

## COMPORTAMENTO DE ESPÉCIES DE *EUCALYPTUS* NA REGIÃO DO "CARRASCO" DA IBIAPABA EM CONDIÇÕES DE RISCOS

PAULO CÉSAR ESPÍNDOLA FROTA<sup>1</sup>, PAULO CÉSAR F. LIMA<sup>2</sup>  
e PEDRO F. A. DE PAULA PESSOA<sup>3</sup>

**RESUMO** - Este trabalho foi desenvolvido na região do "carrasco" do planalto da Ibiapaba, no campo experimental do Departamento de Pesquisa da Ibiapaba, Tianguá, CE, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE. Estão sendo testadas onze espécies de *Eucalyptus*, procedentes da Austrália e Brasil (São Paulo): *E. alba*, *E. brassiana*, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. drepanophylla*, *E. exserta*, *E. mesophylla*, *E. polycarpa*, *E. tereticornis*, *E. tessellaris* e *E. urophylla*. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, com parcelas de 25 plantas no espaçamento de 3 m x 2 m. Na avaliação, realizada aos 60 meses de idade, constataram-se índices de sobrevivência entre 85 e 100%. Com a aplicação do método de Hannock & Levy (1970), selecionaram-se as espécies *E. citriodora*, *E. urophylla*, procedentes de São Paulo e a *E. camaldulensis*, de procedência australiana, como dominantes. Tais espécies apresentaram maiores diâmetro e altura do peito (DAP) e altura, associados a uma menor vulnerabilidade aos riscos.

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste, devido às suas condições edafoclimáticas, é coberta, em grande parte, por uma vegetação denominada caatinga, pobre em espécies madeireiras, e caracterizada por baixos rendimentos e baixo poder vegetativo.

O crescimento da pecuária extensiva, a expansão da exploração da agricultura de subsistência, a utilização de lenha como fonte de energia para a população rural e indústrias concorrem, sem dúvida, para reduzir sensivelmente o estoque potencial da caatinga. Este deverá decrescer gradativamente, ao longo dos anos, até atingir o nível incapaz de atender à demanda (Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará 1979).

Assim sendo, dada a evidência da necessidade de um planejamento do setor florestal da região a fim de compatibilizar a procura com a oferta, o CPATSA, com a colaboração das empresas estaduais de pesquisa, iniciou em 1982, com recursos do Programa Nacional de Pesquisa Florestal - EMBRAPA/IBDF, uma programação de pes

<sup>1</sup>Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPcA)/EPACE. Caixa Postal 3761, CEP 60.000 Fortaleza, CE.

<sup>2</sup>Eng.-Florestal, M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56.300 Petrolina, PE.

<sup>3</sup>Economista, M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPcA)/EPACE.

quisa visando, principalmente, a seleção de espécies florestais nativas e exóticas, adequadas às diferentes regiões dos estados nordestinos, buscando alternativas para o suprimento das necessidades madeireiras locais, dentro da qual está inserido o presente trabalho.

Hargreaves (1974), no estudo do zoneamento climático para a produção agrícola na região Nordeste, qualificou 73% do semi-árido brasileiro como área não adequada ou com limitações para a agricultura dependente de chuvas. Por outro lado, nestas áreas, face à forte pressão que a população vem exercendo quanto à extração da madeira para consumo em níveis familiar e industrial, verifica-se uma rápida degradação da vegetação, podendo ocorrer uma total mudança nas condições ecológicas locais.

O reflorestamento, com espécies adaptadas às condições de aridez, se faz necessário, a fim de se evitar os processos de desertificação e se promova um fator de fixação do homem no meio rural.

Na introdução de plantas exóticas deve-se observar as similaridades climáticas e edáficas entre o local de plantio e o de ocorrência natural da espécie a ser reflorestada. O estabelecimento e desenvolvimento de novas espécies poderão superar os das próprias nativas, fato que vem ocorrendo com muitas espécies, dentre elas as do gênero *Eucalyptus*, notadamente o *E. camaldulensis*, em regiões com precipitações inferiores a 200 mm, com oito a nove meses de seca (Lima 1985).

Quando uma espécie apresenta ampla área de ocorrência natural, normalmente possui maiores chances de formar caracteres apropriados às diferentes condições edafoclimáticas. Como exemplo, pode-se citar o *E. camaldulensis* que, na Austrália, ocorre em todos os estados e territórios, sob várias condições climáticas (temperado frio com chuvas de inverno, tropical seco, e tropical árido com chuvas de verão).

Algumas procedências desta espécie vêm demonstrando excelentes resultados em diferentes regiões do Nordeste (Pires & Ferreira 1982, Souza & Carvalho 1984 e Lima & Pires 1985).

Segundo a FAO (1981), para a região tropical seca do Brasil são recomendadas *E. camaldulensis* (do Norte da Austrália), *E. alba* (do Timor ou Flores), *E. tessellaris*, *E. exserta* e *E. crebra*.

Dentre as espécies de *Eucalyptus* que estão sendo estudadas na região de Petrolina, PE, as que têm se apresentado como mais promissoras são *E. crebra* (6946) *E. camaldulensis* (10533) e *E. exserta* (11018, 11020 e 11022). (Pires et al. 1985,

Lima 1985).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo selecionar espécies de *Eucalyptus* menos vulneráveis aos riscos biológicos, em termos de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura, parâmetros que, além de expressarem o vigor da planta, podem indicar a sua potencialidade econômica.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho está sendo conduzido em Tianguá, CE, no campo experimental do Departamento de Pesquisa da Ibiapaba, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE, a 800 m de altitude e coordenadas geográficas de 02°45'S e 41°00'W. A precipitação pluvial anual é de 800 mm, com chuvas de verão-outono, apresentando um período seco de cinco a sete meses. A temperatura média da região é de 23,5°C e os solos predominantes da área são Areias Quartzosas distróficas.

O clima predominante na região do "carrasco" da Ibiapaba, é o semi-árido, segundo classificação proposta por Golfari & Caser (1977). Silva (1987), no entanto, cita dois tipos de clima na região: seco e sub-úmido nas partes mais elevadas, e semi-árido, nas encostas voltadas para o oeste (sotavento), por efeito da "sombra de chuva". As perdas d'água por evapotranspiração são contudo atenuadas em virtude de temperaturas mais amenas em face da altitude.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, constituído de onze tratamentos, sendo nove espécies procedentes da Austrália e duas de São Paulo, conforme relação apresentada na Tabela 1. As parcelas são constituídas de 25 plantas, no espaçamento de 3 m x 2 m. Por ocasião do plantio procedeu-se uma adubação de NPK (5-14-3), na dosagem de 100 g por cova.

TABELA 1. Dados referentes à origem dos *Eucalyptus* testados.

Espécies	Código australiano	Procedência
<i>E. alba</i>	11060	E. Alligator River, NT
<i>E. brassiana</i>	10973	S. E. Coen
<i>E. camaldulensis</i>	10533	Vitoria River
<i>E. citriodora</i>	-	São Paulo
<i>E. drepanophylla</i>	11412	N. Malbordugh
<i>E. exserta</i>	11028	N. Rockhampton
<i>E. nesophylla</i>	11683	S. Cooktown
<i>E. polycarpa</i>	11140	Melville Bay
<i>E. teraticornis</i>	10904	Mackay
<i>E. tessellaris</i>	7493	Queensland
<i>E. urophylla</i>	-	São Paulo

Como no ambiente agrícola os riscos biológicos existem em profusão, no presente trabalho optou-se pela incorporação dos referidos riscos no processo de seleção das melhores espécies, utilizando-se o método de Hannoch & Levy (1970). Este método consiste na seguinte regra: a espécie  $X_1$  dominará a espécie  $X_2$  se:

$$2(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)\bar{V}_1 + (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2 - (\bar{V}_1^2 - \bar{V}_2^2) > 0$$

onde:

$$\bar{X}_1 = E(X_1)$$

$$\bar{X}_2 = E(X_2)$$

$$\bar{V}_1 = \sqrt{\bar{V}_1^2}$$

$$\bar{V}_2 = \sqrt{\bar{V}_2^2}$$

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensaio foi instalado em abril de 1983. As plantas receberam, no primeiro ano de plantio, apenas cerca de 100 mm de chuva. Todavia, observações realizadas aos seis meses de idade acusaram índices de sobrevivência variando de 93 a 100%. Nos demais anos de condução (1984 a 1988), não houve problema com precipitações, uma vez que as mesmas foram superiores ao valor normal da região que é de 800 mm/ano. Os índices de sobrevivência continuaram bastante promissores, com variações entre 85 e 100%, não havendo diferença significativa entre as 11 espécies estudadas (Tabela 2).

TABELA 2. Valores médios de DAP, altura, desvios padrões e sobrevivência (SOB) aos 60 meses de idade, de diferentes espécies de *Eucalyptus*, em Tianguá, CE.

Tratamento/espécie	Médias ( $\bar{X}_i$ )		Desvios padrões ( $\bar{V}_i$ )		SOB (%)
	DAP (cm)	Alt. (m)	DAP (cm)	Alt. (m)	
<i>E. alba</i>	11,0	9,0	2,2	1,3	100
<i>E. brassiana</i>	12,1	14,3	2,7	2,7	100
<i>E. camaldulensis</i>	14,4	15,7	2,6	3,4	93
<i>E. citriodora</i>	15,7	18,4	3,1	3,7	100
<i>E. drepanophylla</i>	11,0	9,6	2,3	1,3	85
<i>E. exserta</i>	13,0	13,7	3,2	2,7	93
<i>E. nesophylla</i>	9,5	7,7	2,0	1,6	93
<i>E. polycarpa</i>	10,1	8,4	2,4	1,8	93
<i>E. terenticornis</i>	13,6	16,1	2,4	2,1	100
<i>E. tessellaris</i>	11,8	11,5	3,7	2,8	100
<i>E. urophylla</i>	16,5	18,3	3,5	4,3	93

Quanto ao desenvolvimento em altura e diâmetro (DAP), conforme dados da pesquisa apresentados na Tabela 2, com a aplicação do método de Hannoch & Levy (1970), selecionaram-se as espécies *E. citriodora*, *E. urophylla*, procedentes de São Paulo e a *E. camaldulensis*, de procedência australiana, como dominantes. Tais espécies apresentaram maiores DAP e altura, associados a uma menor vulnerabilidade aos riscos (Tabela 3 e 4).

TABELA 3. Dominância de espécies de *Eucalyptus*<sup>1</sup>, em termos de DAP (cm), comparadas duas a duas pelo método de Hannoch & Levy.

1ª espécie \ 2ª espécie		Espécies de <i>Eucalyptus</i>										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
<i>E. alba</i> (A)		-	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0
<i>E. brassiana</i> (B)		1	-	0	0	1	0	1	1	0	1	0
<i>E. camaldulensis</i> (C)		1	1	-	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>E. citriodora</i> (D)		1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	2
<i>E. drepanophylla</i> (E)		0	0	0	0	-	0	1	1	0	2	0
<i>E. exserta</i> (F)		1	1	0	0	1	-	1	1	0	1	0
<i>E. nesophylla</i> (G)		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
<i>E. polycarpa</i> (H)		0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0
<i>E. terenticornis</i> (I)		1	1	0	0	1	1	1	1	-	1	0
<i>E. tessularis</i> (J)		2	0	0	0	2	0	1	1	0	-	0
<i>E. urophylla</i> (L)		1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-

<sup>1</sup>A leitura deverá ser feita no sentido horizontal, sendo que 0 significa que a primeira espécie foi dominada pela segunda; 1 significa que a primeira domina a segunda; 2 significa dupla eficiência, ou seja, nenhuma das espécies é inferior, em condições de risco.

TABELA 4. Dominância de espécies de *Eucalyptus*<sup>1</sup>, em termos de altura (m), comparadas duas a duas pelo método de Hannoch & Levy.

1ª espécie \ 2ª espécie		Espécies de <i>Eucalyptus</i>										
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
<i>E. alba</i> (A)		-	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
<i>E. brassiana</i> (B)		1	-	0	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>E. camaldulensis</i> (C)		1	1	-	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>E. citriodora</i> (D)		1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>E. drepanophylla</i> (E)		0	0	0	0	-	0	1	1	0	1	0
<i>E. exserta</i> (F)		1	0	0	0	1	-	1	1	0	1	0
<i>E. nesophylla</i> (G)		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
<i>E. polycarpa</i> (H)		0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0
<i>E. terenticornis</i> (I)		1	1	1	0	1	1	1	1	-	1	0
<i>E. tessularis</i> (J)		1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	0
<i>E. urophylla</i> (L)		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-

<sup>1</sup>Conforme rodapé da Tabela 3.

Vale ser salientado que em uma avaliação feita aos 30 meses por Frota & Lima (1986) utilizando análise estatística pelo teste de Duncan (5%) que não contempla riscos, as referidas espécies já se destacavam como as mais promissoras.

### CONCLUSÃO

As espécies *E. citriodora* e *E. wrophylla* apresentaram maiores DAP e altura, associados a uma menor vulnerabilidade aos riscos.

### REFERÊNCIAS

- FAO, Roma, Itália. El eucalipto en la repoblación florestal. Roma, 1981. 723p. il. (FAO. Colección: Montes, 11).
- FROTA, P.C.E.; LIMA, P.C.F. Comportamento de espécies de *Eucalyptus* aos 30 meses, em Tianguá, CE. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5., Olinda, 1986. Resumos. Olinda, SBS/SBEF, 1986.
- GOLFARI, L.; CASER, R.L. Zoneamento ecológico da Região Nordeste para experimentação florestal. Belo Horizonte, PRODEPEF - Centro de Pesquisa Florestal do Cerrado. 1977. 116p. il. (PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. Série téc., 10).
- HANNOCK, G.; LEVY, H. Efficient portfolio selection with quadratic and cubic utility. Journal of Business, 43(2):181-9, 1970.
- HARGREAVES, G. Climatic zoning for agricultural production in Northeast Brazil. s.l., Utah State University, 1974. 6p.
- LIMA, P.C.F. Espécies potenciais para reflorestamento em regiões semi-áridas. In: Curso sobre elaboração de programas florestais, Recife, SUDENE/PNUD/BANCO MUNDIAL, 1985. 15p.
- LIMA, P.C.F.; PIRES, I.E. Ensaio de procedências de *Eucalyptus camaldulensis* Dehu em Petrolina, PE. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1985. 3p. (EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, 33).
- PIRES, I.E.; FERREIRA, C.A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1982. 30p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular técnica, 6).
- PIRES, I.E.; SOUZA, S.M. de; SILVA, H.D. da. Comportamento de espécies e procedências de *Eucalyptus* em Petrolina, PE. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1985. 4p.

(EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, 38).

SILVA, Z.R. Climas do Estado do Ceará. Ciência Agron., Fortaleza, 18(2):89-95, dez., 1987.

SOUZA, S.M. de; CARVALHO, J.H. de. Comportamento de *Eucalyptus camaldulensis* Dehu  
aos 36 meses de idade em Teresina, PI. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1984. 3p.  
(EMBRAPA-CPATSA. Pesquisa em andamento, 26).

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ, Fortaleza, CE. Delimita-  
ção das áreas prioritárias para florestamento e reflorestamento no Ceará. For-  
taleza, 1979. 118p. il.