

COMPORTAMENTO DA CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert)
EM VIVEIRO, SUBMETIDA A DIFERENTES MÉTODOS DE QUEBRA DE
DORMÊNCIA E SEMEADURA *

(Behaviour of canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) in nursery,
submitted to different methods of breaking seed dormancy and sowing)

Miguel Pedro Guerra **
Rubens Onofre Nodari ***
Ademir Reis ****
José Luiz Grando

RESUMO

Trata-se de um ensaio para verificar o efeito de tratamentos pré-germinativos e de métodos de semeadura na produção de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). Os tratamentos pré-germinativos utilizados foram: testemunha; ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos; etanol durante uma hora e escarificação mecânica durante 30 segundos. Os sistemas de semeadura foram: semeadura direta em sacos plásticos, e semeadura em sementeiras com posterior repicagem. Os resultados obtidos mostraram que, independentemente do sistema de semeadura, os tratamentos pré-germinativos aumentaram a germinação das sementes, sendo que o ácido sulfúrico concentrado proporcionou os valores mais elevados. Os parâmetros qualitativos das mudas foram afetados pelos métodos de quebra de dormência e pelos sistemas de semeadura, sendo que os melhores resultados foram obtidos pelos tratamentos com ácido sulfúrico concentrado e escarificação mecânica, no sistema de semeadura direta em sacos plásticos. Com estes tratamentos, foi possível a obtenção de mudas de canafístula com boas características para o plantio em campo, 80 dias após a semeadura.

ABSTRACT

This paper deals with one experiment conceived to verify the effect of pre-germination treatments and sowing system on production of planting stock of canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). The pre-germination treatments were: control; concentrated sulphuric acid for 20 minutes; ethanol for 1 hour and mechanical scarification for 30 seconds. The sowing systems were direct sowing in plastic bags with 7 cm in diameter and 14 cm in height and direct sowing in seedbed followed by transplantation. The results indicated that the pre-germination treatment increased seed germination, independently of sowing system, and that the concentrated sulphuric acid provided the highest value. The qualitative parameters of planting stock were affected by break dormancy methods and sowing system. The best results were obtained, however, with concentrated sulphuric acid and mechanical scarification, followed by direct sowing in plastic bags. With these

* Trabalho do Projeto Nativas Florestais, financiado pela FINEP.

** Professores Assistentes do Departamento de Fitotecnia - UFSC, Bolsistas do CNPq.

*** Professo Assistente do Departamento de Biologia - UFSC.

**** Estudante do Curso de Agronomia, CCA - UFSC.

treatments, it was possible to obtain planting stock of canafístula, with good characteristics for outplanting, 80 days after sowing.

PALAVRAS-CHAVE: *Peltophorum dubium*; quebra de dormência; sementeira; viveiro; mudas; parâmetros qualitativos.

1. INTRODUÇÃO

A canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) ocorre desde o estado da Bahia (Brasil) até a Argentina e Paraguai. Árvore alta, podendo atingir até 40 m de altura e 120 cm de DAP, com folhas semi-decíduas até decíduas, alternadas e compostas, inflorescências em panículas terminais, com fruto do tipo vagem e indeiscente, apresentando de uma a duas sementes. É de ampla dispersão na Bacia do Rio Paraná, e encontrada em quase toda a área coberta pela selva subtropical (REITZ et al. 1978).

Sua madeira tem sido empregada para múltiplas aplicações, e sua casca contém tanino que é utilizado em curtumes. Como ornamental, REITZ et al. (1978) a recomendam para arborização urbana, por produzir sombra fechada, em virtude da folhagem densa. MAIXNER & FERREIRA (1976) afirmam que seu porte é ideal para a formação de maciços ou grupos arbóreos.

A literatura especializada mostra muitas informações quanto a características botânicas, morfológicas e usos desta espécie; no entanto, existem escassas informações no tocante às técnicas de obtenção de mudas, estabelecimento e manejo desta espécie.

Com o objetivo de testar métodos de quebra de dormência em sementes de canafístula e verificar o efeito de sistemas de semeadura para a produção de mudas, foi realizado o presente experimento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Uma das preocupações que norteia a produção de mudas de espécies florestais é a obtenção de mudas de boa qualidade para o plantio em campo, no menor espaço de tempo possível. Partindo desta observação, a germinação rápida e uniforme de sementes torna-se uma característica desejável. Em conseqüência, a utilização de tratamentos pré-germinativos assume importância para a consecução dos objetivos citados anteriormente. Em geral, as sementes de leguminosas lenhosas têm dificuldades em absorver água até o momento em que seu tegumento seja modificado, natural ou artificialmente. Isto, segundo HARTMANN & KESTER (1975), deve-se ao fato de estas espécies, normalmente, apresentarem sementes com tegumentos de alta dureza. Esta característica, controlada geneticamente, revela variabilidade entre espécies e variedades de uma mesma espécie, sendo ainda influenciadas pelas condições ambientais durante a maturação e o armazenamento das sementes.

HARTMANN & KESTER (1975) citam, ainda, que o tegumento impermeável das leguminosas é composto por uma camada de células em paliçada, e recoberto externamente por camadas cuticulares cerosas. A desintegração da capa destas células, ou a separação das mesmas, é possível através de um "stress" que permitiria a entrada de água e a conseqüente germinação. Ensaio realizados por AMARAL et al. (1978) evidenciaram a necessidade de tratamentos especiais, através de escarificação elétrica (tambor com lixa), para a superação da dormência de louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e canafístula (*Peltophorum dubium*). BIANCHETTI &

RAMOS (1981) obtiveram até 94% de germinação de sementes de canafístula, submetidas a períodos de dois a dez minutos em ácido sulfúrico concentrado, enquanto que a imersão de sementes em água quente forneceu um máximo de 65,3% de germinação.

No que se refere à produção de mudas, tanto a semeadura direta quanto a obtenção em sementeira, com posterior repicagem para recipientes, têm sido utilizadas comumente. A viabilidade do primeiro método já foi comprovada para espécies dos gêneros *Eucalyptus*, *Pinus* e uma série de essências nativas. Uma das vantagens deste sistema é eliminar o canteiro de semeadura com posterior repicagem contínua sendo utilizada por diversas empresas reflorestadoras do sul do Brasil (STURION 1981).

PARVIAINEN (1981 a) cita que nos países nórdicos, a produção de embalagens está baseada em recipientes hexagonais de papel sem fundo ("paperpots"), substituindo paulatinamente o processo de transplante com raiz nua. A qualidade das mudas é um atributo que progressivamente tem aumentado de importância, e PARVIAINEN (1981b) sugere que características como, altura da parte aérea, diâmetro do colo e relação raiz/parte aérea são bons parâmetros na avaliação da qualidade das mudas.

Avaliando o desenvolvimento de mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake) em função do tipo e volume do recipiente, bem como do método de semeadura, STURION (1980) obteve mudas de maior altura através da repicagem, e maiores peso do sistema radicular e diâmetro do colo, através de semeadura direta. Estes resultados foram atribuídos a possíveis danos às raízes por ocasião da repicagem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Horto Botânico do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis (SC). Esta região é classificada climaticamente, pelo sistema de Köppen, no grupo C- mesotérmico de verão quente (média dos meses mais quentes, acima de 22° C).

As sementes foram colhidas de uma planta matriz estabelecida em Florianópolis.

Os métodos empregados para quebra de dormência, identificados como eficientes em testes preliminares, constaram de: a) ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos; b) etanol durante uma hora; c) escarificação mecânica em tambor, lixa 121, durante 30 segundos; d) testemunha. Os sistemas de semeaduras foram: a) semeadura direta em sacos de polietileno, de pigmentação preta, com 7 cm de diâmetro por 14 cm de profundidade; b) semeadura em sementeira, com posterior repicagem para os mesmos recipientes, quando as mudas haviam emitido duas folhas verdadeiras.

Esta composição de métodos de quebra de dormência e sistemas de semeadura permitiu a definição dos seguintes tratamentos:

- T₁ - Testemunha - saco plástico;
- T₂ - Ácido sulfúrico concentrado, 20 minutos - saco plástico;
- T₃ - Etanol, uma hora - saco plástico;
- T₄ - Escarificação mecânica, 30 segundos - saco plástico;
- T₅ - Testemunha - sementeira;
- T₆ - Ácido sulfúrico concentrado, 20 minutos - sementeira;
- T₇ - Etanol, uma hora - sementeira;
- T₈ - Escarificação mecânica, 30 segundos - sementeira.

O substrato constou de uma mistura de solo argiloso, solo arenoso e esterco de gado, em partes iguais. Os canteiros foram cobertos por sombrite 50%, o qual foi retirado aproximadamente um mês após a semeadura. A irrigação foi feita, diariamente, através de regadores manuais.

O delineamento utilizado foi o de blocos completamente casualizados com três repetições, sendo cada parcela constituída por 50 sementes. Foram realizadas as seguintes observações: percentagem de germinação e sobrevivência das mudas, avaliadas a cada três dias; diâmetro do colo, tamanho das mudas, peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco do sistema radicular (PSSR), avaliados, aos 80 dias após a semeadura, para o sistema de semeadura direta, e aos 95 dias após a semeadura, no sistema de repicagem. A semeadura foi realizada no dia 28 de novembro de 1981.

Para o peso seco da parte aérea e do sistema radicular foram coletadas cinco plantas por parcela, e colocadas em estufa a 60° C até peso constante.

Para a análise estatística, os dados de percentagem foram transformados para $\text{arc sen } \sqrt{x + 0,5}$. Além da análise de variância, foi realizada análise de correlação linear simples entre as características para os diversos tratamentos. Objetivando comparar a influência dos tratamentos na altura das mudas para um mesmo diâmetro de colo, procedeu-se, também, a uma análise de covariância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todo o procedimento estatístico seguiu a metodologia descrita por STEEL & TORRIE (1980).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos efetuados influenciaram não só a germinação, mas também os parâmetros de qualidade de mudas.

a) Germinação

A análise de variância (apresentada no Anexo - Tabela 1) mostra que houve variação entre os efeitos dos tratamentos de quebra de dormência. As médias foram separadas em quatro grupos pelo teste de Tukey (Tabela 1). A utilização de ácido sulfúrico proporcionou a emergência de um maior número de plântulas, tanto em sementeira (97,3%) como em sacos plásticos (96,0%), não diferindo estatisticamente, no entanto, da média de germinação provocada pelo etanol-semeadura direta (87,3%). Estes resultados são similares aos obtidos por BIANCHETTI & RAMOS (1981); concordam, ainda, com as observações de AMARAL et al. (1978) para esta mesma espécie.

TABELA 1 — Percentagens de germinação de sementes de canafístula.
(Germination percentages of canafistula seeds).

| Tratamentos (Treatments) | Média % (Mean) |
|--|-------------------|
| Em sacos plásticos (In plastic bags) | |
| T ₁ - testemunha (control) | 15,3 c |
| T ₂ - ácido sulfúrico concentrado, 20 minutos (conc. sulphuric acid, 20 minutes) | 96,0 a |
| T ₃ - etanol, uma hora (ethanol, one hour) | 87,3 ab |
| T ₄ - escarificação mecânica, três segundos (mechanical scarification, 30 seconds) | 78,7 b |
| Em sementeira (In seedbed) | |
| T ₅ - testemunha (control) | 2,7 d |
| T ₆ - ácido sulfúrico concentrado, 20 minutos (conc. sulphuric acid, 20 minutes) | 97,3 a |
| T ₇ - etanol, uma hora (ethanol, one hour) | 72,7 b |
| T ₈ - escarificação mecânica, 30 segundos (mechanical scarification, 30 seconds) | 76,7 b |
| Média | 65,8 % |
| CV | 8,0 % |

Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença estatística pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

(Means followed by the same letter do not differ statistically by Tukey test, at 5% probability level).

O número de sementes germinadas, por ocasião da coleta final de dados, foi extremamente baixo nas parcelas sem tratamento pré-germinativo (15,3% e 2,7% em semeadura e em sementeira, respectivamente). Estas médias, apesar de diferirem estatisticamente, não evidenciam qualquer interferência.

Os tratamentos pré-germinativos proporcionam praticamente os mesmos resultados para germinação, tanto em semeadura direta em sacos plásticos como em sementeira com posterior repicagem. Observou-se uma pequena diferença, que não chegou a ser significativa, quando as sementes foram tratadas com etanol, nos dois sistemas (87,3% e 72,7% respectivamente). Conseqüentemente, como os métodos utilizados de quebra de dormência independem do sistema de semeadura, o emprego de recipientes na produção de mudas, com a mesma eficiência e ainda com determinadas vantagens adicionais, pode substituir o sistema tradicional que utiliza sementeira e repicagem.

Com relação à rapidez de germinação, verificou-se que o tratamento com ácido sulfúrico concentrado resultou em mais de 90% de sementes germinadas, dez dias após a semeadura; seguiram-se tratamentos com escarificação mecânica e etanol. As sementes testemunhas apresentaram o menor valor, sendo sua germinação lenta e desuniforme, continuando a ocorrer até posteriormente ao término do experimento. O uso do escarificador mecânico mostrou danos em algumas sementes, apesar de terem sido colocadas no tambor com o fruto inteiro. Nos canteiros de semeadura, verificou-se que a percentagem de sobrevivência de mudas foi menor neste tratamento. Isto sugere que podem ocorrer danos em algumas sementes no processo de escarificação mecânica, e que fatores como velocidade do tambor, tempo de escarificação e número de sementes ou frutos colocados no tambor podem estar relacionados com maiores ou menores danos.

b) Parâmetros qualitativos

Além de influenciar na germinação, os tratamentos de quebra de dormência proporcionaram diferentes médias para a altura das mudas, diâmetro do colo, peso seco da parte aérea e peso seco do sistema radicular, como mostram os dados da Tabela 2 (a respectiva análise da variância é apresentada no Anexo - Tabela 2). Numa análise preliminar, mudas originadas de sementes testemunhas (T_1 e T_5), independente do sistema de semeadura, mostraram os menores valores para as quatro características analisadas.

TABELA 2 Médias de altura (cm), diâmetro do colo (cm), peso seco da parte aérea (g) (PSPA) e peso seco sistema radicular (g) (PSSA) de mudas de canafístula, avaliadas, aos 80 dias após a semeadura, no sistema de semeadura direta, e aos 95 dias após a semeadura, no sistema com repicagem.

(Average of height, collar diameter and dry weight of shoot (PSPA) and root system (PSSR) of canafistula seedlings evaluated at 80 days after planting in direct sowing and 95 days after sowing in transplanting system.)

| Características (Characteristics) | Semeadura direta (direct sowing) | | | | Semeadura com repicagem (sowing in seedbed by transplanting) | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|---------|------------------------|---|--------------------|----------|------------------------|----------------|
| | Testemunha (Control) | Ácido Sulfúrico | Etanol | Escarific. Mecânica | Testemunha (Control) | Ácido Sulfúrico | Etanol | Escarific. Mecânica | Média Geral |
| Altura (cm) (height) | 15,2 c | 27,1 a | 24,4 ab | 25,0 ab | 15,4 c | 22,3 ab | 20,9 abc | 20,2 bc | 21,3 |
| Diâmetro do colo (cm) (collardiameter) | 0,21 c | 0,35 a | 0,34 ab | 0,36 a | 0,27 c | 0,37 c | 0,35 a | 0,32 ab | 0,32 |
| PSPA (g) | 0,60 b | 2,28 ab | 2,00 ab | 3,10 a | 0,83 b | 1,60 ab | 1,53 ab | 1,10 b | 1,68 |
| PSSR (g) | 0,21 b | 0,51 ab | 0,44 ab | 0,44 ab | 0,67 a | 0,33 b | 0,44 ab | 0,40 ab | 0,43 |

Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
(Means in each row, followed by the same letter, do not differ statistically by the Tukey test at 5% probability level).

As diferenças mais notáveis foram constatadas para a altura de mudas (Tabela 2), sendo que as mudas originadas do tratamento ácido sulfúrico concentrado - saco plástico foram as mais altas (27,1 cm), diferindo pelo teste de Tukey das testemunhas e da escarificação mecânica - sementeira, porém não apresentando diferença estatística dos demais tratamentos. Por outro lado, a germinação desuniforme das sementes sem tratamentos de quebra de dormência provocou grandes variações entre mudas para esta característica, reforçando a necessidade de tratamentos pré-germinativos.

Quanto ao diâmetro do colo, considerado um parâmetro fortemente relacionado com a qualidade das mudas, verificou-se que os tratamentos, ácido sulfúrico - saco plástico (0,35 cm), escarificação mecânica - saco plástico (0,32 cm), ácido sulfúrico - sementeira (0,37 cm) e etanol - sementeira (0,35 cm) apresetaram os valores superiores, não diferindo estatisticamente entre si, mas sim das testemunhas. Desta forma, a superioridade dos referidos tratamentos foi de 46%, 50%, 54% e 46%, respectivamente, em relação à média das testemunhas. Observou-se, ainda, de maneira geral, que a maior rapidez de germinação esteve relacionada com maiores diâmetros do colo. Esta situação indica novamente a necessidade da utilização de tratamentos pré-germinativos, para obtenção de mudas de canafístula de boa qualidade em curto espaço de tempo.

Valores elevados para o peso seco da parte aérea e peso seco do sistema radicular foram obtidos de sementes submetidas a tratamentos pré-germinativos (Tabela 2). Com relação ao peso da parte aérea, a escarificação mecânica - saco plástico resultou no maior valor, 5,16 vezes superior à testemunha; no sistema com repicagem, esta diferença, não significativa, foi bem menor (1,32 vezes). Analogamente, os tratamentos com ácido sulfúrico e etanol, em sacos plásticos, apresentaram tendência de superioridade em relação aos mesmos tratamentos em sementeira com posterior repicagem.

Quando se analisou peso seco do sistema radicular, contudo, somente o tratamento de escarificação mecânica foi superior à testemunha, em sacos plásticos; em sementeira, com posterior repicagem, não foram detectadas diferenças significativas.

As considerações feitas por STURION (1980), sobre os possíveis danos sofridos pelas raízes por ocasião da repicagem, podem ser uma explicação para o fato de serem obtidas médias maiores para estes parâmetros (PSPA e PSSR), porém não justificando totalmente tal influência com relação ao diâmetro do colo de mudas de canafístula. No entanto, é possível que diferentes espécies não apresentem o mesmo comportamento, face às variáveis analisadas e condições ambientais diferentes. PARVIAINEN (1981 b) cita que ocorre diminuição na relação diâmetro/altura das mudas produzidas em elevadas densidades, e que a relação raiz/parte aérea diminui com o aumento da altura da muda. Esta alta densidade é normal nos canteiros de produção de mudas e afeta, como é citado, os parâmetros qualitativos. Desta forma, as observações realizadas no presente trabalho corroboram as afirmações daquele autor. Contudo, novos experimentos com o objetivo de verificar a influência da densidade populacional sobre os parâmetros qualitativos em viveiros devem ser estimulados.

Os coeficientes de correlação linear simples calculados entre observações dentro de cada tratamento (Tabela 3), foram mais consistentes, entre diâmetro e PSPA, altura e PSPA e altura e diâmetro; entretanto, além da alta significância, valores elevados foram obtidos para todas as relações em todos os tratamentos. Por outro lado, os maiores valores para este coeficiente de correlação foram observados nos tratamentos de semeadura direta em sacos plásticos. Isto também evidencia a

necessidade de um tratamento adequado de quebra de dormência e de semeadura direta em sacos plásticos.

Como as mudas apresentaram diferentes valores para diâmetro e altura, a comparação entre médias ficou prejudicada. Por este motivo, foi feita a Análise de Covariância, que revelou significância para o ajuste dos tratamentos (Tabela 4) ou seja, diferentes alturas associadas a diferentes diâmetros.

Uma das alternativas disponíveis de superar este problema é o ajuste de médias proporcionadas pela análise conjunta da variância e da regressão, cujos resultados estão incluídos nas Tabelas 4 e 5.

Como é possível verificar na Tabela 5, as diferenças na altura devido às diferenças no diâmetro foram eliminadas, assim como aquelas devido ao efeito de blocos (Tabela 4). Portanto, estas diferenças foram basicamente proporcionadas pelos efeitos diferenciais dos tratamentos aplicados. Mesmo assim, ficou evidente a superioridade da altura das mudas cujas sementes foram submetidas a tratamentos de quebra de dormência, em comparação às testemunhas.

Por outro lado, os tratamentos com ácido sulfúrico e com escarificação mecânica, em semeadura direta, produziram os valores mais elevados de altura de mudas para o mesmo diâmetro, sendo os únicos tratamentos que apresentaram diferenças significativas com as testemunhas. Apesar de a coleta dos dados das mudas que sofreram repicagem ter sido efetuada quinze dias após as demais, os valores para a altura ainda foram inferiores, demonstrando, mais uma vez, a vantagem da utilização da semeadura direta em sacos plásticos para a obtenção de mudas de canafístula com boa qualidade e rapidez.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

a) a percentagem de germinação de sementes de canafístula foi afetada pelos tratamentos de quebra de dormência, sendo que o ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos foi o tratamento que mais contribuiu para o aumento percentual de emergência;

b) a análise conjunta dos parâmetros qualitativos permite recomendar a produção de mudas de canafístula através de tratamentos pré-germinativos com ácido sulfúrico concentrado, durante 20 minutos, ou escarificação mecânica por 30 segundos, e posterior semeadura direta em recipientes plásticos;

c) através dos tratamentos citados no item anterior é possível a obtenção de mudas de canafístula com boas características para o plantio em campo, 80 dias após a semeadura;

d) a análise da covariância torna-se efetiva para redução do erro experimental quando, em trabalhos semelhantes, ocorrer desuniformidade no comportamento das mudas face às variáveis analisadas.

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, D.I.; GALLARDO, V.R.R.; SALTZ, N.A.A. & IAMARDO, A. Metodização e tratamento pré-germinativo de sementes florestais. **Roessteria**, Porto Alegre, 2(1): 41-56, 1978.

BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert) - resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (3): 87-95, 1981.

- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. **Propagación de plantas**; principios y practicas. 3. ed. México, Continental, 1967. 693p.
- MAIXNER, A.E. & FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no Estado do Rio Grande do Sul. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, (18):1-27, 1976.
- PARVIAINEN, I. Qualidade e avaliação da qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., Curitiba, 1981. **Anais**. . . Curitiba. FUPEF, 1981 a. p.59-90.
- PARVIAINEN, I. O desenvolvimento radicular das mudas florestais no viveiro e no local de plantio. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., Curitiba, 1981. **Anais** . . . Curitiba, FUPEF, 1981 b. p. 111-31.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, (28/30): 1-320, 1978.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, I. H. **Principles and procedures of statistics**. New York, Mc Graw-Hill, 1980. 633p.
- STURION, J.A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de **Schizolobium parahyba** (Vellozo) Blake -fase de viveiro. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (1): 89-100, 1980.
- STURION, J.A. Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1., Curitiba, 1981. **Anais**... Curitiba, FUPEF, 1981. p.1. 26.

TABELA 3. Estimativas para o coeficiente de correlação linear simples (r) entre altura, diâmetro do colo, peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco do sistema radicular (PSSR) para mudas de canafístula em oito tratamentos.

(Estimates for the coefficient of linear correlation (r) between height collar diameter and dry weight of shoot (PSPA) and root system (PSSR) of canafístula seedlings produced under eight treatments.

| Tratamentos (Treatments) | Altura | Altura | Altura | Diâmetro | Diâmetro | PSPA |
|-----------------------------|------------|----------|----------|------------|------------|----------|
| | (height) | (height) | (height) | (diameter) | (diameter) | (PSPA) |
| | x | x | x | x | x | x |
| | Diâmetro | PSPA | PSSR | PSPA | PSSR | PSSR |
| | (diameter) | (PSPA) | (PSSR) | (PSPA) | (PSSR) | (PSSR) |
| T ₁ | 0,891 ** | 0,849 ** | 0,703 ** | 0,941 ** | 0,753 ** | 0,679 ** |
| T ₂ | 0,768 ** | 0,835 ** | 0,655 ** | 0,911 ** | 0,597 * | 0,613 * |
| T ₃ | 0,942 ** | 0,902 ** | 0,907 ** | 0,936 ** | 0,966 ** | 0,889 ** |
| T ₄ | 0,752 ** | 0,707 ** | 0,734 ** | 0,844 ** | 0,914 ** | 0,863 ** |
| T ₅ | 0,640 ** | 0,659 ** | 0,500 | 0,930 ** | 0,828 ** | 0,895 ** |
| T ₆ | 0,702 ** | 0,897 ** | 0,783 ** | 0,776 ** | 0,767 ** | 0,877 ** |
| T ₇ | 0,774 ** | 0,709 ** | 0,748 ** | 0,755 ** | 0,934 ** | 0,837 ** |
| T ₈ | 0,771 ** | 0,887 ** | 0,614 * | 0,844 ** | 0,785 ** | 0,749 ** |

*; ** Significância ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.
(Significant at the 5% and 1% probability level, respectively).

TABELA 4. Análise de covariância para altura (y) e diâmetro do colo (x) de mudas de canafístula.
(Analysis of covariance for height (y) and collar diameter (x) of canafístula seedlings).

| Causas da Variância (Source of variation) | GL (df) | SQ _x (SS _x) | SP _{xy} (SP _{xy}) | SQ _y (SS _y) | y ajustado para x (y adjusted for x) | | | |
|--|------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|------------|------------|----------|
| | | | | | GL (df) | SQ (SS) | QM (MS) | F (F) |
| Total | 23 | 0,102 | 5,856 | 556,912 | | | | |
| Blocos (blocks) | 2 | 0,009 | 0,416 | 23,343 | | | | |
| Tratamentos (treatments) | 7 | 0,080 | 5,242 | 478,663 | | | | |
| Erro Experimental (error) | 14 | 0,013 | 0,198 | 54,311 | 13 | 51,295 | 3,946 | |
| Tratamentos + Erro Experimental (treatments + error) | 21 | 0,093 | 5,440 | 532,974 | 20 | 214,763 | | |
| Tratamento ajustado (Adjusted treatments) | | | | | 7 | 163,468 | 23,353 | 5,918* |

* Significância ao nível de 1% de probabilidade.
(Significant at 1% probability level).

TABELA 5. Valores médios de altura da muda (cm), diâmetro do colo (cm) e médias ajustadas pela regressão.
(Mean values for seedling height (cm), collar diameter (cm) and mean adjusted by regression).

| Tratamentos (Treatments) | Diâmetro do colo (\bar{X}_i) (collar diameter) | Altura da muda (\bar{Y}_i) (height) | Altura média ajustada (\hat{Y}_i) (adjusted mean height) |
|-----------------------------|--|---|--|
| T ₁ | 0,21 | 13,9 | 15,9 b |
| T ₂ | 0,35 | 27,3 | 26,8 a |
| T ₃ | 0,34 | 23,2 | 23,4 ab |
| T ₄ | 0,36 | 26,6 | 25,7 a |
| T ₅ | 0,27 | 15,4 | 16,2 b |
| T ₆ | 0,37 | 22,3 | 21,5 ab |
| T ₇ | 0,35 | 20,9 | 20,4 ab |
| T ₈ | 0,32 | 20,2 | 20,2 ab |
| Média (Mean) | 0,32 | 21,1 | 21,1 |

* $\hat{Y}_i = \bar{Y}_i - B(\bar{X}_i - \bar{X} \dots)$, onde $B = 15,23$.

Médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

(means followed by the same letter do not differ statistically by the Tukey test at 5% probability level).

ANEXOS

TABELA 1. Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de canafístula (dados transformados para $\text{arc sin } \sqrt{x + 0,5}$).
(Analysis of variance of canafístula seed germination percentage (data transformed to $\text{arc sin } \sqrt{x + 0,5}$)).

| Causa da Variação (Source of variation) | GL (df) | SQ (SS) | QM (MS) | F (F) |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Blocos (blocks) | 2 | 11,562 | 5,781 | 0,290 ns |
| Tratamentos (treatments) | 7 | 14291,555 | 2041,650 | 102,497 ** |
| Erro Experimental (error) | 14 | 278,919 | | |
| Total | 23 | 14581,987 | | |

** Significância ao nível de 1% de probabilidade.
(Significant at 1% probability level).

ns - Não significativo.
(not significant).

TABELA 2. Análise de variância para altura, diâmetro do colo, peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco do sistema radicular (PSSR) de mudas de canafístula.
(Analysis of variance for height, collar diameter and dry weight of shoot (PSPA) and root system (PSSR) of canafístula seedlings).

| Causas da variação | GL (df) | Quadrado Médio (Mean Square) | | | |
|------------------------------|------------|------------------------------|------------------------|----------------|----------------|
| | | Altura (height) | Diâmetro (diameter) | PSPA (PSPA) | PSSR (PSSR) |
| Blocos (blocks) | 2 | 15,533 * | 0,0055 ** | 0,657 ns | 0,034 * |
| Tratamentos (treatments) | 7 | 56,046 ** | 0,0093 ** | 1,454 * | 0,056 ** |
| Erro Experimental (error) | 14 | 5,029 | 0,006 | 0,338 | 0,013 |
| Total | 23 | | | | |

*; ** Significância ao nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

(Significant at the 5% and 1% probability level, respectively).

ns – Não significativo.

(Not significant).