

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MATERIAIS DE COBERTURA E DE UM PROTETOR FÍSICO, NO ESTABELECIMENTO DE PLANTAS DE *Pinus taeda* L., POR SEMEADURA DIRETA NO CAMPO¹

EVALUATION OF DIFFERENT MULCH MATERIALS AND SHELTER, IN THE ESTABLISHMENT OF PLANTS OF *Pinus taeda* L., BY DIRECT SOWING

Marcio Ricardo Serpa² Vilmar Luciano Mattei³

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes materiais de cobertura e o uso de protetor físico na implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L. em semeadura direta no campo. Foram utilizados 3 materiais: vermiculita, acícula de pinus seca e picada, casca de arroz e sem-cobertura (testemunha), com e sem-protetor físico (copo plástico de 300 ml, sem fundo), com 5 repetições. A semeadura foi realizada na primeira quinzena do mês de maio de 1997, utilizando-se 3 sementes por ponto. Foram feitas análises de emergência aos 60 e 90 dias, sobrevivência aos 120, 180 e 210 dias e de densidade populacional aos 210 dias após a semeadura. A análise de variância e comparação de médias (Duncan 5%) possibilitaram concluir que: os materiais de cobertura vermiculita e acícula de pinus expressaram efeitos benéficos na emergência aos 60 dias, que é a fase mais crítica para o estabelecimento do povoamento de *Pinus taeda*; o protetor físico utilizado garantiu maior percentagem na emergência final, sobrevivência e densidade de plantas, demonstrando ser a semeadura direta uma forma, a mais, de regeneração.

Palavras-chave: Semeadura direta, *Pinus taeda*, materiais de cobertura, protetor físico.

ABSTRACT

This work has had as its objectives to evaluate different covering materials and physical protector's use in the forest population of *Pinus taeda* L. in direct sowing in the field. Three materials were used: vermiculit, dried and pricked pine needles, peel of rice and reference without covering, with and without physical protector (plastic cup of 300 ml, without botton), with five replications. The sowing was accomplished in the first half of May of 1997, being used three seeds per point. The evaluations done were: emergency at the 60 and 90 days, survival at the 120, 180 and 210 days and population density at the 210 days after sowing. The variance and averages analysis (Duncan 5%), has allowed to conclude that: the vermiculit and pine needles affected beneficially the number of plants emerged in the first 60 days, that is the most critical phase for the future of the forest population of *Pinus taeda*; the physical protector, provides the formation of a microenvironment, that guarantees larger percentage in the emergence, survival and initial density of

1. Trabalho desenvolvido com apoio CNPQ/FAPERGS.
2. Engenheiro Agrônomo, M.Sc. Av. Iguazú, 744. CEP: 85540-000, Manguieirinha. (PR).
3. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Fitotecnia, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, Campus Universitár, CEP: 96001-970, Pelotas. (RS).

plants of *Pinus taeda*; the direct sowing demonstrated to be a viable technique.

Key words: direct sowing, *Pinus taeda*, covering materials, physical protector.

INTRODUÇÃO

A regeneração de florestas, seja por semeadura direta no campo ou por mudas, apresenta características que se sobressaem quando comparadas à regeneração natural. Dentre as vantagens destacam-se:

- a) Possibilita maior controle da distribuição e densidade das árvores por unidade de área;
- b) permite a utilização de espécies melhoradas geneticamente;
- c) não depende de sementes produzidas no local.

Como desvantagens destacam-se:

- a) O alto custo de implantação;
- b) uso intenso de mão-de-obra e equipamentos;
- c) problemas graves com doenças e insetos em algumas espécies (BARNETT & BARKER, 1991).

A semeadura direta proporciona uma alternativa para o reflorestador, quando a espera pela regeneração natural é muito longa (WILLISTON & BALMER, 19770).

A semeadura direta é mais barata e flexível do que o plantio de mudas, porém, é menos segura (RIETVELD & HEIDMANN, 1976). Entretanto, DOUGHERTY (1990) estima que a maioria das falhas registradas tem sido em consequência de erros humanos e aplicação de técnicas impróprias, tais como a semeadura em sítios inadequados ou mesmo fora de época, preparo incorreto do terreno, utilização de sementes não-tratadas e/ou de baixa qualidade.

Para tornar a semeadura direta uma técnica segura deve-se avaliar seu desempenho, principalmente na fase inicial que pode ser favorecida pela utilização de algum material de cobertura sobre a semente. Segundo BACHILLER (1989), a cobertura da semente, na semeadura direta, deve ser feita cuidadosamente, para que ela fique sempre a uma profundidade tal que impeça o aparecimento de sementes à superfície dos pontos semeados e não dificulte a sua germinação. Nesse tipo de semeadura, a germinação ocorre geralmente de forma mais lenta e irregular do que em viveiros, por causa da cobertura das sementes e as diferenças nas condições de umidade e temperatura da superfície.

Segundo CARNEIRO (1995), os materiais de cobertura devem ser leves, atóxicos, higroscópicos e recobrirem, em espessura adequada, a superfície do solo. Visam a conservar a umidade necessária, proporcionando emergência homogênea, protegendo as sementes das chuvas fortes, irrigação e de oscilações de temperatura na superfície do solo após a semeadura. O material de cobertura deve proteger também as raízes novas e finas das plântulas após a emergência e que são

mais superficiais nessa fase de produção.

A cobertura dos pontos semeados, feita com serragem (MATTEI, 1995b), com casca de arroz (MATTEI, 1998) e com maravalha (BRUM, 1997), apresentou resultados insatisfatórios no sistema de semeadura direta de *Pinus taeda* no campo.

O sucesso da semeadura direta também depende da criação de um microambiente favorável, principalmente junto aos pontos semeados, para obter-se uma rápida germinação e estabelecimento das plantas (SMITH, 1986). Segundo MATTEI (1998), um dos fatores, que deve ser observado em semeadura direta, é que haja umidade permanentemente disponível na camada superficial do solo, junto às sementes, até a fase em que as raízes tenham penetrado nas camadas mais profundas e possam garantir o suprimento de água à planta. Isso pode ser obtido por meio da utilização de materiais de cobertura sobre os pontos semeados.

Com objetivo de proporcionar um microambiente favorável à obtenção de maiores índices de germinação e sobrevivência na semeadura direta, pesquisadores escandinavos iniciaram a utilização de protetores físicos sobre os pontos semeados (LÄHDE, 1974).

Semeando *Pinus taeda* no campo, utilizando como protetor de ponto de semeadura um copo plástico de 250 ml, sem o fundo, fixado sobre o ponto semeado, MATTEI (1995a), observou que o protetor foi indispensável para obtenção de alta sobrevivência das plantas, até o primeiro mês após a emergência, considerado crítico à destruição por inimigos naturais. Nesse período, as plântulas ainda apresentam os cotilédones presos ao tegumento e podem sofrer a destruição por pássaros granívoros, mesmo que danos e prejuízos possam ocorrer desde a semeadura até o momento que a planta está bem-fixada ao solo.

Como agentes limitantes à implantação de *Pinus taeda* por semeadura direta, MATTEI (1995c) relata os pássaros como principais inimigos naturais na fase de emergência e imediatamente após, quando também as formigas cortadeiras se constituem em problemas.

As formigas cortadeiras encontram-se em qualquer classe de solo, com maior ou menor intensidade, ou agressividade. Em muitas situações, representam a principal dificuldade para uma eficiente implantação de povoamentos florestais, podendo tornar exageradamente alto o custo de implantação. As formigas cortadeiras não se erradicam jamais, o combate visa apenas a redução dos seus efeitos (COZZO, 1976).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da vermiculita, da acícula de pinus seca e picada e da casca de arroz, como materiais de cobertura para o estabelecimento de plantas de *Pinus taeda* por meio de semeadura direta no campo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de *Pinus taeda*, da safra 1995, com poder germinativo de 87%, fornecidas pela RIGESA FLORESTAL S.A., Canoinhas, SC. Para superar a dormência as sementes foram imersas em água e levadas ao refrigerador (temperatura aproximada de 5°C) por 24 horas.

Após, foram mantidas úmidas, no refrigerador, por 21 dias. A semeadura direta foi realizada no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas, município do Capão do Leão, localizado a 25 km de Pelotas, RS (31°47'42'' S e 52°30'08'' W - GPS).

A área onde foi implantado o experimento teve a vegetação rebaixada para a altura de aproximadamente 10 cm, por uma roçada mecânica. O preparo do solo foi realizado, baseando-se nos princípios do cultivo mínimo, com enxada rotativa, em faixas de 1m distanciadas 2,5m entre si.

O experimento foi estruturado, utilizando-se 2 fatores experimentais: materiais de cobertura com 4 níveis (vermiculita; casca de arroz; acícula de pinus; sem cobertura) e protetor físico com 2 níveis (com e sem protetor). Como protetor físico, foi utilizado um copo plástico de 300 ml, sem-fundo, fixado manualmente sobre o ponto semeado, aprofundando, aproximadamente, 1 a 2 cm a sua parte basal (maior diâmetro). O copo plástico utilizado apresentava dimensões de: 6,5 cm de altura; 7,5 cm de diâmetro na base e 6,0 cm de diâmetro superior.

A semeadura foi realizada manualmente, na primeira quinzena de maio de 1997, em pontos espaçados em 1 metro na linha e 2,5 metros entre linhas, utilizando-se 3 sementes por ponto cobertas com, aproximadamente, 0,5 cm de terra e material de cobertura com, aproximadamente, 1,5cm de espessura. Os tratamentos foram arrançados em blocos casualizados, com 5 repetições, sendo cada unidade experimental constituída de 15 pontos semeados.

As variáveis avaliadas foram: a) **Emergência** – a contagem foi iniciada após o aparecimento das primeiras plântulas e prosseguiu até que não se observasse mais acréscimos no total. Inicialmente as contagens foram feitas em intervalos de 2 a 3 dias e, a partir do momento que diminuía os acréscimos os intervalos foram gradativamente aumentando. As análises foram feitas aos 60 dias e após observada a estabilização da emergência aos 90 dias. b) **Sobrevivência** - a contagem foi analisada aos 120, 180 e 210 dias após a semeadura. A sobrevivência foi considerada com base no número total de plantas emergidas. c) **Densidade Populacional** – como densidade populacional foi considerado o número de pontos semeados que apresentavam, pelo menos, uma planta viva, aos 210 dias da semeadura.

Os resultados foram transformados em $\arcsen\sqrt{x/100}$, e submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – SANEST (ZONTA & MACHADO, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise final dos resultados foi realizada aos 210 dias, pois se considerou que, nesse período, as plantas já estavam estabelecidas e com altura em torno de 15 cm, considerada satisfatória por se tratar de semeadura direta e realizada no mês de maio. A partir desta fase, as possíveis causas de perdas, são o ataque de formigas e estiagens prolongadas.

A análise de variância mostrou que para os materiais de cobertura ocorreu significância, apenas, para a emergência aos 60 dias (Tabela 1), indicando que a cobertura é importante nesse

período, pois é na fase pós-semeadura que as sementes precisam estar adequadamente protegidas, visando conservar a umidade para germinação.

TABELA 1: Resultados da análise de variância da emergência, sobrevivência e densidade populacional de *Pinus taeda* L. em semeadura direta no campo, durante 210 dias após a semeadura.

Fonte de Variação	Emergência		Sobrevivência			Densidade Populacional
	60 dias	90 dias	120 dias	180 dias	210 dias	210 dias
Cobertura	*	NS	NS	NS	NS	NS
Protetor	NS	*	**	**	**	**
Cob*Pro	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	9,98	9,11	16,31	17,14	18,22	20,95

Sendo: CV = Coeficiente de variação experimental; NS = Não-significativo; * = Significativo a 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade.

A análise de variância identificou que para o protetor físico ocorreu variações significativas para todas as variáveis avaliadas, exceto para a emergência aos 60 dias. Não foi observada interação entre os materiais de cobertura e a utilização do protetor físico.

Quando avaliado os materiais de cobertura sobre o estabelecimento das plantas (TABELA 2), observou-se que ocorreu diferença estatística significativa somente no número de plântulas emergidas aos 60 dias. Isso indica que os materiais de cobertura utilizados influenciaram apenas na velocidade com que as plântulas emergiram, mas não na quantidade final. Resultados semelhantes foram obtidos, nos experimentos em viveiros, realizados por DANIELS (1975), em que não se observou influência dos tipos de cobertura na emergência das plântulas de *Pinus patula* Cham. Et. Schlecht. Entretanto, em se tratando de semeadura direta a campo, onde as condições ambientais não são controladas como ocorre em viveiros, a rapidez na emergência é fundamental.

TABELA 2: Percentagens de emergência, sobrevivência e densidade populacional de *Pinus taeda* L. sob o efeito dos materiais de cobertura, até 210 dias após semeadura direta no campo.

Material de Cobertura	Emergência		Sobrevivência			Densidade Populacional
	60 dias	90 dias	120 dias	180 dias	210 dias	210 dias
Vermiculita	79,31 a	84,63 a	74,75 a	74,28 a	71,90 a	79,54 a
Acícula	72,56 ab	82,27 a	81,79 a	81,33 a	78,95 a	86,39 a
Casca de arroz	66,36 b	76,81 a	81,14 a	79,22 a	75,96 a	81,42 a
Testemunha	70,78 b	83,04 a	82,03 a	79,79 a	77,17 a	90,60 a

Sendo: Médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (5%).

Entre os materiais de cobertura utilizados, a vermiculita e acícula de pinus, apresentaram os melhores índices de emergências aos 60 dias. Entretanto, as sementes que foram cobertas com vermiculita apresentaram a menor variação entre os índices de plântulas emergidas, dos 60 para os 90 dias. A rapidez na fase de emergência é importante, pois se reduz o período em que as sementes

permanecem no solo sujeitas aos prejuízos inerentes a essa fase. Exatamente, essa é a principal função dos materiais de cobertura, a de contribuir para a obtenção de elevados índices de plântulas emergidas que, conseqüentemente, poderão dar continuidade às fases subseqüentes de crescimento e desenvolvimento e que se refletirá na futura densidade final do povoamento.

A acícula não diferiu estatisticamente da vermiculita, porém apresentou uma tendência de menor emergência aos 60 dias.

Dentro dos 90 dias após a semeadura, ocorreram chuvas regulares que propiciaram boa umidade no solo, favorecendo o desenvolvimento inicial das plântulas. Com as condições ambientais favoráveis, a testemunha também apresentou bons resultados no período. A casca de arroz e a testemunha apresentaram emergência estatisticamente inferiores na avaliação realizada aos 60 dias da semeadura. Na avaliação, realizada aos 90 dias, bem como nas demais variáveis avaliadas, não houveram diferenças estatísticas significativas. Entretanto, nos tratamentos em que se utilizou a casca de arroz como cobertura, foi observada uma tendência do material se aglomerar e compactar com facilidade, podendo ter causado dificuldade para algumas plântulas emergirem. Condição esta também foi observada por MATTEI (1998), em que o adensamento da casca de arroz pode ter reduzido a emergência de *Pinus elliottii* Engelm. e *P. Taeda* em semeadura direta no campo. A casca de arroz é um material barato e abundante na região e, merece maiores estudos em relação ao seu uso. Uma possível alternativa, seria estudar diferentes espessuras de casca a fim de se determinar qual a mais adequada.

A emergência, até os 60 dias, não foi influenciada pelo protetor físico, provavelmente por causa da época de semeadura (mês de maio), ter proporcionado a emergência da maioria das plântulas no período de inverno pouco chuvoso e sem a ocorrência de chuvas torrenciais que pudessem causar danos aos pontos semeados. Contudo, utilizando o protetor físico, ficam reduzidas as chances das sementes serem soterradas ou movimentadas, após uma chuva, o que causaria maior demora para a emergência das plântulas. Entretanto, após os 90 dias, ocorreu diferença significativa entre os tratamentos com protetor e sem-protetor, para todas as variáveis avaliadas (Tabela 3).

Os acréscimos observados no número de plântulas emergidas dos 60 dias para os 90 dias foram de 15,53% e 10,17%, nos tratamentos com e sem-protetor, respectivamente.

TABELA 3: Efeito do protetor físico sobre o estabelecimento de *Pinus taeda* L., 210 dias após semeadura direta no campo.

Fonte de Variação	Emergência		Sobrevivência			Densidade Populacional
	60 dias	90 dias	120 dias	180 dias	210 dias	210 dias
Com protetor	73,08 a	84,43 a	90,25 a	89,00 a	87,73 a	92,77 a
Sem-protetor	71,67 a	78,96 b	67,21 b	66,15 b	61,91 b	74,45 b

Sendo: Médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (5%).

Esses resultados assemelham-se àqueles observados por BRUM (1997), em que o protetor físico assegurou maiores índices de emergência de *Pinus taeda*, em semeadura direta no campo

A vantagem entre utilizar ou não o protetor físico só ocorreu aos 90 dias, porque no final do

inverno aumenta a temperatura, favorecendo a germinação das sementes, principalmente daquelas com protetor físico e cobertura. LAHDE (1974), semeando *Pinus sylvestris* L., observou que a utilização de um protetor físico resultou no aumento da temperatura e umidade do ar interior favorecendo a germinação.

O maior índice de plântulas emergidas nos tratamentos com protetor físico, concorda com os resultados obtidos por SMITH (1986) que relatou sobre a necessidade de formar um ambiente que favoreça a germinação e conseqüente emergência. Esses resultados também concordaram com os de PUTMAN & ZASADA (1986) que relataram a formação de microclima proporcionado pela utilização de protetor físico.

A utilização de materiais de cobertura não permitiu detectar diferença estatística na variável sobrevivência e no número de pontos com plantas, mas quando se utilizou o protetor físico, as diferenças sempre foram estatisticamente significativas. Isso representa, de certa forma, que o protetor apresenta uma tendência a manter maior número de plantas vivas até os primeiros 7 meses de estabelecimento do povoamento de *Pinus taeda*.

Mesmo que a densidade da população tenha sido mais alta onde se utilizou o protetor, é necessário um controle severo de formigas cortadeiras para não comprometer o futuro do povoamento. Reflexos das perdas, na sobrevivência de plantas sobre a densidade futura do povoamento, foram confirmados por BRUM (1997), em semeadura direta de *P. taeda*, especialmente, ao referir-se aos problemas causados por formigas.

A utilização de protetor físico assegurou plantas em mais de 90% dos pontos semeados aos 7 meses. BRUM (1997) considerou índices acima de 80% como satisfatórios, em tratando-se de implantação de povoamentos florestais por semeadura direta no campo.

Dos 120 dias da semeadura até os 210 dias, as formigas cortadeiras foram identificadas como as principais responsáveis pelas perdas de plantas. A principal dificuldade para seu controle foi o próprio sistema de cultivo utilizado.

CONCLUSÕES

Com base nos estudos concluiu-se que:

- a) Os materiais de cobertura vermiculita e acícula de pinus expressaram efeitos benéficos sobre a emergência aos 60 dias após a semeadura;
- b) a utilização do protetor físico assegurou a criação de um microambiente que garantiu maior percentagem na emergência final, sobrevivência e densidade de plantas de *Pinus taeda* L., a partir dos 90 dias após a semeadura;
- c) a semeadura direta demonstrou ser viável para implantação de *Pinus taeda*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHILLER, G.C. **Semillas de arboles y arbustos forestales**. Cordoba: Instituto Nacional Para La Conservacion De La Natureza, 1989. 322p.
- BARNETT, J.P., BAKER, J.B. Regeneration methods. In: DURYEYEA, L. ; DOUGHERTY, PHILLIP M. **Forest regeneration manual** . Dordrecht: Kluver, 1991. p. 35-50.
- BRUM, E.S. **Emergência de *Pinus taeda* L. em semeadura direta a diferentes profundidades**. Pelotas: 1997. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná/FUPEP, UENF, 1995. 451p.
- COZZO, D. **Tecnología de la forestación en la Argentina y América Latina**. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 1976. 610p.
- DANIELS, F.W. Effect of seed-cover upon germination of Pine seed. **Forestry in South Africa**, n.16, p. 69-71, 1975.
- DOUGHERTY, P.M. A field investigation of the factors wich control germination and establiment of loblolly pine seeds. **Georgia forestry commission**, n. 7, 1990. 5p. Separata
- LÄHDE, E. The effect of seed-spot shelters and cold stratification on pine (*Pinus sylvestris* L.). **Folia Forestalia**. Ins. For. Fenn., n.196, p.1-16, 1974.
- MATTEI, V.L. Importância de um protetor físico em pontos de semeadura de *Pinus taeda* L. diretamente no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 19, n. 3, p. 277-85, 1995a.
- _____. Preparo de solo e uso de protetor físico, na implantação de *Credela fissilis* V. e *Pinus taeda* L., por semeadura direta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 127-32, set./dez, 1995b.
- _____. Agentes limitantes a implantação de *Pinus taeda* L. por semeadura direta. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 9-18, nov. 1995c.
- _____. Materiais de cobertura em semeadura de *Pinus elliottii* Engelm. e *P. taeda* L., diretamente no campo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 64-68, jan./abr. 1998
- PUTMAN, W.E., ZASADA, J.C. Direct seeding techniques to regenerate white spruce in interior Alaska. **Can. J. For. Res.**, Ottawa, v. 16, p. 660-64, 1986.
- RIETVELD, W.J., HEIDMANN, L.J. Direct seeding ponderosa pine on recent burns in Arizona. **Research Note**, Forest Service, USDA, RM-312, 1976, 8 p.
- SMITH, D.M. **The practice of silvicultura**. 8. ed. New York: John Wiley, 1986. 527 p.
- WILLISTON, H.L.; BALMER, W.E. Direct seeding of southern pines – a regeneration alternative. **Forest Management Bull**, Atlanta, Ga. Forest Service, USDA, 1977, 6 p.

ZONTA, E.P., MACHADO, A.A. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – SANEST**. Pelotas: Instituto de Física e Matemática (Departamento de Estatística), Universidade Federal de Pelotas, 1984. 150 p. Apostila.