comparação.

**TABELA 1. Procedências estudadas.**

Procedência		Latitude (Sul)	Longitude (Este)	Altitude (m)
E.C.W.E. River	WA	18°15'	127°40'	460
E.C.I. River	WA	16°57'	125°34'	340
E.C.M. Creek	WA	16°41'	125°34'	340
E.C. Kananura	WA	15°47'	128°43'	43
E.C.J. Creek	NT	16°00'	130°45'	180
E.C.S.W. Katherine	NT	14°37'	132°07'	90
E.C.G. Vale	QLD	18°57'	145°03'	410
E.C. Petford	QLD	17°20'	144°58'	400
E.C.E.L. River	QLD	20°43'	139°48'	330
E.C.G. River	QLD	18°30'	142°52'	250
E.T.N.L. Downs	QLD	15°45'	144°41'	170
E.T. Mackay	QLD	21°11'	148°33'	150
E.T.K. River	QLD	15°05'	144°19'	90

E.C. = *E. camaldulensis*; E.T. = *E. tereticornis*; WA = Western Australia; NT = Northern Territory; QLD = Queensland.

O teste de Nampula inclui dez procedências e o de Maputo, doze; foram oito tratamentos comuns, nos dois locais.

### Locais de ensaio

Os experimentos foram instalados em Novas Chaves e Michafutene, em Nampula e Maputo, respectivamente. Novas Chaves está localizada na região G, caracterizada por altitudes que variam de 200 a 600 m, precipitação média anual de 700 a 1200 mm e um período de chuvas de 4 a 4.5 meses; Michafutene está situada na zona L, que apresenta altitudes de 0 a 200 m, precipitação de 600 a 1000 mm distribuídos em 4 meses, com riscos de seca durante o período de chuvas (WILLAN, 1981). Os solos do primeiro local são arenosos, mudando para areno-argilosos com a profundidade; os de Michafutene são predominantemente arenosos, profundos, pobres em nutrientes e matéria orgânica (KRIEK, 1980; PEREIRA, 1991).

Dados de localização e clima dos dois locais são apresentados na TABELA 2.

**TABELA 2. Localização e valores médios de temperatura (T), precipitação (P) e evapotranspiração potencial de Novas Chaves e Michafutene.**

<b>Local</b>	<b>Latitude (Sul)</b>	<b>Longitude (E)</b>	<b>Altitude (m)</b>	<b>T (c)</b>	<b>P (mm)</b>	<b>EVP (mm)</b>
Novas chaves	15°00'	39°30'	320	23.4	940	1180
Michafutene	25°44'	32°41'	26	23.2	758	1132

Fonte: FLUENTES et alii 1983.

### **Delineamento estatístico**

Os ensaios foram instalados segundo delineamento em blocos completos casualizados com três repetições. As parcelas foram de SxS plantas e o espaçamento de 2,5x2,5 m.

### **Parâmetros avaliados e análise estatística**

Aos dez anos de idade avaliaram-se nos dois locais, a sobrevivência, altura da planta, DAP, espessura da casca, volume cilíndrico com e sem casca, forma de tronco e estado sanitário. Altura, DAP, espessura de casca foram avaliados através do hipsômetro, suta e calibrador de espessura, respectivamente. A sobrevivência foi obtida contando o número de plantas vivas por parcela e expressando o resultado em percentagem em relação ao número de plantas originais na parcela. O volume cilíndrico foi gerado para cada planta, a partir de dados combinados de altura, DAP e espessura da casca. A forma do tronco e estado sanitário foram avaliados subjetivamente, segundo o método proposto por KEIDING et alii (1986). Para cada característica efetuou-se análise de variância individual para cada local e conjunta, considerando-se apenas os tratamentos comuns, segundo BURLEY & WOOD (1979). A comparação de médias foi feita através da diferença mínima significativa

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **Comportamento de procedências em Nampula**

Os resultados da avaliação realizada aos dez anos são apresentados na TABELA 3.

**TABELA 3. Sobrevivências (SOB), crescimento em altura (H), DAP, espessura da casca (EC), volume cilíndrico com casca (VCC), sem casca (VCS), forma do tronco (FT) e estado sanitário (ES) de procedências de *E. camaldulensis* aos 10 anos de idade em Nampula.**

Tratamentos	SOB (%)	H (m)	DAP (cm)	EC (mm)	VCC (m <sup>3</sup> /árv.)	VCS (m <sup>3</sup> /árv.)	FT	ES
E.C.G. Vale	66.7a	16.6a	14.4	0.7	0.339	0.294	4.8a	3.7ab
E.C.G. River	72.3a	15.9a	15.5	0.9	0.390	0.354	4.8a	3.9ab
E.C. Petford	72.3a	15.8a	13.7	0.8	0.274	0.268	4.6a	3.5ab
E.C.I. River	72.2a	14.9a	12.6	0.8	0.201	0.195	4.4ab	3.9ab
E.C.SW. of Katherine	72.3a	13.3ab	12.8	0.9	0.188	0.182	3.8abc	4.1ab
E.C.J. Creek	94.5a	13.9ab	11.1	0.8	0.158	0.154	4.2ab	4.6a
E.C.W. E.River	66.7a	10.9b	7.9	0.6	0.067	0.065	3.3c	3.3bc
E.C.E.L. River	88.9a	10.6b	8.7	0.6	0.089	0.087	4.4ab	4.5ab
E.T.N. Downs	77.8a	16.9a	17.3	0.8	0.479	0.470	4.8a	4.1ab
E.T.K. River	83.4a	16.8a	13.9	0.9	0.310	0.302	4.6a	4.3ab
E.T. Mackay	27.8b	14.4ab	18.5	1.0	0.498	0.488	4.8a	2.1c
Média geral	72.3	14.5	13.3	0.8	0.272	0.270	4.4	3.8
F-Tratamento	5.90**	3.18*	2.9ns	2.73ns	1.83ns	1.81ns	3.19*	11.8**
C.V. Exp.(%)	13.78	12.80	20.31	14.15	56.28	56.75	4.50	4.3
DMS	31.54	3.914	-	-	-	-	0.211	0.265

Onde: F - tratamento é o valor de teste F para procedência;

C.V. Exp. % é o coeficiente de variação experimental em percentagem; DMS é o valor da diferença mínima significativa; ns é não significativa; \* é significativo a 5% e \*\* é significativo a 1 %; médias seguidas pelas mesmas letras, em cada coluna, não diferem estatisticamente pelo DMS.

A análise de variância detectou diferenças significativas para sobrevivência, altura de plantas, forma de tronco e estado sanitário. Entre as melhores procedências destacam-se as de Queensland de G. Vale, G. River e Petford; as piores foram de W.E. River e E.L. River de Western Territory e Queensland, respectivamente.

As procedências de *E. tereticornis* incluídas neste ensaio tiveram, exceptuando a de Mackay, comportamento superior ou igual as procedências de *E. camaldulensis*. *E. tereticornis* é uma espécie potencial para região (WILLAN, 1981), devendo-se considerar o estabelecimento de teste com maior número de procedências, para a escolha de melhores materiais para Nampula.

### Comportamento de procedências em Maputo

Na TABELA 4 apresentam-se os resultados da avaliação efetuada em Maputo aos dez anos de idade

**TABELA 4. Sobrevivência (SOB), crescimento em altura (H), DAP, espessura da casca (EC), volume cilíndrico com casca (VCC), sem casca (VCS), forma do tronco (FT) e estado sanitário (ES) de procedências de *E. camaldulensis* aos 10 anos de idade em Maputo.**

Tratamentos	SOB %	H (m)	DAP (cm)	EC (mm)	VCC (m <sup>3</sup> /árv.)	VCS (m <sup>3</sup> /árv.)	FT	ES
E.C. Kununura	88.9	12.7a	10.1abcd	0.6	0.133abc	0.130	4.1	4.6
E.C. Petford	96.3	12.5a	10.6abc	0.6	0.142ab	0.139	3.5	4.9
E.C.G. River	88.9	11.8ab	10.2abc	0.7	0.109abcd	0.106	4.1	4.6
E.C.G. Vale	85.2	12.0ab	10.9ab	0.6	0.123abc	0.123	3.8	4.9
E.C. Zimbabwe	92.6	11.8abcd	10.4abc	0.7	0.133abc	0.127	4.3	4.7
E.C.J. Creek	96.3	10.8abcd	9.1abcd	0.6	0.086abcde	0.085	4.0	5.0
E.C.I. River	100.0	10.1abcd	9.0abcd	0.7	0.083bcde	0.071	4.0	5.0
E.C.W.E. River	81.5	9.5abcd	7.9bcd	0.5	0.061cde	0.060	3.4	3.9
E.C.M. Creek	100.0	9.2bcd	7.9bcd	0.6	0.059cde	0.057	4.0	5.0
E.C.E.L. River	92.6	8.0cd	6.8d	0.5	0.34e	0.033	3.5	5.0
E.C.S.W. Katherine	96.3	7.7d	7.4cd	0.5	0.043de	0.043	3.4	4.6
E.T.S. Helenvale	70.4	11.2abc	11.9a	0.8	0.159a	0.1544.4	4.1	
Média Geral	90.8	10.6	9.4	0.6	0.097	0.094	3.9	4.7
F-tratamento	1.00ns	2.32*	3.46-	4.70ns	2.63*	1.21ns	1.61ns	1.05ns
C.V. Exp.%	16.37	18.17	15.76	21.64	72.01	74.07	7.27	6.65
DMS	-	3.258	3.391	-	0.076	-	-	-

Neste ensaio, a análise de variância detectou diferenças significativas para altura de plantas, DAP e volume cilíndrico com casca. As diferenças na sobrevivência, espessura de casca, volume cilíndrico sem casca, forma de tronco e estado sanitário não foram significativas.

As melhores procedências foram as de Kanunura de Westem Territory, Petford, G. Vale e G. River de Queensland e Zimbabwe. As que tiveram menor crescimento foram, como em Nampula, as de E.L. River e W.E. River, além de M. Creek e S.W. Katherine. A procedência de **E. tereticornis** avaliada em Maputo colocou-se no grupo dos melhores tratamentos do ensaio.

#### Comportamento de procedências nos dois locais

Na TABELA 5 apresentam-se resultados da análise de variância conjunta, efetuada com base em procedências presentes em Nampula e Maputo.

**TABELA 5. Análise de variância conjunta de procedências de *E. camaldulensis* em Maputo e Nampula para sobrevivência (SOB), crescimento em altura (H), DAP, espessura da casca (ES), volume cilíndrico sem casca (VSC), forma do tronco (FT) e estado sanitário (ES) aos 10 anos de idade.**

<b>Parâmetro</b>	<b>SOB</b>	<b>H</b>	<b>DAP</b>	<b>EC</b>	<b>VCS</b>	<b>FT</b>	<b>BS</b>
Média geral	85.56	11.77	10.22	0.7	0.129	3.9	4.4
FLocal	17.56**	49.84**	65.68**	14.81**	68.42**	5.00*	31.42**
F Tratamento	1.73ns	6.68**	12.69**	3.33*	8.95**	2.18ns	4.00**
F Interação	0.73ns	0.81ns	2.78*	0.79ns	3.74**	1.50ns	1.80ns
C.V. Exp%	14.20	13.83	11.57	19.07	33.69	7.40	5.00

Onde: \* é significativo a 5%; \*\* é significativo a 1% e ns é não significativo.

A análise conjunta revelou diferença significativa entre locais e tratamentos para a maioria das características avaliadas. A interação de procedência x locais foi significativa somente para o DAP e volume cilíndrico sem casca.

Os resultados obtidos refletem as diferenças existentes entre Nampula e Maputo bem como o comportamento das procedências em cada local. As condições ambientais de Novas Chaves, em termos de precipitação e solos, são melhores do que as de Michafutene (WILLAN, 1981; FLUENTES et alii, 1983). De um modo geral, os crescimentos em altura, DAP e volume foram maiores em Nampula; a sobrevivência, forma de tronco e o estado sanitário foram superiores em Maputo.

O comportamento de procedências foi similar em ambos os locais. No grupo dos melhores materiais destacaram-se, em Nampula e Maputo, as procedências de G. Vale, Petford e G. River; no grupo das piores evidenciaram-se as de E.L. River e W.E. River.

## CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos pode-se concluir que:

- as diferenças entre procedências foram significativas, para a maioria das características, em Nampula e Maputo;
- os locais diferem significativamente entre si. As procedências tiveram maior crescimento em Nampula, maior sobrevivência, melhor forma e estado sanitário em Maputo;
- a interação de procedências x locais não foi significativa;
- as melhores procedências em Nampula foram Kanunura, G. Vale, Petford e G. River. As três últimas foram também as melhores em Maputo;
- as procedências de ***E. tereticornis*** de K. River e N.L. Downs em Nampula e S. Helenvale em Maputo, tiveram comportamento superior ou igual às procedências de ***E. camaldulensis***.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURLEY, J. & WOOD, P.J. - **Manual sobre investigaciones de espécies y procedências con referencia a los trópicos**. Oxford, CFI, 1979. 233 p.

FAO - **Eucalypts for planting**. Rome, 1979. 677p.

FLUENTES, A. et alii - Ensaio com procedências de Eucalyptus, resultados após o primeiro ano de campo. In: SEMINARIO SOBRE REFLORESTAMENTO, Namaacha, 1983. Maputo, UEM/DEF, 1983. p. 613-39.

KEIDING, H.D. et alii - **Evaluation of an international series of teak provenance trials**. Humlebaek, Danida Forest Seed Center, 1986. 81p.

KRIEK, W. - **Silvicultural research**: some observations on Nampula fuel wood project. Rome, FAO, 1980. 33 p.

PEREIRA, C. - **Growth and yield models for *Eucalyptus camaldulensis* in Marracuene region**. Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry , 1991. 53p.

WILLAN, R.L. - **Zonas de reflorestamento e escolha florestal de Moçambique**. Maputo, FAO/Ministério de Agricultura, 1981, 102p.

ZOBEL, J.B. et alii - **Growing exotic forest**. New York, John Wiley, 1988. 508p.