PARCELAS PERMANENTES E ANÁLISES COMPARATIVAS PARA ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS IMPLANTADAS NO SUDOESTE PARANAENSE (FOZ DO CHOPIM/COPEL).

Luiz Benedito Xavier da Silva *
Frederico Reichmann Neto *

SUMMARY

The authors present results and initial considerations concerning, comparative analysis on development in height for forestry essence groups implanted by COPEL's Ecology Division, with the purpose of contributing to the Peressig Science as well as to demonstrate the Company's care in relation to the sagazan and preservation of its green areas.

1. INTRODUÇÃO

Em prosseguimento à sua sistemática de ocupação de áreas devastadas quando da implantação de obras hidrelétricas, no intuito, senão de recuperar, pelo menos de minorar os efeitos ocasionados pela erosão, executou o Setor Florestal da Assessoria de Assuntos Ecológicos da Presidência da COPEL, mais um reflorestamento com essências nativas e exóticas, em área da Usina Júlio de Mesquita Filho, na Foz do Rio Chopim, sudoeste do Paraná.

Objetivando promover, quando as condições de solo e clima o permitirem, a implantação de essências nobres, nativas ou exóticas, determinando assim o caráter de pesquisa, para uma possível contribuição futura à Ciência Florestal, foi executado em janeiro/74, o plantio de talhões puros, com áreas, espaçamento e espécies florestais diversas, sobre os quais foram instaladas e medidas parcelas permanentes, para avaliações de comportamento das referidas essências no decorrer de seus desenvolvimentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Dados climáticos — Localizado no sudoeste paranaense, a uma altitude de 400m, e embora o inverno frio, as geadas são raras face à proximidade do Rio Iguaçu. As últimas médias anuais determinadas apresentaram:

Tº m.a. 16°C; Tº m.mês + frio 10°C; Tº m.mês + quente 22°C; precipitação média anual, entre 1.500mm e 1.800mm.

Topografia e solo — O terreno apresenta-se na sua maior extensão, de plano a levemente ondulado, com uma área central em forma de baixada bem alagada. As análises químicas e mecânicas apresentam solo de PH neutro, em torno de 6,00, com 0,25 de teor de alumínio e boa permeabilidade.

Em certas faixas há presença de pedras, algumas incrustadas no solo, oriundas de construções anteriores, outras soltas, de ocorrência natural.

Essências selecionadas:

Objetivando-se o melhor aproveitamento das condições locais, sem fugir ao objetivo de pesquisa selecionou-se e agrupou-se as seguintes espécies:

* Engenheiros Florestais da Assessoria da Presidência da COPEL.

1. Espécies de crescimento moderado e lento:

1.1. Angico	(<i>Piptadenia macrocarpa</i>)
1.2. Aroeira preta	(<i>Astronium urindeuva</i>)
1.3. Grevillea robusta	(<i>Grevillea robusta</i>)
1.4. Ipê amarelo	(<i>Tabebuia araliacea</i>)
1.5. Jatobá	(<i>Hymenaea</i> sp.)
1.6. Pau marfim	(<i>Bafourodendron riedelianum</i>)
1.7. Tamboril	(<i>Enterolobium contortisiliguum</i>)

2. Espécies de crescimento rápido:

2.1. Álamo	(<i>Populus nigra</i>)
2.2. Kiri	(<i>Paulowia</i> sp.)
2.3. Guapuruvu	(<i>Schizolobium parahybum</i>)
2.4. Eucaliptus	(<i>E. cinerea</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. alba</i> , <i>E. viminalis</i> , <i>E. grandis</i>)

Ressalta-se que as mudas foram produzidas nos viveiros locais, de propriedade da COPEL, através sementeira e reprodução vegetativa, de material regional ou oriundo de outros Estados.

Localização de talhões:

Foi determinado um critério para localização das essências, baseado nas exigências de cada qual e nas alternativas de topografia e solo que a área apresentava. Assim, as espécies de crescimento lento e o Kiri, foram locadas nos solos mais promissores. O álamo e o eucaliptus nas áreas úmidas e encostas, respectivamente.

Delineamento experimental:

O sistema de amostragem utilizado no levantamento é o de Amostragem Casualizada ou Aleatoria, através do qual promoveu-se o sorteio das unidades de amostras nos diversos talhões.

Faça ao caráter sistemático, de medições anuais, as unidades de amostras locadas Aleatoriamente, passaram a denominação de parcelas permanentes.

1. Tamanho das parcelas

Cada unidade foi dimensionada, não em função da área, mas em função de um número de árvores igual por parcela, e fixo para todas as unidades dos diferentes talhões. Tal procedimento, deve-se aos diferentes espaçamentos empregados para as diversas espécies analisadas (Fif. I).

2. Forma das parcelas

A forma escolhida foi retangular com três (3) filas de seis (6) árvores, totalizando, salvo falhas, um potencial de 18 (dezoito) exemplares por parcela. O sentido Norte/Sul, por ser coincidente com, o do domínio do nível do terreno, foi escolhido para locação das unidades de amostra.

3. Distribuição das parcelas

Para cada espécie ou talhão, foram distribuídas casualmente três (3) parcelas, cada qual com 18 (dezoito) árvores, totalizando um potencial de 54 (cinquenta e quatro) exemplares representativos por talhão, os quais sofrerão avaliações dendrométricas anuais, acompanhadas de análises de desenvolvimento.

Fig. 1 — EXEMPLO DE TAMANHO E CASUALIZAÇÃO DAS PARCELAS PERMANENTES/TALHÃO.

SETOR 7

TALHÃO 4 I

DADOS GERAIS

- ESPÉCIE : N. Comum Pau Marfim.
- N. Científico : *Nauclea cordata*
- FAMÍLIA : Rutaceae.
- DATA PLANTIO : Janeiro 74.
- ESPAÇAMENTO : 2,5 m x 2,5 m
- ÁREA APROXIMADA : 0,59 Ha.
- Nº ÁRVORES : 953

DADOS DE AMOSTRAGEM.

- SISTEMA ALEATÓRIO : Parcelas Permanentes.
- TAMANHO PARCELA : 5 m x 12,5 m
- Nº ÁRVORES/PARCELA : 16
- Nº PARCELAS NO TALHÃO : 69
- Nº PARCELAS SORTEADAS : 3
- FILA ELIMINADA :

Análise de desenvolvimento

No intuito de promover uma visualização global e condensar os dados das estimativas anuais para cada espécie, elaborou-se um quadro de registro de dados, formulários e estimativas paramétricas (Quadro I), sobre o qual serão lançadas as respectivas evoluções de cada talhão.

1. Resumo das estimativas/parcela/espécie

Após os primeiros 10 meses de plantio, executadas as avaliações dendrométricas, levou-se em consideração apenas a análise do crescimento em altura, deixando-se a diamétrica e volumétrica para épocas futuras, a partir do momento que haja significância analisá-las.

Apresentamos no Quadro II, o resumo das estimativas para a média, variância, desvio padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança, para cada parcela de cada espécie, agrupadas segundo seus graus de rapidez de crescimento.

Os formulários para o cálculo das estimativas, são os da Amostragem Aleatória, já apresentados de forma sumária no Quadro de Registro de Dados (Quadro I).

2. Comentários

Numa análise superficial do quadro das estimativas para as parcelas, considerada a classificação dos grupos de essências, em função de sua rapidez de crescimento, pode-se notar, e a um nível de 95% de probabilidade que:

2.1 Em termos de coeficiente de variação as espécies que apresentam o melhor comportamento, são: o Guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blake), a *Grevillea robusta* (A. Cunn), e o *Eucaliptus cinerea*.

2.2 Em termos de média de crescimento em altura os melhores comportamentos pertencem ao Guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell), Angico (*Piptadenia macrocarpa* — Benth —), e *Eucaliptus viminalis*.

Através a análise de variância, determinamos a seguir as significâncias dentro de cada grupo de espécies comparadas, detetando através o "Teste de diferença honesta de significância" (d.h.s. — TUKEY) a origem da mesma.

Quadro 1 — REGISTRO E ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DENDROMÉTRICAS ANUAIS-TALHÃO.

ANÁLISES DE DESENVOLVIMENTO

Parcelas Permanentes

Parcela:

LOCAL :-
SETOR :-
TALHÃO :-

ESPÉCIE:-
ESPAÇAMENTO:-

PLANTIO :- / /

DADOS ANUAIS:

Mês/Ano	/		/		/		/		/	
0	H	H'	H	H'	H	H'	H	H'	H	H'
1										
2										
R										
$\sum H$										
$\sum H'$										
$\bar{H}$										
$(\sum H)'$										

ANÁLISE ANUAIS:					
FORMULÁRIO	1- VARIÂNCIA	1- VARIÂNCIA	1- VARIÂNCIA	1- VARIÂNCIA	1- VARIÂNCIA
$S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 =$	$S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 =$ $S^2 =$	$S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 =$ $S^2 =$	$S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 =$ $S^2 =$	$S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 =$ $S^2 =$	$S^2 = \frac{\sum H_i^2 - \frac{(\sum H_i)^2}{n}}{n - 1}$ $S^2 =$ $S^2 =$
$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ $s_x =$	$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ $s_x =$	$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ $s_x =$	$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ $s_x =$	$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ $s_x =$	$s_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$ $s_x =$
3- INTERV. CONFIANÇA % $IC = [\bar{H} \pm 3s_x]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$	3- INTERV. CONFIANÇA % $IC = [\bar{H} \pm 3s_x]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$	3- INTERV. CONFIANÇA % $IC = [\bar{H} \pm 3s_x]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$	3- INTERV. CONFIANÇA % $IC = [\bar{H} \pm 3s_x]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$	3- INTERV. CONFIANÇA % $IC = [\bar{H} \pm 3s_x]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$	3- INTERV. CONFIANÇA % $IC = [\bar{H} \pm 3s_x]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$ % $IC = [\quad]$
4- COEFICIENTE VARIAÇÃO $C.V. = \frac{s_x}{\bar{H}} \times 100\%$ C.V. = %	4- COEFICIENTE VARIAÇÃO $C.V. = \frac{s_x}{\bar{H}} \times 100\%$ C.V. = %	4- COEFICIENTE VARIAÇÃO $C.V. = \frac{s_x}{\bar{H}} \times 100\%$ C.V. = %	4- COEFICIENTE VARIAÇÃO $C.V. = \frac{s_x}{\bar{H}} \times 100\%$ C.V. = %	4- COEFICIENTE VARIAÇÃO $C.V. = \frac{s_x}{\bar{H}} \times 100\%$ C.V. = %	4- COEFICIENTE VARIAÇÃO $C.V. = \frac{s_x}{\bar{H}} \times 100\%$ C.V. = %

QUADRO II - RESUMO DAS ESTIMATIVAS / PARCELA (P ₁ - P ₂ - P ₃) / ESPÉCIE (variável analisada: altura (m) - idade: 10 meses)																						
1. CRESCIMENTO RÁPIDO	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃	
1.1. Nome vulgar	ALAND			ALAND			E. VIMINALIS			GUAPURUVU			KIRI			KIRI			KIRI			
1.2. Espaçamento	1,50m x 1,50m			1,50m x 1,50m			2,00 x 2,00m			3,00m x 3,00m			5,00m x 4,00m			3,00m x 3,00m			4,00m x 6,00m			
1.3. Estimativas																						
Altura média (m)	1,64	2,52	0,65	0,57	0,83	1,60	2,67	2,46	2,54	2,11	1,28	1,00	1,04	1,16	0,99	0,59	0,60	0,59	0,81	0,61	0,38	
Variância	0,36	1,09	0,09	0,09	1,19	1,62	1,36	3,32	1,93	0,57	0,39	0,44	0,52	0,38	0,33	0,13	0,20	0,34	0,26	0,15	0,04	
Erro padrão	0,16	0,27	0,07	0,07	0,25	0,30	0,28	0,42	0,32	0,17	0,14	0,16	0,17	0,14	0,13	0,08	0,10	0,13	0,12	0,09	0,04	
Interv. C. (max)	1,97	3,08	0,79	0,71	1,35	2,23	3,26	3,34	3,21	2,46	1,57	1,33	1,39	1,45	1,26	0,75	0,81	0,86	1,06	0,97	0,48	
Interv. C. (min)	1,31	1,96	0,51	0,43	0,31	0,97	2,08	1,58	1,67	1,76	0,99	0,67	0,69	0,87	0,72	0,43	0,39	0,32	0,56	0,24	0,28	
Coef. variação (%)	36	41	46	53	13	79	44	74	55	36	48	66	69	53	58	61	74	98	63	63	53	
2. CRESCIMENTO LENTO																						
2.1. Nome vulgar	ANGICO			ARCEIRA PRETA			GREVILLEA R.			IPÊ AMARELO			JATOBÁ			PAU MARFIM			TAMBORIL			
2.2. Espaçamento	3,00m x 3,00m			2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			3,00m x 3,00m			3,00m x 3,00m			2,50m x 2,50m			2,00m x 2,00m			
2.3. Estimativas																						
Altura média (m)	0,35	0,64	0,41	0,23	0,38	0,26	0,27	0,30	0,26	0,30	0,33	0,32	0,20	0,18	0,22	0,24	0,39	0,30	0,67	0,31	0,20	
Variância	0,017	0,08	0,06	0,01	0,03	0,04	0,002	0,007	0,002	0,03	0,03	0,02	0,005	0,005	0,01	0,01	0,03	0,03	0,13	0,02	0,00	
Erro padrão	0,03	0,07	0,06	0,02	0,04	0,05	0,01	0,02	0,01	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04	0,08	0,03	0,01	
Int. conf. (max)	0,41	0,78	0,53	0,26	0,46	0,36	0,29	0,34	0,30	0,38	0,41	0,38	0,24	0,23	0,28	0,28	0,47	0,38	0,83	0,37	0,22	
Int. conf. (min)	0,29	0,50	0,29	0,27	0,30	0,16	0,25	0,26	0,26	0,22	0,25	0,26	0,16	0,14	0,16	0,20	0,31	0,22	0,51	0,25	0,16	
Coef. variação (%)	37	44	59	36	45	76	18	28	11	57	52	44	34	11	49	42	44	57	54	45	25	
3. VARIEDADES EUCALYPTUS																						
3.1. Nome vulgar	E. CINEREA			E. SALIGNA			E. ROBUSTA			E. CITRIODORA			E. ALBA			E. VIMINALIS			E. GRANDIS			
3.2. Espaçamento	2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			2,00m x 2,00m			
3.3. Estimativas																						
Altura média (m)	1,00	0,95	1,13	1,17	1,95	2,44	2,30	1,63	1,08	1,02	1,76	1,15	2,04	2,06	2,30	2,67	2,46	2,54	1,53	1,93	1,22	
Variância	0,04	0,07	0,14	0,25	0,69	0,38	0,65	0,11	0,02	0,52	0,53	0,29	0,90	0,97	0,48	1,36	3,32	1,93	0,55	0,49	0,08	
Erro padrão	0,046	0,06	0,15	0,14	0,20	0,14	0,22	0,10	0,24	0,17	0,20	0,14	0,22	0,24	0,17	0,28	0,42	0,32	0,18	0,17	0,08	
Int. conf. (max)	1,090	1,07	1,34	1,47	2,37	2,74	2,78	1,85	1,59	1,38	2,19	1,45	2,51	2,57	2,66	3,26	3,34	3,21	1,90	2,29	1,38	
Int. conf. (min)	0,90	0,83	0,92	0,87	1,53	2,14	1,82	1,41	0,57	0,66	1,33	0,85	1,57	1,55	1,94	2,08	1,58	1,87	1,16	1,57	1,06	
Coef. variação (%)	20	27	33	50	43	25	35	20	89	71	41	47	47	48	30	44	74	55	48	36	23	

Análises comparativas

Respeitando o mesmo critério de agrupamento das espécies, em função de sua rapidez de crescimento e considerando as médias de cada parcela, para cada essência florestal, como um dado representativo, promoveu-se a análise comparativa do desenvolvimento em altura das espécies através a análise de variância, e quando da ocorrência de significância ao nível de 95% de probabilidade, a mesma foi detectada através o teste de TUKEY.

1. Formulários

1.1 Para análise variância

HIPÓTESES:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots \mu_n$$

$$H_1: \mu_1 \dots \neq \mu_n$$

(Ao menos uma média difere)

EQUAÇÕES:

$$(I) \quad \sum \sum X^2 = S \varphi_{TOTAL} = (I) - (III) =$$

$$(II) \quad \frac{\sum (\sum X)^2}{n} = S \varphi_{ENTRE} = (II) - (III) =$$

RESOLUÇÃO:

NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA

$$\alpha = 0,05$$

$$(III) \quad \frac{(\sum \sum X)^2}{n \cdot Tk} = S \varphi_{DENTRO} = (I) - (II) =$$

1.2 Para Teste de TUKEY (d.h.s.)

CÁLCULO DO CRITÉRIO "W"

$$W = q \times S \times$$

OBTENÇÃO DE "q" (tabela).

$$q(p, n_2) \alpha =$$

onde:

$$p_1 = Tk =$$

$$n_2 = Tk(n-1) =$$

$$\alpha = 0,05$$

CÁLCULO DO ERRO PADRÃO

$$S_x = \sqrt{\frac{MQ_d}{n}}$$

2. RESULTADOS

2.1 Espécies de crescimento rápido

2.1.1 Análise variância

a) Quadro resumo

TRATAMENTO	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₅		T ₆		T ₇	
ESPÉCIE	ALAMO		ALAMO		E. VIMINALIS		GUAPURINU		KJRI		KJRI		KJRI	
TALHÃO	3.1		3.2		2.6		7.2		12.1		12.2		12.3	
n	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'
1	1,64	2,69	0,57	0,32	2,67	7,12	2,11	4,45	1,04	1,08	0,59	0,34	0,81	0,65
2	2,52	6,35	0,83	0,69	2,46	6,05	1,28	1,64	1,16	1,34	0,60	0,36	0,61	0,37
3	0,65	0,42	1,60	2,56	2,54	6,45	1,00	1,00	0,99	0,98	0,59	0,34	0,38	0,14
$\sum X$	4,81		3,00		7,67		1,39		3,36		1,78		1,80	
$\sum X^2$		9,46		3,57		19,62		7,09		3,40		1,04		1,16
$\bar{X}$	1,60		1,00		2,55		1,46		1,12		0,59		0,60	
$(\sum X)^2$	23,13		9,00		58,82		19,27		11,28		3,16		3,24	
$\sum \sum X$	26,81													
$\sum \sum X^2$	45,34													
$\sum (\sum X)^2$	127,90													

b) Quadro análise

FONTE DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA QUADRADA	MÉDIA QUADRÁTICA	F ¹ CALCULADO	F ² TABELAR
ENTRE	$(TK-1) = 6$	8,41	$\frac{S.Q.}{(TK-1)} = \frac{8,41}{6} = 1,4017$	$F = \frac{M.Q.C.}{M.Q.d.} = \frac{1,4017}{0,1936}$	$F_{0,05} = \frac{6}{14}$
DENTRO	$TK(n-1) = 14$	2,71	$\frac{S.Q.}{TK(n-1)} = \frac{2,71}{14} = 0,1936$	$F = 7,2402$	$F = 2,85$
TOTAIS	$(nTK-1) = 20$	11,12		CONCLUSÃO - F > F	
				é SIGNIFICANTE	

2.1.2 Teste de Tukey (d.h.s.)

a) Critério de Tukey

$$W = 4,83 \times 0,24 = 1,16$$

b) Comparação das "dx" com "W"

n	DIFERENÇA MÉDIAS		$d\bar{x}$	$\gg$	W	SIGN.
1	$\bar{x}_7 - \bar{x}_6$	0,60 - 0,59	0,01	$\triangleleft$	1,16	N.S.
2	$\bar{x}_2 - \bar{x}_6$	1,00 - 0,59	0,41	$\triangleleft$	1,16	N.S.
3	$\bar{x}_5 - \bar{x}_6$	1,12 - 0,59	0,53	$\triangleleft$	1,16	N.S.
4	$\bar{x}_4 - \bar{x}_6$	1,46 - 0,59	0,87	$\triangleleft$	1,16	N.S.
5	$\bar{x}_1 - \bar{x}_6$	1,60 - 0,59	1,01	$\triangleleft$	1,16	N.S.
6	$\bar{x}_3 - \bar{x}_6$	2,55 - 0,59	1,96	$\gg$	1,16	*

c) Diagnóstico das significâncias

TRATAMENTO	T ₆	T ₇	T ₂	T ₅	T ₄	T ₁	T ₃
MÉDIAS	0,59	0,60	1,00	1,12	1,46	1,60	2,55
SIGNIF.							

	$\bar{x}_6$	$\bar{x}_7$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}$
$\bar{x}_6$		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_7$			N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_2$				N.S.	N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_5$					N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_4$					*	N.S.	*	
$\bar{x}_1$							*	
$\bar{x}_3$								

— PIORES TRATAMENTOS —

MELHORES TRATAMENTOS

d) Conclusões

Constatada a ocorrência de significância na análise de variância, e efetuado o teste da “diferença honesta de significância” (TUKEY), ao nível de 95% de probabilidade, pode-se considerar para estes 10 meses iniciais, embora a diversidade de espaçamentos aplicados, o desenvolvimento em altura do **EUCALIPTUS VIMINALIS**, como superior aos das demais espécies de crescimento rápido comparadas. O detalhe, do seu coeficiente de variação (médio) apresentar-se inferior aos de algumas espécies, em nada altera a asserção realizada.

As demais espécies (alamo, guapuruvu e kiri) não denunciavam diferenças significativas entre si, devendo-se considerá-las nos seus desenvolvimentos em altura, iguais entre si.

2.2 Espécies de crescimento lento

2.2.1 Análise de variância

a) Quadro resumo

TRATAMENTO	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₅		T ₆		T ₇	
ESPÉCIE	Angico		Aroeira p.		Grevillea		Ipê amar.		Jatoba		Pau marf.		Tamboril	
TALHÃO	5.1		11.1		11.0		9.1		6.1		4.0		10.1	
n	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'
1	0,35	0,12	0,26	0,07	0,27	0,07	0,30	0,09	0,20	0,04	0,24	0,06	0,67	0,45
2	0,64	0,41	0,38	0,14	0,30	0,09	0,33	0,11	0,18	0,03	0,39	0,15	0,31	0,09
3	0,41	0,17	0,28	0,09	0,28	0,08	0,32	0,10	0,22	0,05	0,30	0,09	0,20	0,04
ΣX	1,40		0,92		0,85		0,95		0,60		0,93		1,18	
$\Sigma X'$		0,70		0,30		0,24		0,30		0,12		0,30		0,58
$\bar{X}$	0,46		0,31		0,28		0,32		0,20		0,31		0,39	
$(\Sigma X)^2$	1,96		0,84		0,72		0,90		0,36		0,86		1,39	
$\Sigma \Sigma X$	6,83													
$\Sigma \Sigma X'$	2,54													
$\Sigma(\Sigma X)$	7,03													

b) Quadro análise

FONTE DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA QUADRA	MÉDIA QUADRÁTICA	F' CALCULADO	F TABELAR.
ENTRE	$(TK-1) = 6$	0,12	$\frac{SQ}{TK-1} = \frac{0,12}{6} = 0,02$	$F' = \frac{MQE}{MQD} = \frac{0,02}{0,0214} = 0,9346$	$F_{6,14} = 0,05$
DENTRO	$TK(n-1) = 14$	0,30	$\frac{SQ}{TK(n-1)} = \frac{0,30}{14} = 0,0214$	$F' = 0,9346$	$F = 2,85$
TOTAIS	$(nTK-1) = 20$	0,32		CONCLUSÃO - $F' < F$ não SIGNIFICANTE	

c) Conclusões

Não verificou-se significância aos níveis de 95% e 99% de probabilidade, na análise de variância, para as espécies de crescimento lento, o que leva a considerá-las, como de iguais comportamentos em termos de desenvolvimento em altura, não tendo até o momento das aferições dendrométricas (novembro/74), sequer demonstrado influências que poderiam ser ocasionadas face aos diferentes espaçamentos utilizados para algumas essências.

Destaca-se o bom índice do coeficiente de variação médio (19%) apresentado pela *Grevillea robusta* em relação às demais essências.

2.3 Eucaliptus

2.3.1 Análise de variância

a) Quadro resumo

TRATAMENTO	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₅		T ₆		T ₇	
ESPÉCIE	Cinerea		Saligna		Robusta		Citriodora		Alba		Viminalis		Grandis	
TALHÃO	2.1.		2.2		2.3.		2.4.		2.5.		2.6.		2.7.	
n	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'	X	X'
1	1,00	1,00	1,17	1,37	2,30	5,29	1,03	1,04	2,03	4,16	2,67	7,13	1,53	2,34
2	0,95	0,90	1,95	3,80	1,63	2,66	1,70	3,10	2,06	4,24	2,40	6,05	1,93	3,72
3	1,12	1,28	2,44	5,95	1,08	1,17	1,15	1,32	2,30	5,29	2,54	6,45	1,22	1,49
ΣX	3,08		5,56		5,01		3,92		6,40		7,62		4,68	
ΣX^2		3,18		11,12		9,12		5,46		13,60		19,63		7,55
$\bar{X}$	1,03		1,85		1,67		1,31		2,13		2,56		1,56	
$(\Sigma X)^2$	9,49		30,9		25,1		5,4		40,96		58,83		21,9	
$\Sigma \Sigma X$	36,33													
$\Sigma \Sigma X^2$	69,75													
$\Sigma (\Sigma X)^2$	202,63													

b) Quadro análise

FONTE DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	SOMA QUADRAT.	MÉDIA QUADRÁTICA	F' CALCULADO	F TABELAR.
ENTRE	$(TK-1) = 6$	4,69	$\frac{SQ}{TK-1} = \frac{4,69}{6} = 0,7817$	$F' = \frac{MQE}{MQD} = \frac{0,7817}{0,1579} = 4,9506$	$F_{6,14} = 0,051$
DENTRO	$TK(n-1) = 14$	2,21	$\frac{SQ}{TK(n-1)} = \frac{2,21}{14} = 0,1579$	$F' = 4,9506$	$F' = 2,85$
TOTAIS	$(nTK-1) = 20$	6,90		CONCLUSÃO - $F' > F$ É SIGNIFICANTE	

2.3.2 Teste de TUKEY

a) Critério de Tukey

$$W = 4,83 \times 0,2294 = 1,1080$$

b) Comparação das "dx" com "W"

n	DIFERENÇA MÉDIAS	dx	<	W	SIGN.
1	$\bar{X}_7 - \bar{X}_1 =$	1,31 - 1,03	0,28	<	1,1080 N.S.
2	$\bar{X}_6 - \bar{X}_1 =$	1,56 - 1,03	0,53	<	1,1080 N.S.
3	$\bar{X}_3 - \bar{X}_1 =$	1,67 - 1,03	0,64	<	1,1080 N.S.
4	$\bar{X}_2 - \bar{X}_1 =$	1,85 - 1,03	0,82	<	1,1080 N.S.
5	$\bar{X}_5 - \bar{X}_1 =$	2,13 - 1,03	1,10	$\leq$	1,1080 N.S.
6	$\bar{X}_4 - \bar{X}_1 =$	2,56 - 1,03	1,53	>	1,1080 *

c) Diagnóstico das significâncias

TRATAMENTO	T ₁	T ₄	T ₇	T ₃	T ₂	T ₅	T ₆
MÉDIAS	1,03	1,31	1,56	1,67	1,85	2,13	2,56
SIGNIF.							

	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_4$	$\bar{x}_7$	$\bar{x}_3$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_5$	$\bar{x}_6$	$\bar{x}$
$\bar{x}_1$		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_4$			N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_7$				N.S.	N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_3$					N.S.	N.S.	*	
$\bar{x}_2$						N.S.	*	
$\bar{x}_5$							*	
$\bar{x}_6$								

PIORES TRATAMENTOS —

— MELHORES TRATAMENTOS

d) Conclusões

Constatada a ocorrência de significância na análise de variância, foi detetado através **TUKEY** (d.h.s.) ao nível de 95% de probabilidade, crescimento em altura favorável ao **EUCALIPTUS VIMINALIS**, em relação às demais espécies de *Eucaliptus* comparadas, as quais devem ser consideradas, em termos de altura, iguais entre si.

Em que pese, o **Eucaliptus cinerea** (*Eucaliptus argentino*) e o **Eucaliptus grandis**, apresentarem coeficientes médios de variação, inferior às demais espécies comparadas, seus desenvolvimentos em altura deverão comprometer-se, distanciando-as em relação à evolução das demais, face a problemas de tendência tipicamente ornamental e má qualidade do solo, respectivamente, para cada qual das espécies supra mencionadas.

3. COMENTÁRIOS

A par do que até aqui já foi apresentado, discutido e concluído, algumas considerações mais devem ser apresentadas:

1. As essências exóticas e nativas (no Estado do Paraná ou não) foram locadas em seus respectivos talhões, em função de uma tentativa de combinar-se alternativas de solo e topografia da área, com exigências que algumas essências impunham, para uma melhor adaptação, o que caracteriza diversidade de condições locais, entre as espécies.
2. Os espaçamentos diversos, para as espécies de desenvolvimento rápido e lento, devem evidenciar influências, em análises anuais futuras, sobre o desenvolvimento das espécies dentro de seus respectivos agrupamentos.
3. A idade (10 meses) para início das aferições dendrométricas, embora prematura para as primeiras análises, é válida em termos de cadastramento e acompanhamento do desenvolvimento das espécies, quer para análises individuais ou global, respeitados os grupos em que foram classificadas.
4. Observações de campo, ao final do período vegetativo (maio/75) sem aferições dendrométricas, e que devem ser apenas avaliadas, como considerações adicionais, sem influir nas análises anteriormente realizadas, denotam:
 - 4.1 Evolução significativa e favorável ao desenvolvimento em altura, das demais espécies de crescimento rápido, em relação ao *Eucalyptus viminalis*, a ponto talvez de o ultrapassarem, em média de crescimento, até a data das próximas aferições dendrométricas.
 - 4.2 Embora a morosidade natural prevista para o desenvolvimento das essências florestais de crescimento lento, algumas, como o Pau marfim (*Bafourodendron riedelianum*), Tamboril (*Enteolobium contortisiliquum*) e

Ipê amarelo (*Tabebuia aralia-cea*), apresentam tendências altamente significativas, em relação às demais, e a continuarem neste ritmo, talvez mereçam re-enquadramento de classificação, para "espécies de crescimento moderado".

5. Apenas a seqüência das futuras avaliações anuais, poderá dimensionar os graus de influência atribuídos aos espaçamentos, adaptações edafoclimáticas e outros fatores contribuintes ou limitantes, ao melhor desenvolvimento das essências em apreço.

Almejando haver conseguido atingir o objetivo de contribuir com a Ciência Florestal, divulgando paralelamente suas realizações, no âmbito de pesquisas florestais, pretende a Assessoria de Ecologia da Presidência da COPEL, não só dar continuidade à publicação da evolução deste experimento, como de outros experimentos implantados recentemente (maio/75), em moldes similares, e com maior diversificação de essências nobres nativas, além de dados relativos à produção de mudas ornamentais e florestais, controles de rendimento e projetos de arborização de vilas e canteiros das obras da Cia.

4. AGRADECIMENTOS

Deseja-se aqui, reiterar os agradecimentos a todos aqueles que de uma forma ou outra, prestaram sua colaboração para a execução deste trabalho, destacando-se: os técnicos florestais:— Armando Susin, Hélio Hanel, Augusto Dolinski, auxiliados por: José M. da Costa e Pedro R. Moreira, auxiliares administrativos: Laura J. Placha, desenhista projetista: Saul Dall'Estela Filho e Maria Regina Pedroso.

5. RESUMO

Os autores apresentam resultados e considerações iniciais acerca de análises comparativas de desenvolvimento em altura, para grupos de essências florestais, implantadas pela Assessoria de Ecologia da COPEL, no intuito de fornecer retribuição à Ciência Florestal e bem demonstrar a preocupação da Cia. quanto à ocupação e preservação de suas áreas verdes.