

## CRESCIMENTO DE PROCEDÊNCIAS DE *E. saligna* SMITH AO LONGO DOS ANOS EM GUAÍBA, RS.

Jarbas Yukio Shimizu<sup>\*</sup>  
Marcelo Onuki<sup>\*\*</sup>  
Edna Regina Gobbo César<sup>\*\*\*</sup>

### RESUMO

*Eucalyptus saligna* Smith é uma das espécies de alto potencial como produtora de madeira para celulose no Rio Grande do Sul. A seleção das procedências de material genético que proporcionem as maiores produtividades é uma medida necessária para plena utilização do potencial genético da espécie. No intuito de possibilitar a maximização da produtividade de madeira de *E. saligna* na região de Guaíba-RS, foi estabelecido um teste com dez procedências, em parcelas retangulares de 25 plantas, no espaçamento de 2,7 m x 2,0 m, repetidas quatro vezes. Aos sete anos de idade, as procedências mais produtivas foram NW. Ulong (NSW) e Clifford (QLD). Diferenças nas taxas de crescimento, entre procedências, no decorrer da idade demonstraram que seleções precoces, aos três ou quatro anos de idade, podem levar à escolha de procedências inadequadas para rotações de sete anos ou mais.

PALAVRAS-CHAVE: Seleção, adaptação.

## GROWTH OF *E. saligna* SMITH PROVENANCES THROUGH THE AGES IN GUAÍBA, RS.

### ABSTRACT

*Eucalyptus saligna* Smith. is one of the promising species planted for pulp-wood in Rio Grande do Sul. Provenance selection is a way to ensure that the genetic material from the best source within the species range is used to increase productivity. A test involving ten provenances was established at Guaíba, RS. Twenty-five-tree plots with 2,7 m x 2,0 m spacing were planted in four replications. NW. Ulong (NSW) and Clifford (QLD) provenances were the most productive at 7 years of age. Provenance differences in growth rate at different ages showed that early selections during the first three or four years may lead to the choice of inadequate seed sources for pulpwood rotations of 7 years or longer.

KEY-WORDS: Selection; adaptation.

---

\* Eng.-Florestal, Ph.D, CREA n° 26.763/D, Pesquisador da EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\* Eng.-Florestal, Pesquisador da Florestal Guaíba Ltda.

\*\*\* Eng.-Agrônoma, B.Sc., Bolsista do CNPq - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

## 1. INTRODUÇÃO

A eucaliptocultura em escala industrial, na região de Guaíba, RS, vem sendo desenvolvida há vários anos para atender, primordialmente, à indústria de celulose de fibra curta. Entre as diversas espécies plantadas, experimentalmente, *Eucalyptus saligna* Smith tem demonstrado alto potencial para a região.

Mesmo com a adoção da espécie de alto potencial, há outros fatores que podem ser decisivos para a rentabilidade das operações florestais. Um desses fatores, de extrema importância, é a escolha do material genético que assegure maior produtividade na idade de rotação prevista.

Tendo em vista a ampla faixa latitudinal (21° a 36°S) e altitudinal (do nível do mar até 1.100 m) ocupada pela área de distribuição natural de *E. saligna* (BOLAND al. 1984), é de se esperar que haja diferenças genéticas entre populações dessa espécie, desenvolvidas em função das particularidades ambientais nas suas origens.

O reconhecimento dessas diferenças é fundamental numa operação industrial de grande envergadura que dependa da produtividade das espécies utilizadas. Em se tratando de espécie exótica, ela deve ser introduzida de regiões que tenham proporcionado a evolução das características que possibilitem as maiores produtividades, quando plantadas na região a ser reflorestada.

O objetivo deste estudo é a determinação das procedências de *E. saligna* mais promissoras como produtoras de madeira para celulose, em rotação de 7 anos, ou mais, na região de Guaíba, RS.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As procedências de *E. saligna* incluídas neste trabalho (Tabela 1) foram fornecidas pela Division of Forest Research, CSIRO, da Austrália. O plantio foi efetuado em agosto de 1980, em parcelas de 25 plantas, no espaçamento de 2,7 m x 2,0 m, repetidas quatro vezes. Outros detalhes da instalação deste experimento foram apresentados por SILVEIRA et al. (1986) na exposição da relação entre a resistência aos ventos e a forma do fuste desses materiais genéticos, aos quatro anos de idade.

A análise da progressão dos incrementos foi baseada nas medições das alturas e diâmetros (DAP) no terceiro, quarto, sexto e sétimo anos após o plantio. Esses dados foram utilizados para estimar a produtividade volumétrica, adotando-se o fator de forma 0,55.

A evolução dos incrementos entre as procedências foi acompanhada, comparando-se as suas posições hierárquicas em relação às demais procedências, em cada idade.

**TABELA 1. Procedências de *E. saligna* testadas em Guaíba, RS. Plantio em agosto de 1980.**

Lote	Código (CSIRO)	Procedência	Lat. (S)	Long. (E)	Alt. (m)
1	7.508	N. Batemans Bay-NSW	35 <sup>o</sup> 40'	150 <sup>o</sup> 15'	30
2	7.821	NW. Ulong-NSW	30 <sup>o</sup> 09'	152 <sup>o</sup> 49'	505
3	9.371	Cessnock-NSW	32 <sup>o</sup> 00'	151 <sup>o</sup> 00'	240
4	9.789	Yabbra S.F.-NSW	28 <sup>o</sup> 40'	152 <sup>o</sup> 34'	460
5	10.276	G lenn Innes-NSW	29 <sup>o</sup> 40'	152 <sup>o</sup> 05'	1.070
6	10.233	N. Raymond Terrace-NSW	32 <sup>o</sup> 42'	151 <sup>o</sup> 43'	9
7	11.025	SW. Rockhampton-QLD	23 <sup>o</sup> 49'	149 <sup>o</sup> 03'	860
8	11.605	Raymond Terrace-NSW	31 <sup>o</sup> 55'	151 <sup>o</sup> 48'	225
9	11.756	Clifford-QLD	28 <sup>o</sup> 30'	151 <sup>o</sup> 50'	240
10	11.894	Gladfield-QLD	28 <sup>o</sup> 00'	152 <sup>o</sup> 23'	1.020

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os incrementos volumétricos entre as procedências, aos sete anos após o plantio, variaram significativamente entre si (Tabela 2). NW. Ulong (2) e Clifford (9) foram as procedências de maior produtividade volumétrica. As estimativas dos seus incrementos médios anuais por hectare foram as maiores em função das suas sobrevivências, que estiveram entre as maiores, e as altas estimativas dos seus volumes por árvore.

Nesse aspecto essas foram as procedências de *E. saligna* mais potenciais, do grupo testado, na região de Guaíba. Entretanto as posições hierárquicas (Figura 1) de algumas delas poderão ser melhoradas, substancialmente, através de simples seleções massais. Esse processo pode resultar em aumentos na produtividade volumétrica média por árvore. Além disso, o mais importante é que a adaptabilidade do material genético a esse ambiente poderá aumentar, gradativamente, melhorando a sobrevivência através da seleção das matrizes mais vigorosas e prolíficas.

Os materiais genéticos com as maiores possibilidades de melhoria, nesse sentido, são aqueles com incrementos volumétricos por árvore acima da média e taxas de sobrevivência com boas margens para futuros aumentos, como as procedências Cessnock (3) e Gladfield (10).

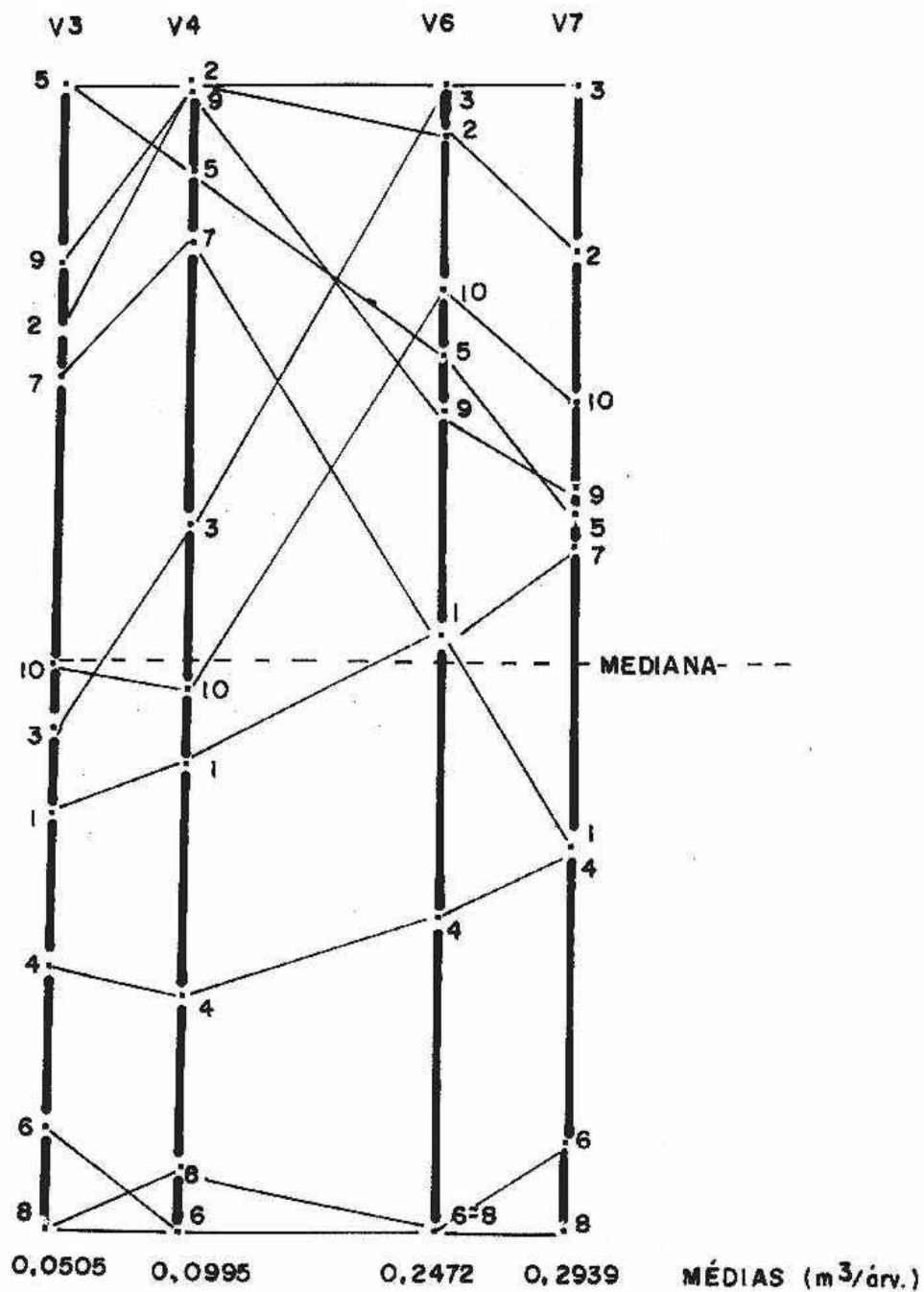
As análises dos incrementos em diversas idades (Tabela 3) demonstraram correlações entre as idades (Tabela 4) invariavelmente positivas e altamente significativas. Isto sugere que as procedências com os maiores incrementos volumétricos, aos sete anos, poderiam ter sido selecionadas, precocemente, no terceiro ano, a fim de evitar os altos gastos com a manutenção e o acompanhamento dos experimentos no campo, por longos anos. Além disso, a seleção precoce permitiria a rápida execução das sucessivas etapas de seleção, tanto de procedências como de progênies, possibilitando, assim, altos ganhos genéticos por unidade de tempo. Entretanto, esses coeficientes de correlação entre idades, mesmo

que sejam altos, não devem constituir argumentos suficientes para a definição da estratégia de melhoramento genético a médio e longos prazos, principalmente quando se trabalha, intensamente, com um número reduzido de materiais genéticos (procedências neste caso). Se tivéssemos selecionado as quatro procedências de maior incremento volumétrico por árvore, aos três anos de idade, teríamos ficado com Glenn Innes (5); Clifford (9); NW. Ulong (2) e SW. Rockhampton (7) para iniciarmos um intenso programa de melhoramento genético. A inclusão da primeira e da quarta levariam a um desgaste desnecessário de fundos no decorrer do programa, uma vez que os seus desempenhos, aos sete anos (idade aproximada de rotação para celulose), tornaram-se superados por outras procedências. Por outro lado, a seleção aos três anos não teria contemplado as procedências Cessnock (3) e Gladfield (10) que começaram a demonstrar altos potenciais de produtividade, após o 4º ano.

**TABELA 2. Incrementos volumétricos das procedências de *E. saligna* aos sete anos em Guaíba, RS.**

Procedência	Volume (m <sup>3</sup> /árvore)	Sobrevivência (%)	I.M.A. (m <sup>3</sup> /ha.ano)
( 3) Cessnock-NSW	0,3412 a	67	60,48
( 2) NW. Ulong-NSW	0,3276 ab	90	78,01
(10) Gladfield-QLD	0,3145 ab	62	51,59
( 9) Clifford-QLD	0,3060 ab	90	72,86
( 5) Glenn Innes-NSW	0,3041 ab	86	69,19
( 7) SW. Rockhampton-QLD	0,3015 ab	87	69,40
( 1) N. Batemans Bay-NSW	0,2762 ab	63	46,04
( 4) Yabbra S.F.-NSW	0,2751 ab	62	45,13
( 6) N. Raymond Terrace-NSW	0,2501 ab	64	42,35
( 8) Raymond Terrace-NSW b	0,2427 b	83	53,30

a, b = as médias seguidas pelas mesmas letras não diferem, entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.



**TABELA 3. Crescimento das procedências de *E. saligna* em diferentes idades, em Guaíba, RS.**

Código CSIRO	Altura (m) e DAP (cm) nas idades (anos)							
	3		4		6		7	
	Alt.	DAP	Alt.	DAP	Alt.	DAP	Alt.	DAP
7.508 (1 )	9,7	9,7	13,5	12,4	18,8	16,1	19,7	15,7
7.821 (2 )	10,5	10,4	15,1	12,7	20,7	16,9	22,3	17,1
9.371 (3 )	9,2	8,7	12,0	10,6	19,7	16,4	20,7	16,8
9.789 (4 )	8,7	9,2	11,7	10,5	18,3	15,3	20,1	15,7
10.276 (5 )	10,9	10,8	14,8	12,4	20,6	16,4	22,0	16,4
10.233 (6 )	7,0	7,1	10,0	8,8	16,2	14,7	17,7	15,1
11.025 (7 )	10,1	10,5	14,0	12,8	19,0	16,5	20,7	17,1
11.605 (8 )	8,5	8,8	12,0	10,8	17,8	14,9	19,4	15,2
11.756 (9 )	10,0	10,9	14,2	13,2	19,0	16,8	20,6	17,2
11.894 (10)	9,3	10,2	12,5	11,7	19,9	16,7	21,3	16,8

**TABELA 4. Correlações das médias das procedências de *E. saligna* entre idades em altura (acima da diagonal) e em DAP (abaixo da diagonal).**

Idades	Idades			
	3	4	6	7
3		0,97	0,89	0,89
4	0,95		0,85	0,82
6	0,83	0,82		0,98
7	0,75	0,72	0,88	

\* todas as estimativas de correlação foram significativas ao nível de 1%.

A Figura 1 ilustra as tendências de incremento volumétrico de cada procedência, em relação às demais, ao longo das idades em que foram analisadas. As diferenças no hábito de crescimento, entre as procedências, são drásticas e devem ser consideradas como parâmetros essenciais em programas de avaliação de médio e longo prazos.

A procedência SW. Rockhampton (7) teve um incremento inicial acelerado, indicando um alto potencial genético para crescimento. Entretanto, ela teve também uma rápida decadência após o 4º ano, possivelmente em decorrência da má adaptação ao ambiente em que foi plantada. Esse material genético é da procedência mais setentrional entre as incluídas neste trabalho. A latitude da sua origem é de 23°49'S, praticamente na linha do Trópico de Capricórnio, enquanto que as demais procedências vêm de latitudes de 28°00'S a 35°40'S. Portanto, é de se esperar que, no plantio efetuado em um local a 30°17'S como em Guaíba, RS, a procedência SW. Rockhampton não consiga sustentar a mesma taxa de crescimento inicial por muitos anos. Outra procedência com comportamento semelhante foi Glenn Innes (5). O seu declínio em incremento a partir do 4º ano, pode estar relacionado, não tanto à diferença de latitude (origem a 29°40'S) mas, talvez à maior altitude da sua região de origem, em comparação com as demais procedências. As altitudes do local de origem desse material genético e do local de plantio são, respectivamente, 1.070 m e 380 m. Contudo, nenhum desses fatores poderá ser considerado isoladamente, uma vez que outros parâmetros ambientais, de extrema importância, como a temperatura e o fotoperíodo, estão direta ou indiretamente relacionados tanto à latitude quanto à altitude. Além desses fatores, há os aspectos do regime pluviométrico e do tipo e fertilidade do solo que não foram possíveis analisar neste trabalho.

A procedência Gladfield (10) teve um aumento substancial no incremento volumétrico após o 4º ano em relação às demais procedências, tendo-se colocado entre as três de maior volume por árvore no 7º ano, apesar dos baixos incrementos apresentados no início. Esta procedência parece estar reagindo favoravelmente ao ambiente, após a fase de estabelecimento. Entretanto, esta foi, também, a procedência que teve a maior incidência de danos pelo vento (SILVEIRA et al. 1986). As incidências de quebra do fuste e dos tombamentos das árvores podem ser características de natureza genética (NIKLES et al. 1983) mas, cuja expressão requer condições ambientais específicas como o tipo de solo e exposição a ventanias. Portanto, apesar da susceptibilidade aos ventos, esse material genético promete altos rendimentos, desde que sejam tomadas medidas para reduzir a sua vulnerabilidade como a restrição dos plantios operacionais em áreas não sujeitas a ventanias e o melhoramento genético através de seleções em povoamentos localizados em áreas sujeitas aos ventos.

#### 4. CONCLUSÕES

Para a região de Guaíba, RS, as procedências de *E. saligna* mais produtivas são NW. Ulong (NSW), Clifford (QLD), Cessnock (NSW) e Gladfield (QLD). O uso da procedência Gladfield requererá um trabalho paralelo de seleção para resistência aos ventos e a restrição dos plantios operacionais em áreas fora da rota dos ventos predominantes.

A seleção de procedências de *E. saligna* para rotações curtas deve ser baseada em incrementos observados pelo menos até o 7º ano após o plantio. Esse tempo é necessário para que os materiais genéticos possam expressar, em seus padrões de crescimento, o grau de adaptabilidade ao novo ambiente.

Deve-se evitar a introdução de materiais genéticos de *E. saligna* de latitudes próximas ou menores que do Trópico de Capricórnio (aproximadamente 23ºS) para reflorestamentos em regiões a 30°C.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Engenheiros Florestais Antonio R. Higa, pesquisador do CNPFlorestas da EMBRAPA e Italo Borsatto, da Florestal Guaíba Ltda. pelos trabalhos na fase de planejamento e implantação deste experimento.

## 5. REFERÊNCIAS

BOLAND, D.J.; BROOKER, M.I.H.; CHIPPENDALE, G.M.; HALL, N.; HYLAND, B.P.M.; JOHNSTON, R.D.; KLEINIG, D.A. & TURNER, J.D. **Forest trees of Australia**. Melbourne, Nelson/CSIRO, 1984. 687p.

NIKLES, D.G.; SPIDY, T.; RIDER, E.J.; EISEMAN, R.L.; Newton, R.S. & MATTHEWS-FREDERICK, D. Genetic variation in windfirmness among provenances of *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Barr. et Golf. in Queensland. In: SIMPÓSIO IUFRO EM MELHORAMENTO GENÉTICO E PRODUTIVIDADE DE ESPÉCIES FLORESTAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, Águas de São Pedro, 1980. **Anais**. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1983. p.125-6.

SILVEIRA, R.A.; MONTAGNER, L.H. & ONUKI, M. Variação de resistência a ventos em procedências de *Eucalyptus saligna* Smith na região de Guaíba, RS. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 5., Olinda, 1986. **5º Congresso** ... São Paulo, Soc. Br. de Silv., 1986. p.89-94.