

INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES/PROCEDÊNCIAS DE *Eucalyptus* NA REGIÃO SUB-ÚMIDA DO ESTADO DO MARANHÃO

SHINITIRO ODA
JOSÉ EURIPEDES MENDES FERREIRA
HANS JENSEN OLOF KROGH
ANA LUIZA MORAES MENCK
MARIA LEONOR P. KALIL

Companhia Suzano de Papel e Celulose
08600 - Suzano - SP

ABSTRACT - Sixteen species/provenances are being evaluated in the sub-humid region of the State of Maranhão, in the country of Urbano Santos, aimed at future introductions. Preliminary results at the age of 35 years showed that all tested provenances of *E. tereticornis* and *E. camaldulensis* were superior than the species *E. alba*, *E. pellita*, *E. urophylla*, *E. cloeziana* and *E. grandis*. Other species such as *E. exerta*, *E. brassiana* and *E. citriodora* have also been found to be potentially apt for the region.

RESUMO - Dezesesseis espécies/procedências vêm sendo avaliadas na região sub-úmida do Estado do Maranhão, Município de Urbano Santos - MA, visando futuras introduções. Resultados preliminares do teste aos 3,5 anos de idade mostraram que das procedências de *E. tereticornis* e *E. camaldulensis* testadas, todas se mostraram superiores as espécies *E. alba*, *E. pellita*, *E. urophylla*, *E. cloeziana* e *E. grandis*. Outras espécies como *E. exerta* e *E. brassiana* e o *E. citriodora* têm-se apresentado potenciais para a região.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A baixa produtividade em florestas na Região Nordeste requer estudos constantes para a introdução de espécies/procedências de rápido crescimento e adequadas à região.

As indicações sobre espécies de *Eucalyptus* potenciais para a Região Norte/Nordeste são ainda escassas e bastante temerárias, necessitando de experimentação prévia.

O presente projeto tem por objetivo avaliar o comportamento de 16 espécies/procedências, para escolha de espécies potenciais para a região de Urbano Santos-MA.

Sendo as sementes colhidas em populações nacionais, há ainda a possibilidade de fornecer, a curto e médio prazos, sementes de boa qualidade das espécies eleitas para atender os futuros programas regionais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apesar de não serem totalmente seguras, as similaridades das condições ecológicas entre o local de origem da espécie e o local a introduzir, muito contribuem na orientação inicial da escolha espécies/procedências adequadas.

GOLFARI e CASER (1917) caracterizaram a região de Urbano Santos-MA como sendo do tipo climático tropical ou subtropical, sub-úmido e consideraram algumas espécies/procedências promissoras para a região: **E. camaldulensis** (10.266, 10.533), **E. tereticornis** (8.140, 8.202), **E. urophylla** (9.016).

Outras espécies secundárias merecem ser testadas por se apresentarem potenciais às mesmas condições edafoclimáticas da região: **E. resinifera**, **E. pellita**, **E. nesophylla**, **E. citriodora**, **E. bassiana**, **E. exerta**, **E. cloesiana**, **E. phaerotricha**, **E. drepanophylla** e **E. acmenioides**.

Em estudos posteriores, GOLFARI e CASER, (1980) acrescentaram outras espécies como prioritárias à região de Urbano Santos-MA: **E. citriodora**, **E. cloesiana**, **E. pellita** e eucaliptos híbridos de **E. citriodora** x **E. toreliana** e **E. tereticornis** x **E. grandis**.

Pesquisas realizadas pela FAO (1975) em condições de clima tropical sub-úmido em zonas da Guiné Setentrional e Meridional da Nigéria, demonstraram bom comportamento das espécies **E. camaldulensis**, **E. citriodora**, **E. tereticornis**, **E. cloesiana** e **E. pilularis**.

PIRES et alii (1980) analisando várias procedências de **Eucalyptus camaldulensis** Dehn na região semi-árida do nordeste brasileiro, verificou aos 12 meses de idade que as procedências do norte do Estado de Queensland, Austrália de regiões situadas entre as latitudes 16° 10'S e 17° 10'S, apresentaram melhor comportamento. Já as espécies de **E. grandis** e **E. urophylla** apresentaram queda na sobrevivência ao término do período seco.

VENKATESH (1980) comprovou em condições de savana tropical (clima semelhante ao sub-úmido) em Dehra Dum - Índia, a superioridade do **E. camaldulensis** de Petford (QLD) em altura e diâmetro aos 2 anos de idade, previamente relatada por DORAN e BOLAND (1978), nas mesmas condições climáticas em vários países tropicais, inclusive no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de Instalação

O ensaio foi instalado no Município de Urbano Santos-MA, a 3° 12' de latitude S, e 43° 23' de longitude W, a 50 m de altitude.

Essa área se localiza a 249 km de São Luiz-MA, com o clima caracterizado como tropical sub-úmido, com temperatura média entre 26 e 27° C, precipitação anual entre 1.500 a 1.700 mm e déficit hídrico ao redor de 350 mm. O solo do local é do grupo das Areias Quartzosas.

Tratamentos

Foram introduzidas 16 espécies/procedências de **Eucalyptus** cujos dados se encontram no Quadro 1.

Delineamento Estatístico

O experimento conta com 16 tratamentos e 4 repetições dispostas em blocos casualizados.

Descrição das Parcelas

As parcelas são constituídas de 100 plantas (10 x 10) com bordadura dupla, restando portanto 36 plantas centrais mensuráveis.

Espaçamento de Plantio: $3,0\text{m} \times 2,0\text{m} = 6 \text{ m}^2/\text{planta}$

Área de 1 parcela: $30,0\text{m} \times 20,0\text{m} = 600 \text{ m}^2$

Área de 1 bloco: $600 \text{ m}^2 \times 16 = 9.600 \text{ m}^2$

(Área total: $9.600 \text{ m}^2 \times 4 = 38.400 \text{ m}^2$)

Esquema de Análise

Foram avaliados dados médios de altura, diâmetro a altura do peito (DAP) e sobrevivência dos tratamentos aos 12, 24 e 42 meses de idade, através de testes estatísticos (Teste F e Teste Tukey).

Quadro 1 - Espécie/procedências de Eucalyptus e seus respectivos dados.

TRAT.	ESPÉCIES	ORIGEM					PROCEDÊNCIAS	FORNECEDOR DAS SEMENTES
		Nº	LOCALIDADE	LAT.	LONG.	ALT.		
								CONVÊNIO
01	E. alba	10.141	Laquid Timor Português	9°00'S	125° 41'O	381	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
02	E. alba	11.187	Mackay Dist. QLD (Austrália)	20° 49'S	148° 38'O	85	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
03	E. brassiana	10.972	N. Moreton QLD (Austrália)	11° 50'S	142° 30'O	90	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
04	E. camaldulensis	10.266	Petford QLD (Austrália)	17° 17'S	145° 59'S	457	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
05	E. camaldulensis	12.185	SW Kennedy QLD (Austrália)	18° 17'S	145° 55'O	122	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
06	E. exerta	11.978	Maryborough QLD (Austrália)	13° 52'S			Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
07	E. pellita	10.966	N. E. Coen QLD (Austrália)	15° 30'S	143° 16'O	550	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
08	E. pellita	11.956	S. Helenvale QLD (Austrália)	16° 10'S	145° 15'O	150	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
09	E. tereticornis	8.140	Cooctown QLD (Austrália)	15° 40'S	144° 50'O	366	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
10	E. tereticornis	10.975	NW Laura QLD (Austrália)	16° 10'S	145° 13'O	140	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
11	E. urophylla	9.016	Dili-Timor	8° 39'S	125° 27'O	580	Brasilândia	IBDF/EMBRAPA
12	E. urophylla	-	Ilhas Flores - Indonésia	22° 43'S	48° 10'O	-	Anhembi	IPEF
13	E. urophylla	-	Camacua	22° 19'S	47° 40'O	-	Camacua	IPEF
14	E. citriodora	-	Rio Claro	22° 24'S	47° 33'O	-	Rio Claro	IPEF
15	E. cloeziana	-		17° 44'S	43° 14'O	-	Carbonita	CAF
16	E. grandis	S-12.409	Ravenshoe QLD (Austrália)	17° 42'S	45° 28'W	940	Ravenshoe (QLD Austr.)	CSIRO

A adubação empregada foi de 140 gramas/planta de NPK 6:30:6.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados se apresentam nos Quadros 2 e 3, são ilustrados nos gráficos 1 e 2 e seguidos de discussão.

Nº TRAT.	1 ANO		2 ANOS			3 ANOS		
	H(M)	S(%)	H(M)	DAP(CM)	S(%)	H(M)	DAP(CM)	S(%)
01	2,88 def	97	3,97 def	3,85 de	82,6 a	6,65 cd	6,16 cd	88,2 a
02	2,56 ef	96	3,81 def	3,66 bcde	93,6 ab	6,03 d	5,24 d	97,2 a
03	3,34 abc	95	4,49 bcd	4,01 abc	79,2 ab	9,18 ab	6,87 bc	88,9 a
04	4,02 ab	97	5,54 a	4,39 a	79,2 b	9,77 a	7,12 bc	79,8 a
05	3,00 ab	98	5,36 ab	3,85 bcde	89,6 ab	9,63 a	6,38 cd	96,5 a
06	3,02 cdef	91	4,6 bcd	3,63 bcde	86,8 ab	9,30 a	6,52 cd	87,5 a
07	2,91 cdef	85	4,23 def	3,51 de	23,6 d	8,30 abc	7,33 bc	29,8 cd
08	2,27 f	76	3,40 ef	3,38 de	36,8 cd	7,37 bcd	6,82 bc	43,8 bc
09	4,03 a	95	5,40 a	4,08 ab	92,4 a	9,76 a	6,70 cd	93,4 a
10	3,76 abc	96	5,15 abc	3,96 abc	92,4 a	9,78 a	6,91 bc	92,4 a
11	2,69 def	82	3,89 def	3,54 de	28,5 cd	7,99 abc	7,04 bc	31,9 cd
12	3,33 bcd	90	3,33 f	3,19 c	27,8 cd	8,86 ab	7,82 b	31,25 cd
13	3,10 cde	85	4,43 cd	3,95 abc	14,6 e	9,98 ab	8,33 ab	14,6 cd
14	2,66 ef	79	4,06 def	3,34 de	79,0 b	8,90 ab	7,14 bc	77,8 ab
15	*	*	*	*	*	*	*	*
16	2,55 ef	62	4,27 cde	3,92 abc	15,2 e	8,97	9,42	11,8 d
M	3,14	88,26	4,38	3,72	61,4	8,64	7,05	64,27
F	**	**	**	**	**	**	**	**

OBS.:

1 - Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey a 5% de probabilidade).

2 - O tratamento 15 foi eliminado do teste por não apresentar sobreviventes já no 1º ano de idade.

3 - Valores de sobrevivência aos 3,5 anos de idade superiores aos de 2 anos, porque plantas que estavam aparentemente mortas na avaliação de 2 anos (final do período seco) brotaram posteriormente.

Quadro 3 - Dados médios de volume cilíndrico das espécies (m³/ha) aos 42 meses de idade (3,5 anos).

TRAT.	ESPÉCIES	MÉDIAS (m ³ /ha)
01	E. alba (10.141)	32,15 abcdef
02	E. alba (11.187)	25,88 cdef
03	E. brassiana (10.972)	61,17 abc
04	E. camaldulensis (10.266)	61,51 ab
05	E. camaldulensis (12.185)	56,31 abc
06	E. exerta (11.978)	51,07 abcde
07	E. pellita (10.966)	17,94 ef
08	E. pellita (11.956)	27,86 bcdef
09	E. tereticornis (8.140)	64,55 a
10	E. tereticornis (10.975)	61,66 ab
11	E. urophylla (9.016)	19,91 ef
12	E. urophylla (I. Flores)	28,03 bcdef
13	E. urophylla (Camacuã)	12,54 f
14	E. citriodora (R. Claro)	54,98 abcd
16	E. grandis (S-12.409)	21,51 def
M		39,8

As médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey) ao nível de 5%.

FIG. 1 - Volume cilíndrico médio dos tratamentos aos 42 meses de idade

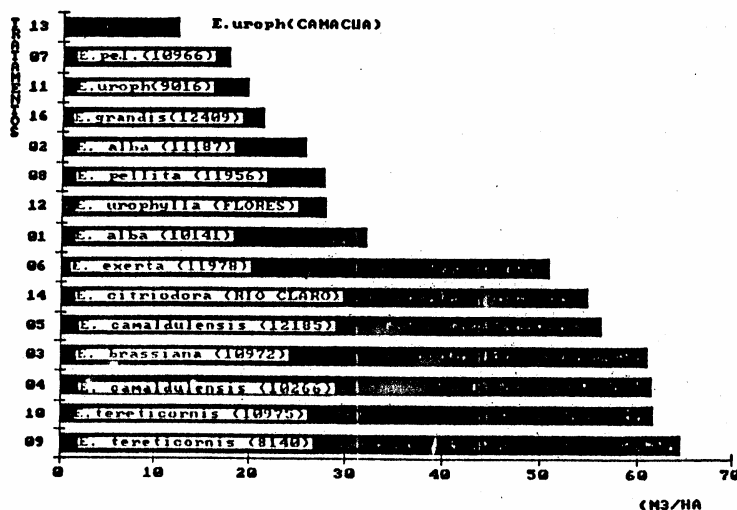
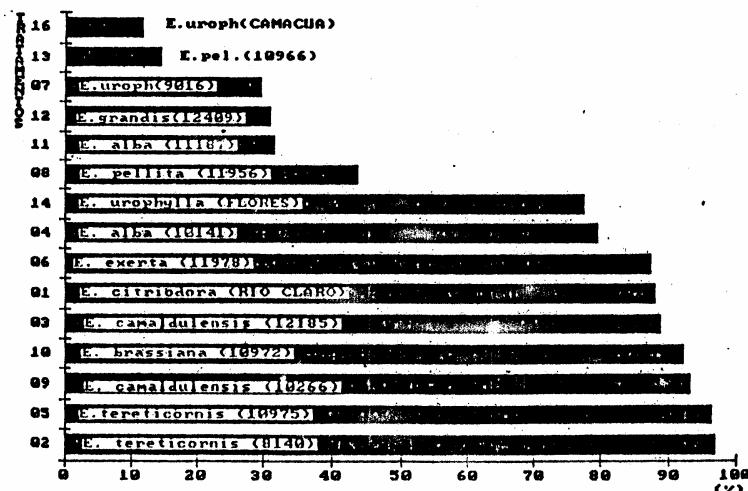


FIG. 2 - Porcentagem de sobrevivência média dos tratamentos aos 42 meses de idade



DISCUSSAO

Verifica-se que para o parâmetro DAP houve inversão no comportamento inicial das espécies com relação aos 24 meses de idade. Sendo o DAP diretamente proporcional ao espaçamento, as espécies que aumentaram significativamente suas dimensões foram as que apresentaram alta mortalidade ocasionada pela seca prolongada (exemplo: o **E. grandis** tratamento 16 dado a baixa porcentagem de sobrevivência apresentou alto valor de DAP médio). Este fato torna a análise desta característica de baixa confiabilidade.

Para a característica altura não houve alterações significativas com o aumento da mortalidade das espécies; permanecendo praticamente a mesma disposição dos tratamentos aos 12,24 e 42 meses. Nota-se que as espécies **E. tereticornis**, **E. camaldulensis**, **E. exerta**, **E. brassiana**, **E. grandis**, **E. urophylla** (Camacua e Flores) e **E. citriodora** não apresentaram diferença estatística significativa e que as espécies **E. pellita**, **E. alba** e **E. urophylla** Timor se apresentaram inferiores.

Nesta fase inicial de introdução de espécies, é de fundamental importância o conhecimento da resistência às condições locais (% de sobrevivência) para que, aliada as características DAP e altura, a espécie atinja boa produtividade.

Nota-se no Gráfico 2 que as espécies **E. alba**, **E. camaldulensis**, **E. tereticornis**, **E. brassiana** e **E. exerta** apresentaram, independentemente da procedência, boa porcentagem de sobrevivência (acima de 80%) e significativamente superior às espécies **E. pellita**, **E. urophylla** e **E. grandis**.

Analisando-se conjuntamente os parâmetros DAP, Altura e Sobrevivência dos tratamentos através do volume cilíndrico por hectare (m^3/ha), estaremos mais próximos da determinação da produtividade média do tratamento implantado.

Através de dados preliminares verifica-se que o **E. tereticornis** e o **E. camaldulensis** vêm apresentando volumes estatisticamente sem diferenças significativas e superiores às demais espécies em todas as procedências. Entre estas duas espécies **E. tereticornis** se apresentou ligeiramente superior ao **E. camaldulensis** sendo que para a primeira a melhor procedência foi a 8.140 (trat. 9) com a mesma taxa de sobrevivência do 10.975 (trat.10).

A Para a espécie **E. camaldulensis** a procedência 10.266 (trat.4) foi superior às demais, embora apresente taxa de sobrevivência inferior a 12.185 (trat.5).

As espécies **E. brassiana**, **E. citriodora** e **E. exerta** têm também apresentado, em ordem decrescente, bons incrementos, quando comparados às demais espécies, não diferindo estatisticamente dos tratamentos superiores.

Nota-se que o **E. alba** (11.187) embora apresente alta taxa de sobrevivência (97%) sua produtividade por área foi baixa (26 m³/ha).

O **E. urophylla**, embora seja indicado para a região, apresentou uma queda considerável na sobrevivência do 1º. para o 2º. ano de idade para todas as procedências testadas (tratamento 11, 12 e 13, vide quadro 3 e gráfico 2) ao término do período seco. Este fato vem repetir a observação de PIRES (1980) na região semi-árida do nordeste brasileiro.

CONCLUSOES

Baseando-se na análise preliminar dos parâmetros aos 3,5 anos de idade podemos concluir que:

As espécies **E. camaldulensis** e **E. tereticornis** foram as que se comportaram melhor na região de Urbano Santos-MA. Embora não haja diferença significativa entre as procedências, o **E. tereticornis** 8. 140, (Cooktown QLD) e o **E. camaldulensis** 10.266 (Petford QLD) se apresentaram superiores às demais.

Outras espécies como o **E. brassiana**, **E. citriodora** e o **E. exerta** têm-se apresentado potenciais a região. O bom desempenho destas espécies/procedências vem confirmar a indicação feita por GOLFARI (1977).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

FAO. Práticas de plantacion de árbores en la sabana africana. Roma, 1975 (Cuadernos de fomento florestal,19).

GOLFARI, L. Zoneamento ecológico para reflorestamento da área de influência da Serra dos Carajás. **CVRD revista**, Rio de Janeiro,1(2): 3-18, 1980

GOLFARI,L. & CASE,R.L. Zoneamento ecológico da região nordeste para experimentação florestal. **Série Técnica PRODEPEF**, Brasília,(10):1-115,1977.

MARTINS,A.C. Introdução de espécie/procedência de **Eucalyptus** na região sub-úmida do Estado do Maranhão. **Relatório técnico, Cia. Suzano de Papel e Celulose**. Suzano. 1983 (não publicado).

PIRES,I.E. et alii. Teste de procedência de **Eucalyptus camaldulensis** Dehn na região do nordeste semi-árido brasileiro. **Silvicultura**, São Paulo, **8**(31): 493-7, jul./ago. 1983.

VENKATESH,C.V. Comportamento superior para crescimento inicial de **Eucalyptus camaldulensis** Dehn (Petford) em Dehra Dun, India. **Silvicultura**, São Paulo, **8**(31): 511-2, jul./ago. 1983.

CAF – O DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS A PARTIR DA PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

A CAF, Cia Agrícola e Florestal Santa Bárbara, é a empresa do grupo Belgo-Mineira responsável pelo reflorestamento e a produção de carvão.

A madeira para a produção de carvão é proveniente das florestas homogêneas de eucalipto de alta produtividade, abrangendo uma extensão superior a 150.000 ha.

O seu modelo de expansão é apoiado na implantação de carvoarias de grande porte, com a recuperação dos combustíveis líquidos da madeira, especialmente o alcatrão e o metano¹. Faz parte deste modelo a implantação de fornos contínuos de carbonização.

Este ano, 9.000 t de alcatrão serão recuperadas, em parte da produção de 310.000 t de carvão vegetal, segundo tecnologia e equipamentos desenvolvidos pela própria empresa.

A CAF integra o homem ao ambiente onde realiza suas atividades, dando-lhe condições adequadas de saúde, educação, habitação e trabalho.

Assim, é uma empresa que reúne o homem, a técnica e a terra para produzir energia de fonte brasileira, renovável e com tecnologia inteiramente nossa contribuindo de maneira significativa para o esforço nacional de desenvolvimento de alternativas energéticas.



Recuperador de alcatrão em fornos de alvenaria