

TESTES DE PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus pseudoglobulus* E *Eucalyptus maidenii* EM ITAPEVA - SP*

Lígia de Castro ETTORI**

Aida Sanae SATO**

RESUMO

Visando o estudo do comportamento de *Eucalyptus pseudoglobulus* e *Eucalyptus maidenii*, em nossas condições edafoclimáticas, foi instalado um experimento em Itapeva - SP utilizando procedências da Austrália, enviadas pela Forestry Commission of Tasmania. Aos 11 anos após plantio, os resultados observados apresentaram diferenças significativas para altura e DAP entre as procedências de *E. pseudoglobulus* e, para altura e sobrevivência entre as procedências de *E. maidenii*, persistindo essas diferenças 2 anos após o desbaste realizado nessa idade. As procedências Kuark - Wibens Hill de *E. pseudoglobulus* e Mt. Dromedary de *E. maidenii* apresentaram as melhores médias de crescimento. Quaisquer das procedências e espécies apresentaram elevado rendimento na extração de óleos essenciais, em estudo preliminar.

Palavras-chave: testes de procedências; *Eucalyptus pseudoglobulus*; *Eucalyptus maidenii*.

1 INTRODUÇÃO

Durante 1975/76, a Forestry Commission of Tasmania, em cooperação com outras organizações australianas, distribuiu sementes de *Eucalyptus globulus*, *E. bicostata*, *E. maidenii* e *E. pseudoglobulus*, espécies intimamente relacionadas à primeira, a várias instituições de pesquisa do mundo, a fim de avaliar a potencialidade dessas espécies em diferentes regiões. No Brasil, a instituição escolhida para realizar os testes foi o Instituto Florestal.

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento e adaptação das espécies *Eucalyptus pseudoglobulus* e *E. maidenii*, foram instalados testes de procedências dessas espécies no sul do Estado de São Paulo, de acordo com as características edafoclimáticas da região de ocorrência.

ABSTRACT

In order to analyse the development of the species *Eucalyptus pseudoglobulus* and *Eucalyptus maidenii* in São Paulo State, a field trial was established in Itapeva using provenances from Australia. The seeds were collected and sent to the Instituto Florestal by the Forestry Commission of Tasmania. At eleven (11) years old, the results showed significant differences for the means of height and diameter at breast height (DBH) between the provenances of *E. pseudoglobulus* and significant differences for the means of height and survival among the provenances of *E. maidenii*. A selective thinning was performed at this age (11 years old) and, even two years later, the results continued to follow the same trends. The Kuark - Wibens Hill provenance of *E. pseudoglobulus* and the Mt. Dromedary provenance of *E. maidenii* showed the best means of growth. A preliminary test presented high yield of essential oils for all provenances of the two species.

Key words: provenances trials; *Eucalyptus pseudoglobulus*; *Eucalyptus maidenii*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As espécies *Eucalyptus maidenii*, *E. pseudoglobulus*, *E. bicostata* e *E. globulus* têm a mesma região de ocorrência na Austrália e são estreitamente relacionadas entre si (INSTITUTO FORESTAL, CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION, 1986; KIRKPATRICK, 1974; ORME, 1978). A semelhança de características entre elas tornou difícil a classificação como espécies ou subespécies de *E. globulus*, havendo autores que adotam uma ou outra nomenclatura, conforme demonstra a TABELA 1 (VOLKER & ORME, 1988). No trabalho aqui relatado são tratadas como espécies por ter sido esta a forma adotada pela Forestry Commission of Tasmania (ORME, 1983).

(*) Aceito para publicação em dezembro de 1996.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

TABELA 1 - Comparação de nomenclaturas do grupo de eucalipto conhecido como "blue gum".

NOME COMUM	Blakely, 1965	Pryor & Johnston, 1971	Kirkpatrick, 1975
Tasmanian blue gum	<i>E. globulus</i>	<i>E. globulus</i>	<i>E. globulus</i> ssp. <i>globulus</i>
Southern blue gum	<i>E. bicostata</i>	<i>E. stjohnii</i>	<i>E. globulus</i> ssp. <i>bicostata</i>
Victorian eurabbie	<i>E. pseudoglobulus</i>	<i>E. pseudoglobulus</i>	<i>E. globulus</i> ssp. <i>pseudoglobulus</i>
Maiden's gum	<i>E. maidenii</i>	<i>E. maidenii</i>	<i>E. globulus</i> ssp. <i>maidenii</i>
Autores que utilizam esta nomenclatura	Curtis & Morris (1975) Brooker & Kleinig (1983)		Chippendale (1976, 1988); Boland <i>et al.</i> (1984)

Fonte: VOLKER & ORME, 1988

Segundo KIRKPATRICK (1974) e MARTIN & GARCIA VALLEJO (1982), *E. pseudoglobulus* é encontrado principalmente em East Gippsland, na costa nordeste de Victoria, Austrália, ocorrendo esporadicamente entre Metung e Lerderberg Gorge, apresentando predominância de inflorescências com três flores. *E. maidenii* é quase totalmente restrito à região costeira sul de New South Wales, Austrália, embora duas populações estejam localizadas em Victoria, junto à fronteira, com predominância de inflorescências com sete flores (KIRKPATRICK, 1974).

Essas áreas de ocorrência situam-se entre as latitudes 31° a 43° S, desde o nível do mar até 1100 metros de altitude; apresentam clima temperado frio, com precipitação anual de 500 mm a 1500 mm e temperaturas médias anuais de 10° C a 15° C, com extremos de -4,5° C e 40,5° C (INSTITUTO FORESTAL, CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION, 1986). De acordo com esta fonte, a densidade básica da madeira é de 689 kg/m³, de cor café amarelo claro.

Segundo ORME (1983) são espécies adequadas para plantações de rápido crescimento, importantes para produção de madeira, polpa e celulose, postes, energia, óleos essenciais e vigamentos para construções.

Difícilmente encontram-se referências de estudos especificamente acerca de *E. pseudoglobulus* e *E. maidenii*. São mais freqüentes os trabalhos com *E. globulus*, talvez por ser uma das espécies mais amplamente plantadas no mundo (ORME, 1978; VOLKER & ORME, 1988). Sua adaptabilidade a uma grande variedade de sítios tem permitido estabelecer plantações de importância em Portugal, Espanha, África do Sul e na maioria dos países da América Latina (INSTITUTO FORESTAL, CORPORACION DE FOMENTO

DE LA PRODUCCION, 1986).

No Chile, *E. globulus* tem sido utilizado como padrão de comparação ao desenvolvimento de outras espécies em busca de melhores subespécies e/ou procedências, pois em alguns estudos a espécie apresentou bons rendimentos na produção de polpa e boas características papeleiras (INSTITUTO FORESTAL, CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION, 1986).

E. maidenii tem sido utilizado com sucesso em áreas sub-tropicais, com verão chuvoso da América do Sul, Península Ibérica e África (FAO, 1979, citado por VOLKER & ORME, 1988).

MARTIN & GARCIA VALLEJO (1982) estudaram *E. maidenii* na Espanha com vistas à produção de cineol, componente de ação medicinal e aromatizante extraído das folhas (ROMANI, 1972), sendo considerado de maior rendimento que *E. globulus*, principal espécie explorada para esta finalidade.

SHIMIZU *et al.* (1989), estudando procedências de *E. globulus* subsp. *maidenii* (= *E. maidenii*) em Guaíba - RS, não constataram variações acentuadas para altura e DAP entre as procedências, e mesmo as de menor média volumétrica por árvore sugerem boas perspectivas de ganho por seleção individual. Os autores apontam as procedências Bimmil Hill, Nerigundah e Mt. Dromedary como as de maiores incrementos volumétricos aos seis anos de idade.

Estudos quanto ao comportamento de espécies e variação entre procedências, em diferentes ambientes, são necessários para maximizar a produtividade da espécie em cada ambiente, selecionando as de altas potencialidades e qualidades genéticas para futuras utilizações, consideram SHIMIZU *et al.* (1989).

ORME (1983) e VOLKER & ORME (1988) testaram várias procedências de *E. globulus*, *E. pseudoglobulus*, *E. maidenii* e *E. bicostata* na Tasmânia como parte do mesmo teste de procedências organizado pela Forestry Commission of Tasmania que ora relatamos para as condições de Itapeva (SP). Os autores concluíram que, para as condições de clima temperado frio em que as espécies foram

testadas, *E. globulus* e *E. pseudoglobulus* são superiores em crescimento a *E. bicostata* e *E. maidenii*, considerando as duas últimas indesejáveis para uso em plantios na Tasmânia. Para melhor visualização, os resultados médios obtidos por VOLKER & ORME (1988) para as mesmas procedências aqui testadas, das espécies *E. pseudoglobulus* e *E. maidenii*, são apresentados na TABELA 2.

TABELA 2 - Resultados médios obtidos por VOLKER & ORME (1988) para altura aos 4 anos, DAP aos 7 anos e porcentagem de sobrevivência aos 2 anos, das procedências de *E. pseudoglobulus* e *E. maidenii* em dois locais, na Tasmânia.

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	ALTURA (m)		DAP (cm)		SOBREVIVÊNCIA (%)	
		GEEV.	SCOT.	GEEV.	SCOT.	GEEV.	SCOT.
<i>E. pseudoglobulus</i>	26 - Wibens Hill	3,7	7,8	7,7	12,2	67	94
	27 - Jeeralang	4,6	7,6	10,4	12,2	87	93
<i>E. maidenii</i>	29 - Tantawanglo	3,9	6,5	7,4	10,2	74	97
	30 - Mt. Dromedary	3,1	6,3	6,2	9,0	81	92
	32 - Bimmil Hill	3,0	5,6	5,8	8,9	80	95

GEEV. = Geeveston, Tasmânia

SCOT. = Scottsdale, Tasmânia

Os autores consideraram, ainda, significativamente inferior o crescimento em Geeveston para qualquer procedência de cada espécie em relação ao crescimento em Scottsdale.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Lotes de sementes de duas procedências de *Eucalyptus pseudoglobulus* e três de *Eucalyptus maidenii*, colhidas em áreas de distribuição natural

das espécies na Austrália, foram enviados ao Instituto Florestal pela Forestry Commission of Tasmania. As procedências e as características dos locais são descritas na TABELA 3.

As sementes de cada procedência foram colhidas de 10 árvores bem distribuídas, exceto para as de menor distribuição, quando foram amostradas 5 árvores, fazendo-se uma mistura das sementes para formar os lotes de cada procedência. Estes detalhes são relatados por ORME, 1983.

TABELA 3 - Procedências de *Eucalyptus pseudoglobulus* e *E. maidenii* e características dos locais de colheita de sementes.

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	LAT.	LONG.	ALT.
		(S)	(E)	(m)
<i>E. pseudoglobulus</i>	26 - Kuark - Wibens Hill - Victória	37° 35'	148° 44'	250
	27 - Jeeralang - Victória	38° 34'	146° 15'	400
<i>E. maidenii</i>	29 - Tantawanglo - NSW	36° 46'	149° 38'	380
	30 - Mt. Dromedary - NSW	36° 36'	150° 04'	305
	32 - Bimmil Hill - NSW	37° 07'	149° 53'	360

As mudas foram formadas na Estação Experimental de Itapeva, que se localiza a 24° 02' Latitude S, 49° 06' Longitude W e 730 m de altitude, no Estado de São Paulo, e os testes instalados no mesmo local em junho de 1981. O solo da região é do tipo LE (Latossol Vermelho Escuro-orto) e o clima do tipo Cfa (quente de inverno seco), segundo a classificação de Köppen (VENTURA *et al.*, 1965/66).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 repetições no caso de *Eucalyptus pseudoglobulus* e 4 repetições para *E. maidenii*, parcelas de 49 plantas porém considerando uma linha externa como bordadura, resultando em 25 plantas úteis por parcela, e espaçamento de 3 m x 2 m.

A cada dois anos foram feitas medições de altura e diâmetro à altura do peito (DAP) e avaliada a sobrevivência de plantas. Aos 11 anos foi realizado um desbaste seletivo de 40% das árvores de cada parcela, a fim de avaliar seu efeito

sobre o desenvolvimento e produção de sementes nas árvores remanescentes.

As análises de variância e comparações de médias pelo teste de Tukey foram baseadas nas medições aos 11 e 13 anos, ou seja, imediatamente antes e dois anos após o desbaste.

Aos 11 anos, o número de indivíduos vivos nas parcelas foi submetido à análise de variância após transformação em raiz quadrada de F+0,5 (SNEDECOR, 1956), onde F representa o número de indivíduos vivos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e resultados das análises de variância das características avaliadas, os incrementos médios anuais e a porcentagem de sobrevivência são apresentados na TABELA 4 para as procedências de *E. pseudoglobulus* e, na TABELA 5 para as procedências de *E. maidenii*.

TABELA 4 - Valores médios e resultado das análises de variância para altura, DAP e sobrevivência (média transformada), incrementos médios anuais (IMA) antes e após desbaste, das procedências de *E. pseudoglobulus* às idades de 11 e 13 anos e porcentagem de sobrevivência.

PROCEDÊNCIA	IDADE (anos)	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS					
		ALTURA (m)	IMA (m)	DAP (cm)	IMA (cm)	SOBREVIVÊNCIA MÉDIA %	
26 - Kuark-Wibens Hill	11 (antes do desbaste)	21,928 A	1,99	18,140 A	1,65	4,548 A	80,8
27 - Jeeralang		19,026 B	1,73	15,454 B	1,40	4,527 A	80,0
F		12,02 **		13,20 **		0,07 n.s.	---
CV (%)		6,46		6,96		2,81	
D.M.S. (1%)		2,812		2,483		0,271	
26 - Kuark-Wibens Hill	13 (após desbaste)	26,448 A	2,03	22,116 A	1,70	---	---
27 - Jeeralang		23,476 B	1,81	18,526 B	1,43	---	---
F		19,14 **		11,45 **		---	---
CV (%)		4,30		8,26			
D.M.S. (1%)		2,972		3,564			

n.s. - valor de F não significativo

** - nível de 1% de significância pelo teste F

CV - coeficiente de variação

A, B - médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância

D.M.S. (1%) - diferença mínima significativa ao nível de 1% pelo teste de Tukey

TABELA 5 - Valores médios e resultados das análises de variância para altura, DAP e sobrevivência (média transformada), incrementos médios anuais (IMA) antes e após desbaste, das procedências de *E. maidenii* às idades de 11 e 13 anos e porcentagem de sobrevivência.

PROCEDÊNCIA	IDADE (anos)	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS						
		ALTURA (m)		IMA (m)	DAP (cm)	IMA (cm)	SOBREVIVÊNCIA MÉDIA	%
30 - Mt. Dromedary	11 (antes do desbaste)	22,333	A	2,03	18,340 a	1,67	4,229 b AB	70
29 - Tantawanglo		20,328	B	1,85	16,945 a	1,54	4,846 a A	92
32 - Bimmil Hill		19,190	B	1,75	16,433 a	1,49	3,934 b B	60
F		19,01 **			2,96 n.s.		12,35 **	---
CV (%)		3,54			6,66		6,11	
D.M.S. (5%)		---			2,268		0,523	
D.M.S. (1%)		1,982			---		0,719	
30 - Mt. Dromedary	13 (após desbaste)	26,105 a	A	2,01	22,098 a	1,70	---	---
29 - Tantawanglo		23,935 b	AB	1,84	20,490 a	1,58	---	---
32 - Bimmil Hill		22,933 b	B	1,76	19,593 a	1,51	---	---
F		9,90 **			2,73 n.s.		---	---
CV (%)		4,24			7,41			
D.M.S. (5%)		2,036			3,032			
D.M.S. (1%)		2,799			---			

n.s. - valor de F não significativo

** - nível de 1% de significância pelo teste F

CV - coeficiente de variação

a, b / A, B - médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% e 1% de significância, respectivamente

D.M.S. - diferença mínima significativa pelo teste de Tukey

A procedência Kuark-Wibens Hill de *E. pseudoglobulus* apresentou maior média de crescimento tanto em altura como em DAP, antes e após o desbaste, do que a procedência Jeeralang, apresentando médias significativamente diferentes ao nível de 1% para as duas características. A sobrevivência das duas procedências testadas foi de cerca de 80%, não diferindo estatisticamente entre si.

E. maidenii não apresentou diferenças significativas em DAP nas idades avaliadas. Já para altura e sobrevivência, houve diferenças estatisticamente significativas, da ordem de 5% e 1%, entre procedências.

A procedência Mt. Dromedary de *E. maidenii* apresentou o melhor crescimento tanto antes como após o desbaste embora sua sobrevivência não tenha sido a melhor.

A comparação entre os incrementos médios anuais em altura e DAP mostra

desenvolvimento semelhante das duas espécies em Itapeva (SP).

Os resultados obtidos em Scottsdale (Tasmânia) por VOLKER & ORME (1988) com *E. pseudoglobulus* foram semelhantes aos apresentados no presente trabalho, se os compararmos através dos incrementos médios anuais uma vez que as análises foram efetuadas em idades diferentes, mas *E. maidenii* mostrou crescimento superior em Itapeva (SP). Em relação ao experimento em Geeveston, desenvolvido pelos mesmos autores, os resultados obtidos no experimento em Itapeva foram superiores para as duas espécies. Isto comprova que as condições edafoclimáticas no local de experimentação (Itapeva) foram favoráveis ao desenvolvimento satisfatório das espécies, considerando que aqueles autores as testaram próximo à região de ocorrência das espécies.

Dentre as procedências de *E. globulus* subsp. *maidenii* que foram utilizadas por SHIMIZU *et al.* (1989) estão as três procedências de *E. maidenii* deste trabalho. Os resultados obtidos por estes autores em Guaíba (RS), foram superiores aos de Itapeva (SP), revelando altura da ordem de 17,08 m a 17,88 m e DAP, de 13,5 cm a 14,3 cm já aos seis anos de idade.

Comparando ainda os dados de sobrevivência, as procedências Tantawanglo, Mt. Dromedary e Bimmil Hill apresentaram em Guaíba (RS) apenas 79%, 50% e 66% de sobrevivência, respectivamente (SHIMIZU *et al.*, 1989), enquanto

que no experimento desenvolvido em Itapeva (SP) foram de 92%, 70% e 60%, respectivamente. A maior sobrevivência em Itapeva pode estar relacionada ao tipo de solo, uma vez que as condições climáticas em Guaíba devem ser ainda mais similares às da região de ocorrência das espécies do que as do sul do Estado de São Paulo.

A título de investigação preliminar, promovemos no Laboratório de Fitoquímica do Instituto Florestal, a extração de óleos essenciais de folhas recém colhidas das procedências de *E. pseudoglobulus* e *E. maidenii*, tendo obtido rendimentos variáveis, mostrados na TABELA 6.

TABELA 6 - Rendimento em óleos essenciais das procedências de *E. pseudoglobulus* e *E. maidenii*.

ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	RENDIMENTO (%)
<i>Eucalyptus pseudoglobulus</i>	26 - Kuark - Wibens Hill	3,72
	27 - Jeeralang	2,89
<i>Eucalyptus maidenii</i>	29 - Tantawanglo	2,49
	30 - Mt. Dromedary	2,72
	32 - Bimmil Hill	2,29

Dados fornecidos pela PqC Massako Nakaoka Sakita, Laboratório de Fitoquímica - IF

Estes resultados são considerados promissores para as duas espécies por serem superiores aos padrões citados por GUENTHER (1950) para *E. globulus* (0,75% a 1,25%) e para *E. maidenii* (1%) não havendo, no entanto, dados para o *E. pseudoglobulus* fornecidos por este autor.

De forma geral, o desenvolvimento das espécies testadas foi bom nas condições de Itapeva (SP). Porém, até a idade de 13 anos, no local considerado, as espécies ainda não tinham produzido sementes viáveis, mesmo após o desbaste, apesar de florescerem e frutificarem. Isto pode indicar má adaptação ao local de experimentação, alterando os ciclos fenológicos.

Estudos envolvendo propagação vegetativa devem ser planejados, visando contornar a problemática da não produção de sementes, para aproveitamento econômico das espécies, aliados a experimentação em outras condições edafoclimáticas com novas sementes introduzidas

da região de ocorrência das espécies.

5 CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento concluiu-se:

- as espécies *Eucalyptus pseudoglobulus* e *Eucalyptus maidenii* apresentaram desenvolvimento semelhante em altura e DAP;
- as procedências Kuark - Wibens Hill de *E. pseudoglobulus* e Mt. Dromedary de *E. maidenii* são as mais promissoras para a região por terem apresentado melhor crescimento;
- a região sul do Estado de São Paulo é adequada à exploração das espécies testadas;
- as espécies testadas são promissoras para extração de óleos essenciais em virtude do elevado rendimento observado;
- as espécies não produziram sementes viáveis mesmo após o desbaste, devendo ser tentada a propagação vegetativa para multiplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUENTHER, E. 1950. *The essential oils*. New York, D. Van Nostrand Company Inc. v. 4. 752p.
- INSTITUTO FORESTAL, CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1986. *Espécies forestales exóticas de interes economico para Chile*. Santiago, Gerencia de Desarrollo, AF 86/32. 168p.
- KIRKPATRICK, J. B. 1974. The numerical intraspecific taxonomy of *Eucalyptus globulus* Labill. (Myrtaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, (69):89-104.
- MARTIN, D. G. & GARCIA VALLEJO, M. C. 1982. Esencias de eucaliptos arboreos aclimatados en España: I. Esencia de *Eucalyptus maidenii* F. Muell. *INIA, Serie: Forestal*, Madrid, (6):186-191.
- ORME, R. K. 1978 *Eucalyptus globulus* provenances. *Forest Genetic Resources*, Rome, (7):19-33. (Forestry Occasional Paper, 1)
- _____. 1983 Progressos no estudo de procedência de *Eucalyptus globulus*. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro-SP, ago, 25-30, 1980. *Anais... Silvicultura*, São Paulo, 8(31):483-486. v. 3.
- ROMANI, R. A. 1972. *Óleos essenciais de eucalipto*. Piracicaba, ESALQ-USP, Depto. De Silvicultura. 8p. (Seminário apresentado à disciplina Química da Madeira)
- SHIMIZU, J. Y.; ONUKI, M. & CÉSAR, E. R. G. 1989. Variações entre procedências de *E. globulus* subsp. *maidenii* em Guaíba, RS. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, (18/19):11-16.
- SNEDECOR, G. W. 1956. *Statistical methods*. Ames, Iowa State College Press. 5 ed.
- VENTURA, A.; BERENGUT, G. & VICTOR, M. A. M. 1965/66. Características edafoclimáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, 4:57-140.
- VOLKER, P. W. & ORME, R. K. 1988. Provenance trials of *E. globulus* and related species in Tasmania. *Aust. For.*, Melbourne, 51(4):257-265.