

7 – PROJETOS NA FLORESTAL GUAÍBA LTDA.

Eng. JORGE EUCLIDES M. KLEIN

ESTUDO DO TAMANHO DE MUDAS VISANDO O INTERPLANTIO DE FLORESTAS DE Eucalyptus saligna COM DIFERENTES PORCENTAGENS DE FALHAS

1. DADOS GERAIS DO ENSAIO

a) Identificação

Nº do Projeto	Associada	Instalação	
		Local	Data
11881	F. GUAÍBA	Tapes – RS	Ago/81

b) Objetivo

- Verificar o comportamento de mudas de diferentes tamanhos interplantadas em florestas de **Eucalyptus saligna** com diferentes porcentagens de falhas.
- Determinar a viabilidade técnica da prática do interplântio em florestas de **Eucalyptus** em 2ª rotação.

c) Material

Local de Estudo

O experimento foi instalado no Horto Florestal Bela Vista II, de propriedade da F. GUAÍBA, no município de Tapes-RS.

Localização Geográfica

O local onde foi instalado o experimento, situa-se nas coordenadas geográficas 30° 37' S e 51° 27' 40" W e altitude de 50 m.

Clima

O clima da região segundo köppen, é do tipo C.f.a., ou seja, sub-tropical, onde a temperatura média do mês mais frio é de 9,2°C e o total anual de chuvas é superior a 1.000 mm (c), clima sem estiagem onde o total de chuvas do mês mais seco é superior a 80 mm (f) e a temperatura média do mês mais quente não ultrapassa a 24,6°C (a).

A precipitação média anual, gira em torno de 1.400 mm.

Solo

O solo da área do experimento, segundo “Levantamento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul”, está classificado como Camaquã/Solos Podzólicos vermelho amarelo, textura argilosa, relevo ondulado, substrato granito.

Solos com horizonte B textural e argila de atividade baixa (não hidromórficos).

Características do Povoamento

O experimento foi instalado em um talhão de 18,2 ha implantado com **Eucalyptus saligna**, com espaçamento 3,0 x 2,0 m em junho de 1973.

A produção média obtida no corte, em agosto de 1980, foi de 403,8 st/ha sem casca, atingindo um incremento médio anual de 49,5 st sem casca por hectare. Uma das características exigidas na escolha da área para instalação do experimento, foi que o talhão tivesse sobrevivência mínima de 80% após corte.

Instalação

Preparo de solo, Interplântio e Adubação

O interplântio foi realizado em agosto de 1981 utilizando mudas de **Eucalyptus saligna** com alturas médias estabelecidas nos tratamentos, ou seja, 20 a 30 cm e 50 a 60 cm, plantadas em covas de 20 x 20 x 20 cm.

Incorporado ao solo foi utilizado 150 g de NPK (10-28-6) por planta.

O critério básico empregado, em função das porcentagens de interplântio, foi o seguinte:

- interplântio de falhas
- interplântio de touças mortas
- interplântio de touças dominadas (diâmetro inferior a 6,0 cm)

Para o caso de não se atingir o número de mudas necessárias a serem interplantadas dentro deste parâmetros, foram interplantadas ainda as touças que apresentavam características de brotação inferior.

Fixação da Porcentagem de Falhas

Para a fixação das porcentagens de falhas foi empregada a técnica de afastamento da casca com machadinha

Desbrota

A desbrota foi realizada um anos após o interplântio. Na operação foram deixados brotos por touça observando-se a disposição e qualidade dos mesmos na touça.

Tratamentos

QUADRO 1: Demonstrativo dos tratamentos testados e nº de plantas interplantadas por parcela.

Tratamento nº	Porcentagens		Tamanho de Mudanças (cm)	Nº Mudanças Interf. p/ Parcela
	Sobrevivência	Interf.		
1	70	0	-	0
2	70	30	20 – 30	25
3	70	30	50 – 60	25
4	40	0	-	-
5	40	60	20 – 30	50
6	40	60	50 – 60	50

- Dimensões do Experimento

$$\text{Parcela} = 33,0 \times 22,0 \text{ m} = 726,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Bloco} = 33,0 \times 132,0 \text{ m} = 4.356,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Total} = 132,0 \times 132,0 \text{ m} = 17.424,0 \text{ m}^2$$

e) Delineamento Estatístico

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições.

Esquema de Análise

Fonte de Variação	G.L.
Blocos $i - 1$	3
Tratamentos $j - 1$	5
Resíduo $(ij - 1) - [(i - 1) + (j - 1)]$	15
Total $ij - 1$	23

2. RESULTADOS

Nos quadros 2, 3, 4 e 5 estão apresentados os resultados de diâmetro (cm), Altura (m), Volume Cilíndrico (m^3/ha) e Sobrevivência (%) para Brotação + Interplântio (IB), Brotação (B) e Interplântio (I) nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

QUADRO 2 – Diâmetros médios (cm), para parcelas (IB), Brotações (B), e Interplântio (I) nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Tratamento	2 Anos			3 Anos			4 Anos			5 Anos			6 Anos					
	Diâmetros Médios			Diâmetros Médios			Diâmetros Médios			Diâmetros Médios			Diâmetros Médios					
	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	CV (%)	Brotação (B)	CV (%)	Interp. (I)	CV (%)
1	7,72 ab	7,72	-	9,96 b	9,96 b	-	11,90 b	11,90 bc	-	13,16 b	13,16 bc	-	13,94 b	37,34	13,94 bc	37,34	-	-
2	7,03 b	7,67	6,40	9,33 b	9,88 b	8,78	10,95 b	11,84 bc	10,05	12,08 b	13,17 bc	10,99	13,41 b	36,51	13,88 bc	34,86	11,63 a	40,67
3	7,53 b	7,70	7,36	9,79 b	9,86 b	9,72	11,46 b	11,48 c	11,42	12,53 b	12,77 c	12,29	13,36 b	38,79	13,55 c	38,60	12,71 a	39,26
4	8,35 a	8,35	-	10,99 b	10,99 a	-	13,42 a	13,42 a	-	14,89 a	14,89 a	-	15,91 a	37,03	15,91 a	37,03	-	-
5	7,43 b	8,01	6,85	9,76 b	10,39 ab	9,12	11,68 b	12,59 abc	10,78	13,03 b	13,99 abc	12,07	13,82 b	37,25	14,91 abc	34,63	12,44 a	38,48
6	7,69 ab	8,15	7,23	10,18 ab	10,61 ab	9,75	12,12 b	12,72 ab	11,52	13,49 ab	14,31 ab	12,66	14,36 b	36,45	15,26 ab	34,79	13,37 a	37,23
Anova F	*	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	*	*	n.s.	*	*	n.s.	*	-	*	-	n.s.	-
CV%	4,07	3,91	6,61	4,12	4,35	7,57	4,35	4,37	9,23	4,90	4,67	10,70	4,30	-	4,80	-	9,92	-
Tukey 5%	0,74	-	-	0,94	1,02	-	1,19	1,23	-	1,49	1,47	-	1,39	-	1,61	-	-	-

QUADRO 3 – Alturas médias (m), para parcelas (IB), Brotações (B) e Interplântio (I), nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Tratamento	2 Anos			3 Anos			4 Anos			5 Anos			6 Anos					
	Altura Média (m)			Altura Média (m)			Altura Média (m)			Altura Média (m)			Altura Média (m)					
	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	CV (%)	Brotação (B)	CV (%)	Interp. (I)	CV (%)
1	8,68	8,68	-	11,83	11,83	-	15,20	15,20	-	17,56 ab	17,56 a	-	19,38 a	30,38	19,38 a	30,38	-	-
2	8,29	8,90	7,68	11,78	12,27	11,29	14,51	15,37	13,64	16,54 b	17,65 a	15,43	19,64 a	29,78	20,24 a	28,56	17,34 a	32,00
3	8,79	9,03	8,54	12,34	12,48	12,20	15,05	15,13	14,96	17,31 ab	17,54 a	17,06	19,69 a	30,61	19,88 a	30,41	19,01 a	31,25
4	8,78	8,78	-	12,17	12,12	-	15,76	15,76	-	18,66 a	18,66 a	-	20,68 a	29,28	20,68 a	29,28	-	-
5	8,58	9,01	8,14	11,87	12,36	11,38	15,53	15,53	14,21	17,61 ab	18,67 a	16,55	19,55 a	29,04	20,74 a	27,80	18,05 a	28,83
6	8,72	9,08	8,36	12,28	12,50	11,96	15,48	15,48	14,68	18,03 ab	18,86 a	17,19	19,94 a	27,83	21,03 a	26,28	18,77 a	28,50
Anova F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	-	n.s.	-	B,s	-
CV%	5,42	5,27	6,60	3,80	4,30	5,12	3,50	4,05	6,81	3,67	3,97	7,59	3,48	-	4,59	-	7,39	-
Tukey 5%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,49	2,65	-	-	-	-	-	-	-

QUADRO 4 – Volume Cilíndrico com casca (m³/ha) para Brotação + Interplântio (IB), Brotação (B) e Interplântio (I), nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Tratamento	2 Anos			3 Anos			4 Anos			5 Anos			6 Anos		
	Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha		
	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)
1	97,53 a	97,53	-	213,79 b	213,79	-	408,64 a	408,64	-	567,70 a	567,70	-	753,96 a	753,96	-
2	105,34 a	88,47	16,87	244,03 ab	203,91	40,12	440,95 a	373,87	67,08	620,58 a	530,86	89,72	797,33 a	678,76	118,57
3	110,70 a	89,30	21,40	252,06 a	201,03	51,03	441,36 a	353,29	88,07	620,78 a	498,56	122,22	814,04 a	656,22	157,82
4	66,26 b	66,26	-	152,67 c	152,67	-	297,74 b	297,74	-	452,67 b	452,67	-	595,73 b	595,73	-
5	93,21 a	59,67	33,54	215,64 b	134,77	80,87	401,85 a	256,58	145,27	581,07 a	376,34	204,73	733,95 a	485,24	248,71
6	98,97 a	60,28	38,69	231,69 ab	137,24	94,45	412,55 a	241,98	170,57	618,93 a	368,31	250,62	779,78 a	470,52	309,26
Anova F	*	-	-	*	-	-	*	-	-	*	-	-	*	-	-
CV%	8,54	-	-	6,17	-	-	5,50	-	-	7,27	-	-	5,31	-	-
Tukey 5%	18,72	-	-	31,00	-	-	50,66	-	-	96,49	-	-	91,10	-	-

QUADRO 5 – Sobrevivência média total (%) nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Idade \ Tratamento	0	2	3	4	5	6
1	70	67,90	66,36	66,36	65,43	65,34
2	100	95,98	93,83	92,59	90,12	89,23
3	100	95,67	93,52	92,59	90,74	90,12
4	40	39,50	38,27	37,96	37,35	37,35
5	100	95,06	93,21	91,67	87,35	86,73
6	100	95,98	92,28	91,05	90,12	88,69

No Quadro 2, observa-se que tanto para Brotação + Interplântio (IB) como para Brotação (B), houve uma tendência de crescimento em diâmetro inversamente proporcional a densidade de plantas/hastes. Isto pode ser justificado, em razão de haver uma menor competição entre plantas nas parcelas de menor sobrevivência.

Os diâmetros médios das brotações são superiores aos diâmetros das mudas interplantadas em todas as idades analisadas, ocasionando com isso, uma redução do diâmetro médio nas parcelas interplantadas (IB).

Os diâmetros médios dos interplântios não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos nas idades analisadas, porém apresentam uma tendência de crescimento diretamente proporcional ao tamanho de mudas, ou seja, tratamentos que receberam mudas maiores (50-60cm) resultam em árvores de maiores diâmetros.

O tratamento 4 (60% de falhas) em todas as idades analisadas foi o que apresentou maior diâmetro diferenciando significativamente dos demais pelo teste Tukey e nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 3 estão apresentadas as alturas médias (m) para a Brotação + Interplântio (IB), Brotação (B) e Interplântio (I), dos 2 aos 6 anos de idade.

Observa-se no Quadro 3 que a altura média tanto para Brotação como para o Interplântio não foi afetada nas idades de 2, 3, 4 e 6 anos. Na avaliação do 5º ano o teste Tukey evidenciou diferença significativa nas parcelas Brotação+Interplântio, onde o tratamento 4 é superior ao tratamento 2, mas semelhante aos demais.

A altura média da brotação é ligeiramente superior as mudas interplantadas, sendo que estas apresentam uma tendência de crescimento maior para os tratamentos com mudas de 50-60 cm em todas as idades analisadas.

No Quadro 4 estão apresentados os valores médios de volume cilíndrico com casca (m^3/ha) para Brotação+Interplântio (IB), Brotação (B) e Interplântio (I) nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

A análise mostra que até os 6 anos o tratamento 4 (60% de falhas sem interplântio) apresentou resultado significativamente menor que os demais.

Os tratamentos com 30% de interplântio (2 + 3) apresentaram um rendimento volumétrico médio de 6,86% ($51,72 m^3/ha$) maior que a parcela testemunha (Tratamento 1), porém não significativo.

Em parcelas com 60% de interplântio (5 + 6) obteve-se um aumento significativo do volume cilíndrico/há, representando 27,04% ($161,13 m^3/ha$) de ganho em relação ao tratamento onde foram utilizadas mudas de 50 a 60 cm de altura.

Analisando isoladamente as produções obtidas nos interplântios nas idades estudadas, observa-se um aumento do volume de madeira correspondente aos tratamentos interplantados com mudas de 50 a 60 cm de altura e com o aumento de intensidade de interplântio. Entretanto, se compararmos os volumes das brotações sem Interplântio, observa-se um efeito depressivo do interplântio sobre o volume da brotação, o que evidencia uma maior competição entre plantas com o aumento da densidade de plantas/hastes nestas parcelas.

No Quadro 5 estão apresentados os resultados de sobrevivência média por tratamento nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Analisando o Quadro 5, observa-se que aos 6 anos o índice de mortalidade de plantas não foi significativo para os tratamentos testados

As parcelas interplantadas tiveram uma redução na sobrevivência até os 6 anos de idade de 10,77%, 9,88%, 13,27% e 11,31%, respectivamente tratamentos 2, 3, 5 e 6.

Comparando os tratamentos interplantados com diferentes intensidades de interplântio e diferentes tamanhos de mudas 3 e 4, e , 5 e 6, observa-se que embora a mortalidade de planta não foi significativa, o menor índice ocorreu nos tratamentos interplantados com mudas a 50 e 60 cm.

Para as parcelas não interplantadas a redução de sobrevivência foi de 4,66% e 2,65% respectivamente tratamentos 1 e 4. Verifica-se que a redução da sobrevivência é significativamente maior nas parcelas interplantadas. O que pode ser justificado pelo fato de que nestas parcelas a densidade de planta/haste é maior e por conseqüência maior é a competição entre plantas.

EFEITO DO PREPARO DE SOLO E ADUBAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE MUDAS INTERPLANTADAS DE Eucalyptus saligna

1. DADOS GERAIS DO ENSAIO

a) Identificação

Nº do Projeto	Associada	Instalação	
		Local	Data
11882	F. GUAÍBA	Tapes – RS	Set/81

b) Objetivo

Verificar o efeito de diferentes intensidades de preparo do solo no desenvolvimento de mudas interplantadas de **Eucalyptus saligna**.

Comparar os incrementos volumétricos de brotação de touças e mudas interplantadas frente a diferentes níveis de adubação.

Constatar o efeito da interação adubação x preparo do solo no desenvolvimento de mudas interplantadas com diferentes porcentagens de falhas após o corte.

c) Material e Método

Local de estudo

O experimento foi instalado no Horto Florestal Bela Vista II de propriedade da Riocell S/A., no município de Tapes-RS.

Localização geográfica

O local onde foi instalado o experimento situa-se nas coordenadas geográficas 30° 37'S e 51° 27'W e altitude de 60 metros.

Clima

O clima, segundo Köppen é do tipo C.f.a., ou seja, sub-tropical, onde a temperatura média do mês mais frio é de 9,2°C e o total de chuvas é superior a 1.000 mm (c), clima sem estiagem, onde o total de chuvas do mês mais seco é superior a 80 mm (f), e a temperatura do mês mais quente não ultrapassa a 24,6°C (a).

A precipitação média normal gira em torno de 1.400 mm.

Solo

Comaçuã – podzólico vermelho amarelo, textura argilosa, relevo ondulado, substrato granito. Solos com horizonte B textural e argila de baixa atividade não hidromórfico.

Características do povoamento

O experimento foi instalado em um talhão de 18,2 há, implantados com **Eucalyptus saligna** com espaçamento 3,00 x 2,00 em junho/1973.

A produção obtida no corte, em agosto de 1981 foi de 411,79 st/ha sem casca, atingindo um incremento médio anual de 50,42 st/ha sem casca.

Instalação

- Preparo do solo

O interplântio foi realizado em junho de 1981, utilizando-se mudas de **Eucalyptus saligna** com altura média de 40 cm, em dois tamanhos de cova, 20x20x20cm tratamentos 3, 5, 7 e 9 e 30x30x30cm tratamentos 4, 6, 8 e 10 respectivamente. Incorporado ao solo foram utilizados dois n'vies de adubação 100 e 200g de NPK 10:28:6 por planta, conforme estabelecido nos tratamentos.

O critério básico empregado, em função das porcentagens de interplântio foi o seguinte:

- Interplântio de falhas
- Interplântio de touças mortas
- Interplântio de touças dominadas (diâmetro inferior a 6,0 cm)

Para o caso de não atingir o número necessário de mudas a serem interplantadas dentro destes parâmetros, foram interplantadas ainda as touças que apresentaram características de brotação inferior.

Fixação da porcentagem de falhas

Para a fixação da porcentagem de falhas foi empregada a técnica de afastamento da casca do toco com a machadinha.

Desbrota

A desbrota foi realizada um ano após o interplântio. Na operação foram deixados dois brotos por touça, observando-se a distância e a qualidade dos mesmos.

Tratamentos testados

Foram testados 10 tratamentos cujas especificações encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1: Demonstrativo dos tratamentos testados e número de árvores interplantadas por parcela.

Trat. N°	Porcentagens		Tamanho de covas (cm)	Adubação g/cova	N° de mudas interplant. por parcela
	Sobrev.	Interpl.			
1	70	-	-	-	-
2	40	-	-	-	-
3	70	30	20x20x20	100	25
4	70	30	30x30x30	100	25
5	70	30	20x20x20	200	25
6	70	30	30x30x30	200	25
7	40	60	20x20x20	100	49
8	40	60	30x30x30	100	49
9	40	60	20x20x20	200	49
10	40	60	30x30x30	200	49

Dimensões do experimento

- Parcela = $33,0 \times 22,0 = 726,0 \text{ m}^2$
- Bloco = $33,0 \times 220,0 = 7.260,0 \text{ m}^2$
- Área Total = $132,0 \times 220,0 = 29.040,0 \text{ m}^2$

Delineamento Estatístico

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com 10 tratamentos e 4 repetições.

Esquema de Análise

Fonte de Variação	G.L.
Blocos (i - 1)	3
Tratamentos (j - 1)	5
Resíduo (ij - 1) - [(i - 1) + (j - 1)]	27
Total	39

Resultados

Nos quadros 2, 3, 4 e 5 estão apresentados os valores médios de diâmetro (cm), altura (m), volume cilíndrico com casca (m^3/ha) e sobrevivência para brotação + interplântio (IB), brotação (B) e interplântio (I) aos 6 anos de idade.

QUADRO 2: Diâmetros médios (cm) e Coeficiente de variação para parcelas (IB), brotação (B) e Interplântio (I) aos 6 anos de idade.

Trat.	6 anos de idade					
	Diâmetros médios (cm)					
	Parcela (IB)	C.V. (%)	Brotação (B)	C.V. (%)	Interpl. (I)	C.V. (%)
1	12,63 de	39,24	12,63 bc	39,24	-	-
2	15,02 a	34,04	15,02 a	34,04	-	-
3	12,44 e	41,68	11,69 c	40,36	15,55	37,65
4	12,69 cde	39,05	11,89 bc	36,32	15,52	38,42
5	12,25 e	41,65	11,75 c	39,03	14,27	45,14
6	12,68 cde	42,95	11,93 bc	41,93	15,87	38,39
7	13,56 bc	37,72	13,02 b	35,85	14,19	39,02
8	15,55 bc	38,62	12,38 bc	34,89	14,92	39,22
9	13,49 bcd	38,47	12,46 bc	34,29	14,78	40,03
10	14,29 ab	38,16	12,36 bc	33,99	16,30	32,63
Anova F	*	-	*	-	n.s.	-
C.V. (%)	2,80	-	4,02	-	8,00	-
Tukey 5%	0,90	-	1,22	-	2,95	-

QUADRO 3: Alturas médias (m) e Coeficiente de Variação para parcelas (IB), Brotação (B) e Interplântio (I) aos 6 anos de idade.

Trat.	6 anos de idade					
	Altura média (m)					
	Parcela (IB)	C.V. (%)	Brotação (B)	C.V. (%)	Interpl. (I)	C.V. (%)
1	18,45 cd	29,21	18,45 b	29,21	-	-
2	21,01 a	26,57	21,01 a	26,57	-	-
3	18,60 cd	29,60	17,96 b	29,91	21,26 a	24,86
4	18,91 bcd	27,24	18,18 b	27,04	21,50 a	23,98
5	18,35 d	29,43	17,94 b	28,74	20,01 a	30,23
6	18,92 bcd	29,31	18,15 b	29,22	22,17 a	24,30
7	19,96 abc	27,66	19,44 ab	29,14	20,55 a	25,78
8	20,19 ab	26,46	19,04 b	25,62	21,54 a	25,79
9	19,72 abcd	26,29	18,94 b	24,95	20,71 a	26,91
10	20,87 a	24,97	18,94 b	26,54	22,88 a	20,12
Anova F	*	-	*	-	n.s.	-
C.V. (%)	3,18	-	3,90	-	6,21	-
Tukey 5%	1,51	-	1,74	-	3,23	-

QUADRO 4: Volume Cilíndrico com casca (m³/ha) para Brotação + Interplântio (IB), Brotação (B) e Interplântio (I) aos 6 anos de idade.

Tratamentos	6 Anos de Idade		
	Volume Médio m ³ cil/ha		
	Parcela (BI)	Brotação (B)	Interplântio (I)
1	640,45 CD	640,45	-
2	549,64 D	549,64	-
3	762,44 ABC	517,18	245,26
4	760,70 ABC	486,75	273,94
5	726,47 BC	505,05	221,41
6	807,14 AB	541,47	265,66
7	790,03 AB	373,68	416,35
8	833,20 AB	338,93	494,27
9	782,81 AB	341,45	441,36
10	856,36 A	293,07	563,29
Anova F	*	-	-
C.V. (%)	7,06	-	-
Tukey 5%	129,11	-	-

QUADRO 5: Sobrevivência média total aos 6 anos de idade.

Tratamentos	Sobrevivência		
	0	6 anos	% de mortes
1	70	65,64	4,36
2	40	37,35	2,65
3	100	91,98	8,02
4	100	92,21	7,79
5	100	92,62	7,38
6	100	91,69	8,31
7	100	93,83	6,17
8	100	95,99	4,01
9	100	92,92	7,08
10	100	91,67	8,33

Quadro de Médias das Variáveis Analisadas.

Trat.	Altura (m)			
	09/82	09/83	07/84	09/86
01	4,72 a	8,85 a	12,53 bc	17,00 d
02	4,86 a	9,35 a	13,56 ab	19,07 a
03	4,55 a	9,10 a	12,60 bc	17,06 cd
04	4,69 a	9,35 a	12,42 c	17,29 bcd
05	4,75 a	9,23 a	12,77 bc	16,81 d
06	4,85 a	9,32 a	13,08 abc	17,35 bcd
07	4,34 a	9,15 a	13,12 abc	18,14 abc
08	4,42 a	9,29 a	13,51 ab	18,18 ab
09	4,58 a	9,41 a	13,09 abc	18,20 ab
10	4,67 a	9,74 a	13,93 a	18,96 a
C.V. (%)	4,85	4,66	3,38	2,50

Trat.	Falha (%)			
	09/82	09/83	07/84	09/86
01	30,56 b	31,79 b	31,79 b	38,89 a
02	60,19 a	60,19 a	60,80 a	65,43 b
03	1,23 c	1,85 c	2,47 c	11,73 cd
04	1,85 c	2,16 c	3,09 c	12,04 cd
05	1,85 c	2,16 c	3,40 c	11,73 cd
06	1,23 c	1,85 c	2,47 c	15,43 c
07	0,93 c	1,23 c	1,23 c	8,02 cd
08	0,93 c	0,93 c	0,93 c	4,94 d
09	0,62 c	0,93 c	0,93 c	7,72 cd
10	2,47 c	3,09 c	3,70 c	11,73 cd
C.V. (%)	13,89	-	-	18,86

Trat.	DAP (cm)			
	09/82	09/83	07/84	09/86
01	-	7,03 bc	9,19 cd	11,95 cd
02	-	7,99 a	10,67 a	14,29 a
03	-	6,87 c	8,86 d	11,82 cd
04	-	7,11 bc	9,12 cd	11,89 cd
05	-	6,94 c	8,89 d	11,44 d
06	-	7,10 bc	9,13 cd	11,83 cd
07	-	7,10 bc	9,43 bcd	12,63 bc
08	-	7,13 bc	9,50 bcd	12,65 bc
09	-	7,25 bc	9,57 bc	12,61 bc
10	-	7,62 ab	10,01 ab	13,25 b
C.V. (%)	-	3,39	2,91	3,15

Trat.	Vol. Cilíndrico (m ³ /ha)			
	09/82	09/83	07/84	09/86
01	-	86,44 ab	213,79 bc	522,40 bc
02	-	65,96 b	168,16 c	452,46 c
03	-	100,49 a	240,56 ab	613,24 ab
04	-	107,58 a	238,41 ab	614,77 ab
05	-	103,93 a	241,78 ab	586,22 ab
06	-	110,37 a	267, 62 a	617,81 ab
07	-	92,55 a	236,52 ab	618,52 ab
08	-	93,08 a	243,39 ab	637,19 a
09	-	98,10 a	242,02 ab	626,09 a
10	-	105,16 a	261,96 ab	660,91 a
C.V. (%)	-	11,13	8,77	6,71

COMENTÁRIOS

1. Para cada nível de porcentagem de falhas, as diferentes doses de adubo e tamanho de covas não proporcionaram diferenças significativas nas variáveis analisadas para os anos analisados e sim uma leve tendência superior às doses de adubo e tamanhos de cova maiores.

2. A única diferença significativa foi entre os tratamentos ao nível de 60% de falhas com e sem interplântio, para DAP e Vol. Cilíndrico, revelando a viabilidade técnica do interplântio para este parâmetro.

ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DO INTERPLANTIO DE FLORESTAS DE Eucalyptus grandis EM 2ª ROTAÇÃO

1. DADOS GERAIS DO EXPERIMENTO

a) Identificação

Nº do Projeto	Associada	Instalação	
		Local	Data
11883	F. GUAÍBA	Guaíba – RS	Jun/81

b) Objetivo

Estudar o efeito de diferentes níveis de sobrevivência das touças de **Eucalyptus grandis** sobre o crescimento de mudas interplantadas, bem como verificar o crescimento integral do povoamento nas diversas condições de interplântio.

Avaliar a viabilidade técnica do interplântio em diferentes níveis de sobrevivência da floresta.

c) Material e Métodos

Local de Estudo

O experimento foi instalado no Horto Florestal Paulo Walter I, de propriedade da F GUAÍBA, no município de Guaíba-RS.

Localização Geográfica

O local onde foi instalado o experimento, situa-se nas coordenadas geográficas 30° 12'S e 51° 35'W e altitude de 90m.

Clima

O clima da região segundo köppen é do tipo C.f.a., ou seja, sub-tropical, onde a temperatura média do mês mais frio é de 9,2°C e o total anual de chuvas é superior a 1.000 mm (c), clima sem estiagem, onde o total de chuvas do mês mais seco é superior a 80 mm (f) e a temperatura média do mês mais quente não ultrapassa a 24,6°C (a).

A precipitação média anual gira em torno de 1.400 mm.

Solo

O solo da área do experimento segundo o “Levantamento de Solo do Estado do Rio Grande do Sul”, está classificado como Pinheiro Machado/Solos litólicos eutróficos, textura média, relevo forte ondulado, substrato granito com afloramento de rochas. Solos poucos desenvolvidos com argila de atividade alta (não hidromórfico).

Características do Povoamento

O experimento foi instalado em um talhão de 35,4 há, implantado com **Eucalyptus grandis**, com espaçamento 3,0 x 2,0 m em dezembro de 1973.

A produção obtida no corte, em abril de 1981 foi de 331,21 st/ha sem casca, atingindo um incremento médio anual de 45,16 st sem casca por hectare.

Instalação

- Preparo de solo, Interplântio e Adubação

O interplântio foi realizado em junho de 1981 utilizando mudas de **Eucalyptus grandis** com altura média de 40 cm, plantadas em covas de 20x20x20cm. Incorporado ao solo foram utilizados 150g de NPK (10-28-6) por planta.

O critério básico empregado, em função das porcentagens de interplântio foi o seguinte:

- interplântio de flahas
- interplântio de touças mortas
- interplântio de touças dominadas (diâmetro inferior a 6,0 cm)

Para o caso de não atingir o número de mudas necessárias a serem interplantadas dentro destes parâmetros, foram interplantadas ainda as touças que apresentavam características de brotação inferior.

- Fixação da Porcentagem de Falhas

Para a fixação da porcentagem de falhas foi empregada a técnica de afastamento de casca do toco com machadinha.

- Desbrota

A desbrota foi realizada um ano após o interplântio. Na operação deixados 2 brotos por touça observando-se a disposição e qualidade dos mesmos.

- Tratamentos Testados

Foram testados 6 tratamentos, cujas especificações encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1: Demonstrativo dos tratamentos testados e número de árvores interplantadas por parcela.

Tratamento Nº	Porcentagens		Nº de árvores interplantadas por parcela
	Sobrevivência	Interplântio	
1	80	0	0
2	80	20	25
3	60	0	0
4	60	40	50
5	40	0	0
6	40	60	75

- Dimensões do Experimento

Parcela	=	39,0 x 26,0	=	1.014 m ²
Bloco	=	39,0 x 156,0m	=	6.084 m ²
Área Total	=	156,0 x 156,0 m	=	24.336 m ²

- Delineamento Estatístico

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições.

- Esquema de análise

Fonte de Variação	G.L.
Blocos (i – 1)	3
Tratamentos (j – 1)	5
Resíduo (ij – 1) – [(i – 1) + (j – 1)]	15
Total (ij – 1)	23

Resultados / Discussão

Nos Quadros 2, 3, 4 e 5 estão apresentados os valores médios de diâmetro (cm), altura (m), volume cilíndrico com casca (m³/ha) e sobrevivência para Brotação + Interplântio (IB), Brotação (B) e Interplântio (I) nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos de idade, respectivamente.

QUADRO 2 – Diâmetros médios, expressos em cm, para parcelas (IB), brotações (B) e interplântio (I), nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Tratamento	2 Anos			3 Anos			4 Anos			5 Anos			6 Anos					
	Diâmetros Médios			Diâmetros Médios			Diâmetros Médios			Diâmetros Médios			Diâmetros Médios					
	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	CV (%)	Brotação (B)	CV (%)	Interp. (I)	CV (%)
1	6,7	6,7	-	9,9	9,9	-	10,7 b	10,7 b	-	11,86 b	11,86 d	-	12,70 c	44,19	12,70 c	44,19	-	-
2	6,8	6,7	6,9	9,4	8,8	10,0	11,0 b	11,0 b	11,3	11,77 b	11,73 d	11,83	12,41 c	42,45	12,43 d	43,03	12,28 a	38,68
3	7,2	7,2	-	10,4	10,4	-	11,9 b	11,9 b	-	12,91 b	12,91 bc	-	13,78 b	39,95	13,78 bc	39,95	-	-
4	6,7	6,8	6,6	9,5	9,5	9,5	11,0 c	11,0 c	10,8	11,76 b	11,94 cd	11,59	12,55 c	41,75	12,76 cd	42,77	12,04 a	38,58
5	7,8	7,8	-	11,7	11,7	-	13,7 a	13,7 a	-	14,94 a	14,94 a	-	16,04 a	32,83	16,04 a	32,83	-	-
6	7,0	7,2	6,8	10,1	10,1	11,1	11,8 b	11,8 b	11,5	12,71 b	13,09 b	12,35	13,48 bc	38,11	14,01 b	40,88	12,89 a	33,59
Anova F	-	-	-	-	-	-	*	*	n.s.	*	*	n.s.	*	-	*	-	n.s.	-
CV%	-	-	-	-	-	-	5,49	3,02	14,59	5,77	3,38	15,69	33,0	-	3,54	-	15,79	-
Tukey 5%	-	-	-	-	-	-	1,46	0,80	-	1,67	1,01	-	1,02	-	1,11	-	-	-

QUADRO 3 – Alturas médias, expressas em m, para brotação + interplântio (IB), brotações (B) e interplântio (I), nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Tratamento	2 Anos			3 Anos			4 Anos			5 Anos			6 Anos					
	Altura Média (m)			Altura Média (m)			Altura Média (m)			Altura Média (m)			Altura Média (m)					
	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	CV (%)	Brotação (B)	CV (%)	Interp. (I)	CV (%)
1	9,3	9,3	-	12,7	12,7	-	14,4 b	14,4 b	-	16,48 b	16,48 b	-	18,23 b	31,54	18,23 b	31,54	-	-
2	9,6	9,9	9,3	12,5	12,1	12,9	14,4 b	14,1 b	14,8	16,53 b	16,32 b	16,75	18,11 b	31,20	31,20	18,03 b	18,60 a	28,53
3	9,9	9,9	-	13,1	13,1	-	15,0 ab	15,0 ab	-	16,86 ab	16,86 ab	-	18,82 b	29,92	18,82 b	29,92	-	-
4	9,5	9,9	9,1	12,4	12,8	12,0	14,1 b	14,3 b	13,9	16,06 b	16,02 b	16,12	17,63 b	30,90	17,67 b	31,84	17,54 a	28,54
5	9,9	9,9	-	13,2	13,2	-	15,9 a	15,9 a	-	17,82 a	17,82 a	-	10,69 a	23,44	20,69 a	23,44	-	-
6	9,3	9,7	8,9	12,7	12,8	12,6	14,8 ab	14,8 ab	14,8	16,78 ab	16,75 ab	16,84	18,87 b	28,01	18,89 b	30,33	18,84 a	25,25
Anova F	-	-	-	-	-	-	*	*	n.s.	*	*	n.s.	*	-	*	-	n.s.	-
CV%	-	-	-	-	-	-	3,93	3,24	9,02	2,98	2,93	8,51	2,97	-	3,55	-	9,71	-
Tukey 5%	-	-	-	-	-	-	1,33	1,10	-	1,15	1,12	-	1,28	-	1,53	-	-	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

OBS: Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

QUADRO 4 – Volume Cilíndrico com casca, expressos em m³ cilíndricos por hectare para brotação + interplântio (IB), brotações (B) e interplântio (I), nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos

Tratamento	2 Anos			3 Anos			4 Anos			5 Anos			6 Anos		
	Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha			Volume Médio m ³ cil/ha		
	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)	Parcela (IB)	Brotação (B)	Interp. (I)
1	88,3	88,3	=-	243,1	243,1	-	371,1 a	371,1	-	527,96 a	527,96	-	702,86 a	702,86	-
2	97,0	83,6	13,4	243,1	204,9	38,2	370,6 a	318,7	51,9	515,28 ab	445,73	69,55	682,27 ab	593,29	88,98
3	77,2	77,2	-	210,0	210,0	-	329,7 a	329,7	-	446,00 b	446,00	-	598,45 b	598,45	-
4	85,5	61,6	23,9	223,1	161,0	62,1	336,6 a	246,5	90,1	460,74 ab	334,98	125,76	614,60 ab	457,23	157,37
5	55,9	55,9	-	152,5	152,5	-	258,7 b	258,7	-	355,50 c	335,50	-	496,42 c	496,42	-
6	82,3	46,6	35,7	225,8	121,2	104,6	350,9 a	192,8	158,1	487,60 ab	275,34	212,26	648,28 ab	382,27	266,01
Anova F	-	-	-	-	-	-	*	-	-	*	-	-	*	-	-
CV%	-	-	-	-	-	-	8,61	-	-	6,75	-	-	7,02	-	-
Tukey 5%	-	-	-	-	-	-	66,63	-	-	72,31	-	-	100,80	-	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

OBS: Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si.

QUADRO 5 – Sobrevivência média total (%) nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

Idade \ Tratamento	0	2	3	4	5	6
1	80	75,8	74,6	73,1	71,7	70,9
2	100	90,1	87,4	85,1	84,5	84,1
3	60	55,4	53,5	53,1	52,7	52,4
4	100	91,7	87,0	87,0	84,9	84,7
5	40	36,4	34,3	34,4	33,7	33,7
6	100	90,1	89,7	89,7	86,5	86,3

- Os valores apresentados no Quadro 2 demonstram uma tendência de aumento do diâmetro médio das parcelas (IB) com o aumento da porcentagem de falhas. Esta tendência deve-se ao fato de haver uma maior competição entre plantas nas parcelas de maior sobrevivência.

- O tratamento 5 em todas as idades analisadas se caracterizou por apresentar o maior diâmetro médio.

- a comparação entre os tratamentos com e sem interplântio em parcelas de mesma intensidade de falhas (tratamentos 1 e 2, 3 e 4, 5 e 6) mostra uma tendência de redução do diâmetro médio nos tratamentos que foram interplantados. Esta tendência de menor desenvolvimento em diâmetro em parcelas interplantadas pode estar ligada ao aumento do número de árvores (hastes) e conseqüente aumento no grau de competição entre plantas.

Estatisticamente o teste F mostra diferenças significativas entre os tratamentos a nível de 5% de probabilidade e o teste Tukey aos 6 anos apresenta diferenças estatísticas entre os tratamentos 5 e os demais. Os tratamentos 1, 2, 4 e 6 não apresentam diferenças significativas entre si.

Considerando somente os interplântios em qualquer tratamento, o teste Tukey não apresenta diferença significativa a nível de 5% de probabilidade, para diâmetro nas idades analisadas.

No Quadro 3 estão apresentadas as alturas médias para os tratamentos e separadamente para as brotações e os interplântios dos 2 aos 6 anos de idade.

- Observa-se no Quadro 3, que a altura média dos interplântios não diferenciam significativamente no nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey nas idades analisadas.

- Aos 6 anos, a altura média das parcelas (IB) de mesma intensidade de falhas, apresenta ligeira superioridade nos tratamentos não interplantados.

- A análise estatística, teste F, aos 6 anos, mostram diferença significativa a 5% de probabilidade para a altura IB (brotação + interplântio) e para a altura de brotação (B). A aplicação do teste de Tukey evidenciou a superioridade do tratamento 5 em relação aos demais.

No Quadro 4 estão apresentados os valores médios dos volumes cilíndricos com casca (m^3/ha) para brotação + interplântio (IB), brotação (B) e interplântio (I) dos 2 aos 6 anos de idade.

- Os dados do Quadro 4 mostram, para as idades estudadas o aumento do volume de madeira correspondente as árvores interplantadas (I) com o aumento da intensidade do interplântio.

- Nos tratamentos onde foram realizados interplântios observa-se o efeito depressivo destas árvores sobre o volume das brotações evidenciando a competição das árvores interplantadas com as brotações.

- Aos 6 anos, analisando-se os tratamentos que inicialmente apresentavam a mesma porcentagem de falhas, observa-se que o interplântio só provocou um ganho significativo em volume (30,6%), quando sua intensidade chegou a 60%.

- O tratamento com 40% de interplântio teve um rendimento volumétrico de 2,7% a mais em relação a parcelas com 40% de falhas, porém não significativo a 5% pelo teste Tukey.

- Comparando as produções dos tratamentos 1 e 2, verifica-se que não há diferenças significativas indicando que 20% de falhas não afetou a capacidade produtiva da área.

Outro dado importante diz respeito a intensidade de interplântio (tratamento 2, 4 e 6) onde, até o momento, a produção volumétrica não superou a produção no tratamento 1 (20% de falhas e sem interplântio).

Na análise do teste Tukey verifica-se que o tratamento 5 difere dos demais. O tratamento 1 não difere estatisticamente dos tratamentos que foram interplantados (2, 4 e 6) assim como os tratamentos que receberam interplantios não apresentam diferença significativas entre si

No Quadro 5 estão apresentados os resultados correspondentes a sobrevivência média nas idades de 2, 3, 4, 5 e 6 anos.

As parcelas interplantadas tiveram, no 6º ano uma redução de sobrevivência de 15,9% (100 para 84,1), 15,3% (100 para 84,7) e 13,7 (100 para 86,3) respectivamente tratamentos 2, 4 e 6.

Já os tratamentos 1, 3 e 5 que não foram interplantados tiveram na mesma idade uma mortalidade de 9,1% (80 para 70,9), 7,6% (50 para 52,4) e 6,3% (40 para 33,7). Verifica-se que a redução da sobrevivência até o presente momento é duas vezes maior nos tratamentos interplantados. Isto pode estar sendo causado pela grande competição entre plantas devido a maior densidade de árvores/hastes por hectare.

COMENTÁRIOS FINAIS

Verifica-se até o momento, que o crescimento em diâmetro é inversamente proporcional a densidade de plantas, ocorrendo uma superioridade das testemunhas, 1, 3 e 5 sobre os tratamentos 2, 4 e 6.

A variável altura não mostra tendência definida para qualquer um dos tratamentos, embora a análise estatística tenha indicado a superioridade do tratamento 5.

O interplântio exerceu efeito depressivo sobre o volume cilíndrico das brotações.

A produção de madeira correspondente a área com 20% de falhas e sem interplântio superou a produção de todos os demais tratamentos, independente da intensidade de interplântio.

Os resultados, embora parciais, demonstram que a prática do interplântio é interessante somente em áreas com percentual de falhas iguais ou superiores a 60%. Neste particular, deve ser considerada a viabilidade econômica do interplântio em relação a reforma total. Na tomada de decisão quanto ao interplântio, condução ou reforma do povoamento, deve ser considerada a adequação da matéria-prima aos objetivos da produção e suas implicações com custos finais. O aumento da densidade de planta em uma área acarreta o aumento do volume total de madeira produzido. Entretanto, nem sempre o volume útil de madeira é aumentado.

Outro aspecto importante, refere-se a dimensão das árvores, visto que a variável diâmetro é bem relacionada com os custos de exploração e transporte. Em geral árvores de maiores dimensões apresentam menores custos relativos nestas operações.

Assim sendo torna-se necessário adequar os aspectos silviculturais aos objetivos da produção, bem como realizar uma detalhada análise econômica objetivando obter maior rendimento econômico da floresta.