

DETERMINAÇÃO DO PADRÃO DE QUALIDADE DE MUDAS DE PINUS TAEDA, L. PARA PLANTIO DEFINITIVO

José Geraldo de Araujo Carneiro

SUMMARY

The objective of this work was to study the influence of root collar diameter, age and height on their ability to survive and potential development after planting out. The species studied was *Pinus taeda* in naked root seedlings.

The experiment design was divided into a factorial model $2 \times 2 \times 3$ with three replications. Each replicate had twelve plots which area covered 400 square meters. Each plot had 100 seedlings giving a total of 3.600 seedlings in the experiment.

The various treatments were:

- A 1: Age : 11 months
B 1: Diameter below the average for the age (3,7 mm)
C 1: Height more than 1 standard deviation below the average height (< 20 cm)
C 2: Height between minus 1 to plus 1 standard deviation from the mean (20 to 38 cm)
C 3: Height more than 1 standard deviation above the average (> 38 cm)
- B 2: Diameter above the age average (3,7 mm)
C 1: Height more than 1 standard deviation below the average height (< 20 cm)
C 2: Height between minus 1 to plus 1 standard deviation from the mean (20 to 38 cm)
C 3: Height more than 1 standard deviation above the average (> 38 cm)
- A 2: Age : 8 months
B 1: Diameter below the average for the age (2,3 mm)
C 1: Height more than 1 standard deviation below the average height (< 10 cm)
C 2: Height between minus 1 to plus 1 standard deviation from the mean (10 to 20 cm)
C 3: Height more than 1 standard deviation above the average (> 20 cm)
- B 2: Diameter above the age average (2,3 mm)
C 1: Height more than 1 standard deviation below the average height (< 10 cm)
C 2: Height between minus 1 to plus 1 standard deviation from the mean (10 to 20 cm)
C 3: Height more than 1 standard deviation above the average (> 20 cm)

The survival counts were made at 30 day intervals for a six month period. An analysis of variance was carried out for the last count data.

The height of the planted seedlings was measured after 15 months. At test was made to detect the relationship between height and root collar diameter, for each age.

The conclusions were:

- a) Age (Factor A): The factor A was significant at the 99% probability level. Treatment A 1 was much better than A 2.
b) Diameter (Factor B): The factor B was significant at the 99% probability level. Treatment B 2 was much better than B 1.

That test detected that at the age of 11 months, there was a significant difference at the 99% probability level, on the height of the seedlings which at planting had root collar diameters greater than 3,7 mm. At the age of 8 months this test did not detect significant difference in height growth for diameters bigger or smaller than 2,3 mm of root collar.

c) Height (Factor C): No significant differences among the three levels used. This is not an important factor therefore in establishing seedling quality.

There was no interaction effect on the treatments studied and the best survival results occurred with seedlings of greater age (A 1), bigger root collar diameter (B 2) and smaller height (C 1). The effect of smaller height could be attributed to random effects.

The criterion used in Brazil for morphological classification of PINUS TAEDA seedlings is based on their height. This experiment shows that the root collar diameter is the most adequate variable for this purpose and this conclusion will introduce a new concept with a profound impact on the thinking of silviculturists in Brazil.

It is clear that all technical aspects must be integrated with the economic factors and all parts must be analysed. However, such analysis was not the objective of this work.

1. INTRODUÇÃO

Reflorestamentos em extensas áreas vem acarretando a substituição das reservas nativas, pela introdução de essências exóticas de silvicultura ainda insuficientemente estudada nos diferentes sistemas ecológicos brasileiros.

O advento da Lei nº 5.106 de 02 de setembro de 1966 proporcionou o grande estímulo ao conceder, para esta atividade, incentivos fiscais. Decretos-Leis, como o de nº 1.134, de 18 de novembro de 1970, que cria o FISET — Fundo de Investimento Setorial, destinado também ao reflorestamento com incentivos fiscais e algumas Portarias do IBDF — Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal também contribuíram para a intensificação do reflorestamento, assim como alguns programas do Governo Federal, notadamente o Programa Nacional de Papel e Celulose, Programa Especial de Exportação e Plano Nacional da Siderurgia.

As estatísticas divulgadas pelo próprio órgão mencionado, confirmam a veracidade das afirmativas, conforme demonstra o quadro 1.

QUADRO Nº 1

Aplicação dos Incentivos fiscais, por Estado

INCENTIVOS FISCAIS

Estados	Lei 5.106 (ha)	Dec.-Lei 1.134 (ha)	Sub- Totais (ha)
São Paulo	365.863,27	129.483,67	495.346,94
Paraná	282.920,22	94.302,78	377.223,00
Minas Gerais	276.878,57	115.562,84	392.441,41
Santa Catarina	110.371,13	67.129,40	177.500,53

Mato Grosso	51.360,10	55.857,34	107.217,44
Espírito Santo	48.965,30	37.551,35	86.516,65
Rio G. do Sul	47.565,36	43.781,71	91.347,07
Goiás	14.274,53	10.545,82	24.820,35
Bahia	12.152,95	3.841,20	15.994,15
Rio de Janeiro	9.416,00	2.136,40	11.552,40
Amazonas	—	2.000,00	2.000,00
Pará	108,00	—	108,00
Maranhão	10,00	—	10,00
T o t a i s	1.219.885,43	562.192,51	1.782.077,60

Fonte: Departamento de Reflorestamento - I.B.D.F.

De igual forma, é apresentada também a estatística referente à participação de essências nos reflorestamentos, no Paraná, no quadro 2.

QUADRO Nº 2

Participação, por essência, nos projetos implantados no Paraná, até dezembro de 1975, provenientes da aplicação da Lei nº 5.106 e Dec.-Lei nº 1.134.

Essência	Área (ha)	Nº de Árvores Plantadas
Pinus spp	235.408,36	551.141.845
Euterpe edulis	100.599,50	510.992.837
Araucaria	40.652,66	95.637.665
Eucalyptus spp	20.626,87	47.679.786
Frutíferas	1.694,75	274.640
Outras	3.890,22	5.894.541
T o t a i s	402.872,36	1.211.621.314

Fonte: I.B.D.F. - Delegacia Estadual do Paraná.

1.1. Importância do Estudo

Ficou claramente demonstrada a efetiva participação do Estado do Paraná na atividade de implantação de novas florestas. É sabido que este Estado, tradicionalmente madeireiro, vê suas reservas florestais esgotadas, em ritmo bastante acelerado, pontificando as de *Araucaria angustifolia*, Bert. O. Ktze (Pinheiro do Paraná). Os esforços desenvolvidos têm sido dirigidos, basicamente, na tentativa de reposição da mencionada espécie, por material similar.

No Paraná, a grande tendência é a substituição desta espécie por florestas equianas homogêneas de espécies de rápido desenvolvimento, notadamente *Pinus taeda*, L. e *Pinus elliottii*, Engelman, visando aumento de produtividade.

A combinação de todos os fatores, tais como os climáticos, topográficos e edáficos, com toda a amplitude de cada um deles, assim como a introdução de técnicas, podem também exercer acentuada influência na produtividade. Como as variações destes fatores são de caráter eminentemente regional, cada região apresenta suas próprias peculiaridades e os resultados das pesquisas apenas apresentam maior validade onde as mesmas foram desenvolvidas. A razão da escolha da espécie para a pesquisa aqui apresentada prende-se ao fato de seu grande uso nas atividades de reflorestamento no Paraná.

O aumento de produtividade, na verdade, é uma interação de inúmeros aspectos ecológicos e técnicos, iniciando-se da própria semente (12). Evidente que, na implantação de reflorestamentos, a boa qualidade do estoque de mudas produzidas é marco de relevante interesse. Os critérios determinantes da boa qualidade das mudas (analisados no item 2.1 deste trabalho) são evidenciados pelos aspectos globais:

- a) Melhor índice de sobrevivência no plantio.
- b) Maior taxa de incremento médio anual.

Desta forma, a produção de mudas assume características de extrema importância. As técnicas de viveiro necessitam ser continuamente melhoradas, sempre

tendo-se em vista os custos de produção (12), o que só se consegue por meio de pesquisas.

1.2. Experiência profissional pessoal

Nos plantios orientados pelo autor, o mesmo vem observando que há sensíveis variações nas percentagens de sobrevivência, em conformidade com as dimensões das mudas plantadas. Isto induziu a uma revisão na literatura sobre o assunto. Na realidade, estudos semelhantes a este são desenvolvidos em todos os países florestalmente adiantados, notadamente na América do Norte, Europa e Ásia. No Brasil, infelizmente, o assunto nunca foi estudado. Acreditamos que este trabalho representa a primeira contribuição para o desenvolvimento de técnicas para a produção de mudas de qualidade superior, tendo em vista os objetivos mencionados no item seguinte. Pelas razões anteriormente apontadas, resolveu o autor eleger este assunto para seus estudos, na convicção de prestar sua modesta e inicial colaboração. Apesar de poderem ser experimentadas novas técnicas em nosso meio, como semeadura direta, aérea e ainda a regeneração natural ou induzida, o plantio, na maioria dos casos, ainda predominará, utilizando-se de mudas vigorosas e de alta qualidade (12).

1.3. Objetivos

O crescente interesse pelo reflorestamento ajuda e amplia a base da política florestal nacional, permitindo maior atenção e melhor formulação da mesma, modernização dos organismos que a executam e a criação de outros, visando estabelecer a em forma prática e eficiente.

Assim, organismos federais tentam cumprir a legislação sobre o comércio e fiscalização de sementes e mudas, mas ressentem-se de elementos capazes de fornecer informações seguras, para cada espécie, as quais, permitam a determinação dos padrões de qualidade. Portanto, em resumo, os principais objetivos do trabalho são:

- a) Contribuição ao estudo dos padrões de qualidade de mudas da espécie, tendo-se em vista o índice de pagamento e o desenvolvimento inicial das mudas.

b) Fornecer as iniciais informações sobre os padrões de qualidade de mudas, de caráter regional, aos organismos encarregados do seu comércio e fiscalização.

6. CONCLUSÕES

As conclusões são expressas dentro do que foi estipulado nos objetivos:

a) Influência na sobrevivência das mudas;

b) Influência no desenvolvimento das mudas.

6.1. Fatores

Constatou-se que os fatores idade e diâmetro, considerados individualmente, são parâmetros altamente significantes, para a classificação das mudas, enquanto que sua altura por ocasião do plantio, não apresentou influência significativa a qualquer nível de probabilidade.

Tendo-se em vista os objetivos propostos, em relação ao fator idade, mudas mais velhas (11 meses) apresentaram melhores resultados que as mais novas (8 meses). Em relação ao fator diâmetro, as de maiores dimensões (superiores a 3,7 mm) apresentaram melhores índices de sobrevivência e crescimento em altura que as de menores diâmetros (inferiores a 3,7 mm). Em relação à idade menor (8 meses), as duas classes de diâmetros (superior a 2,3 mm e inferior a 2,3 mm) apresentaram homogêneos efeitos no crescimento em altura das mudas, o que nos leva a concluir que dimensões de diâmetro de colo superior a 3,7 mm e idade 11 meses apresentam melhores resultados em sobrevivência e crescimento em altura que as mudas de diâmetros superiores a 2,3 mm e idade de 8 meses. No que concerne ao fator altura, não houve diferença significativa entre seus três níveis, em relação à sobrevivência. Isto nos leva à conclusão de que a altura das mudas não apresenta importância, nas condições deste experimento, e que os outros dois primeiros fatores mencionados devem sempre ser levados em consideração, obrigatoriamente, na classificação morfológica de mudas.

Dado ao curto período para a observação do experimento (quinze meses), qualquer conclusão pode ser prematura, devido à possibilidade de ocorrência de variação de comportamento do povoamento.

6.2. Impacto a gerar no conceito atual

A maioria dos técnicos florestais, tem o conceito de que a altura das mudas é o parâmetro que melhor indica a época para o plantio. O único livro editado no Brasil sobre sementes e produção de mudas, confirma a veracidade desta afirmativa (9).

Os dados apresentados e analisados neste trabalho devem introduzir um novo conceito no Brasil, como o abandono do critério atualmente aceito e a introdução do novo parâmetro para classificação morfológica de qualidade. Isto significa, em outras palavras, que o diâmetro de colo deve substituir a altura da parte aérea das mesmas.

Tem-se consciência de que, conforme mencionado (vide item 1.2) este é um trabalho inicial, pioneiro, e, portanto, carece de maior profundidade, devendo ser ampliado e estudados diferentes parâmetros, numa sucessão de experimentos integrados, visando os padrões de qualidade para classificação. Assim, deveriam ser pesquisados alguns outros parâmetros como: peso seco, relações entre diâmetro de colo/altura, rigidez da haste, etc.

6.3. Aspectos econômicos

O diâmetro de colo, parâmetro considerado de fundamental importância, necessita atingir, para a espécie em estudo, dimensão superior a 3,7 mm. e a idade, cerca de 11 meses, para proporcionar mudas mais vigorosas e hastes mais rígidas. Algumas técnicas nem sempre empregadas adequadamente na produção de mudas desta espécie, deveriam ser frequentemente obedecidas, visando a produção de mudas de alta qualidade. Entre estas técnicas (já analisadas no capítulo 2), destacam-se: origem de sementes, densidade, fertilidade, podas, micorriza, etc.

Por outro lado, se a altura das mudas não exerce influência, pode-se também procurar utilizar-se de técnicas para produção de mudas menores, mas bastante resistentes, e que sejam mais facilmente e em maior quantidade transportadas em caminhões. Este raciocínio é válido para as condições atualmente existentes no Brasil, em que os plantios são efetuados, na grande maioria dos casos, com mudas em recipientes, os viveiros quase sempre bastante distantes dos locais de plantio definitivo e o transporte feito em caminhões, em diversas prateleiras, onde as mudas estão fortemente sujeitas à ação do vento.

Todos estes aspectos estão inseridos em contexto de fundamento econômico que merece maior atenção, mas a sua análise não é o propósito deste trabalho.

7. SUMARIO

Este trabalho visou o estudo dos seguintes parâmetros que influenciam a qualidade de mudas: diâmetro de colo, idade e altura, com a finalidade de obter-se elementos que possam dar as melhores indicações destes parâmetros que correspondam aos mais altos índices de pegamento e também ao melhor desenvolvimento, após o plantio. A essência em estudo é *Pinus taeda*, com a utilização de mudas em raiz nua.

O experimento foi delineado em modelo fatorial $2 \times 2 \times 3$, com três repetições. Cada bloco, com doze parcelas de 400 metros quadrados, comportando cada uma 100 mudas. Foram utilizadas 3.600 mudas no experimento.

Os tratamentos, esquematicamente, foram considerados da seguinte forma:

A 1 — Idade: 11 meses

B 1: Diâmetro inferior à média da idade: $< 3,7$ mm.

C 1: Altura inferior à média menos 1 desvio padrão: < 20 cm.

C 2: Altura dentro de mais 1 a menos um desvio padrão, a partir da média: 20 a 38 cm.

C 3: Altura superior à média mais 1 desvio padrão: > 38 cm.

B 2: Diâmetro superior à média da idade: $3,7 >$ mm

C 1: Altura inferior à média menos 1 desvio padrão: < 20 cm.

C 2: Altura dentro de mais 1 a menos 1 desvio padrão, a partir da média: 20 a 38 cm.

C 3: Altura superior à média mais 1 desvio padrão: > 38 cm.

A 2 — Idade: 8 meses.

B 1: Diâmetro inferior à média da idade: $< 2,3$ mm.

C 1: Altura inferior à média menos 1 desvio padrão: < 10 cm.

C 2: Altura dentro de mais 1 a menos 1 desvio padrão, a partir da média: 10 a 20 cm.

C 3: Altura superior à média mais desvio padrão: > 20 cm.

B 2: Diâmetro superior à média da idade: $> 2,3$ mm.

C 1: Altura inferior à média menos 1 desvio padrão: $<$ cm.

C 2: Altura dentro de mais 1 a menos 1 desvio padrão, a partir da média: 10 a 20 cm.

C 3: Altura superior à média mais 1 desvio padrão: > 20 cm.

As contagens da sobrevivência foram efetuadas a cada intervalo de 30 dias, durante 6 meses. Com os dados da última contagem foi efetuada análise de variância. As mudas plantadas tiveram sua altura medida após 15 meses. Foi efetuado o teste *t* para estabelecer-se a correlação entre a altura, após este período, e o diâmetro de colo (por ocasião do plantio), dentro de cada idade.

Os resultados da análise foram:

a) **Idade (fator A):** Em relação à sobrevivência, este tratamento teve efeitos altamente significantes. O nível 1 apresentou melhores resultados que o 2.

b) **Diâmetro (fator B):** Em relação à sobrevivência, este tratamento teve efeitos altamente significantes. O nível 2 apresentou muito melhores resultados que o 1. O teste *t* detetou que, na idade maior (11 meses), houve significativa diferença, ao nível de 99% de probabilidade,

no crescimento em altura para as mudas que, por ocasião do plantio, apresentavam diâmetros de colo superiores a 3,7 mm. Para a idade menor (8 meses), este teste não detetou diferença significativa, evidenciando efeitos homogêneos dos diâmetros (superior e inferior a 2,3 mm) em relação ao crescimento em altura.

c) **Altura (fator C):** Este tratamento não foi significativo. Não houve diferença entre os três níveis utilizados no experimento e, portanto, este fator foi considerado desnecessário, no tocante à classificação da qualidade das mudas.

Não houve efeitos de interação entre os parâmetros estudados e os melhores resultados em sobrevivência ocorreram com mudas de maior idade (A1), maior

diâmetro de colo (B2) e menor altura (C1). O fato de ocorrer a menor altura pode ser atribuído ao acaso.

O critério atualmente aceito no Brasil para classificação morfológica de mudas da espécie em questão baseia-se na altura da parte aérea. O presente experimento demonstra ser o diâmetro de colo, o parâmetro mais apropriado para esta finalidade e esta conclusão deve acarretar um a inversão de conceito gerando, desta forma um impacto.

É evidente que todos os aspectos técnicos devem andar em estreita harmonia com o econômico, analisando-se todos os ângulos da problemática, entretanto não compete neste trabalho o seu estudo.