

# Crescimento inicial de plantas de *Pinus taeda* L. originadas por semeadura direta no campo

VILMAR LUCIANO MATTEI\*  
RUDI ARNO SEITZ\*\*

## RESUMO

O trabalho analisou o crescimento inicial de plantas de *Pinus taeda* originadas por semeadura direta no campo em comparação com mudas, produzidas em tubetes. A semeadura foi realizada em 4 épocas do ano (estações), em solo revolvido e em solo sem preparo, porém com a vegetação rebaixada por roçada mecânica. Foi testado também o efeito de copos plástico, sem fundo, fixados sobre os pontos semeados. Decorridos 20, 17, 14 e 11 meses da semeadura, para as respectivas épocas, toda a população foi avaliada quanto a altura e diâmetro do colo alcançados. Os resultados obtidos demonstraram que a semeadura direta de *Pinus taeda*, é uma técnica de grande potencial, e que as plantas originadas pela semeadura em solo sem revolvimento apresentaram melhor crescimento inicial.

**Palavras-chave:** *Pinus taeda*, semeadura direta, preparo de solo, protetores de pontos de semeadura

## ABSTRACT

**Initial growth of *Pinus taeda* L. plants established by direct sowing.** This research analyses initial growth of *Pinus taeda* plants, established by direct sowing and planted seedlings. The sowing was realized at 4 season in the year, on prepared and unprepared soil, however with the vegetation cutted. Also the effect of plastic shelters, placed on the seedspot were analysed. After 20, 17, 14 and 11 months of sowing, respectively for the four sowing seasons, all plants were evaluated for height and diameter growth. The analysis showed better growth on unprepared soil and a positive effect of the shelters. Direct sowing is therefore a potencial technique for establishment of *Pinus taeda* stands.  
**Key words:** *Pinus taeda*, direct sowing, soil preparation, seedspot shelters

## INTRODUÇÃO

Os primeiros relatos de plantios florestais no Brasil são de 1861, quando foi implantada a floresta da Tijuca no Rio de Janeiro. Já os registros de plantios com fins econômicos são de 1904, quando os eucaliptos passaram a ser cultivados. Todavia, a atividade de reflorestamento só obteve maior impulso com a criação dos incentivos fiscais (1966/87), quando mais de 6 milhões de hectares foram plantados, na maioria com espécies de *Eucalyptus* e de *Pinus*.

\*Eng. agrônomo, Dr., Professor da Faculdade de Agronomia, UFPEL

\*\*Eng. agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Silvicultura e Manejo, UFPR

Os reflorestamentos, especialmente aqueles incentivados, foram eminentemente empresariais, concentrados em regiões específicas, enquanto que extensas áreas permaneceram descobertas e com sérios problemas na manutenção da capacidade produtiva dos solos, rumando para a degradação. As tecnologias desenvolvidas para atender os grandes empreendimentos florestais foram direcionadas para a mecanização das atividades, especialmente na produção das mudas.

A semeadura direta é uma técnica versátil e barata de reflorestamento que pode ser usada na maioria dos sítios e em algumas situações onde a regeneração natural ou o plantio não podem ser praticados. É aplicável onde a fonte natural de sementes não é adequada e disponível e onde o acesso e as condições de solo tornam o plantio difícil, caro ou impossível. É uma alternativa adicional e de maior flexibilidade para o reflorestador, com maior economia em muitas situações, especialmente quando a mão de obra é escassa. O insucesso pode ser reduzido se houver um controle sobre os agentes destruidores da semente e se, as condições de sítio forem favoráveis (DONALD, 1970; DERR & MANN, 1971; LOHREY & JONES, 1981; SULLIVAN & SULLIVAN, 1982; WILLISTON & BALMER, 1982; SMITH, 1986; MARMILLON, 1986).

Diante desta situação, torna-se importante desenvolver pesquisas que permitam avaliar a perspectiva de utilização da semeadura direta, com um enfoque que não vise a substituição dos atuais sistemas de implantação de povoamentos, mas sim de criar mais uma alternativa para a implantação de povoamentos florestais de *Pinus*.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento inicial das plantas de *P. taeda*, originadas por semeadura direta, comparando com o crescimento de mudas produzidas em tubetes.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A regeneração artificial apresenta como vantagens o bom controle sobre a densidade e espaçamento do povoamento; pode ser utilizado material geneticamente superior e permite a substituição das espécies. Como principais desvantagens estão o alto custo de estabelecimento e a utilização intensiva de mão-de-obra e equipamentos (BARNETT & BAKER, 1991).

Comparando com o plantio, a técnica da semeadura direta, apresenta vantagens e desvantagens, dependendo das situações em que a mesma será executada. HETH (1983), descreve mais vantagens que desvantagens, sendo as principais: é dispensada a fase de viveiro; evita-se o choque do plantio e a distorção do sistema radicial; as raízes das plantas originadas por semeadura direta, são melhor desenvolvidas; quando várias sementes germinam em um mesmo ponto, a competição durante os primeiros anos, acelera o seu crescimento em altura e melhora a sua forma; a semeadura direta é mais adequada à mecanização do que o plantio de mudas; semeando em pontos protegidos por

cobertura, gasta-se o equivalente a 50 % dos custos gastos com a técnica de plantio de mudas. Por outro lado as mudas nos dois primeiros anos após a germinação, necessitam mais cuidados e tratamentos culturais adicionais, bem como maior supervisão durante todas as fases.

A tomada de decisão sobre o método de regeneração a utilizar vai depender das características do sítio, custos do método de regeneração, disponibilidade de recursos, associado com o sistema silvicultural e os objetivos do proprietário (LOHREY & JONES, 1981; HUNT & McMINN, 1988). Além disso, os proprietários ou os gerentes dos recursos devem começar a se familiarizar com as vantagens e desvantagens de cada uma das diferentes opções de regeneração, avaliando sua situação e escolhendo o sistema apropriado (BARNETT & BAKER, 1991). Assim sendo, as grandes empresas podem tecnificar a implantação dos povoamentos, enquanto as pequenas propriedades podem adequar a melhor forma possível, de maneira a racionalizar e integrar as diferentes atividades.

A semeadura direta, como os demais métodos de regeneração, não é totalmente segura, havendo maiores riscos do que com o plantio de mudas (SMITH, 1986). Entretanto, DOUGHERTY (1990) estima que a maioria das falhas registradas tem sido devido a erros humanos e aplicação de técnicas impróprias, tais como a semeadura em sítios inadequados, ou mesmo fora de época, preparação inadequada do sítio, utilização de sementes não tratadas e de baixa qualidade. Cada situação é diferente e deve ser julgada em seus méritos individuais, antes de uma prescrição. Geralmente sítios que podem ser plantados, também podem ser semeados (BARNETT & BAKER, 1991; DERR & MANN, 1971).

Embora a semeadura tenha demonstrado ser um método menos fidedigno e mais lento do que o plantio na Finlândia, KINNUNEN (1982) sugere que investigações de desenvolvimento do método possam melhorá-lo e torná-lo um método de regeneração competitivo de igual para igual com a regeneração natural e o plantio.

No início da década de 70, cientistas dos países escandinavos começaram a examinar o uso de protetores plásticos, visando melhorar a germinação e a sobrevivência em semeadura direta, nos locais desflorestados (LÄHDE, 1974). As coberturas foram desenhadas para proporcionar um microambiente mais conveniente para a germinação e crescimento das mudas jovens.

Comparando o método de semeadura com o plantio de mudas de *P. taeda*, em diferentes intensidades de preparo de solo, na Georgia, McNAB *et al.* (1990), obtiveram resultados no qual o plantio produziu plantas mais uniformes que a semeadura direta, porém esta apresentou baixo custo de implantação.

Segundo ÖRLANDER *et al.* (1990), o preparo do sítio cria um ambiente favorável para o plantio, semeadura direta e para a regeneração natural, porém, em certos tipos de sítio, principalmente aqueles que possuem uma fina camada de húmus e boas condições de clima, adequados resultados podem ser obtidos sem preparo do sítio, desde que proporcione boas condições de crescimento após a fase de germinação.

A cobertura do solo e a competição entre as plantas, são fatores que devem ser considerados quando o método de implantação for semeadura direta, por causa de seus efeitos na germinação, sobrevivência e crescimento inicial das mudas de várias espécies florestais (MAUN, 1981).

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *P. taeda* L. utilizadas neste estudo, safra 1990, apresentavam poder germinativo de 75 % e valor cultural 74 % (Klabin do Paraná Agroflorestral S.A.).

A semeadura direta e o plantio foram realizados na estação experimental do Canguiri, pertencente a Universidade Federal do Paraná, localizada no município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba.

As épocas de semeadura foram em meados da primavera de 1990; verão, outono e inverno de 1991. Para cada época de semeadura no campo, também foi realizada a semeadura em viveiro (tubetes), para posterior plantio.

Em toda a área do experimento (capoeirinha rala), foi executada uma roçada mecanizada de 10 a 15 cm de altura, deixando-se os resíduos no próprio local. Antecedendo 45 dias, de cada época de semeadura, nas parcelas de solo preparado, foi realizada aração a aproximadamente 25 cm de profundidade, seguida de gradagem.

No local cujo tratamento foi apenas o coroamento, a vegetação e os resíduos foram retirados com auxílio de enxada, em um círculo de aproximadamente 30 cm de raio, procurando-se não rebaixar o ponto de semeadura. O local considerado não preparado, teve apenas a capoeira rebaixada pela roçada, sendo a semeadura executada de forma a interferir apenas no ponto semeado.

O experimento foi estruturado usando-se um modelo fatorial com 4 épocas de implantação, 3 técnicas de preparo de solo e 3 sistemas de implantação (semeadura com e sem protetores plásticos e plantio de mudas), em blocos casualizados, com 5 repetições. O espaçamento entre os pontos de semeadura direta foi de 1x1 m, tendo cada unidade experimental 60 pontos. As mudas foram plantadas em espaçamento de 1x1,5 m num total de 40 mudas por unidade experimental.

Na produção das mudas, foi utilizado o tubete de polietileno preto, modelo cônico com 4 frisos internos longitudinais e volume de aproximadamente 60 cm<sup>3</sup>. O substrato utilizado para a produção das mudas, foi solo de superfície retirado nas parcelas aradas, do local de instalação do experimento (camada revolvida de 0 a 20 cm, sem nenhum complemento de fertilização). As características do substrato estão listadas na Tabela 1.

Na semeadura protegida, foi utilizado um copo plástico branco de volume ±250 ml como protetor. O copo após ter seu fundo cortado, foi colocado sobre o ponto semeado, com a parte mais larga voltada para baixo, sendo fixado através de aprofundamento de 1 cm no solo.

Tabela 1- Características físico-químicas do substrato utilizado na produção das mudas de *Pinus taeda*Table 1- Physical and chemicals characteristics of the growing medium for the *Pinus taeda* seedlings

| areia %<br>sand % | silte %<br>silt % | argila %<br>clay % | pH <sup>a</sup> | M. O. % <sup>b</sup><br>O. M. % | P <sup>c</sup> | K  | Na        | Al  | Ca+Mg |
|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------|----------------|----|-----------|-----|-------|
|                   |                   |                    |                 |                                 |                |    | me/100 ml |     |       |
| 48,9              | 30                | 21,1               | 4,3             | + 6,0                           | 8,9            | 85 | 14        | 3,7 | 1,6   |

<sup>a</sup>pH = água/water 1/1; <sup>b</sup>M. O. = carbono/carbon (WALKLEY-BLACK); <sup>c</sup>P = MELLICH

A semeadura foi realizada com 5 sementes por ponto, cobertas com uma camada de 0,5 a 1 cm de solo, mais uma camada de maravalha não superior a 1,5 cm.

O raleio das plantas foi executado de forma a deixar somente a melhor planta por ponto de semeadura, aos 14, 11, 13 e 10 meses das respectivas épocas de semeadura. O raleio no campo estava programado para ser realizado quando as plantas completassem um ano desde a semeadura, entretanto, não foi possível realizá-la em decorrência do forte granizo que incidiu sobre o local em novembro de 1991.

O plantio das mudas foi manual, com auxílio de enxadão, realizado em agosto/91, das mudas originadas das semeaduras de primavera e verão. As mudas originadas das semeaduras de outono e inverno não foram plantadas, em razão do granizo ter danificado as plantas que já estavam no campo.

No mês de junho de 1992 foram feitas medições de altura (cm), e diâmetro do colo (mm), 10 cm acima do solo, em toda a população de plantas. Nesta época as plantas apresentavam aproximadamente 20, 17, 14 e 11 meses de idade, respectivamente, para as épocas de semeadura testadas. A análise foi feita por idade independentemente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ALTURA E DIÂMETRO DO COLO DA POPULAÇÃO DE CAMPO

A altura e diâmetro de colo obtidos na avaliação da população, foram submetidos a análise de variância, resultando nos níveis de significância expressos na Tabela 2.

Os sistemas de implantação e as técnicas de preparo de solo utilizadas tiveram grande efeito sobre as características morfológicas das plantas, em todas as épocas de semeadura, entretanto não houve interação significativa entre os fatores.

## INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE IMPLANTAÇÃO

As maiores alturas médias e diâmetros de colo médios ocorreram sempre nas plantas de *P. taeda* originadas por semeadura direta com protetores, sendo as diferenças estatisticamente significativas, nas 4 épocas de semeadura. As plantas originadas por plantio de mudas produzidas em tubetes, apresentaram crescimento inferior (Tabela 3).

Tabela 2 - Análise de variância de altura e diâmetro do colo de plantas de *Pinus taeda* originadas por semeadura direta e plantio  
 Table 2 - Analysis of variance of diameter and height of *Pinus taeda* plants established by direct sowing and planting

| fatores<br>factors                                | primavera/spring              |                                   | verão/summer     |                      | outono/fall      |                      | inverno/winter   |                      |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
|                                                   | altura <sup>b</sup><br>height | diâmetro <sup>c</sup><br>diameter | altura<br>height | diâmetro<br>diameter | altura<br>height | diâmetro<br>diameter | altura<br>height | diâmetro<br>diameter |
| implantação <sup>a</sup> (I)<br>establishment (I) | **                            | **                                | **               | **                   | **               | **                   | **               | **                   |
| preparo solo (S)<br>soil tillage (S)              | **                            | *                                 | **               | *                    | **               | *                    | *                | n.s.                 |
| S x I                                             | n.s.                          | n.s.                              | n.s.             | n.s.                 | n.s.             | n.s.                 | n.s.             | n.s.                 |

<sup>a</sup>implantação = semeadura com e sem protetores e plantio de mudas/direct sowing with and without plastic shelters; <sup>b</sup>altura da parte aérea/aboveground height; <sup>c</sup>diâmetro do colo/collar diameter; \*significante a 5 %/significant at 5 %; \*\*significante a 1 %/significant at 1 %; n.s. não significante/not significant

Tabela 3 - Altura e diâmetro do colo de plantas de *Pinus taeda*, originadas por semeadura direta e por plantio de mudas produzidas em tubetes, por época de semeadura  
 Table 3 - Height and diameter of *Pinus taeda* plants established by direct sowing and planted seedlings produced in containers, by sowing season

| idade (meses)<br>age (months) | altura (cm)/height (cm)         |                              |                    | diâmetro colo (mm)/collar diameter (mm) |                              |                    |
|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|                               | sem protetor<br>without shelter | com protetor<br>with shelter | mudas<br>seedlings | sem protetor<br>without shelter         | com protetor<br>with shelter | mudas<br>seedlings |
| primavera (20)                | 42,0 <sup>b</sup>               | 50,2 <sup>a</sup>            | 29,4 <sup>c</sup>  | 8,9 <sup>b</sup>                        | 10,7 <sup>a</sup>            | 6,1 <sup>c</sup>   |
| verão (17)                    | 22,7 <sup>b</sup>               | 28,5 <sup>a</sup>            | 23,5 <sup>b</sup>  | 5,1 <sup>b</sup>                        | 6,4 <sup>a</sup>             | 5,2 <sup>b</sup>   |
| outono (14)                   | 13,5 <sup>b</sup>               | 17,5 <sup>a</sup>            | *                  | 2,9 <sup>b</sup>                        | 3,5 <sup>a</sup>             | *                  |
| inverno (11)                  | 9,9 <sup>b</sup>                | 15,1 <sup>a</sup>            | *                  | 1,8 <sup>b</sup>                        | 2,6 <sup>a</sup>             | *                  |

\*médias, em linhas de cada comparação, seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1 %/averages in lines in each comparison followed by the same letter do not differ at the 1 % level by the Tukey test

\*mudas não plantadas em consequência de granizo/seedling not planted due to hail storm

## INFLUÊNCIA DAS TÉCNICAS DE PREPARO DE SOLO

As maiores alturas médias ocorreram no solo não preparado, sendo as diferenças estatisticamente significativas nas 4 épocas de semeadura (Tabela 4). No solo revolvido as plantas apresentaram menor desenvolvimento. No solo não preparado ocorreu um maior desenvolvimento das plantas tanto em altura quanto em diâmetro do colo, excetuando-se o diâmetro de colo das plantas originadas de semeadura no outono e inverno, que ainda apresentavam um engrossamento na altura do colo (local de medição), resultante da cicatrização dos ferimentos causados pelo granizo.

Estes resultados não confirmam as observações de LOHREY (1973), segundo as quais o *Pinus elliottii* e *P. taeda* estabelecidos por semeadura direta e por plantio de mudas, em sítios com gramíneas, sem preparo de solo, as mudas plantadas crescem mais. Também divergem das observações de LOHREY & JONES (1981), segundo as quais as plantas estabelecidas por semeadura direta requerem preparação mais intensiva do sítio.

## EFEITO DA INTERAÇÃO ENTRE TÉCNICAS DE PREPARO DE SOLO E SISTEMAS DE IMPLANTAÇÃO

Em todos os desdobramentos, entre técnicas de preparo de solo e sistemas de implantação, tanto na altura quanto no diâmetro do colo, as médias foram maiores na semeadura com protetores (Tabela 5). Mesmo com a aproximação dos valores, a tendência seguiu a mesma da análise dos fatores isoladamente.

Como ponto importante neste desdobramento, destaca-se o crescimento em altura ter sido maior sempre no solo não preparado, tanto das plantas

Tabela 4 - Efeito das técnicas de preparo de solo sobre o crescimento em altura e diâmetro do colo de plantas de *Pinus taeda*

Table 4 - Effects of soil preparation techniques on height and diameter of *Pinus taeda* plants

| idade (meses)<br>age(months) | altura (cm)<br>height (cm) |                        |                           | diâmetro colo (mm)<br>collar diameter (mm) |                        |                           |
|------------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
|                              | preparado<br>soil tillage  | coroamento<br>scalping | sem preparo<br>no tillage | preparado<br>soil tillage                  | coroamento<br>scalping | sem preparo<br>no tillage |
| primavera (20)               | 37,8 <sup>B</sup>          | 39,7 <sup>AB</sup>     | 44,0 <sup>A</sup>         | 8,8 <sup>ab</sup>                          | 7,8 <sup>b</sup>       | 9,0 <sup>a</sup>          |
| verão (17)                   | 19,3 <sup>B</sup>          | 26,5 <sup>A</sup>      | 28,9 <sup>A</sup>         | 5,1 <sup>b</sup>                           | 5,6 <sup>ab</sup>      | 6,0 <sup>a</sup>          |
| outono (14)*                 | 13,4 <sup>B</sup>          | 15,9 <sup>A</sup>      | 17,3 <sup>A</sup>         | 3,7 <sup>A</sup>                           | 2,8 <sup>B</sup>       | 3,0 <sup>B</sup>          |
| inverno (11)*                | 10,6 <sup>b</sup>          | 12,0 <sup>ab</sup>     | 14,9 <sup>a</sup>         | 2,5 <sup>a</sup>                           | 1,9 <sup>a</sup>       | 2,2 <sup>a</sup>          |

\*médias, em linhas de cada comparação, seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % e seguidas de mesma letra maiúscula ao nível de 1 %  
 averages in lines in each comparison followed by the same small letter do not differ at the 5 % level by the Tukey test and followed by the same capital letter at the 1 % level

\*as médias de outono e inverno não incluem as mudas plantadas/fall and winter averages do not considerered the values of planted seedlings

Tabela 5 - Altura e diâmetro do colo de plantas de *Pinus taeda* originadas por semeadura direta e por plantio, em diferentes técnicas de preparo de solo, nas 4 épocas de semeadura  
 Table 5 - Height and collar diameter of *Pinus taeda* plants established by direct sowing and planting, at different soil preparation techniques and four sowing season

| época de<br>semeadura<br>(meses)<br>sowing<br>season<br>(months) | técnicas de<br>implantação<br>soil<br>preparation<br>techniques | altura (cm)/height (cm)                                        |                                                                |                                                                | diâmetro do colo (mm)/diameter (mm)                          |                                                             |                                                              |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                  |                                                                 | preparado                                                      | coroamento                                                     | sem preparo                                                    | preparado                                                    | coroamento                                                  | sem preparo                                                  |
|                                                                  |                                                                 | soil tillage                                                   | scalping                                                       | no tillage                                                     | soil tillage                                                 | scalping                                                    | no tillage                                                   |
| primavera<br><i>spring</i><br>(20)                               | S <sup>*</sup><br>C<br>M                                        | 38,9 <sup>ab</sup><br>49,7 <sup>aa</sup><br>24,8 <sup>bc</sup> | 41,7 <sup>aa</sup><br>48,6 <sup>aa</sup><br>28,9 <sup>ab</sup> | 45,2 <sup>aa</sup><br>52,4 <sup>aa</sup><br>34,4 <sup>ab</sup> | 8,7 <sup>ab</sup><br>11,3 <sup>aa</sup><br>6,3 <sup>bc</sup> | 8,2 <sup>aa</sup><br>9,7 <sup>aa</sup><br>5,7 <sup>ab</sup> | 9,8 <sup>aa</sup><br>11,3 <sup>aa</sup><br>6,1 <sup>ab</sup> |
| verão<br><i>summer</i><br>(17)                                   | S<br>C<br>M                                                     | 15,7 <sup>ab</sup><br>23,4 <sup>aa</sup><br>18,9 <sup>ab</sup> | 25,8 <sup>aa</sup><br>29,8 <sup>aa</sup><br>24,0 <sup>ab</sup> | 26,6 <sup>aa</sup><br>32,5 <sup>aa</sup><br>27,6 <sup>aa</sup> | 4,3 <sup>ab</sup><br>5,9 <sup>aa</sup><br>5,2 <sup>ab</sup>  | 5,4 <sup>ab</sup><br>6,5 <sup>aa</sup><br>4,9 <sup>ab</sup> | 5,6 <sup>ab</sup><br>6,9 <sup>aa</sup><br>5,6 <sup>ab</sup>  |
| outono<br><i>fall</i> (14)                                       | S<br>C                                                          | 11,9 <sup>ab</sup><br>14,8 <sup>a</sup>                        | 14,1 <sup>ab</sup><br>17,7 <sup>aa</sup>                       | 14,7 <sup>ab</sup><br>19,9 <sup>aa</sup>                       | 3,4 <sup>ab</sup><br>4,0 <sup>aa</sup>                       | 2,5 <sup>ab</sup><br>3,1 <sup>aa</sup>                      | 2,7 <sup>ab</sup><br>3,4 <sup>aa</sup>                       |
| inverno<br><i>winter</i> (11)                                    | S<br>C                                                          | 7,3 <sup>b</sup><br>13,9 <sup>aa</sup>                         | 9,1 <sup>ab</sup><br>14,9 <sup>aa</sup>                        | 13,3 <sup>aa</sup><br>16,5 <sup>aa</sup>                       | 1,9 <sup>ab</sup><br>3,2 <sup>aa</sup>                       | 1,6 <sup>aa</sup><br>2,3 <sup>aa</sup>                      | 2,0 <sup>aa</sup><br>2,4 <sup>aa</sup>                       |

<sup>ab</sup>médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, para cada variável, em cada época, não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5 %/averages followed by the same small letter in each line and by the same capital letter in each column do not differ at the 5 % level by the Tukey test

\*S = semeadura sem protetores/sowing without shelters; C = semeadura com protetores/sowing with shelters; M = muda plantada/planted seedling

originadas por semeadura direta como daquelas originadas por plantio de mudas. A manutenção de um ambiente diferenciado no qual a competição lateral com a vegetação e o conseqüente alongamento, pode ter sido uma das razões do aumento de altura. Torna-se necessário acompanhar e observar se este ritmo de crescimento inicial continua posteriormente, ou irá regredir em decorrência da maior competição com as plantas da vegetação nativa.

O crescimento em altura das plantas já demonstrava esta tendência no momento do plantio das mudas (agosto de 1991), especialmente as oriundas de semeadura com protetores, provavelmente devido a um microclima favorável criado dentro dos protetores, que estimulou o desempenho inicial da planta. Também foi observado que os danos causados pela chuva de granizo, foram maiores nas plantas originadas por semeadura direta, que na época (10/11/91), apresentavam uma brotação mais tenra, enquanto as mudas que tinham sido plantadas (8/1991), estavam mais endurecidas como conseqüência do choque causado pelo plantio.

A retomada do crescimento após o granizo, foi boa permitindo utilizar-se a altura como parâmetro para a avaliação.

Embora o diâmetro do colo seja um dos melhores indicadores de quali-



dade de mudas, neste experimento será deixado de atribuir-lhe tal peso, em decorrência do granizo, que danificou seriamente as mudas. Como resposta fisiológica da planta para sua recuperação, observou-se um engrossamento anormal na altura do colo. A tendência observada mostra que tais distúrbios tendem a desaparecer em pouco tempo. Embora não tenham sido quantificados, os danos foram maiores no solo arado onde as plantas não tinham qualquer a vegetação que as protegesse. As plantas originadas pela semeadura de outono e inverno foram as mais danificadas por estarem em seus primeiros meses de crescimento e, fisicamente menos resistentes.

O crescimento inicial, obtido na avaliação das plantas originadas por semeadura direta, tem mostrado resultados satisfatórios, abrindo uma grande perspectiva no desenvolvimento da semeadura direta, não só para o pinus, como também para outras espécies, particularmente na recuperação de matas secundárias, matas ciliares e outras.

Nos próximos anos, no sul do Brasil, deve aumentar a área de cultivo de pinus, para produção de madeira para serraria. Para tal, serão utilizadas áreas montanhosas e de difícil acesso, onde a semeadura direta poderá se constituir numa das técnicas de implantação dos povoamentos. Além de facilitar, a semeadura direta permitiria a implantação com o mínimo de preparo de solo, amenizando os impactos ambientais e riscos de erosão, comuns em tais áreas.

### CONCLUSÕES

A implantação de povoamento de *P. taeda* por semeadura direta sem revolvimento do solo é uma alternativa que pode ser utilizada em locais de difícil acesso, propensos à erosão e/ou degradados.

As plantas originadas por semeadura direta apresentaram maior crescimento em relação as mudas plantadas, nas idades testadas.

A semeadura direta de *P. taeda* é uma técnica viável de implantação de povoamentos, devendo ser incentivada e avaliada sob outros enfoques, inclusive o econômico.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

- BAKER, J. B. & GULDIN, J. M. 1991. Natural Regeneration methods for Loblolly and Shortleaf pines. *Forest Farmer*, 50:59-63.
- BARNET, T. J. P. & BAKER, J. B. 1991. Regeneration methods. In: Duryea, L.; Dougherty, Phillip M., (Eds.). *Forest regeneration manual*. Dordrecht: Kluwer. p. 35-50.
- DERR, H. J. & MANN Jr., W. F. 1971. Direct seeding pines in the South. U.S.D.A. - *Forest Service*, 68 p.
- DONALD, D. G. M. 1970. Direct sowing as an establishment technique for *Pinus radiata*. *South Afr. For. J.*, 69:1-10.

- DOUGHERTY, P. M. 1990. A field investigation of the factors which control germination and establishment of loblolly pine seeds. *Separata de Georgia Forestry Commission*, n.7. 5p.
- HET, D. 1983. Spot Sowing of Mediterranean Pines Under Shelter. *Tree Planters' Notes*, 34(4):23-27
- HUNT, J. A. & McMINN, R. G. 1988. Mechanical site preparation and forest regeneration in Sweden and Finland: Implications for technology transfer. British Columbia Forest Service. *Forestry Frda Report*, 031. 58 p.
- KINNUNEN, K. 1982. Männym kylvö karuhkoilla Länsi-Suomessa. In Summary: Scots pine sowing on barren mineral soils in western Finland. *Folia Forestalia*, 531:1-24.
- LÄHDE, E. 1974. The effect of seed-spot shelters and cold stratification on pine (*Pinus sylvestris* L.). *Folia Forestalia*, 196:1-16.
- LOHREY, R. E. 1973. Planted pines grow better than seeded pines on a hardwood-dominated site. *Tree Planters' Notes*, 24(2):12-13.
- LOHREY, R. E. & JONES Jr., E. P. 1981. Natural regeneration and direct seeding. In: *Symposium the managed slash pine ecosystem*. Gainesville, Florida. p. 183-193.
- MARMILLON, E. 1986. Management of Algarrobo (*Prosopis alba*, *P. flexuosa*, and *P. nigra*) in the Semiarid Regions of Argentina. *Forest Ecology and Management*, 16:33-40.
- MAUN, M. M. 1981. Early growth and development of white luan (*Shorea contorta* Vidal) under different soil covers. *For. Res. J.*, 6(2):39-48.
- McNAB, W. H.; MILLER, T. & BRENDER, E. V. 1990. Growth and Fusiform Rust responses of Piedmont Loblolly pine after several site preparation methods. *Southern J. Appl. For.*, 14(1):18-24.
- ØRLANDER, G.; GEMMEL, P. & HUNT, J. 1990. Site preparation: A swedish overview. *FRDA Report*. Canada-BC. Econ. & Reg. Develop. Agreement, Victoria, 105:1-62.
- SMITH, D. M. 1986. *The practice of silviculture*. 8th ed., John Wiley, New York. 527 p.
- SULLIVAN, T. P. & SULLIVAN, D. S. 1982. Reducing conifer seed predation by use of alternative foods. *J. Forest.*, 80:499-500.
- WILLISTON, H. L. & BALMER, W. E. 1977. Direct seeding of southern pines - a regeneration alternative. *Forest Management Bull*, Atlanta, Ga. Forest Service, USDA, 6 p.