

CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Clitoria fairchildiana* Howard E *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO**GROWTH OF *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub and *Clitoria fairchildiana* Howard SEEDLINGS UNDER SHADING**Rita C.Q. Portela¹ Isabela Lobato Silva² Fatima C.M. Pinã-Rodrigues³**RESUMO**

Este experimento teve como objetivo avaliar a influência do sombreamento no crescimento de mudas de *Peltophorum dubium* (Canafístula) e *Clitoria fairchildiana* (Sombreiro), espécies utilizadas no reflorestamento de encostas do município do Rio de Janeiro. As sementes foram colhidas em diversas matrizes e semeadas em sacos plásticos. As porcentagens de sombreamento testadas foram: 0% (sol pleno), 30%, 50% e 75%. A instalação do experimento iniciou-se um mês após a semeadura. O parâmetro altura foi analisado aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a semeadura. O peso da matéria seca da raiz foi analisado aos 150 dias. Os resultados demonstraram que as espécies estudadas apresentam diferentes respostas para os parâmetros analisados. Para o plantio imediato recomenda-se a produção de mudas de Sombreiro sob o sombreamento de 30% e de Canafístula, sob sol pleno, 30% ou 75% de sombra. Na produção de mudas para estocagem, seria indicado para o Sombreiro, a produção a sol pleno e para Canafístula, as mudas poderiam ser mantidas sob 50% de sombreamento. Ambas as espécies podem ser plantadas sob pleno sol, 30%, 50% e 75% de sombreamento, sendo indicadas para a implantação de reflorestamentos ou para enriquecimento de área degradadas.

Palavras-chave: Viveiro, produção de mudas, reflorestamento.

ABSTRACT

Seedlings growth of *Peltophorum dubium* (Canafístula) and *Clitoria fairchildiana* (Sombreiro) were evaluated in different shade degrees, which are usually used in the reforestation of Rio de Janeiro's slopes. Seeds were collected from several trees and sown directly in plastic bags. Shade levels tested were: 0% (full sun), 30%, 50% and 75%. The experiment started 1 month after sowing. Height was evaluated after 30, 60, 90, 120 and 150 days of the installation. Root dry weight was analysed 150 days after the installation. Studied species have shown different behaviours in relation to the analysed parameters. It is recommended to the immediate plantation to growth sombreiro's seedlings under shade of 30% and canafístula, under full sun, 30% or 75% of shade. If you would like to stock the seedlings you should keep sombreiro's seedlings under full sun and

1. Bióloga, Departamento de Ecologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rua Ney Armando Meziat, 101/201, Ilha do Governador, CEP 21941-090, Rio de Janeiro (RJ). rita.portela@openlink.com.br
2. Engenheira Florestal, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, SMAC, Rua Afonso Cavalcante, 455, 12º andar, sala 1231, Cidade Nova, CEP 21941-090, Rio de Janeiro (RJ). ilobato@pcrj.rj.gov.br
3. Engenheira Florestal, Dr^a, Professora Adjunta do Departamento de Silvicultura, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, CEP 23851-970, Seropédica (RJ). fpina@ufrj.br

canafístula's seedlings under 50% of shade. Both species may be planted under full sun, 30%, 50% and 75% of shade, and they are indicated for the beginning of a reforestation or for the enrichment of an area.

Key words: Nursery, seedlings production, reforestation.

INTRODUÇÃO

Diante da devastação das florestas tropicais, o conhecimento das técnicas de produção de mudas em viveiro é necessário para recomposição efetiva das matas exploradas, como forma de garantir a continuidade desse potencial econômico (MUROYA *et al.*, 1997) e a conservação de recursos genéticos, do solo, da água e da fauna. Em consequência da grande riqueza de espécies florestais existentes no Brasil, tornam-se fundamentais estudos sobre tais espécies com potencialidade para programas de reflorestamento, seja este com finalidade econômica ou conservacionista (SCALON & ALVARENGA, 1993). Uma das razões do insucesso de plantios com espécies nativas é a pouca atenção que tem sido dada ao conhecimento de suas exigências ecológicas (FERREIRA *et al.*, 1977).

O êxito de um reflorestamento depende da qualidade das mudas produzidas e essas, além de resistirem às condições adversas encontradas no campo, devem desenvolver-se produzindo árvores com crescimento volumétrico desejável (GOMES *et al.* 1991). A qualidade das mudas está ligada aos seus caracteres morfológicos (ALBRECHET *et al.* 1984) e reflete diretamente no resultado final do reflorestamento (DASSIE 1995). Algumas características tais como raízes de coloração clara, sistema radicial bem-desenvolvido, caule sem tortuosidades e galhos sem bifurcação garantem o sucesso das mudas no campo (DASSIE, 1995).

Apesar dos fatores ambientais não atuarem isoladamente sobre as plantas, a luz é fundamental como fonte direta de energia para o desenvolvimento de todos vegetais (ENGEL & POGGIANI, 1990). Além da luz, a temperatura, água e condições edáficas também são fatores importantes no desenvolvimento inicial das plantas (FERREIRA *et al.*, 1977; AGUIAR & BARBEDO 1996). Cada espécie tem exigências próprias para o seu desenvolvimento e, a intensidade de luz que chega ao indivíduo é especialmente importante para o seu crescimento e desenvolvimento (POGGIANI *et al.*, 1992) bem como para os mecanismos de regeneração e crescimento das florestas (ENGEL e POGGIANI, 1990). Segundo VARELA & SANTOS (1992) e DANIEL *et al.* (1994), as espécies florestais possuem comportamentos variados em relação à luz, contribuindo para a definição das características sucessionais da espécie. A luminosidade também exerce influência sobre todos os estágios de crescimento dos vegetais, existindo um ponto ótimo para cada fase (DRUMOND & LIMA, 1993; DANIEL *et al.*, 1994). Pode-se avaliar a magnitude da necessidade de luz de uma espécie por meio de sombreamento artificial no viveiro, o que confere uniformidade de iluminação e permite isolar e quantificar o efeito da luz (AGUIAR & BARBEDO, 1996). Segundo GORDON (1969), de maneira geral, plântulas, que cresceram sombreadas, podem utilizar melhor a luz no seu crescimento do que as que cresceram sob sol pleno. Algumas espécies vegetais têm a capacidade de se desenvolverem em condições de sombreamento por possuírem

mecanismos fotossintéticos melhor adaptados a tais condições, por exemplo, no sub-bosque das florestas, enquanto outras só conseguem desenvolver-se em locais com alta intensidade luminosa como acontece em grandes clareiras. As espécies, que toleram a sombra, são classificadas como tolerantes, ao contrário das intolerantes ou heliófilas que se desenvolvem melhor em plenas condições de luminosidade (CONNEL & SLATYER, 1977; POGGIANI *et al.*, 1992).

VARELA & SANTOS (1992) observaram que a influência do sombreamento sobre a altura, diâmetro do colo e peso da matéria seca, da parte aérea e da raiz de mudas de Angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), foi maior sob os sombreamentos de 30% e 50%. Estudo realizado com mudas de Cupiúba (*Goupia glabra*) concluiu que a espécie não pode ser produzida a pleno sol, sob pena de ocorrer alta mortalidade, tendo todas as variáveis medidas no experimento incrementadas com o aumento do sombreamento (DANIEL *et al.*, 1994).

O Rio de Janeiro apresenta áreas de encostas com alto risco geotécnico de desmoronamento. Nesses locais, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente do Rio de Janeiro desenvolve o Projeto Mutirão Reflorestamento, efetuando a recuperação dessas áreas degradadas com o uso da mão-de-obra da própria comunidade. A demanda de mudas do Projeto Mutirão é em torno de 70.000 mudas/mês e deve atender padrões de qualidade que possibilitem o seu estabelecimento rápido no campo. Dentre as espécies mais empregadas no Projeto Mutirão estão *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub.

Clitoria fairchildiana Howard conhecida como Sombreiro, pertencente à família Papilionoideae. Sua distribuição concentra-se principalmente na Floresta Ombrófila Densa na Amazônia em formações secundárias e apresenta nítida preferência por solos férteis e úmidos. Como uma espécie rústica e de rápido crescimento, é extremamente útil nos reflorestamentos heterogêneos destinados à reconstituição da vegetação (LORENZI, 1992) sendo bastante utilizada na arborização urbana da cidade do Rio de Janeiro.

A outra espécie utilizada foi *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub conhecida como Canafístula ou Tamboril, pertence a família Caesalpiniaceae. Possui sua distribuição concentrada nas florestas latifoliadas semidecíduas do sudeste e sul do Brasil, tanto em áreas preservadas como em áreas secundárias (LORENZI, 1992). Essa espécie ocorre naturalmente em vários tipos de solo, tendo baixa exigência à fertilidade química (INOUE & GALVÃO 1986; CARVALHO, 1994). Como planta rústica e de rápido crescimento é ótima para a composição de reflorestamento misto de áreas degradadas. É também indicada para a reposição da mata ciliar em terrenos não-sujeitos à inundação (CARVALHO, 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes condições de sombreamento sobre o crescimento de mudas de Canafístula (*Peltophorum dubium*) e Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no viveiro florestal da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, localizado em Barra de Guaratiba – município do Rio de Janeiro. As sementes foram colhidas em

diversas matrizes dentro do município e foram semeadas diretamente em sacos plásticos de 10 cm de diâmetro e 18 cm de altura, a pleno sol, em substrato composto pela mistura de 50% de terra e 50% de Fertilurb que é um composto de lixo orgânico produzido pela Companhia de Lixo Urbano do Rio (CONLURB). As sementes de *Canafístula* foram escarificadas mecanicamente para facilitar a germinação.

As porcentagens de sombreamento testadas foram : 0% (sol pleno), 30%, 50% e 75%. Essas foram obtidas com o uso de telas de poliolefinas de cor preta, conhecidas como sombrite, que recobriam a parte superior e lateral do canteiro. A instalação do experimento iniciou-se um mês após a semeadura e teve como delineamento experimental blocos casualizados num esquema fatorial com três repetições por espécie. As parcelas foram compostas de 30 mudas de cada espécie, sendo 9 consideradas úteis, localizadas no centro da parcela (3 x 3). No decorrer do experimento, as mudas foram irrigadas diariamente.

A avaliação do crescimento das mudas foi feita pelos parâmetros altura, incremento em altura (altura final – aos 30 dias – menos a inicial – altura da medição anterior), comprimento de raiz e peso de matéria seca da raiz.

A avaliação de altura foi realizada a cada 30 dias para que se tivesse diferenças entre as amostras, quando todas as sementes já haviam germinado, encerrando-se aos 150 dias após a semeadura. Após a última medição, as mudas foram retiradas dos sacos, e em seguida, as raízes foram lavadas e medidas. Depois, as raízes foram transferidas para estufa a 80 °C até atingirem peso constante para a determinação do peso de matéria seca da raiz.

A análise estatística foi efetuada pelo programa MSTAT-C empregando-se delineamento blocos ao acaso fatorial com parcela subdividida, comparando-se as médias pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies estudadas apresentaram padrões distintos de resposta em relação aos parâmetros analisados. A germinação das sementes das espécies testadas iniciou-se aos 14 dias após a semeadura.

Para o Sombreiro, houve incremento de altura maior a sol pleno, embora não diferindo do sombreamento de 30% (Tabela 1), evidenciando que é uma espécie não-tolerante à sombra ou exigente de luz. Portanto, essa espécie teve um menor crescimento em altura da parte aérea com base em 50% de sombreamento. A altura é um ótimo parâmetro, pois as espécies possuem diferentes padrões de respostas, de acordo com a sua capacidade adaptativa às variações na intensidade de luz (MUROYA *et al.*, 1997).

Com relação ao peso de matéria seca de raiz, o Sombreiro apresentou médias superiores na ausência de sombreamento (0%), refletindo assim uma estratégia de acúmulo de matéria seca na raiz (Tabela 1), mas não em detrimento do crescimento da parte aérea, pois a maior altura foi encontrada também a pleno sol. Em relação ao parâmetro Comprimento de Raiz, as mudas em pleno sol apresentaram valores inferiores aos das mudas sob 30% de sombreamento, porém não diferindo

daquelas sob 50% e 75% (Tabela 1). Com base nos valores de Comprimento de Raiz (CR) e Peso de Matéria Seca de Raízes (PSR), sugere-se que mudas de sombreiro, sob 50% de sombreamento, poderiam ter como estratégia explorar novos extratos do solo, investindo principalmente no crescimento da sua raiz principal, com menor acúmulo de matéria seca nas raízes. Já as mudas sob o sombreamento de 30%, tanto engrossaram em diâmetro de raiz como cresceram em comprimento de raiz.

TABELA 1: Dados médios de mudas da espécie *Clitoria fairchildiana* Howard – Sombreiro, aos 150 dias, dos seguintes parâmetros analisados: altura (A), incremento em altura (IA), comprimento de raiz (CR) e peso de matéria seca da raiz (PSR), em função da intensidade luminosa (sol pleno, 30%, 50% e 75% de sombreamento).

Parâmetros	Sombreamento			
	0% (sol)	30%	50%	75%
A (cm)	29,08a	23,04ab	20,39b	19,4b
IA (cm)	20,77a	14,51ab	12,51b	11,41b
CR (cm)	29,3b	34,28a	33,73ab	29,94b
PSR (g)	9,59a	6,02b	3,36c	5,31bc

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

A espécie *Canafístula* (Tabela 2) parece não ser sensível aos diferentes tratamentos de sombreamento para os seguintes parâmetros: incremento em altura (IA), altura (A) e comprimento de raiz (CR). Tal resultado também foi encontrado por SCALON & ALVARENGA, (1993) para mudas Pau-pereira (*Platygyamus regnelli*). Espécies que se comportam bem em intensidade luminosa reduzida e também sob céu aberto, são espécies indicadas para sistema de enriquecimento (SCALON & ALVARENGA, 1993). Estudo realizado por INOUE & GALVÃO, (1986) com *Canafístula* demonstrou que tal espécie possui plasticidade em aproveitar ampla faixa de níveis de energia luminosa. Esse fato corrobora os resultados encontrados no presente estudo. Tal espécie apenas apresentou diferença entre os tratamentos para o parâmetro PSR. Com relação a esse parâmetro, a espécie teve como resposta o maior engrossamento do sistema radicular sob condições de sol pleno (0%), em relação a 50% de sombreamento. Esse resultado também foi encontrado por FERREIRA *et al.* (1977) em estudo realizado com a mesma espécie.

Com os resultados obtidos, pode-se indicar métodos de manejo das duas espécies para a produção de mudas em viveiro. A experiência do Projeto Mutirão tem demonstrado que, para plantio imediato após a formação da muda, é mais importante que estas apresentem um sistema radicular bem formado, com altura em torno de 20-30 cm. Por outro lado, para a estocagem das mudas até o momento do plantio é desejável que a muda tenha seu comprimento radicular reduzido, mas sem afetar o vigor total da muda. Essa condição reduziria os custos com poda de raiz durante a sua permanência no viveiro.

Para o plantio imediato do Sombreiro, seria aconselhável que as mudas tivessem seu desenvolvimento inicial (6 meses) efetuado a sol pleno ou sob o sombreamento de 30%. Nessa condição, as mudas terão a parte radicular vigorosa, evidenciado pelo maior comprimento da raiz e bom desenvolvimento radicular, representado por seu peso de matéria seca de raiz, mas também possuirão a parte aérea bem-desenvolvida e mudas vigorosas, como indica a sua altura (A) e seu

incremento em altura (IA).

TABELA 2: Dados médios de mudas da espécie *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub - Canafístula, com 150 dias, para os seguintes parâmetros analisados: altura (A), incremento em altura (IA), comprimento de raiz (CR) e peso de matéria seca da raiz (PSR), em função da intensidade luminosa (sol pleno, 30%, 50% e 75% de sombreamento).

Parâmetros	Sombreamento			
	0% (sol)	30%	50%	75%
A (cm)	14,78a	13,64a	14,27a	14,28a
IA (cm)	8,48a	7,93a	8,50a	8,32a
CR (cm)	20,98a	18,15a	19,67a	17,29a
PSR (g)	5,87a	4,13ab	2,89b	4,91ab

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

No caso de produção de muda para estocagem e não o plantio imediato, seria indicado o desenvolvimento destas em viveiro sob sol pleno, pois seriam obtidas mudas com menor comprimento de raiz, mas vigorosas (maior peso de matéria seca) e parte aérea bem-desenvolvida.

Para Canafístula, visto que as características da parte aérea e o comprimento das raízes não sofreram influência dos tratamentos e que maiores pesos de matéria seca tendem a indicar maior vigor das mudas, a produção de mudas poderia ser efetuada tanto a pleno-sol quanto sombreada. Apenas a 50% de sombra, houve redução no PSR, indicando raízes mais finas, porém sem alterar seu comprimento. FERREIRA *et al.* (1977) indicaram a produção a pleno sol para as mudas da mesma espécie.

Aparentemente, as duas espécies estudadas apresentam comportamento ecológico de espécies secundárias iniciais, com relação às suas respostas à luminosidade. Tais espécies preferem condições de alta luminosidade (0%), bem como também toleram condições de maior sombreamento (75%). Outras características precisam ser estudadas para que se chegue a conclusão a qual grupo ecológico pertence o Canafístula e Sombreiro, mas as respostas aqui obtidas indicam que ambas as espécies possuem características ecológicas de espécies secundárias, ou seja, respondem em crescimento sob diferentes condições de sombreamento.

CONCLUSÃO

Considerando a resposta à luminosidade, as espécies *Clitoria fairchildiana* Howard (SOMBREIRO) e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub (CANAFÍSTULA) apresentaram padrão de comportamento de secundárias iniciais.

Para o plantio imediato recomenda-se a produção de mudas de Sombreiro a sol pleno ou sob o sombreamento de 30% e de Canafístula, sob sol pleno, 30% ou 75% de sombra. Na produção de mudas para estocagem, seria indicado para o Sombreiro a produção a sol pleno e para Canafístula as mudas poderiam ser mantidas sob 50% de sombreamento.

Ambas as espécies podem ser plantadas sob pleno sol, 30%, 50% e 75% de sombreamento, porém, por motivos de barateamento da produção de mudas, aconselha-se o plantio de tais espécies sob sol pleno. Tais espécies são indicadas para a implantação de reflorestamentos ou para enriquecimento de área degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, F.F.A.; BARBEDO, C.J. Efeito de fatores ambientais no crescimento de mudas de Pau-brasil (*Caesalpinia achinata* Lam.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.2, n.1, p.26-32, 1996.
- ALBRECHET, J.M.F.; SCHIDT, J.R.B.; COSTA, R.B. Efeito de sombreamento parcial sobre a qualidade de mudas de *Astronium urundeuva* (aroeira). **Universidade-UFMT**, Cuiabá, v.2, p.105-108, 1984.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1994.
- CONNEL, J.H.; SLATYER, R.O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **American Naturalist**, v.111, n.982, p.1119-1144, 1977.
- DANIEL, O.; OHASHI, S.T.; SANTOS, R.A. Produção de mudas de *Goupia glabra* (Cupiúba): efeito de níveis de sombreamento e tamanho de embalagens. **Revista Árvore**, v.18, n.1, p.1-13, 1994.
- DASSIE, C. O berço das florestas. **Silvicultura**, v.16, n.64, p.24-30, 1995.
- DRUMOND, M.A.; LIMA, P.C.F. Sombreamento na produção de mudas de leucena e cunaru. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7.; CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.1993. **Anais ...** 1993, p.309-3111.
- ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. **IPEF**, Piracicaba, v.43, n.44, p.1-10, 1990.
- FERREIRA, M.G.M.; CANDIDO, J.F.; CANO, M.A.O. et al. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Árvore**, v.1, n.2, p.121-134, 1977.
- GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R. de C.G. et al. Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden, em "win-strip". **Revista Árvore**, v.15, n.1, p.35-42, 1991.
- GORDON, J. Effect of shade on photosynthesis and dry weight distribution in yellow birch (*Betula alleghaniensis* Britton) seedlings. **Ecology**, v.50, n.5, p.924-926, 1969.
- INOUE, M.T.; GALVÃO, F. Desempenho assimilatório de *Mimosa scabrella*, *Peltophorum dubium*, *Schinus terebinthifolius* e *Matayba elaeagnoides*, em dependência da intensidade luminosa. **Acta Forestalia Brasilienses**, v.1, p.89-98, 1986.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo da plantas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP : Ed. Plantarum, 1992.
- MUROYA, K.; VARELA, V.P.; CAMPOS, M.A.A. Análise de crescimento de mudas de jacareúba (*Calophyllum angulare* - Guttiferae) cultivadas em condições de viveiro. **Acta Amazonica**, v.27, n.3,

p.197-212, 1997.

POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E.S.Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. **Revista do Intituto Florestal de São Paulo**, v.4, n.2, p.564-569.

SCALON, S.P.Q.; ALVARENGA, A.A. Efeito do sombreamento sobre a formação de mudas de Pau-pereira (*Platycyamus regnelli* Benth). **Revista Árvore**, v.17, n.3, p.265-270, 1993.

VARELA, V.P.; SANTOS, J. Influência do sombreamento na produção de mudas de Angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). **Acta Amazonica**, v.22, n.3, p.407-411, 1992.