

**CRESCIMENTO EM VIVEIRO DE MUDAS DE *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake.  
SUBMETIDAS A NÍVEIS DE SOMBREAMENTO****GROWTH OF PLANTS OF *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. SUBMITTED  
TO SHADING LEVELS**Braulio Otomar Caron<sup>1</sup> Velci Queiróz de Souza<sup>1</sup> Edison Bisognin Cantarelli<sup>2</sup>  
Paulo Augusto Manfron<sup>3</sup> Alexandre Behling<sup>4</sup> Elder Eloy<sup>4</sup>**RESUMO**

O estudo do crescimento e desenvolvimento de plantas em diferentes ambientes oferece respostas sobre as melhores condições para as espécies serem cultivadas. Objetivou-se avaliar o crescimento inicial até 80 dias em mudas de *Schizolobium parahyba* (guapuruvu) submetidas aos níveis de sombreamento: 0% (pleno sol), 30, 50 e 70%. Os resultados demonstram que o sombreamento interferiu positivamente no crescimento em altura das mudas, apresentando tendência nos maiores níveis, não causando danos às plantas, fato comprovado pela não diferença das variáveis: matéria seca, diâmetro de colo e número de pares de folhas. É favorável a produção de mudas com qualidade até o 45º dia de submissão ao sombreamento, devendo ser transplantadas após esse período.

**Palavras-chave:** guapuruvu; luminosidade.

**ABSTRACT**

The study of the growth and development of a plant under different environmental conditions offers the researcher a good clue as to which are the best conditions to grow a particular species. The main objective was to evaluate the initial growth, for up to 80 days, for of *Schizolobium parahyba* (guapuruvu) seedlings submitted to the shading levels: 0% (full sunshine), 30%, 50% and 70% shading. The results demonstrate that the shading interfered positively in the growth in height of the seedlings, even at the greatest levels, and did not cause damage to the plants, which was proven by the lack of differences in the variables: dry matter, lap diameter and number of pairs of leaves. The production of quality seedlings is favorable up to the 45th day of submission to shading, after which seedlings should be transplanted.

**Keywords:** *Schizolobium parahyba*; luminosity.

**INTRODUÇÃO**

O *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake (guapuruvu) é uma das espécies nativas de grande potencial para plantios florestais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (CARVALHO, 2003). Destaca-se pelo seu rápido crescimento, boas

respostas às tecnologias silviculturais, associadas à qualidade e diversidade de utilização de sua matéria-prima para fabricação de chapas, móveis, navios, portas, peças para interior, forro e tabuado (RICHTER et al., 1975; MAINIERI e CHIMELO, 1989; PAULA e ALVES, 1997; CARVALHO, 2003).

1. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul, Linha Sete de Setembro s/n, BR 386 KM 40 CEP 98400-000, Frederico Westphalen (RS). [braulio.caron@pq.cnpq.br](mailto:braulio.caron@pq.cnpq.br) / [velciq@smail.ufsm.br](mailto:velciq@smail.ufsm.br)
2. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul, Linha Sete de Setembro s/n, BR 386 KM 40 CEP 98400-000, Frederico Westphalen (RS). [ecantarelli@smail.ufsm.br](mailto:ecantarelli@smail.ufsm.br)
3. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Titular Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, CEP 9715-900, Santa Maria (RS). [manfronp@smail.ufsm.br](mailto:manfronp@smail.ufsm.br)
4. Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul, Linha Sete de Setembro s/n, BR 386 KM 40, CEP 98400-000, Frederico Westphalen (RS). [alexandre.behling@yahoo.com.br](mailto:alexandre.behling@yahoo.com.br)/[eloyelder@yahoo.com.br](mailto:eloyelder@yahoo.com.br)

Recebido para publicação em 7/11/2008 e aceito em 12/04/2010.

O guapuruvu, bacuru, bageiro, pau-de-canoa, paricá, pataqueira, pau-de-tambor ou pau-vintém, é uma árvore semicaducifólia pertencente à família das Caesalpinaceae (Fabaceae), com 10 a 25m de altura e 30 a 60 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), podendo atingir até 40 m de altura e 120 cm de DAP, na idade adulta. Sua copa é ampla e pode apresentar fuste com até 15 m de comprimento. Sua ocorrência natural é de 12°30' S na Bahia até 30°15' S no Rio Grande do Sul (CARVALHO, 2003).

A produção de mudas em viveiros constitui uma das fases mais importantes do processo de implantação de povoamentos florestais, pois mudas de baixa qualidade podem comprometer todas as operações seguintes (COSTA et al., 2008). Mudas com padrão adequado de qualidade apresentam melhores condições de crescimento e de competição por fatores como água, luz e nutrientes. Segundo Paiva e Gomes (1995), tais mudas devem apresentar, no momento de serem plantadas no campo, entre outras características, sistema radicular bem formado, com raiz principal reta sem enovelamento e raízes secundárias bem distribuídas, propiciando uma maior resistência destas a fatores adversos.

A obtenção de mudas de qualidade com custos relativamente baixos antes do plantio definitivo, é característica dependente, sobretudo, da qualidade morfológica e fisiológica da muda; sendo que esses dois parâmetros são funções da procedência das sementes, dos métodos utilizados na produção das mudas, do manejo, das condições ambientais do viveiro, dos equipamentos e estruturas encontradas no viveiro. Segundo Simões (1987), o emprego de tecnologia utilizada nos processos de produção de mudas visa a obter melhores efeitos sobre o comprimento da parte aérea, diâmetro de colo, o peso da parte aérea e da raiz, e a relação da parte aérea/raiz e formação do sistema radicular.

O sombreamento artificial é uma técnica utilizada que visa obter a ganhos aos diferentes fatores do ambiente, em especial a luz e sua relação com a ação danosa dos raios solares, especialmente em períodos com alta disponibilidade energética, bem como contribui igualmente para amenizar a temperatura do vegetal. A diversidade de respostas das plantas à luminosidade é grande, sobretudo quanto ao crescimento e ao desenvolvimento vegetativo da parte aérea e à sobrevivência das mudas. Dessa maneira, a eficiência do crescimento das plantas pode ser relacionada com a habilidade

de adaptação das plântulas às condições luminosas do ambiente (SCALON e ALVARENGA, 1993).

Estudando a espécie pioneira *Muntingia calabura* L., Castro et al. (1996) encontraram as menores médias de matéria seca total, diâmetro do colo, altura e área foliar para mudas crescidas sob 100% da radiação fotossinteticamente ativa, quando comparadas com as crescidas sob 67 e 48%. No entanto, as maiores taxas assimilatórias líquidas e massa seca das raízes foram obtidas nas plantas crescidas a 100% da radiação fotossinteticamente ativa. Carvalho et al. (2006), estudando o comportamento de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. submetida a condições de luminosidade de 30 e 100%, observaram maior crescimento em altura, diâmetro de colo, número de folhas emitidas e massa seca total nas plantas submetidas a 30% de luz. A proporção de matéria seca direcionada para as raízes foi maior à medida que houve aumento da intensidade luminosa. Já a parte aérea, diferentemente do sistema radicular, apresentou diminuição com o aumento da luminosidade.

Portela et al. (2001) verificaram que o crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard em condições de sombreamento de 0, 30, 50 e 75%, resultou em incremento em altura maior no pleno sol, embora não diferenciando do sombreamento de 30%, evidenciando que é uma espécie não tolerante à sombra ou exigente de luz. Almeida et al. (2004), estudando o crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas aos níveis de radiação solar de 0, 30, 50 e 70%, verificaram que, para a matéria seca de raízes, o melhor resultado foi observado nas plantas em 30% de sombreamento e o maior acúmulo de matéria seca de folhas foi verificado nas plantas cultivadas em 30 e 50% de sombreamento.

O sombreamento artificial pode afetar positivamente a taxa de crescimento e qualidade da muda, com efeitos distintos conforme a classe ecológica da espécie. Tais efeitos são diretamente relacionados com o estado hídrico e nutricional das mudas. Percy et al. (1996) destaca que o excesso de radiação solar pode causar prejuízo direto à planta, afetando a assimilação de CO<sub>2</sub> através da fotossíntese devido a um processo conhecido como fotoinibição.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar o crescimento e desenvolvimento inicial de mudas de *Schizolobium parahyba* submetidas aos níveis de sombreamento de 0, 30, 50 e 70%,

bem como a distribuição da matéria seca para os diferentes órgãos da planta.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2007 a janeiro de 2008 no viveiro florestal do Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul (CESNORS/UFSM), situado na BR 386, linha Sete de Setembro, latitude 27°23'26"; longitude 53°25'43", a 450 m de altitude.

Testaram-se quatro níveis de sombreamento, utilizando-se armações de taquara de 1,2m<sup>2</sup> de área e 0,8 m de altura, cobertas com telas de polietileno preto (sombrite®), respectivamente com 30, 50 e 70% de sombreamento conforme especificações do fabricante, e de um nível a pleno sol (0% de sombreamento-testemunha). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições.

As mudas de guapuruvu foram produzidas em tubetes de polietileno (13,2 cm de altura, 5,2 cm de diâmetro). Como suporte para os tubetes, foram utilizadas bandejas de polietileno com capacidade para 54 mudas, as quais foram dispostas ao nível do solo.

As sementes foram adquiridas junto ao Programa Bolsa de Sementes do viveiro florestal da Universidade Federal de Santa Maria. Para superação da dormência das sementes, utilizou-se o método de escarificação mecânica. A semeadura foi realizada em 26 de outubro de 2007 diretamente em tubetes preenchidos com substrato comercial (Tecnomax®).

Para obtenção de condições de germinação e estabelecimento de plântulas uniformes, as bandejas, após a semeadura, foram postas em estufa com condições médias de temperatura e umidade. No decorrer de 7 dias da emergência, as plântulas foram transferidas para as condições equivalentes aos tratamentos descritos.

Durante a condução do experimento, as regas foram feitas diariamente, manualmente, mantendo sempre a capacidade de campo do substrato para todos os tratamentos.

Na avaliação de crescimento das plantas, foram determinadas as seguintes características: altura da parte aérea (APA), diâmetro do colo (DC) e números de pares de folhas (NF), respectivamente, aos 20, 40, 60 e 80 dias de sombreamento. Cada unidade experimental foi constituída de

54 plantas, sendo utilizadas as dez centrais para as avaliações.

Ao término do experimento, avaliaram-se a matéria seca das folhas (MSF); matéria seca do caule (MSC); matéria seca de raízes (MSR); matéria seca da parte aérea (MSPA), obtida pela soma da MSF e MSC; matéria seca total (MST), obtida pela soma MSPA e MSR. Também foi avaliada a mortalidade da espécie em cada nível de sombreamento.

A APA foi obtida com régua graduada, na qual, mensurou-se a distância compreendida entre a superfície do substrato e o ápice da planta. O DC foi medido com paquímetro na superfície do substrato. O NF foi obtido pela contagem direta do número de par de folhas. A mortalidade foi avaliada por meio da porcentagem de plantas vivas ao final do período experimental.

Ao final do período experimental, no momento da última avaliação, foram amostradas cinco plantas por unidade experimental para análise da MSF, MSC e MSR. Cada planta foi separada em folhas, caule e raízes, acondicionando-se em sacos de papel e secas a 60°C, até atingir o peso constante. Após a secagem do material, foi mensurada a massa para quantificar a matéria seca nas diferentes partes da planta.

Os dados de crescimento foram submetidos à análise de variância e estudados pela análise de regressão. Como não houve interação significativa, em função de cada nível, as regressões foram avaliadas em função da idade e dos níveis 30, 50 e 70% de sombreamento e pleno sol (0% de sombra), transformados em decimais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudas de *Schizolobium parahyba* apresentaram, ao final do período experimental, 100% de sobrevivência em todos os tratamentos testados.

A altura da parte aérea (APA), conforme a análise da variância (Tabela 1), apresentou relação significativa com a idade e também com exposição aos diferentes níveis de sombreamento.

Quanto ao crescimento de *Schizolobium parahyba*, pode-se inferir que os níveis de sombreamento interferiram no crescimento de plantas e pelo modelo apresentado teriam tendência de continuarem a crescer em altura aumentando-se o nível de sombreamento (Figura 1). Logo, continuariam a acumular matéria seca total, mesmo

TABELA 1: Resumo da análise de variância para as variáveis altura, diâmetro de colo, número de pares de folhas, matéria seca das folhas, matéria seca do caule, matéria seca da raiz e matéria seca da parte aérea de mudas de *Schizolobium parahyba* após a submissão das mudas aos níveis de: 0, 30, 50 e 70% de sombreamento.

TABLE 1: Summary of the variance analysis for the variables height, lap diameter, number of pairs of leaves, leaf dry matter, stem matter dry, root dry matter and dry matter of the aerial part of seedlings of *Schizolobium parahyba* after submission of the seedlings to levels of: 0%, 30%, 50% and 70% of shading.

Fator de Estudo	Grau de Liberdade	Quadrado Médio
Altura das mudas		
Dias após a submissão das mudas aos níveis de sombreamento (DSMS)	3	0,0001*
Níveis de sombreamento	3	0,0001*
DSMS x Níveis de sombreamento	9	0,2052 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		4,91
Diâmetro de colo das mudas		
Dias após a submissão das mudas ao sombreamento (DSMS)	3	0,0001*
Níveis de sombreamento	3	0,1008 <sup>ns</sup>
DSMS x Níveis de sombreamento	9	0,1859 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		3,23
Número de pares de folhas		
Dias após a submissão das mudas ao sombreamento (DSMS)	3	0,0002*
Níveis de sombreamento	3	0,0594 <sup>ns</sup>
DSMS x Níveis de sombreamento	9	0,1095 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		4,68
Matéria seca das folhas das mudas		
Níveis de sombreamento		0,215 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		13,93
Matéria seca do caule das mudas		
Níveis de sombreamento		0,5186 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		6,11
Matéria seca das raízes das mudas		
Níveis de sombreamento		0,6199 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		16,81
Matéria seca da parte aérea das mudas		
Níveis de sombreamento		0,2219 <sup>ns</sup>
Coeficiente de Variação (%)		8,01

Em que: \* = significativo a 5% de probabilidade de erro; ns = não significativo a 5% de probabilidade de erro.

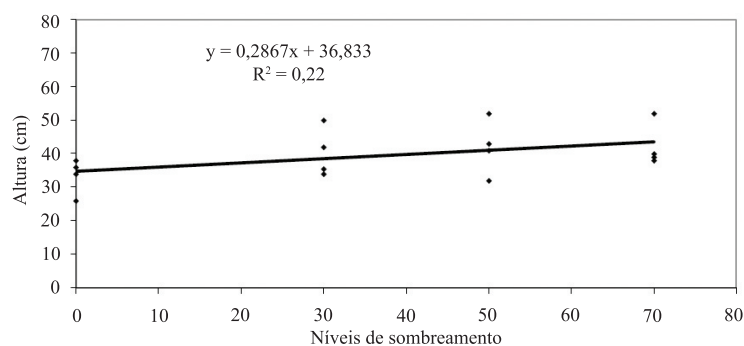


FIGURA 1: Crescimento em altura de *Schizolobium parahyba* em função de diferentes níveis de sombreamento aos 80 dias. Frederico Westphalen, RS, 2008.

FIGURE 1: Growth in height of *Schizolobium parahyba* as a function of different shading levels at 80 days. Frederico Westphalen, RS, 2008.

com a interferência dos níveis de sombreamento, haja vista que tal variável não apresentou diferença significativa entre os níveis testados de acordo com a análise de variância.

Por outro lado, Almeida et al. (2004), trabalhando com *Cryptocaria aschersoniana*, verificaram que o crescimento em altura a pleno sol diferiu apenas no tratamento 50% de sombreamento. Para os outros níveis de sombreamento não foi observado diferenças significativas. Outros autores encontraram resultados semelhantes (MAZZEI et al., 1998; MAZZEI et al., 1999) e afirmam que outras espécies apresentam resultados diferentes como, por exemplo, para *Cabralea canjerana* em que o maior crescimento de plantas foi a pleno sol, conforme cita Souza-Silva et al., 1999.

A altura das plantas apresentou ainda variação significativa em relação ao número de dias após o sombreamento de *Schizolobium parahyba* (Figura 2). No entanto, observa-se que o modelo apresentado mostra que o crescimento de *Schizolobium parahyba* deve ser mantido em estágio de produção de mudas no máximo até o 45º dia após a submissão ao sombreamento, uma vez

que a influência no crescimento passa a ser negativa, ou seja, as plantas iniciam processo de estiolamento. Assim, as relações altura x sombreamento e altura x dias se completam, podendo-se manejar *Schizolobium parahyba* em qualquer um dos ambientes testados e produzir mudas com boa qualidade.

O diâmetro do colo das plantas não apresentou variação significativa com os diferentes níveis de sombreamento (Tabela 1). No entanto, apresentou diferença significativa para os dias após o sombreamento. Na mesma tendência do apresentado na Figura 2 e com base no modelo apresentado, observa-se que o crescimento de *Schizolobium parahyba* deve ser mantido em estágio de produção de mudas no máximo até o 45º dia após o sombreamento, visto que a influência no crescimento passa a ser negativa. Assim, as relações altura x dias e diâmetro do colo x dias se completam, podendo-se manejar *Schizolobium parahyba* em qualquer um dos ambientes testados e se produzir mudas de qualidade atingindo-se altura e diâmetro de colo compatível para o transplante no máximo com 45 dias após a submissão ao sombreamento (Figura 3).

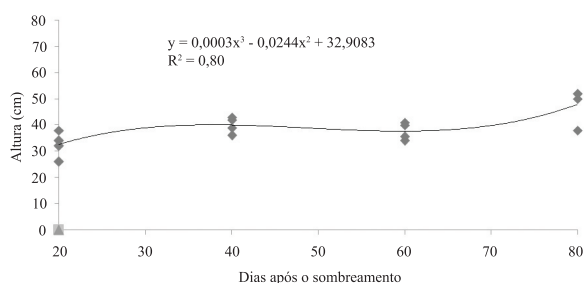


FIGURA 2: Crescimento em altura de *Schizolobium parahyba* em função de dias de sombreamento. Frederico Westphalen, RS, 2008.

FIGURE 2: Growth in height of *Schizolobium parahyba* as a function of days of shading. Frederico Westphalen, RS, 2008.

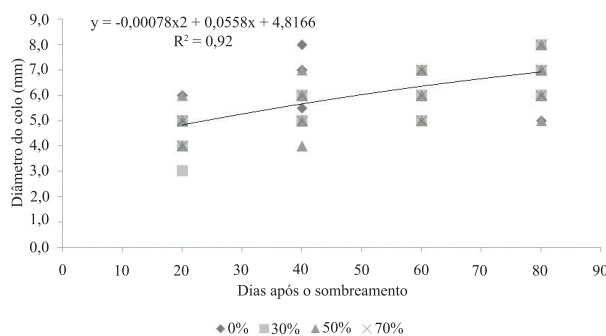


FIGURA 3: Diâmetro do colo de *Schizolobium parahyba* em função de dias de sombreamento. Frederico Westphalen, RS, 2008.

FIGURE 3: Diameter of the stem of *Schizolobium parahyba* as a function of days of shading. Frederico Westphalen, RS, 2008.

As variáveis matéria seca de folhas, matéria seca do caule, matéria da raiz, matéria seca da parte aérea das plantas e número de folhas não foram influenciadas pelos níveis de sombreamento conforme a análise da variância (Tabela 1).

Na análise de variância, observa-se que o número de pares de folhas de *Schizolobium parahyba* não foi influenciado pelos níveis de sombreamento e, sim, pelos dias após o sombreamento (Figura 4). Logo, se os ambientes não interferiram no número de par de folhas, espera-se que as variáveis matéria seca de folhas e matéria seca da parte aérea das plantas não apresentem diferença. A matéria seca de caule, raiz e total também não apresentam diferença significativa (Tabela 1). Não havendo diferença no número de folhas, espera-se que não ocorra

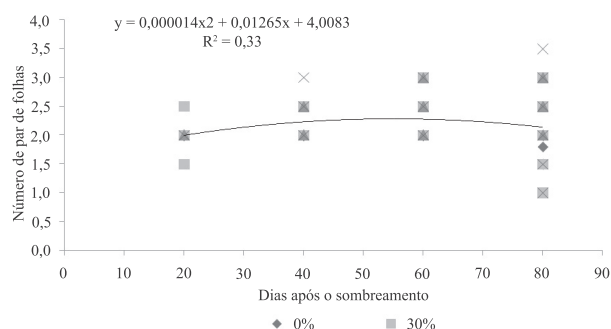


FIGURA 4: Número de par de folhas de *Schizolobium parahyba* em função de dias de sombreamento. Frederico Westphalen, RS, 2008.

FIGURE 4: Number of pairs of leaves of *Schizolobium parahyba* as a function of days of shading. Frederico Westphalen, RS, 2008.

alteração na taxa fotossintética da planta bem como na distribuição dos fotoassimilados.

A inexistência de diferença no desenvolvimento do sistema radicial da espécie nos diferentes tratamentos pode ser explicada por Claussen (1996) nos quais, em algumas espécies, por apresentarem sistemas radiciais bem desenvolvidos e condicionarem as plantas a um melhor processo de aclimação, apresentam um desenvolvimento satisfatório no crescimento de caule e folhas. Outra justificativa é apresentada por Paiva et al. (2003) que observaram, trabalhando com diferentes níveis de sombreamento em mudas de café, a ausência de efeito na biomassa da parte aérea e sistema radicial, atribuindo esse fato à estabilidade da espécie no que se refere à alocação energética durante o seu desenvolvimento.

Analizando quanto à proporção da partição de matéria seca na planta, verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos estudados (Figura 5). Aproximadamente 29,5% da matéria seca total foram alocadas para as folhas. No caule, aproximadamente 31,3% da matéria seca produzidas pela planta foram alocadas para esse órgão. As maiores taxas de acúmulo de matéria seca foram alocadas no sistema radicial, 39,2%. Para *Cryptocaria aschersoniana*, Almeida et al. (2004) verificaram uma maior alocação de matéria seca para a área foliar, ou seja, 45% e menor alocação de matéria seca para as raízes (27%). O percentual de matéria seca distribuído para raiz e caule foi maior no tratamento a pleno sol (Figura 5). Assim, observa-se que os ambientes não interferiram na distribuição da matéria seca, a exemplo do discutido anteriormente.

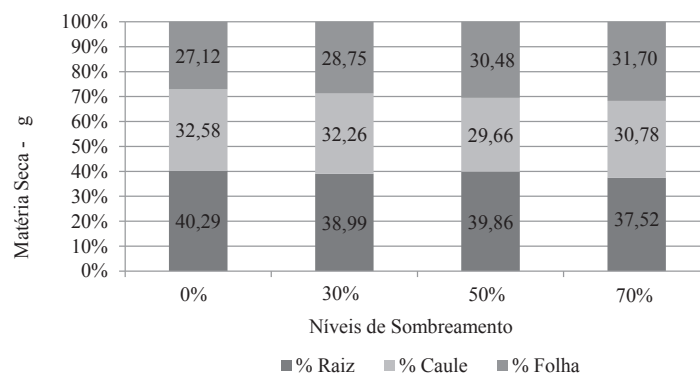


FIGURA 5: Distribuição de matéria seca nas folhas, caules e raízes de mudas de *Schizolobium parahyba* submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Frederico Westphalen, RS, 2008.

FIGURE 5: Distribution of dry matter of leaves, stems and roots of seedlings of *Schizolobium parahyba* submitted to different shading levels. Frederico Westphalen, RS, 2008.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

Pode-se manejar *Schizolobium parahyba* em qualquer um dos ambientes testados e produzir mudas de qualidade atingindo-se altura e diâmetro de caule compatível para o transplante.

Quando expostas ao sombreamento, as mudas de *Schizolobium parahyba* devem ser mantidas no máximo até o 45º dia após a submissão, uma vez que a partir desse período, as plantas iniciam processo de estiolamento.

Os níveis de sombreamento não afetam o acúmulo de matéria seca nos diferentes órgãos da planta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. P. de. et al. Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a níveis de radiação solar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 83-88, jan-fev, 2004.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, v.1. 1039 p.
- CARVALHO, N. O. S. et al. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 351-357, jun. 006.
- CASTRO, E M. de. et al. Crescimento e distribuição de matéria seca de mudas de calabura (*Muntingia calabura* L.) submetidas a três diferentes níveis de irradiância. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 3, p. 357-365, jul./set, 1996.
- CLAUSSEN, J. W. Acclimatation abilities of three tropical rainforest seedlings to an increase in light intensity. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 80, n. 1/3, p. 245-255, Jan. 1996.
- COSTA, E. C. et al. **Entomologia Florestal**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2008. 240 p.
- MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.
- MAZZEI, L. J. et al. Crescimento de plântulas de *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyermark e Frodin em diferentes níveis de sombreamento no viveiro. **Boletim do herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 27-36, dez. 1998.
- MAZZEI, L. J. et al. Crescimento de plântulas de *Hymenaea coubaril* L. var. *stibocarpa* (Hayne) Lee e Lang. em viveiro. **Boletim do herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 4, p. 21-29, dez. 1999.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Viveiros florestais**. Viçosa: UFV, 1995. 56 p.
- PAIVA, L. C. et al. Influência de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento de mudas de caféiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência agrotécnica**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 134-140, jan/fev, 2003.
- PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção, uso**. Brasília: Fundação Mokiti Okada, 1997. 541 p.
- PEARCY, R. W. et al. Photosynthesis in fluctuating light environment. In: BAKER, N.R. (Ed.) **Photosynthesis and the environment**. New York: Kluwer, 1996. p.321-46.
- PORTELA, R. C. Q. et al. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170, dez. 2001.
- RICHTER, H. G. et al. Estudo tecnológico do guapuruvu (*Schizolobium parayba* Blake.). Parte II: fabricação de compensados. **Floresta**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 14-23, jun. 1975.
- 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, ago. 1993.
- SIMÕES, J. W. Problemática na produção de mudas de essências florestais. **Série Técnica**, Piracicaba, v. 4, n. 13, p. 1-29, dez. 1987.
- SOUZA-SILVA, J. C. et al. Desenvolvimento inicial de *Cabralea canjerana* Saldanha em diferentes condições de luz. **Boletim do herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 4, p. 80-89, dez. 99.