

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE DE SEMEADURA, COBERTURA DO CANTEIRO
E SOMBREAMENTO NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE **Ocotea porosa** (Nees)
Liberato Barroso (Imbuia).

José Alfredo Sturion *

Edson Tadeu Iede **

RESUMO

Este experimento compara três tipos de cobertura normalmente empregadas em viveiros florestais, três níveis de sombreamento e três profundidades de sementeira na produção de mudas de **Ocotea porosa** (Nees) Liberato Barros. Para cobertura dos canteiros utilizou-se palha de arroz, serragem e sepiho. Os níveis de sombreamento 30 e 60% foram obtidos através de telas de poliolefinas de cor preta. As sementeiras foram efetuadas a 0,5, 1,0 e 1,5 cm de profundidade. O experimento foi instalado em blocos incompletos, com arranjo em fatorial dos tratamentos 3³, e, confundimento de dois graus de liberdade da interação tripla. Dez meses após a sementeira, procedeu-se às avaliações de sobrevivência, altura, diâmetro à altura do colo, peso de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular das mudas. A profundidade de sementeira influenciou a sobrevivência das plantas; o tratamento com as sementes colocadas a 0,5 cm de profundidade apresentou uma maior porcentagem de sobrevivência. Mudas com maior diâmetro de colo, peso de matéria seca e maiores relações entre o peso de matéria seca do sistema radicular e peso de matéria seca da parte aérea, e entre diâmetro do colo e altura da parte aérea, foram obtidas quando produzidas a céu aberto, porém constatou-se menor porcentagem de sobrevivência neste tratamento.

ABSTRACT

This research was carried out in URPFCS-EMBRAPA, Colombo, PR in order to compare 3 types of covering often used in forest nurseries, 3 shade levels and checking the best sowing depth for the production of **Ocotea porosa** (Nees) Liberato Barroso seedlings.

The seeds were sown in depths of 0.5, 1.0 and 1.5 cm in seedbeds and covered with rice straw, sawdust and wood shavings; 30 and 60% of shade were provided by using black polyolefine screens.

Treatments were arranged in a 3³ factorial under an incomplete block design.

The evaluation of seedling heights, collar diameters, shoot and root dry weights and survival percentages was performed 10 months after sowing.

Only sowing depth influenced the survival. The highest survival percentage was obtained with the 0.5 cm sowing depth.

Seedlings with the largest collar diameter, dry weights, root and shoot dry weights relation were obtained without any shade. This treatment provided the lowest survival percentage.

PALAVRAS-CHAVE: **Ocotea porosa**; imbuia; cobertura; sombreamento; sementeira; sobrevivência; profundidade de sementeira; peso de matéria seca; altura.

* Eng^o Ftal., Bs., Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul – URPFCS (PNPF–EMBRAPA/IBDF).

** Biólogo, M.Sc., Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul – URPFCS (PNPF–EMBRAPA/IBDF).

1. INTRODUÇÃO

A **Ocotea porosa** (Nees) Liberato Barroso (imbuia) é uma espécie de ocorrência natural no Estado do Paraná e Norte de Santa Catarina. É característica dos pinhais e das submatas mais desenvolvidas.

Apesar de ser uma espécie de crescimento lento, sua madeira é altamente valiosa e bastante utilizada na fabricação de móveis finos e de luxo (REITZ et al. 1980). Através da Portaria Normativa n.º 001 de 11 de abril de 1980, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal confirmou a reposição obrigatória desta espécie numa proporção de quatro mudas por metro cúbico de matéria extraída. No entanto, o desconhecimento de dados silviculturais sobre esta espécie tem limitado a sua utilização na formação de povoamentos florestais sobretudo por meio do adensamento. Com base nestas considerações, o presente trabalho objetivou verificar a profundidade ideal de semeadura e comparar três tipos de cobertura, usualmente empregados nos viveiros florestais e três níveis de sombreamento, com especial atenção aos aspectos de germinação, uniformidade, sobrevivência e vigor das mudas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo SCHMIDT (1974) a profundidade ideal de semeadura é aquela que garante uma germinação homogênea das sementes, rápida emergência das plântulas e produção de mudas mais vigorosas. Essa profundidade deve ser um pouco maior que o diâmetro da semente (DEICHMANN 1967). Para **Cupressus** spp. e **Cunninghamia** spp., a profundidade não pode ser superior a 2mm (DEICHMANN 1967) e, para **Swietenia macrophylla**, deverá ser em torno de 1cm (SCHMIDT 1974). Para **Prunus brasiliensis**, as profundidades de semeadura de 0,5 e 1,0 cm foram as que proporcionaram maior altura, maior diâmetro de colo e maior sobrevivência às mudas (STURION 1980).

Com a finalidade de proporcionar umidade essencial à germinação e garantir a profundidade de semeadura, é feita a cobertura dos canteiros. O material de cobertura pode influenciar o padrão de qualidade de mudas. DEICHMANN (1967) observou para **Eucalyptus** spp., que a serragem, como cobertura dos leitos de semeadura, é inadequada, pelo fato de conter tanino, resina ou terebentina, que podem ser tóxicos às plantas, além de aumentar a acidez do substrato, conforme a origem da serragem. Porém, RAMOS et al. (1975) obtiveram melhores resultados de germinação e crescimento das mudas, utilizando o sepilho e serragem de pinho como cobertura dos leitos de semeadura para **Pinus elliotii**. O material de cobertura não influenciou na sobrevivência das mudas de **Prunus brasiliensis**, porém o maior crescimento em altura, maior diâmetro de colo e maior peso de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea das mudas foram obtidos em canteiros cobertos com palha de arroz (STURION 1980).

A germinação de sementes pode ser favorecida ou prejudicada pela exposição à luz. A intensidade, qualidade, duração e periodicidade da luz influenciam tanto quantitativa como qualitativamente o desenvolvimento das plantas (KRAMER & KOZLOWSKI 1972). Exemplos contrastantes com espécies brasileiras são fornecidos por FERREIRA et al. (1977) e STURION (1980). Segundo REITZ et al. (1980) as plantas de imbuia são poucos exigentes à luz, crescendo preferencialmente em ambiente de sombra e de umidade do ar elevada.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no viveiro da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul-EMBRAPA, localizada em Colombo-PR, latitude 25°20' Sul e 49°14' de longitude oeste, com altitude de 920m.

O clima da região é classificado pelo sistema de Köppen como sendo do tipo Cfb, sempre úmido, clima pluvial quente temperado, sendo a temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio, superior a 10°C, com mais de cinco geadas por ano.

As sementes foram coletadas em mata nativa da URPFCS. Para homogeneizar a emergência das plantas utilizou-se como tratamento pré-germinativo o rompimento manual do tegumento.

Os recipientes utilizados foram sacos plásticos de cor preta com 6,5cm de diâmetro por 14 cm de altura. Como substrato foi utilizado uma mistura de terra argilosa e arenosa na proporção 2:1 previamente desinfestada com brometo de metila (20 ml/m² de substrato).

A análise da mistura revelou a composição constante da Tabela 1.

TABELA 1 Análise química do substrato.

pH	A1 m.e.%	Ca+Mg m.e.%	N %	P ppm	K ppm	Matéria orgânica %
5,0	2,6	2,6	0,21	6,5	73,5	5,67

A semeadura foi efetuada em 15 de abril de 1979, com duas sementes por recipiente nas seguintes profundidades: P₀ = 0,5cm; P₁ = 1,0cm e P₂ = 1,5cm. No viveiro foram utilizados três níveis de sombreamento: S₀ = 0%, S₁ = 30% e S₂ = 60%, os quais foram obtidos com o uso de telas de poliolefinas de cor preta em armações de madeira de 1,20m x 1,20m com 0,50m de altura. Para a cobertura dos recipientes foram usados três tipo de cobertura; palha de arroz (C₀), sepiho de pinho (C₁) e pó de serra de pinho (C₂).

O raleamento, deixando-se uma planta por recipiente, foi realizado nos meses de setembro a novembro de 1979, em virtude da emergência ter sido desuniforme.

O experimento foi instalado segundo o modelo fatorial 3³ em blocos incompletos, com confundimento correspondente ao grupo y de Yates com duas repetições, conforme GOMES (1977).

Cada uma das 54 parcelas foi constituída de 36 recipientes com uma bordadura dupla em volta. Entre as parcelas foi mantido um espaço livre de 0,50m.

No viveiro, procederam-se irrigações diárias e aplicações de inseticidas quando necessárias.

Em 01 de fevereiro de 1980, dez meses após a semeadura, foram avaliadas a altura total, o diâmetro à altura do colo e a porcentagem de sobrevivência das mudas. Os valores em porcentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$ para a análise estatística. Em 10 plantas tomadas ao acaso na área útil de cada parcela, foi determinado o peso de matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados nas Tabelas 1 a 9.

4.1. Sobrevivência

Houve diferenças significativas entre as porcentagens de sobrevivência obtidas nos três níveis de profundidade de semeadura e de sombreamento.

Os três tipos de coberturas utilizadas no experimento não influenciaram a sobrevivência. As interações não foram significativas.

As porcentagens médias de sobrevivências obtidas dez meses após a semeadura em função da profundidade de semeadura e níveis de sombreamento são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2 Porcentagens de Sobrevivência de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
$P_0 = 79,2 a$	$C_0 = 75,8 a$	$S_1 = 79,7 a$
$P_1 = 74,7 ab$	$C_1 = 73,6 a$	$S_2 = 74,9 ab$
$P_2 = 68,4 b$	$C_2 = 72,0 a$	$S_0 = 66,4 b$

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Verifica-se na Tabela 2 que a sobrevivência das plantas obtidas pela semeadura a 0,5 cm de profundidade não diferiu daquela obtida pela semeadura a 1,0 cm, mas foi superior a de 1,5cm. Estes resultados concordam com os de DEICHMANN (1967) e STURION (1980), os quais recomendam profundidades de semeadura pouco superiores ao diâmetro da semente.

As coberturas de palha de arroz, sepilho de pinho e pó de serra de pinho não influenciaram a sobrevivência de plantas de imbuia. Os mesmos efeitos foram encontrados por RAMOS et al. (1975) e STURION (1980). No entanto, DEICHMANN (1967) relata que a serragem é uma cobertura inadequada (dependendo da espécie) pelo fato de conter tanino, resina ou terebentina, que podem ser tóxicos às plantas. Neste caso, sendo originário de madeira de pinho, tanto o sepilho quanto o pó de serra não influenciaram a sobrevivência da imbuia.

Maiores porcentagens de sobrevivência foram verificadas para as plantas conduzidas a 30 e 60% de sombreamento.

4.2. Altura

A análise da variância somente detectou diferenças significativas na altura das mudas conduzidas nos três níveis de sombreamento.

Os resultados médios de altura de mudas de imbuia em função da profundidade de semeadura

dura, tipo de cobertura e níveis de sombreamento são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 Altura média de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₀ = 13,94 a	C ₀ = 13,72 a	S ₂ = 15,47 a
P ₁ = 13,55 a	C ₁ = 13,66 a	S ₁ = 13,58 b
P ₂ = 13,47 a	C ₂ = 13,58 a	S ₀ = 11,64 c

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Observa-se na Tabela 3 que a semeadura nas profundidades de 0,5 a 1,5 cm e as coberturas de palha de arroz, sepilho e pó de serra não tiveram efeito significativo na altura das mudas. O maior crescimento em altura foi verificado em mudas produzidas sob 60% de sombreamento. Este resultado concorda com os de REITZ et al. (1978) que relata a pouca exigência da imbuia à luz, crescendo preferencialmente em ambiente de sombra e de umidade do ar elevada.

4.3. Diâmetro do colo

Não houve diferenças significativas de diâmetro do colo das mudas produzidas de sementes semeadas em três níveis de profundidade, sob três coberturas e três níveis de sombreamento. Os resultados são mostrados na Tabela 4.

TABELA 4 Diâmetro médio de colo de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₀ = 3,14	C ₀ = 3,16	S ₀ = 3,18
P ₁ = 3,11	C ₁ = 3,01	S ₁ = 3,11
P ₂ = 3,05	C ₂ = 3,14	S ₂ = 3,02

* Não significativo pelo teste de Tukey para $\alpha = 0,05$

4.4. Relação diâmetro do colo e comprimento da parte aérea (x100)

A relação entre o diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea das mudas não sofreu

influência da profundidade da sementeira e dos tipos de cobertura. Somente foi detectado diferenças entre esta relação nas mudas conduzidas sob os três níveis de sombreamento. Os resultados médios são mostrados na Tabela 5.

TABELA 5 Relação entre o diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de sementeira, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₀ = 2,3 a	C ₀ = 2,4 a	S ₀ = 2,8 a
P ₁ = 2,3 a	C ₂ = 2,4 a	S ₁ = 2,3 b
P ₂ = 2,3 a	C ₁ = 2,2 a	S ₂ = 2,0 c

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Verifica-se na Tabela 5 que a melhor relação entre o diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea foi obtida com as mudas sem sombreamento. Isto foi devido a menor altura de mudas obtida a céu aberto (Tabela 3), visto que não houve diferenças entre os diâmetros do colo nos três níveis de sombreamento (Tabela 4). De acordo com STOECKELER (1967), mudas de menor altura, mas com diâmetros maiores apresentam bons índices de sobrevivência após o plantio.

4.5. Peso de matéria seca do sistema radicular

A análise da variância detectou diferenças significativas entre os pesos de matéria seca do sistema radicular de mudas produzidas sob os diferentes níveis de sombreamento. Não foram encontradas diferenças significativas para os efeitos de profundidade e tipos de cobertura. Os resultados são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6 Peso de matéria seca média (g) do sistema radicular de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de sementeira, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₁ = 0,55 a	C ₀ = 0,55 a	S ₀ = 0,62 a
P ₀ = 0,54 a	C ₁ = 0,54 a	S ₁ = 0,55 a
P ₂ = 0,51 a	C ₂ = 0,50 a	S ₂ = 0,43 b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Os maiores pesos dos sistemas radiculares foram obtidos de mudas produzidas a céu aberto sob 30% de sombreamento (Tabela 6). A diminuição do peso de matéria seca do sistema radicular com o aumento do nível de sombreamento pode ser explicada pela diminuição na translocação de nutrientes para as raízes, já que a luz exerce um efeito estimulante neste processo, conforme observaram SHIROYA et al. (1962) para **Pinus strobus**.

4.6. Peso de matéria seca da parte aérea

Não houve diferenças significativas entre os pesos de matéria seca da parte aérea das mudas em função da profundidade de semeadura, tipos de coberturas e níveis de sombreamento. Os resultados médios são apresentados na Tabela 7.

TABELA 7 Peso de matéria seca médio (g) da parte aérea de mudas de imbuia (**Ocotea porosa** Nees) em função da profundidade de semeadura, tipos de cobertura e níveis de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₁ = 0,96	C ₁ = 0,96	S ₀ = 0,96
P ₀ = 0,91	C ₀ = 0,95	S ₁ = 0,93
P ₂ = 0,89	C ₂ = 0,87	S ₂ = 0,88

Não significativo pelo teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

4.7. Peso de matéria seca total das mudas

A análise da variância não detectou diferenças significativas entre os pesos de matéria seca total das mudas obtidas de sementes semeadas nas diferentes profundidades e coberturas testadas. Para os três níveis de sombreamento usados foi encontrado diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 8 são apresentados os pesos de matéria seca totais de mudas de imbuia obtidos em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

TABELA 8 Peso de matéria seca total de mudas de imbuia (**Ocotea porosa** Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₁ = 1,51 a	C ₁ = 1,51 a	S ₀ = 1,58 a
P ₀ = 1,46 a	C ₀ = 1,50 a	S ₁ = 1,48 ab
P ₂ = 1,41 a	C ₂ = 1,38 a	S ₂ = 1,32 b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey para $\alpha = 0,05$.

Verifica-se na Tabela 8 que o peso de matéria seca total das mudas produzidas a céu aberto não diferiu significativamente das produzidas sob 30% de sombreamento, mas foi superior ao das que receberam 60% de sombreamento.

Através da determinação do peso de matéria seca do sistema radicular (Tabela 6), da parte aérea (Tabela 7) e total (Tabela 8) observa-se uma tendência das mudas apresentarem maiores valores de peso de matéria seca quando produzidas a céu aberto. Isto pode ser atribuído ao efeito da luz que favorece o desenvolvimento, nas folhas, de células longas empalçadas e cutículas mais espessas (KRAMER & KOZLOWSKI 1972) e estimula o processo de translocação de assimilados para as raízes (SHIROYA et al. 1962).

4.8. Relação entre os pesos de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea.

A análise da variância somente detectou diferenças significativas entre a relação peso de matéria seca do sistema radicular e peso de matéria seca da parte aérea de mudas produzidas sob os três níveis de sombreamento. A profundidade de semeadura e os tipos de coberturas não influenciaram esta relação. Os resultados são mostrados na Tabela 9.

TABELA 9 Relação entre o peso de matéria seca do sistema radicular e o peso de matéria seca da parte aérea de mudas de imbuia (*Ocotea porosa* Nees) em função da profundidade de semeadura, tipo de cobertura e nível de sombreamento.

Profundidade	Cobertura	Sombreamento
P ₀ = 0,60 a	C ₀ = 0,59 a	S ₀ = 0,64 a
P ₁ = 0,57 a	C ₂ = 0,58 a	S ₁ = 0,60 a
P ₂ = 0,56 a	C ₁ = 0,57 a	S ₂ = 0,49 b

As médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey $\alpha = 0,05$.

As mais elevadas relações entre o peso da matéria seca do sistema radicular e peso da matéria seca da parte aérea foram encontradas nas mudas produzidas a céu aberto e sob 30% de sombreamento (Tabela 9). Estas maiores relações foram devida ao maior peso de matéria seca do sistema radicular. Provavelmente uma elevada proporção entre raiz e parte aérea, com base no teor de hidratos de carbono, favorece a sobrevivência e desenvolvimento da muda após o plantio (KRAMER & KOZLOWSKI 1972).

5. CONCLUSÕES

Os resultados do trabalho permitiram concluir que:

A profundidade de semeadura influenciou somente a sobrevivência das mudas de imbuia obtidas com sementes coletadas para esse estudo. Para obtenção de sobrevivência elevada, reco-

menda-se a semeadura das sementes a profundidade de 0,5 cm.

As coberturas de palha de arroz, sepilho e pó de serra de pinho podem ser utilizadas sem restrições para a produção de mudas de imbuia.

Para a obtenção de mudas com maior diâmetro de colo, maior relação entre diâmetro de colo e comprimento da parte aérea, maiores pesos de matéria seca radicular, aérea e total e maiores relações entre peso de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea, a produção deve ser conduzida a céu aberto. Utilizando-se esta técnica, têm-se como inconvenientes menores porcentagens de sobrevivências e alturas.

Para a obtenção de mudas com maiores porcentagens de sobrevivência, diâmetros do colo, peso de matéria seca da parte aérea, radicular e total e relações entre o peso de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea, a produção deverá ser conduzida sob 30% de sombreamento. Com esta técnica, obtêm-se mudas com menor altura e menor relação entre diâmetro do colo e comprimento da parte aérea.

6. REFERÊNCIAS

DEICHMANN, V.V. **Noções sobre sementes e viveiros florestais**. Curitiba, Escola de Florestas da UFPr, 1967. 196 p.

FERREIRA, M.G.M.; CANDIDO, J.F.; CANO, M.A. & CONDE, A.R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Árvore**, Viçosa, **1** (2): 121-34, 1977.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 7. ed. Piracicaba, Nobel, 1977. 430 p.

KRAMER, P.J. & KOZLOWSKI, J. **Fisiologia das árvores**. Lisboa, Fund. Calouste Gulbinkian, 1972. 745 p.

RAMOS, A.; CARNEIRO, J.G. A. & WORMSBECKER, A. **Tipos de cobertura de canteiros de Pinus elliotti**. Curitiba, Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Departamento de Produção Vegetal, 1975. 11p. (Bol. Téc., 15).

REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, (28/30):1-320, 1978.

SHIROYA, T.; LISTER, R.G.; SLANKIS, V.; KROTKOV, G. & NELSON, C.D. Translocation of the products of photosynthesis to roots of pine seedlings. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, **40**(8): 1125-35, 1962.

STOECKELER, J.H. Seedbed density affects size of 3-0 Green ash nursery stock. **US. For. Res. Note Nth. Cent. For Exp. Sta.** (NC-25): 1-4, 1967.

STURION, J.A. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento, na formação de mudas de **Prunus brasiliensis** Schott ex Spreng. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (1): 50-75, 1980.