

EMERGÊNCIA E SOBREVIVÊNCIA DE *Pinus taeda* L. EM SEMEADURA DIRETA A DIFERENTES PROFUNDIDADES

BRUM, Edna S¹.; MATTEI, Vilmar L¹.; MACHADO, Amauri A².

¹UFPEL/FAEM Cx. Postal. 354 - Campus Universitário - 96001-970 Pelotas - RS.

²UFPEL/Instituto de Física e Matemática Cx. Postal. 354 - Campus Universitário - 96001-970 Pelotas - RS.
(Recebido para publicação em 04/08/1999)

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a emergência, sobrevivência e a eficiência de um protetor físico, em semeadura direta para *Pinus taeda* L., trabalhou-se com cobertura de maravalha, nas espessuras de 0, 1, 3 e 5 cm, com e sem protetor físico. A semeadura foi realizada no final do mês de agosto de 1995, utilizando-se 3 sementes por ponto. Foram avaliadas as variáveis emergência, sobrevivência e número de pontos com pelo menos uma planta, transcorridos seis meses da semeadura. Foi verificado que 81,6% dos pontos semeados, quando utilizando protetor físico, tinham pelo menos uma planta, enquanto onde não se utilizou protetor, apenas 37,4% dos pontos semeados apresentavam planta. As médias de sobrevivência com protetor foram superiores a 90% nas profundidades de 1 e 3 cm. Os resultados encontrados possibilitam concluir que a semeadura direta de *Pinus taeda* é uma técnica de instalação de povoamentos possível nas condições ambientais locais e a utilização do protetor físico assegura uma maior densidade inicial. Considerando as variáveis analisadas, as profundidades de 1 e 3 cm, foram as mais adequadas para a semeadura, nas condições em que foi desenvolvido o trabalho.

Palavras-chave: Semeadura direta, protetor físico, profundidade, *Pinus taeda*.

ABSTRACT

EMERGENCY AND SURVIVAL *Pinus taeda* L. AT DIRECT SOWING ON DIFFERENT PROFUNDITY. With the objective to evaluate sowing depth and the use of physical shelter direct sowing of *Pinus taeda* L. an experiment with four sowing depths (0, 1, 3, and 5 cm) was established. Emergency and survival and number of points with at least one plant after 6 months was evaluate. The sowing was done in august of 1995, with three seeds for each sowing point. The results showed that 81.6% of the protected points seeded, had at least one plant. When protector was not used only 37.4% had plantas. Whit sowing depths of 1 and 3 cm, with physical shelter, 90% of the points had plants and only 30% of the points without protector. The results indicated that direct sowing of *Pinus taeda* is a feasible technique, and the utilization of physical shelter improves initial emergency and survival; intermediary depth of 1 and 3 cm, are adequated for *Pinus taeda* direct sowing. Also it was found that ants can cause great damages to *Pinus taeda* in direct sowing.

Key words: Direct sowing, physical protector, sowing depth, *Pinus taeda*.

INTRODUÇÃO

As três opções disponíveis para implantação de povoamentos são o plantio de mudas, a regeneração natural e a semeadura direta. A escolha de um ou de outro método vai depender de uma série de fatores que devem ser avaliados antes da decisão. A escolha entre a regeneração natural e a artificial pode ser feita de acordo com os objetivos e os locais que serão reflorestados. A regeneração artificial é preferida porque permite um aumento na produção através da utilização

de sementes geneticamente melhoradas (LOHREY e JONES, 1981).

A técnica da semeadura direta consome maior quantidade de sementes, em relação a produção de mudas em recipientes, entretanto, é plenamente possível ampliar as áreas destinadas à produção de sementes, além de adequar e estudar novas técnicas que visem economizar a quantidade de sementes necessárias para a semeadura direta (MATTEI, 1993).

O sucesso da semeadura direta, está na dependência da criação de um microssítio com condições tão favoráveis quanto possíveis para uma rápida germinação além de fazer um efetivo controle dos inúmeros predadores (SMITH, 1986). Os solos expostos ou revolvidos facilitam a fixação radicular das plântulas, permitindo sua sobrevivência (BAKER e LANGDON, 1990).

Segundo WOOD e BURLEY (1995), a semeadura direta é especialmente adequada em condições úmidas ou sub-úmidas e onde a semente é barata e abundante, sendo mais difícil sua implantação em climas secos. Quando apresenta êxito, a semeadura direta elimina a fase de viveiro e produz plantas com sistema radicular bem desenvolvido. Por outro lado, os problemas associados com esta forma de regeneração artificial incluem as dificuldades de germinação, danos ocasionados por predadores a sementes e plantas jovens e incerteza quanto as variáveis ambientais, a profundidade e densidade de semeadura.

Entre os maiores problemas encontrados para a semeadura direta está a necessidade de grandes quantidades de sementes, devido a dificuldades de germinação da maioria das espécies em condições de campo, o que torna necessário utilizar tratamentos para a superação da dormência, dificultando e encarecendo esta forma de instalação de povoamentos (BACHILLER, 1989).

O insucesso na germinação da semente e estabelecimento inicial da muda no campo, estão relacionados principalmente a alguns fatores como o contato da semente com o solo mineral, deslocamento do ponto de semeadura, semeadura muito profunda, alagamento ou excesso de umidade, seca e perdas de sementes e plântulas para insetos e pássaros (DOUGHERTY, 1990).

A profundidade recomendada para semeadura é de 2,5 a 3,0 vezes a maior dimensão da semente, podendo aprofundar-se mais em locais com solos soltos do que naqueles pesados e argilosos (CHAPMAN e ALLAN, 1989).

CARNEIRO (1995), afirma que a semeadura não deve ser muito profunda, pois o peso do material sobre a semente constitui um fator físico inibidor da emergência de plântulas, quando no entanto, são muito superficiais, as sementes recebem intenso calor do sol, não absorvendo umidade em quantidade adequada à germinação.

Para MATTEI (1995a), os pássaros são os principais inimigos naturais à semeadura direta de *Pinus taeda*

especialmente na fase de emergência e imediatamente após e, em locais onde são muito freqüentes, as formigas podem ser limitantes à semeadura *Pinus taeda*. A melhor época para a semeadura direta desta espécie, nas condições do sul do Brasil, é o outono, quando há menor incidência de agentes bióticos destruidores de sementes e plântulas.

Trabalhando com *Pinus taeda* MATTEI (1995b), afirma que os protetores de pontos de semeadura são indispensáveis para a obtenção de boa sobrevivência de plantas, no primeiro mês após a emergência, contribuindo na redução do consumo de sementes.

Comparando a semeadura direta com o plantio de mudas, MATTEI (1994) afirma que as plantas de *Pinus taeda* originadas por semeadura direta possuem um sistema radicular bem distribuído e sem deformações, que não ocorre quando se utiliza recipientes, do tipo tubete.

Para que a semeadura direta possa ser recomendada como técnica segura de reflorestamento, torna-se necessário determinar, através da pesquisa, todos os aspectos envolvidos com a mesma. Dentre estes, a profundidade ideal de semeadura para cada espécie.

Este trabalho teve por objetivos avaliar a emergência, sobrevivência e a eficiência de um protetor físico, em semeadura direta de *Pinus taeda* L. em diferentes profundidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Centro Agropecuário da Palma, pertencente a Universidade Federal de Pelotas, município do Capão do Leão, localizado a 25 km de Pelotas/RS. A área de implantação estava coberta por capoeira rala, onde predominavam espécies nativas da região.

O local de implantação foi roçado mecanicamente a mais ou menos 15 cm de altura, os resíduos foram deixados sobre o solo. Nos pontos de semeadura a vegetação foi capinada em forma de círculo de aproximadamente 40 cm de diâmetro. O solo foi solto, com auxílio de pá de corte, simulando uma cova com dimensões de aproximadamente 20cm x 20cm x 15cm, para facilitar a semeadura, germinação e desenvolvimento inicial das plântulas.

Foram utilizadas sementes de *Pinus taeda* L., provenientes da fazenda Campo Alegre do Sul, Lajes - SC, coletadas em 1995; com poder germinativo de 96%, grau de pureza de 99% e um valor cultural de 95%, com aproximadamente, 42.000 sementes por kg. As sementes foram colhidas em março, tratadas com fungicida Thiran e mantidas em câmara fria e seca (50% UR e 15°C), até ser iniciado o tratamento para a superação da dormência. Nesta ocasião, as sementes foram lavadas para a retirada do

fungicida e após colocadas no refrigerador imersas em água, por um período de 24 horas. Transcorrido este tempo, a água foi retirada e a semente mantida úmida em refrigerador (temperatura aproximada de 5°C) por 21 dias, segundo recomendações para a espécie.

A semeadura foi realizada no período de inverno (final do mês de agosto/95), sendo utilizadas três sementes por ponto, com uma cobertura de 0,5cm de solo em todos os tratamentos. As diferenças na profundidade de semeadura nos tratamentos de 1cm, 3cm e 5cm foram obtidas mediante a utilização de camada diferenciada de maravalha.

Como protetor físico nos pontos de semeadura, utilizou-se o copo plástico de, aproximadamente, 200ml de volume, medindo 7,5cm de altura, o maior diâmetro 6,5cm e menor diâmetro 4,5cm. Após ter seu fundo retirado, foram fixados manualmente no solo, sobre o ponto semeado, com a parte de maior diâmetro voltada para baixo.

O experimento foi estruturado utilizando-se um modelo fatorial. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco repetições. Cada unidade experimental constou de 30 pontos semeados. Os fatores utilizados foram: profundidade de semeadura, com quatro níveis (0cm, 1cm, 3cm e 5cm) e protetor físico, com dois níveis (com e sem protetor). Tendo em vista o ataque de formigas em uma das parcelas implantadas, foram consideradas para a análise estatística somente quatro repetições.

Foram realizadas avaliações de emergência, sendo consideradas emergidas todas as sementes cujas plantas saíram do solo, independentemente de sua sobrevivência nas contagens posteriores; sobrevivência, iniciada no mesmo tempo da emergência e encerrada seis meses após a semeadura, considerando a sobrevivência como o número total de plantas existentes no final deste período; e o número de pontos com pelo menos uma planta, transcorridos seis meses de semeadura. A avaliação de emergência iniciou quando apareceram as primeiras plantas, sendo repetida a intervalos de três dias no início e aumentando para intervalos maiores de acordo com as avaliações realizadas.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, regressão e comparação de médias, utilizando-se o Sistema de Análise Estatística - SANEST (ZONTA e MACHADO, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância (Tabela 1), identificou que a sobrevivência e o número de pontos com pelo menos uma planta foram bastante influenciados pelo uso do protetor físico, enquanto que a profundidade exerceu influência estatística apenas sobre a emergência.

TABELA 1: Resultados da análise da variância no estabelecimento de plantas de *Pinus taeda* por semeadura direta

Fonte de Variação	Emergência (%)	Sobrevivência (%)	N.º Ptos.com Plantas (%)
Profundidade (Prof.)	*	N.S.	N.S.
Protetor (Prot.)	***	***	***
Prof. X Prot.	N.S.	*	N.S.
Coef. de Variação	20,67	14,90	21,10

Na sobrevivência, ocorreu interação entre os fatores profundidade e protetor físico, comprovando haver necessidade de se adaptar a profundidade com o uso do protetor, como forma de aumentar a percentagem de sobrevivência.

A análise da variância do número de pontos com pelo menos uma planta, transcorridos seis meses da semeadura, demonstrou que os resultados foram influenciados pelo protetor físico, enquanto a profundidade de semeadura não apresentou variação estatística significativa sobre o número de

plantas com plantas, na semeadura direta de *Pinus taeda*. Provavelmente devido ao fato de que, quando termina a emergência, o que determina o número de pontos com plantas são as características intrínsecas da semente e as perdas posteriores, relacionadas a fatores ambientais.

Nas maiores profundidades de semeadura, devido ao maior tempo necessário para superar a camada de cobertura, as sementes devem ter sofrido um desgaste fisiológico maior até a emergência, podendo, nestes casos, dar origem a plântulas mais debilitadas e conseqüentemente com menor capacidade de sobrevivência, no período subsequente.

Pela análise de comparação de médias (Tabela 2) observou-se que quando utilizado o protetor, as médias foram estatisticamente superiores em todos os níveis de profundidade estudadas. Nas profundidades de 1 e 3 cm a sobrevivência foi superior a 90%, enquanto que na ausência de protetor os índices ficam em torno de 50 % inferiores.

TABELA 2 : Percentagens médias de sobrevivência de plantas de *Pinus taeda* em diferentes profundidades de semeadura direta

Profundidade	0 cm	1 cm	3 cm	5 cm
Com protetor	82,87 a	93,12 a	93,95a	70,57 a
Sem protetor	41,00 b	44,93 b	42,06 b	49,40 b

Médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem estatisticamente pelo teste D.M.S. ($P > 0,01$)

A regressão polinomial para os níveis de profundidade de semeadura, na análise da emergência (Figura 1), apontou um regressão quadrática ($\text{Prob.} > F = 0,01$), ou seja, a percentagem de emergência cresceu na medida em que se aumentou a profundidade de semeadura até um determinado nível, de aproximadamente 1 cm, a partir deste ponto começou a diminuir atingindo índices de emergência inferiores a 55% na profundidade de 5 cm. Por esta análise e considerando-se as médias observadas, as melhores profundidades de semeadura situaram-se entre 0 e 1 cm. É provável, que estas sejam as melhores profundidades para expressar a emergência na semeadura direta de *Pinus taeda*, quando se utiliza a maravalha como cobertura morta.

Nas maiores profundidades de semeadura, a cobertura morta, embora tenha se constituído de um material relativamente leve, adensou nos pontos semeados, especialmente quando não se utilizou o protetor. Isto foi provocado e agravado pelas fortes chuvas ocorridas após a semeadura, que pode ter provocado deslocamento de terra para o ponto de semeadura, constituindo-se num inibidor físico da emergência, agravado nas maiores profundidades de semeadura. O preparo do solo com maior antecedência, da época de semeadura, mantendo o nivelamento da superfície de semeadura, constitui-se numa medida que pode evitar possíveis perdas.

A análise de regressão polinomial para a sobrevivência (Figura 2), demonstrou que ocorreu uma regressão quadrática ($\text{Prob.} > F = 0,04$), para o fator profundidade quando utilizado protetor físico, e uma regressão linear ($\text{Prob.} > F = 0,03$), quando não utilizado o protetor. Por esta análise, na ausência do protetor físico, a percentagem de sobrevivência aumentou na medida em que se aumentou a profundidade de semeadura, sendo maior nos 5 cm. Por outro lado, quando se utilizou o protetor, a sobrevivência foi maior em profundidades

intermediárias entre 1 e 3 cm, sendo menor nos 5 cm. No entanto, embora ocorra esta variação, em todas as profundidades de semeadura estudadas, a sobrevivência foi maior quando se utilizou o protetor físico.

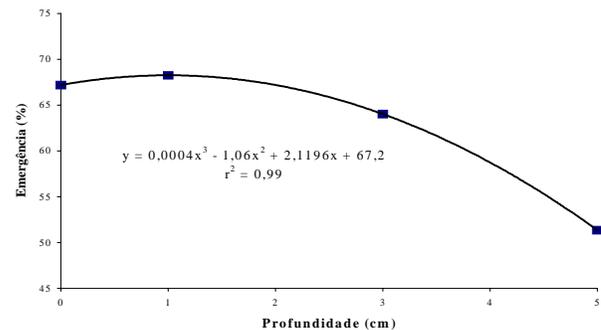


Figura 1: Emergência para os níveis de profundidade de semeadura direta de *Pinus taeda*.

O comportamento linear da sobrevivência, quando não se utilizou o protetor é, provavelmente, explicado pela diminuição de perdas de plântulas por pássaros a medida que se aumentou a profundidade de semeadura. Devido ao fato do pinus possuir sementes que apresentam germinação epigea, a medida que aumentava o tempo para vencer a camada de maravalha, parte das sementes já liberavam o tegumento e emergiam com os cotilédones livres, portanto não mais sujeitos a ação dos pássaros. Quando se utilizou o protetor físico, a sobrevivência subiu até um determinado limite, que pelas profundidades utilizadas foi de 3 cm, e quando simulada uma análise com mais valores dentro do intervalo, encontrou-se uma profundidade um pouco menor, em torno de 2,0 cm.

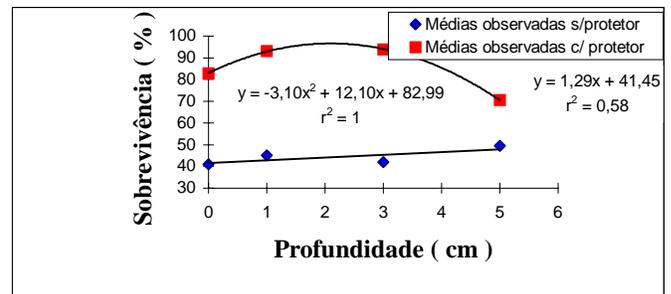


Figura 2: Sobrevivência em diferentes profundidades de semeadura direta de *Pinus taeda*.

Pela análise de regressão polinomial da variável número de pontos com pelo menos uma planta (Figura 3), transcorridos seis meses de semeadura, obteve-se uma regressão quadrática ($\text{Prob.} > F = 0,049$). Com isso, os resultados encontrados foram semelhantes aos da emergência, ou seja, quando se aumentou a profundidade de semeadura, o número de pontos com pelo menos uma planta subiu até uma profundidade de semeadura de aproximadamente 2,0 cm, atingindo índices inferiores a 50% na maior profundidade de semeadura estudada. Este fato pode ser explicado pela provável maior dificuldade de sobrevivência das plantas que emergiram nas maiores profundidades.

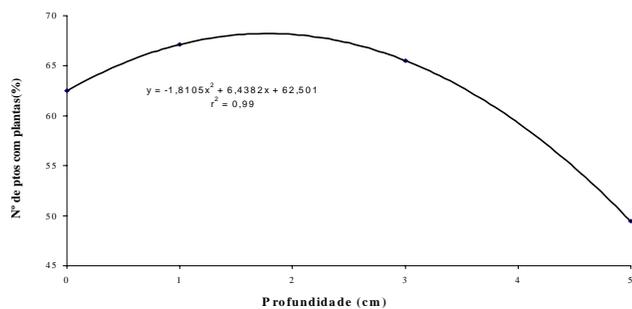


Figura 3: Número de pontos com pelo menos uma planta, transcorridos seis meses da semeadura, nas diferentes profundidades de semeadura direta de *Pinus taeda*.

A análise do número de pontos com plantas é de grande importância para este trabalho, pois um dos objetivos principais da semeadura direta é a obtenção de um povoamento florestal uniforme e de boa densidade.

O efeito benéfico do uso do protetor físico na emergência ocorreu em todas as profundidades de semeadura estudadas. As maiores percentagens de emergência, quando se utilizou o protetor, ocorreram nas menores profundidades de semeadura (0 e 1 cm). Por outro lado, quando não se utilizou o protetor físico, embora as percentagens de emergência tenham sido sempre inferiores, estas, em relação a utilização de protetores, foram menores nas profundidades intermediárias (1 e 3 cm).

Quando não se utilizou protetor, onde as sementes foram apenas cobertas com 0,5 cm de terra, com as chuvas, pode ter ocorrido lixiviação parcial dessa camada, expondo as sementes às maiores variações de temperatura e umidade na superfície do solo. Nas maiores, pode ter ocorrido, pela ausência do protetor um maior adensamento da camada de cobertura.

Os índices superiores a 80%, nas menores profundidades de semeadura, quando se utilizou o protetor físico foi bastante elevado para a implantação de povoamentos florestais por semeadura direta, podendo, através de um ajuste na densidade de semeadura chegar-se a uma adequada densidade populacional.

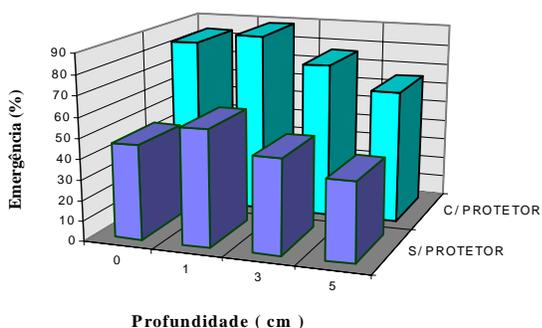


Figura 4: Efeito do protetor físico na emergência de *Pinus taeda* implantado por semeadura direta.

O número médio de pontos com pelo menos uma planta, no final de seis meses de semeadura, correspondeu a 81,60

% e 37,48 %, do número de pontos semeados, quando utilizado e não utilizado protetor, respectivamente (Tabela 3), demonstrando ter havido uma diferença bastante acentuada entre os tratamentos. A maior quantidade de sementes utilizada na instalação de povoamentos por semeadura direta, pode se constituir em problema, entretanto, a partir de resultados como estes é possível utilizar uma menor quantidade de sementes em cada ponto, associado a um protetor, como forma de diminuir o custo de instalação do povoamento.

Observa-se na Tabela 3, que dos pontos que apresentavam plantas vivas aos seis meses, 46,4 % deles possuíam três plantas, quanto utilizou-se o protetor físico. Também observa-se que, quando não utilizado protetor, a maior percentagem de pontos com plantas (18,54), apresentavam apenas 1 e, diminuindo para apenas 7% com 3 plantas, numa tendência inversa de quando utilizado o protetor físico. Segundo SMITH (1986), a quantidade de sementes em semeadura direta deveria ser cuidadosamente ajustada de ano para ano com base em observações quantitativas dos resultados observados em anos anteriores, considerando-se principalmente as condições de clima e solo locais.

TABELA 3: Percentagem de pontos e respectivos números de plantas, seis meses após a semeadura direta de *Pinus taeda*

Fonte de Variação	Número de plantas			Total
	1	2	3	
Com protetor	10,62	24,58	46,40	81,60
Sem protetor	18,54	11,86	7,08	37,48

O protetor físico exerceu influência sobre o número de pontos com pelo menos uma planta de *Pinus taeda*, transcorridos seis meses de semeadura. Este fato se deve fundamentalmente pela maior sobrevivência de plantas quando se utilizou o protetor físico. Este é um indicador de grande importância para a regeneração florestal por semeadura direta, pois o que se deseja são maiores números de pontos com pelo menos uma planta, o que vai garantir a boa densidade do povoamento.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, para as condições em que foi desenvolvido o trabalho, conclui-se que:

A utilização do protetor físico assegura uma maior densidade inicial, como consequência da maior percentagem de emergência e sobrevivência, pela maior proteção que oferece nos estágios iniciais;

As profundidades de 1 e 3cm são as que expressaram os melhores resultados para as variáveis analisadas;

A semeadura direta de *Pinus taeda* L. é uma técnica de instalação de povoamentos, possível de ser implementada nas condições ambientais da região de Pelotas, RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHILLER, Gabriel Catalan. **Semillas de arboles y arbustos forestales**. Cordoba : Instituto Nacional Para La Conservacion De La Natureza, 1989. 322p.

- BAKER, J.B., LANGDON, O. G. *Pinus taeda* L. In : **Silvics of North América** : Conifers. Washington, DC : USDA. Forest Service, 1990, v.1, p. 497-512. (**Agriculture Handbook** n.654)
- CARNEIRO, José Geraldo de Araújo. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p.
- CHAPMAN, G. W., ALLAN, T.G. **Técnicas de estabelecimento de plantaciones forestales**. Roma : FAO : Organización Das Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación. 1989, 206p.
- DOUGHERTY, Phillip M. A field investigation of the factors which control germination and establishment of loblolly pine seeds. Georgia : **Forestry Commission**. 7, 1990. 5p.
- LAHDE, 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.
- LOHREY, R.E. and JONES Jr. , E.P. Natural regeneration and direct seeding. Fla.: univ. of Florida, 1981. p. 183-193.
- MATTEI, Vilmar Luciano. **Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L.** Curitiba : Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, 149p 1993.
- _____. Deformações radiculares em plantas de *Pinus taeda* L. produzidas em tubetes, quando comparadas com plantas originadas por semeadura direta. **Ciência Florestal**, Santa Maria v.4, n.1, p.9-21, nov.1994.
- _____. Agentes limitantes à implantação de *Pinus taeda* L. por semeadura direta. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.5, n. 1, p. 9-18, nov. 1995b.
- _____. Importância de um protetor físico em pontos de semeadura de *Pinus taeda* L. diretamente no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.3, p.277-285, 1995a.
- SMITH, D.M. **The practice of silviculture**. New York : John Wiley, 8.ed. 1986, 527p.
- WOOD, P. J., BURLEY J. **Un arbol para todo proposito** : introducción y evaluación de arboles de uso múltiple para agroforestería. San José, C.R. : Centro internacional para Investigación y Agroforestería : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1995. 180p.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A.A. **SANEST** Sistema de análise estatística para microcomputadores. Pelotas: UFPel, 1984.