

030

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Pinus taeda*¹

Renata Dantas Medrado²
Adriano Marcos Bona²
Paula Sabrina Brime²
Márcio Pinheiro Ferrari³
Carlos Alberto Urio⁴

Resumo

A produção de mudas de boa qualidade é uma necessidade para a melhoria da qualidade dos plantios florestais. Para uma boa produção de mudas um dos mais importantes insumos é o substrato. Várias empresas disponibilizam substratos no mercado mas a seleção para o sistema específico de cada viveiro e para a espécie a ser trabalhada é de grande importância. O viveiro da *Embrapa Florestas* apesar de haver selecionado para a produção de mudas de *Pinus* spp. um substrato comercial comum entre os viveiristas florestais vinha tendo problemas com o mesmo. A partir dessa constatação instalou-se, um experimento em blocos ao acaso onde se testou em cinco repetições os seguintes tratamentos: T1. Mistura pronta de casca de *pinus* e serragem decomposta; T2. 50% da mistura pronta de casca de *pinus* e serragem decomposta + 50% de substrato comercial específico para eucaliptos; T3. 50% de serragem não decomposta + 50% de casca de *Pinus*; T4. 50% de serragem não decomposta + 50% de substrato comercial específico para *pinus*; T5. 50% de casca de *pinus* + 50% de substrato comercial para eucaliptos; T6. 100% de substrato comercial específico para *pinus*. Os resultados embora ainda não analisados estatisticamente, são tão evidentes que permitem concluir que o substrato comercial específico para produção de mudas de *pinus* foi o pior tratamento e que a mistura de casca de *pinus* e serragem fresca ou decomposta foram os melhores tratamentos.

Introdução

O agronegócio florestal brasileiro, composto por cerca de 60.000 empresas contribui com mais de US\$ 20 bilhões de dólares para o Produto Interno Bruto Nacional – PIB e por volta de US\$ 4 bilhões de dólares para o setor exportador nacional. Para tal, gera mais de 2 milhões de empregos e devolve aos cofres da nação, por volta de 3 bilhões de dólares em impostos.

O setor florestal se compõe de empresas e produtores florestais eficientes e de outros tantos com baixo nível tecnológico em função de falta de informação sobre tecnologias existentes, ausência de sementes de materiais melhorados e em consequência de mudas de boa qualidade.

A qualidade das mudas é um dos fatores mais importantes para o êxito de um plantio florestal pois mudas bem produzidas e oriundas de material adaptado às exigências do sistema de plantio têm maior capacidade de resistirem às condições adversas encontradas no campo e, certamente, darão uma boa produção ao final do ciclo. Apesar disso, com exceção dos viveiros comerciais maiores, são poucos os viveiros que utilizam materiais de boa qualidade e uma tecnologia de produção de mudas adequada.

¹Trabalho realizado na *Embrapa Florestas*

² Alunos do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná

³ Pesquisador da *Embrapa Florestas* marcio@cnpf.embrapa.br

⁴ Técnico Florestal, Supervisor do Setor de Campos Experimentais da *Embrapa Florestas*

O substrato, juntamente com a semente são os insumos mais importantes para a produção de mudas florestais. Sem uma semente de boa qualidade e um bom substrato dificilmente se produzirá uma boa muda. Na escolha de um substrato deve-se considerar a espécie para que se busque um material de crescimento com as características físicas e químicas adequadas para o crescimento da mesma. Em função disso, há inúmeras empresas produzindo substratos específicos para as principais espécies florestais. No entanto, nem sempre, esses substratos atendem às necessidades dos viveiristas. Isto aconteceu com o viveiro comercial da *Embrapa Florestas* em relação ao substrato utilizado para produção de mudas de *Pinus taeda* e *Pinus elliotti*.

Segundo Fonseca (1988), diversos substratos são utilizados na formação de mudas florestais sendo os mais comuns os seguintes: vermiculita, moinha de carvão, areia, (inorgânicos), composto orgânico, esterco bovino, terra de subsolo, casca de árvores, composto de lixo, terra de mato, serragem, bagaço de cana, acículas de *Pinus* sp. e turfa (orgânicos). Carneiro (1995) citou que a casca de *Pinus* sp. bioesterelizada, de granulometria menor que 5 mm, desde que junto com vermiculita na proporção de 4:1, constitui uma boa opção de substrato para a produção de mudas de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.

Como serragem e casca de *pinus* são de fácil aquisição nas proximidades da *Embrapa Florestas* resolveu-se, comparar diferentes misturas das mesmas com o substrato comercial utilizado pela Embrapa, quanto à germinação e sobrevivência das mudas.

Material e Métodos

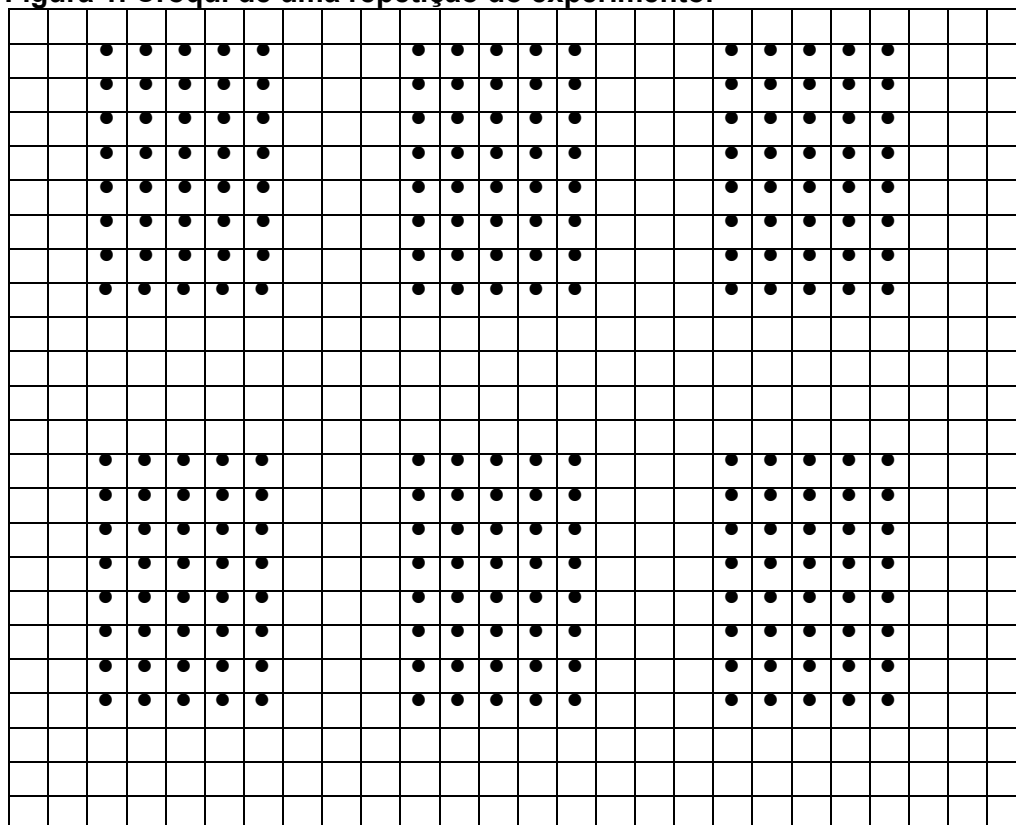
O experimento foi implantado e conduzido em viveiro do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas – *Embrapa Florestas* localizado em Colombo, no Estado do Paraná.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com cinco repetições dos seguinte tratamentos: T1. Mistura de casca de *pinus* e serragem decomposta; T2. 50% da mistura de casca de *pinus* e serragem decomposta + 50% de substrato comercial específico para eucaliptos; T3. 50% de serragem não decomposta + 50% de casca de *Pinus*; T4. 50% de serragem não decomposta + 50% de substrato comercial específico para *pinus*; T5. 50% de casca de *pinus* + 50% de substrato comercial para eucaliptos; T6.100% de substrato comercial específico para *pinus*. Todos os substratos foram analisados quanto às condições nutricionais (Tabelas 4 e 5)

Cada repetição foi colocada em uma bandeja com capacidade para 624 tubetes de forma que mesmo após a alternância dos tubetes os tratamentos caberiam na bandeja. Em função da disponibilidade de plântulas de *pinus*, não se utilizou a semeadura direta nos tubetes e sim o transplante de plântulas.

Cada tratamento se constituiu de 40 plantas dispostas em 5 linhas de oito tubetes (Figura 1)

Figura 1. Croqui de uma repetição do experimento.



Resultados e discussão

Os resultados de mortalidade das plantas nos diferentes tratamentos apresentados na Tabela 1, demonstram que, até a idade de 21 dias, o substrato comercial específico para *pinus* vem se mostrando como o pior tratamento. Por outro lado, não houve para o mesmo período nenhuma mortalidade nas misturas de casca de *pinus* com serragem tanto curtida como fresca (Tratamentos 1 e 3). Vale salientar que em todos os tratamentos em que houve mortalidade T4 (20%), T2 (8%) e T5 (6,5%) havia na mistura um substrato comercial seja específico para *pinus*, seja específico para eucalipto.

Apesar do substrato comercial específico para *pinus* ter em sua composição casca de *pinus*, confrontando-se os tratamentos T3 e T4, observa-se que a casca de *pinus* (T6) foi superior a ele (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de plantas de *pinus* mortas, por repetição e média, nos diferentes substratos aos 21 dias após a semeadura.

Tratamentos	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	Média
T1. Mistura pronta de casca de <i>pinus</i> e serragem decomposta	0	0	0	0	0	0,0
T2. 50% de mistura de casca de <i>pinus</i> e serragem decomposta +50% de substrato comercial para eucaliptos	5	17,5	10	2,5	5	8
T3. 50% de serragem não decomposta + 50% de casca de <i>pinus</i>	0	0	0	0	0	0
T4. 50% de serragem não decomposta + 50% de substrato comercial para <i>pinus</i>	17,5	17,5	15	32,5	17,5	20
T5. 50% de casca de <i>pinus</i> + 50% de substrato comercial para eucaliptos	7,5	17,5	2,5	2,5	2,5	6,5
T6.100% de substrato comercial específico para <i>pinus</i>	80	80	82,5	55,0	77,5	75

Paralelamente a este trabalho, fez-se testes de germinação de sementes de *P. elliottii* e *P. Taeda* nos diferentes substratos acondicionados em caixas plásticas. Para *P. elliotti* foram semeadas 100 sementes, em cada um dos substratos, no dia 07/10/2002. Para *P. taeda* ao invés de 100 sementes utilizou-se um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições de 25 sementes para cada um dos seis substratos. A semeadura foi realizada em 23/10/02.

Para *P. elliottii* que iniciou a germinação nove dias após a semeadura (15/10/02) os resultados até o dia 29/10/02 demonstram uma total concordância com aqueles obtidos com as mudas em tubetes. O substrato comercial além de diminuir o número de sementes germinadas, diminuiu a velocidade de germinação (tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de sementes germinadas ao final de 14 dias , nos diferentes substratos

Tratamentos	Número de sementes germinadas
T1. Mistura pronta de casca de <i>pinus</i> e serragem decomposta	79
T2. 50% de mistura de casca de <i>Pinus</i> e serragem decomposta +50% de substrato comercial para eucaliptos	55
T3. 50% de serragem não decomposta + 50% de casca de <i>Pinus</i>	86
T4. 50% de serragem não decomposta + 50% de substrato comercial para <i>Pinus</i>	70
T5. 50% de casca de <i>Pinus</i> + 50% de substrato comercial para Eucalyptus	87
T6.100% de substrato comercial especifico para <i>pinus</i>	69

Quanto ao *P. taeda*, até o dia 12/11/2002 (21 dias após a semeadura) os resultados eram os seguintes (Tabela 3).

Tabela 3. Percentagem de sementes germinadas nos diferentes substratos, 21 dias após a semeadura

Tratamentos	Número de sementes germinadas
T1. Mistura pronta de casca de <i>pinus</i> e serragem decomposta	9,00
T2. 50% de mistura de casca de <i>pinus</i> e serragem decomposta +50% de substrato comercial para <i>Pinus</i>	12,00
T3. 50% de serragem não decomposta + 50% de casca de <i>pinus</i>	14,25
T4. 50% de serragem não decomposta + 50% de substrato comercial para <i>Pinus</i>	10,75
T5. 50% de casca de <i>Pinus</i> + 50% de substrato comercial para eucaliptos	10,25
T6.100% de substrato comercial especifico para <i>pinus</i>	8,75

Tabela 4. Resultado da análise nutricional* dos diferentes substratos utilizados no experimento.

Material	N (g/kg)	Ca (g/kg)	K (g/kg)	P (g/kg)	Mg (g/kg)
Mistura pronta de casca de <i>pinus</i> e serragem decomposta	4,61	1,73	2,12	0,35	0,85
Serragem	3,79	0,96	1,20	0,23	0,40
Casca de <i>pinus</i>	3,46	1,22	3,82	0,18	0,96
Substrato comercial para <i>pinus</i>	5,46	17,80	7,31	2,37	21,80
Substrato comercial para eucaliptos	5,35	16,77	6,72	2,05	22,40

* Analisado como tecido vegetal pelo Laboratório de Solos e Nutrição – Embrapa Flor

Tabela 5. Resultado da análise química dos diferentes substratos utilizados no experimento.

Material	pH		cmol _c /dm ³						%	mg/dc ³	
	CaCl ²	H ₂ O	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca+Mg ²	Al ³⁻	H ⁺ +Al ³⁺	MO	P	Na ⁺
1 ^a	5,70	6,40	1,09	2,28	1,56	3,84	1,07	3,52	10,34	79,40	58,00
2 ^b	5,20	5,90	0,14	0,74	0,86	1,60	0,73	3,52	12,93	19,40	39,00
3 ^c	5,00	5,30	0,80	2,33	2,32	4,65	3,81	5,01	28,43	10,10	14,00
4 ^d	6,10	7,20	1,15	30,77	3,26	34,03	0,71	1,90	8,57	64,30	52,00
5 ^e	5,30	6,10	0,32	25,92	6,24	32,34	0,88	2,26	13,50	17,20	38,00

Laboratório de Solos e Nutrição – Embrapa Florestas

a = mistura de casca de *pinus* e serragem decomposta; b = serragem; c = casca de *pinus*; d = substrato comercial para *pinus*; e = substrato comercial para eucaliptos.

Obs.: cmol_c/dm³ = meq/100ml

mg/dm³ = ppm

Com os dados das análises acima, observamos que há um desequilíbrio no que diz respeito à relação Ca, Mg e K. Sabe-se que a proporção recomendada entre os elementos Ca, Mg e K está em torno de 3:2:1, respectivamente. É possível que em alguma etapa da produção dos substratos, houve uma aplicação em excesso de Ca, desequilibrando assim o Mg e o K. Este desequilíbrio pode estar comprometendo a nutrição das plantas.

Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido concluiu-se que:

- ✓ o substrato comercial específico para *pinus* foi o pior substrato chegando à mortalidade média de 75% das plantas de *P. taeda* e diminuindo a germinação das sementes de *P. elliotti*;
- ✓ A mistura de casca de *pinus* e serragem decomposta e a mistura de casca de *pinus* e serragem não decomposta, em partes iguais, foram os melhores substratos para a formação de mudas de *P. taeda*

Agradecimentos

Agradecemos aos nossos co-orientadores Luciano Javier Montoya Vilcahuaman e Moacir José Sales Medrado e, aos funcionários do viveiro Joel Nunes da Veiga, David Nunes da Veiga, Reginaldo, Ari Gonçalves e Otaíde Gonçalves.

Bibliografias Consultadas

PORTELA, R.C.Q.; SILVA, I.L.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170

SANTOS, C.B. dos.; LONGHI, S.J.; HOPPE, J.M.; MOSCOVICH, F.A. **Efeito do volume de tubetes e tipos de substrato na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don.** **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 1-15.

DIAS, L.E.; ALVAREZ, V.H.; JUCKSCH, I.; BARROS, N.F. de.; BRIENZA JÚNIOR, S. Formação de mudas de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Voguel) I. Resposta a calcário e fósforo. *Pesq. agropec.bras.*, Brasília, v.26, n. 1, p. 69-76, jan. 1991.

SCHUMACHER, M.V.; CALDEIRA, M.V.W.; OLIVEIRA, E.R.V. de.; PIROLI, E.L. Influência do vermicomposto na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 121-130.

VOGEL, H.L.M.; SCHUMACHER, M.V.; BARICHELO, L.R.; OLIVEIRA, L. da S.; CALDEIRA, M.V.W. Utilização de vermicomposto no crescimento de mudas de *Hovenia dulcis* Thunberg. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 21-27.