

Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.)

Influence of different periods of shading on quality of fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.) seedlings

Antônio de Souza Chaves
Haroldo Nogueira de Paiva

RESUMO: Com o objetivo de avaliar os efeitos de períodos de sombreamento de mudas de fedegoso (*Senna macranthera*) sobre parâmetros morfológicos e índices de qualidade, foi instalado um experimento no viveiro de pesquisa do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa. O experimento seguiu um delineamento estatístico inteiramente casualizado, com três repetições e tratamentos que variaram desde a produção a pleno sol até o sombreamento das mudas por 150 dias após a semeadura. Os resultados mostraram que houve um aumento de diâmetro do coleto (D), altura da parte aérea (H), sobrevivência (Sob), relação altura da parte aérea/diâmetro do coleto (H/D), produção de matéria seca da parte aérea (PMSPA), produção de matéria seca de raiz (PMSR), produção de matéria seca total (PMST), índice de qualidade de Dickson (IQD) e redução da relação altura da parte aérea/produção de matéria seca da parte aérea (H/PMSPA) com o aumento do período de sombreamento. Conclui-se que as mudas de fedegoso apresentam vantagens quando sombreadas nos primeiros 60 dias após a semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: Espécies florestais nativas, Qualidade de mudas, Sombreamento, Fedegoso

ABSTRACT: With the objective to evaluate the effect of periods of shading in fedegoso (*Senna macranthera*) seedlings on morphological parameters and quality index, an experiment was installed in the research nursery of the Forest Engineering Department of the Federal University of Viçosa. The experiment followed a randomized design, with three repetitions and treatments that had varied since the production the full sun until the shading of the seedlings per 150 days the sowing. The results had shown that it had an increase of D, H, Sob, H/D, PMSPA, PMSR, PMST, IQD and reduction of H/PMSPA with the increase of the period of shading. One concludes that the fedegoso seedlings need to be shaded in first the 60 days the sowing.

KEYWORDS: Native forest species, Seedlings quality, Shading, *Senna macranthera*

INTRODUÇÃO

De acordo com Parviainen (1981), vários fatores afetam a qualidade morfológica e fisiológica das mudas, dentre eles a qualidade genética e a procedência das sementes, as condições ambientais do viveiro, os métodos utilizados na produção das mudas, as estruturas e os equipamentos utilizados no viveiro.

Na avaliação da qualidade de mudas de espécies arbóreas, em condições para o plantio, são levados em consideração aspectos morfológicos e, ou, fisiológicos.

Os parâmetros fisiológicos são de difícil mensuração e análise, principalmente nos viveiros florestais comerciais. Muitas vezes não permitem avaliar eficientemente a real capacidade de sobrevivência e crescimento inicial das mudas após plantio, contrariando as expectativas de qualquer empreendimento florestal (Gomes, 2001).

Os parâmetros morfológicos são os mais utilizados na determinação do padrão de qualidade das mudas, tendo uma compreensão de forma mais intuitiva por parte dos viveiristas, mas ainda carente de uma definição mais acertada para

responder às exigências, quanto à sobrevivência e ao crescimento, determinadas pelas adversidades encontradas no campo após o plantio. Sua utilização tem sido justificada pela facilidade de medição e/ou visualização em condição de viveiro (Gomes, 2001).

Os parâmetros morfológicos mais utilizados na determinação do padrão de qualidade de mudas de espécies arbóreas têm sido a altura da parte aérea (H), o diâmetro do coleto (D), o peso de matéria seca total (PMST), o peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA) e o peso de matéria seca das raízes (PMSR).

Algumas relações entre estes parâmetros têm sido usadas para avaliar a qualidade de mudas. Dentre estas, estão a relação da altura da parte aérea com o diâmetro do coleto (H/D), a relação da altura da parte aérea com o peso de matéria seca da parte aérea (H/PMSPA), a relação do peso de matéria seca da parte aérea com o peso de matéria seca das raízes (PMSPA/PMSR) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), que leva em consideração a produção de matéria seca da parte aérea, das raízes e total, bem como a altura e o diâmetro do coleto das mudas.

As práticas de manejo de mudas podem alterar sua qualidade, e segundo Brissete et al. (1991), citados por Fonseca et al. (2002), o sombreamento pode ser utilizado para auxiliar no controle excessivo de temperatura, particularmente no final da primavera e no verão, destacando que a redução da radiação solar, com telas, pode diminuir a temperatura dentro da casa de vegetação em até cinco graus Celsius.

Por ser fonte primária de energia relacionada à fotossíntese, a luz influencia o crescimento dos vegetais. Foram realizados vários estudos sobre o efeito do sombreamento no desenvolvimento de mudas cultivadas em viveiro (Varela e Santos, 1992; Pinto et al., 1993; Pedroso e Varela, 1995; Varela et al., 1995; Muroya et al., 1997; Barbosa et al., 1998; Uchida e Campos, 2000; Moraes Neto et al., 2000; Moraes Neto et al., 2001; Scalon et al., 2002), sendo que muitos trabalhos têm sido feitos com espécies arbóreas que ocorrem na região amazônica. No entanto, outras espécies com potencial para uso em programas de reflorestamento, devem ser estudadas quanto ao efei-

to do sombreamento sobre a produção de suas mudas em viveiro.

Segundo Lorenzi (1992), o fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.) é uma Casalpinaceae com ampla distribuição, ocorrendo do Ceará até São Paulo e Minas Gerais. Aparece na floresta semidecídua de altitude, é ornamental quando em flor, podendo ser utilizada com sucesso no paisagismo em geral. Possui características pioneiras, indiferente às características do solo, sendo freqüente em formações secundárias de regiões de altitude, é ótima para composição de plantios para recuperação de áreas degradadas.

O objetivo do presente trabalho foi determinar a influência do período de permanência das mudas sob sombreamento/sol nos parâmetros morfológicos e nos índices empregados na avaliação da qualidade das mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de pesquisas em propagação de plantas lenhosas do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, MG, durante o período de setembro de 2002 a fevereiro de 2003.

Viçosa está localizada na região da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, a 652 m de altitude, na latitude de 20° 45' sul e longitude de 42° 51' oeste. O clima segundo Köppen, é do tipo Cwb, subtropical moderado úmido, com precipitação média anual de 1341 mm e umidade relativa do ar em torno de 80 %. A temperatura média anual é de 19°C, sendo a média das temperaturas máximas de 21,6°C e a média das mínimas de 14°C (Castro et al., 1983).

As sementes de fedegoso foram coletadas pelo Setor de Silvicultura do Departamento de Engenharia Florestal em árvores matrizes distribuídas na região de Viçosa.

As mudas foram produzidas em tubetes cônicos de 50 cm³ de capacidade, nas dimensões de 32 mm de medida externa por 126 mm de altura acondicionados em bandejas de isopor, com capacidade para 96 tubetes, sendo estas bandejas dispostas em canteiros suspensos a 80 cm do solo.

Os tubetes foram preenchidos com substrato comercial (combinação de vermiculita e composto orgânico), o qual foi enriquecido com superfosfato simples, na proporção de três kg m⁻³. Em cada tubete foram semeadas três sementes, as quais foram recobertas com uma fina camada do mesmo substrato utilizado. As sementes foram previamente tratadas com solução de ácido sulfúrico, 95 %, pa, por 20 minutos, para quebra de dormência (Borges et al., 2002).

Aos trinta dias após a semeadura foi efetuado o raleio, com o objetivo de eliminar as mudas excedentes em cada tubete, deixando-se apenas a melhor e mais central.

Após o raleio efetuou-se a alternagem dos recipientes, passando a lotação de 100% para 50%, ou seja, cada bandeja ficou com 48 mudas, aumentando-se o espaço entre as mudas, com o objetivo de reduzir a competição por luz, aumentar a aeração e diminuir a probabilidade de ataques de fungos.

Foram efetuadas adubações de cobertura a cada 20 dias, quando eram fornecidas 20 g de nitrogênio e 8,7 g de potássio, usando como fonte o sulfato de amônio e o cloreto de potássio, respectivamente, para cada 1000 mudas, intercalando as aplicações. Os adubos foram dissolvidos em água e aplicados individualmente nas mudas.

Conforme a temperatura e umidade do ambiente, as mudas foram irrigadas duas a três vezes ao dia, no setor de sombreamento, e três a quatro vezes, no setor descoberto. O setor de sombreamento foi constituído de uma casa de sombra coberta com sombrite que permitia a passagem de 50 % da radiação fotossinteticamente ativa.

Os tratamentos consistiram em diferentes períodos de sombreamento (Tabela 1), adotando o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com três repetições. Cada repetição correspondeu a uma bandeja com 48 mudas, dispostas na forma retangular (4 X 12).

As avaliações foram efetuadas aos 90, 120 e 150 dias após a semeadura (DAS). Em cada um das três épocas de avaliação utilizaram-se dezesseis mudas retiradas da parte inicial da bandeja, para cada repetição, para a determinação dos parâmetros morfológicos, bem como da taxa de sobrevivência. Nas três avaliações foram medidos o diâmetro do coleto (D), com paquímetro digital, e a altura das mudas (H), com régua graduada em milímetros. Aos 120 e 150 dias após a semeadura as mudas foram colhidas separadas em parte aérea e sistema radicular, postas a secar em estufa com circulação forçada de ar, a uma temperatura de 65°C, até peso constante para a obtenção de peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA) e do sistema radicular (PMSR), cuja soma forneceu o peso de matéria seca total (PMST).

Tabela 1

Caracterização dos tratamentos em função do período de permanência das mudas sob sombreamento (sombra) e a pleno sol (sol) aos 90, 120 e 150 dias após a semeadura (DAS).
(Characterization of the treatments in function of the period of permanence of the seedlings under shading (shade) and the full sun (sun) to the 90, 120 and 150 days after the sowing (DAS))

Tratamentos	Dias após a semeadura					
	90		120		150	
	Sombra (dias)	Sol (dias)	Sombra (dias)	Sol (dias)	Sombra (dias)	Sol (dias)
1	0	90	0	120	0	150
2	15	75	15	105	15	135
3	30	60	30	90	30	120
4	45	45	45	75	45	105
5	60	30	60	60	60	90
6	75	15	75	45	75	75
7	90	0	90	30	90	60
8			105	15	105	45
9			120	0	120	30
10					135	15
11					150	0

Com os dados obtidos foram calculados os diferentes índices de qualidade das mudas, quais sejam a relação da altura da parte aérea e o diâmetro do coleto (H/D), a relação da altura da parte aérea/peso de matéria seca da parte aérea (H/PMSPA), a relação entre o peso de matéria seca da parte aérea/peso de matéria seca das raízes (PMSPA/PMSR) e o índice de qualidade de Dickson (IQD), (Dickson et al., 1960):

$$IQD = \frac{PMST(g)}{\frac{H(cm)}{DC(mm)} + \frac{PMSPA(g)}{PMSR(g)}}$$

Foram feitas análises de regressão e de variância para todos os parâmetros e índices estudados, em função dos períodos de permanência das mudas sob sombreamento, para as três avaliações realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias dos parâmetros diâmetro do coleto (D), altura da parte aérea (H), sobrevivência (Sob), produção de matéria seca da parte aérea (PMSPA), produção de matéria seca de raízes (PMSR), produção de matéria seca total (PMST), das relações: altura da parte aérea e diâmetro do coleto (H/D), produção de matéria seca da parte aérea e produção de matéria seca de raiz (PMSPA/PMSR), altura da parte aérea e produção de matéria seca da parte aérea (H/PMSPA) e do índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas obtidos nas avaliações realizadas aos 90, 120 e 150 dias após a semeadura.

Observou-se tendência de aumento do diâmetro do coleto em função do aumento do período de sombreamento (Tabela 3), contrariando, em parte, a literatura. No entanto, em mudas de *Pelthophorum dubium*, *Enterolobium contortisiliquum* (Ferreira et al., 1977), *Guazuma ulmifolia* (Moraes Neto et al., 2000) e de *Inga uruguensis* (Scalon et al., 2002) verificou-se não haver diferença entre o diâmetro do coleto de mudas produzidas a pleno sol e a diferentes níveis de sombreamento. Em *Dalbergia nigra* (Reis et al., 1991) e *Goupia glabra* (Daniel et al., 1994) verificou-se

um maior diâmetro do coleto das mudas quando as mesmas foram produzidas com intensidade 25 % a 70 % de luz. Em *Genipa americana* (Moraes Neto et al., 2000), verificou-se maior diâmetro do coleto de mudas produzidas a 40 % de luz, ao passo que em mudas de *Muntingia calabura*, Castro et al. (1996) verificaram que o diâmetro do coleto era menor em mudas produzidas a pleno sol, quando comparadas com mudas produzidas sob 67 % e 48 % de radiação fotossinteticamente ativa. Estes resultados mostram que algumas espécies, na fase inicial de crescimento, se desenvolvem melhor quando submetidas a algum nível de sombreamento.

A altura da parte aérea (Tabela 3), nas três avaliações, aumentou linearmente com o período de sombreamento. Este mesmo comportamento foi observado para diferentes espécies, tais como *Croton urucurana*, *Genipa americana* (Moraes Neto et al., 2000), *Pterogyne nitens*, *Inga uruguensis* (Scalon et al., 2002) e *Trema micrantha* (Fonseca et al., 2002). De acordo com Moraes Neto et al. (2000), a capacidade de crescer rapidamente quando sombreada é um importante mecanismo de adaptação da espécie, o que constitui uma valiosa estratégia para escapar às condições de baixa intensidade luminosa.

A sobrevivência das mudas de fedegoso (Tabela 3) apresentou resposta linear, aumentando com o período de sombreamento nas três avaliações realizadas, mostrando que mesmo para uma espécie pioneira como o fedegoso o sombreamento influencia na sobrevivência, devendo ser utilizado para maximizar a produção de mudas.

A produção de matéria seca de parte aérea (PMSPA) aumentou com o período de sombreamento (Tabela 3). Ferreira et al. (1977), trabalhando com mudas de *Pelthophorum dubium* e *Enterolobium contortisiliquum*, verificaram resposta quadrática da produção de matéria seca da parte aérea com o aumento do índice de sombreamento, ao passo que em mudas de *Trema micrantha*, Fonseca et al. (2002) não observaram efeito significativo do período de sombreamento sobre a produção de matéria seca da parte aérea.

Tabela 2

Médias de D, H, H/D, PMSPA/PMSR, H/PMSPA, IQD e a sobrevivência das mudas de fedegoso, cultivadas em diferentes períodos sob sombreamento e avaliadas aos 90, 120 e 150 dias após a semeadura.

(Averages of D, H, H/D, PMSPA/PMSR, H/PMSPA, IQD and the survival of the fedegoso seedlings, cultivated in different periods of shading and evaluated to the 90, 120 and 150 days after the sowing).

Dias	Somb (dias)	D (mm)	H (cm)	Sob (%)	PMSPA (g)	PMSR (g)	PMST (g)	H/D	H/ PMSPA	PMSPA/ PMSR	IQD
90	0	1,77	4,06	72,92	-	-	-	2,29	-	-	-
	15	1,63	5,24	64,58	-	-	-	3,21	-	-	-
	30	1,77	6,02	85,42	-	-	-	3,40	-	-	-
	45	1,82	6,39	81,25	-	-	-	3,51	-	-	-
	60	1,98	6,43	91,67	-	-	-	3,25	-	-	-
	75	1,87	6,88	95,83	-	-	-	3,68	-	-	-
	90	1,69	6,42	89,58	-	-	-	3,80	-	-	-
	média	1,79	5,92	83,04	-	-	-	3,31	-	-	-
	CV(%)	6,39	16,30	13,31	-	-	-	14,97	-	-	-
120	0	1,58	4,38	47,92	1,40	0,87	2,27	2,77	3,13	1,61	0,52
	15	1,84	5,46	66,67	2,21	1,39	3,60	2,97	2,47	1,59	0,79
	30	1,95	6,25	62,50	2,67	1,72	4,39	3,21	2,34	1,55	0,92
	45	2,12	6,55	62,50	4,12	3,21	7,33	3,09	1,59	1,28	1,68
	60	1,94	7,02	87,50	3,44	1,80	5,24	3,62	2,04	1,91	0,95
	75	2,20	7,30	93,75	5,47	3,39	8,86	3,32	1,33	1,61	1,80
	90	2,07	8,02	64,58	7,12	1,41	8,53	3,87	1,13	5,05	0,96
	105	2,54	9,43	97,92	10,23	6,39	16,62	3,71	0,92	1,60	3,13
	120	2,49	10,58	85,42	9,74	3,72	13,46	4,25	1,09	2,62	1,96
média	2,08	7,22	74,31	5,16	2,66	7,81	3,42	1,78	2,09	1,41	
CV(%)	14,64	26,55	23,12	62,74	65,05	60,41	13,89	42,35	55,94	57,77	
150	0	1,91	5,04	56,25	2,65	1,83	4,48	2,64	1,90	1,45	1,10
	15	1,97	5,68	52,08	2,13	1,33	3,46	2,88	2,67	1,60	0,77
	30	2,14	6,86	68,75	2,56	2,79	5,35	3,21	2,68	0,92	1,30
	45	2,76	7,29	58,33	3,85	3,79	7,64	2,64	1,89	1,02	2,09
	60	2,32	7,60	66,67	3,39	2,97	6,36	3,28	2,24	1,14	1,44
	75	2,49	7,48	83,33	5,74	5,58	11,32	3,00	1,30	1,03	2,81
	90	2,88	9,14	64,58	7,42	3,60	11,02	3,17	1,23	2,06	2,11
	105	2,87	10,35	75,00	7,50	9,04	16,54	3,61	1,38	0,83	3,73
	120	2,80	12,25	79,17	6,66	7,29	13,95	4,38	1,84	0,91	2,64
135	3,03	12,43	81,25	8,36	8,23	16,59	4,10	1,49	1,02	3,24	
150	2,86	11,64	87,50	7,29	9,07	16,36	4,07	1,60	0,80	3,36	
média	2,55	8,71	70,26	5,23	5,05	10,28	3,36	1,84	1,16	2,23	
CV(%)	15,81	30,10	16,88	44,82	57,70	49,40	17,87	27,79	33,39	44,72	

Para as mudas de fedegoso (Tabela 3) observou-se aumento linear na produção de matéria seca de raízes com o período de sombreamento. Resultados contrários aos obtidos para as mudas de fedegoso foram observados em mudas *Peltophorum dubium* e *Enterolobium contortisiliquum* (Ferreira et al., 1977) e *Trema micrantha* (Fonseca et al., 2002).

A produção de matéria seca total (Tabela 3) apresentou tendência crescente com o aumento dos períodos de sombreamento. Resultados semelhantes foram observados para *Muntingia calabura* (Castro et al., 1996), no entanto, resultados contrários foram verificados para *Trema micrantha* (Fonseca et al., 2002).

Tabela 3

Equações de regressão para diferentes parâmetros em mudas de fedegoso em função dos períodos de permanência sob sombreamento.

(Equations of regression for different parameters in fedegoso seedlings in function of the period of permanence under shading).

Avaliação	Característica	Equações de regressão	F	R ²
Aos 90 dias	D	NS	-	-
	H	Y = 0,02564x + 4,76607	*	0,74179
	SOBREVIVÊNCIA	Y = 0,28269x + 70,31464	*	0,68695
	H/D	Y = 0,01259x + 2,73976	*	0,68018
Aos 120 dias	D	Y = 0,00673x + 1,67711	*	0,82723
	H	Y = 0,04555x + 4,48777	*	0,95252
	SOBREVIVÊNCIA	Y = 0,31017x + 55,69600	*	0,55008
	PMSPA	Y = 0,07518x + 0,64422	*	0,91184
	PMSR	Y = 0,02884x + 0,92488	*	0,47046
	PMST	Y = 0,10403x + 1,56911	*	0,82034
	H/D	Y = 0,01078x + 2,77566	*	0,86871
	H/PMSPA	Y = -0,01722x + 2,81548	*	0,87854
	PMSPA/PMSR	Y = 0,01266x + 1,33244	*	0,19746
	IQD	Y = 0,01440x + 0,54600	*	0,52771
Aos 150 dias	D	Y = 0,00712x + 2,01449	*	0,77594
	H	Y = 0,05080x + 4,89500	*	0,93043
	SOBREVIVÊNCIA	Y = 0,20329x + 55,01727	*	0,72689
	PMSPA	Y = 0,04348x + 1,97045	*	0,85123
	PMSR	Y = 0,05359x + 1,02772	*	0,83810
	PMST	Y = 0,09707x + 2,99818	*	0,90456
	H/D	Y = 0,01052x + 2,57158	*	0,76055
	H/PMSPA	Y = -0,00655x + 2,32937	*	0,40647
	PMSPA/PMSR	Y = -0,00305x + 1,39013	*	0,15281
	IQD	Y = 0,01766x + 0,90902	*	0,77395

X = período de permanência das mudas sob sombreamento.
R2 = Coeficiente de Determinação.

F = nível de significância da regressão, em que *(P<0,05).
NS = Não significativo (P<0,05)

Mesmo sob sombreamento até o nível de 50 %, o fedegoso conseguiu acumular matéria seca mostrando que esta prática não produz efeitos sobre a produção de suas mudas em viveiro e que as mudas a pleno sol, além de acumular uma menor quantidade de matéria seca total, apresentaram um menor índice de sobrevivência. Isto comprova que esta espécie, para conseguir qualidade para plantio no campo, precisa de um tempo de permanência na casa de sombra. O tratamento que apresentou a maior quantidade de matéria seca total foi aquele em que as mudas permaneceram por 135 dias na casa de sombra.

A relação H/D apresentou tendência de acréscimo linear com o aumento do período de

sombreamento (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por Fonseca et al. (2002), trabalhando com mudas de *Trema micrantha*. Carneiro (1995) recomenda que a relação H/D esteja entre os limites de 5,4 até 8,1 para *Pinus taeda* sendo que as mudas de fedegoso (Tabela 2) não alcançaram estes valores de relação H/D, aos 150 dias após a semeadura.

Os dados obtidos da relação PMSPA/PMSR apresentaram baixo ajuste para as equações de regressão, tanto aos 120, quanto aos 150 dias após a semeadura (Tabela 3). Em mudas de *Trema micrantha*, aos 120 e 150 dias após a emergência foram observados efeitos lineares crescentes e quadráticos, respectivamente, da relação PMS-

PA/PMSR em função do aumento do período de sombreamento (Fonseca et al., 2002). De acordo com os mesmos autores, o maior acúmulo de matéria seca da parte aérea pode ser explicado, em parte, pelo pequeno porte e volume do recipiente, o que pode restringir a disponibilidade de água e de nutrientes e a expansão do sistema radicular.

A relação H/PMSPA (Tabela 3) apresentou um decréscimo de seu valor com o aumento dos períodos de sombreamento, mostrando que o crescimento em altura foi pequeno e que houve acúmulo de matéria seca mesmo com o aumento do sombreamento.

Os dados de IQD (Tabela 3) apresentaram resposta linear, crescendo com o aumento do período de sombreamento. Para a avaliação da qualidade das mudas não se deve utilizar parâmetros isolados para a sua classificação, uma vez que se pode selecionar mudas mais altas, porém mais fracas, descartando as menores (Fonseca et al., 2002).

Em todas as avaliações realizadas obteve-se um valor acima do mínimo do IQD que é de 0,20 para mudas produzidas em recipientes de 50 e 60 cm³ de capacidade, como recomendado por Hunt (1990), mostrando que as mudas produzidas nos diferentes tratamentos apresentam qualidade para plantio. No entanto, mesmo apresentando bom IQD, as mudas de fedegoso não apresentaram altura suficiente para o plantio, 15 a 30 cm de altura (Paiva e Gomes, 2000), denotando, uma vez mais, a necessidade de conjugar parâmetros para uma melhor avaliação da qualidade de mudas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- ✓ o aumento do período de sombreamento sobre as mudas de fedegoso provocou acréscimo de D, H, Sob, H/D, PMSPA, PMSR, PMST, IQD e redução de H/PMSPA;
- ✓ na produção de mudas de fedegoso é conveniente o sombreamento por um período mínimo de 60 dias após a semeadura.

AUTORES

ANTÔNIO DE SOUZA CHAVES é Engenheiro Florestal pela UFV - Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal - Viçosa, MG - 36571-000

HAROLDO NOGUEIRA DE PAIVA é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa - Campus Universitário, Viçosa, MG - 36571-000 - E-mail: hnpaiva@ufv.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, A.P.; UCHIDA, T.; CAMPOS, M.A.A.; MARQUES, A.J.S. Tecnologia da produção de mudas de espécies florestais. In: HIGUCHI, N.; CAMPOS, M.A.A.; SAMPAIO, P.T.B.; SANTOS, J., ed. **Pesquisas florestais para conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1998. p.216-252.
- BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; SOARES, C.P.B.; PEREZ, S.C.J.G.A. Crescimento e mobilização de carboidrato em embrião de sementes de fedegoso (*Senna macranthera* Irwin et Barneby) durante a germinação. **Cerne**, v.8, n.1, p.69-76, 2002.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.
- CASTRO, E.M.; ALVARENGA, A.A.; GOMIDE, M.B. Crescimento e distribuição de matéria seca de mudas de calabura (*Muntingia calabura* L.) submetidas a três níveis de irradiação. **Ciência e agrotecnologia**, v.20, n.3, p.357-365, 1996.
- CASTRO, P.S.; VALENTE, O. F.; COELHO, D. T.; RAMALHO, R.S. Interceptação da chuva por mata natural secundária na região de Viçosa, MG. **Revista árvore**, v.7, n.1, p.76-89, 1983.
- DANIEL, O.; OIASHI, 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.
- DICKSON, A.; LEAF, A.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry chronicle**, v.36, p. 10-13, 1960.
- FERREIRA, M.G.M.; CÂNDIDO, J.F.; CANO, M.A.O.; CONDÉ, A.R. Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista árvore**, v.1, n.2, p.121-134, 1977.
- FONSECA, E.P.; VALÉRI, S.V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista árvore**, v.26, n.4, p.515-523, 2002.

- GOMES, J.M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K**. Viçosa: UFV, 2001. 166p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa
- HUNT, G.A. Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLINGS SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, Roseburg, 1990. **Proceedings**. Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p.218-222 (RM-GTR-200).
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- MORAES NETO, S.P.; GONÇALVES, J.L.M.; TAKAKI, M. Produção de mudas de seis espécies arbóreas, que ocorrem nos domínios da Floresta Atlântica, com diferentes substratos e níveis de luminosidade. **Revista árvore**, v.25, n.3, p.277-287, 2001.
- MORAES NETO, S.P.; GONÇALVES, J.L.M.; TAKAKI, M.; CENCI, S.; GONÇALVES, J.C. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na Mata Atlântica, em função do nível de luminosidade. **Revista árvore**, v.24, n.1, p.35-45, 2000.
- MUROYA, K.; VARELA, V.P.; CAMPOS, M.A.A. Análise de crescimento de mudas de jacareúba (*Calophyllum angulare* A. C. Smith-Guttiferae) cultivadas em condições de viveiro. **Acta amazônica**, v.27, n.3, p.197-212, 1997.
- PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Viveiros florestais**. Viçosa: UFV, 2000. 69p. (Cadernos didáticos, 72).
- PARVIAINEN, J.V. Qualidade e avaliação da qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, I, Curitiba, 1981. **Anais**. Curitiba: FUPEF, 1981. p.59-90.
- PEDROSO, S.G.; VARELA, V.P. Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn). **Revista brasileira de sementes**, v.17, n.1, p.47-51, 1995.
- PINTO, A.M.; VARELA, V.P.; BATALHA, L.F.P. Influência do sombreamento no desenvolvimento de mudas de louro pirarucu (*Licaria canella* (Meissn.) Kosterm). **Acta amazônica**, v.23, n.4, p.397-404, 1993.
- REIS, M.G.F.; REIS, G.G.; REGAZZI, A.J.; LELES, P.S.S. Crescimento e forma do fuste de mudas de Jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* Fr. Allem.), sob diferentes níveis de sombreamento e tempo de cobertura. **Revista árvore**, v.15, n.1, p.23-24, 1991.
- SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; RIGONI, M.R.; VERALDO, F. Crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista árvore**, v.26, n.1, p.1-5, 2002.
- UCHIDA, T.; CAMPOS, M.A.A. Influência do sombreamento no desenvolvimento de mudas de cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Wild. Fabaceae), cultivadas em viveiro. **Acta amazônica**, v.30, n.1, p.107-113, 2000.
- VARELA, V.P.; SANTOS, J. Influência do sombreamento na produção de mudas de angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke) sobre o crescimento de mudas de copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) e concentração de clorofila nas folhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.11, n.2, p.139-152, 1995.
- VARELA, V.P.; VIEIRA, M.G.G.; MELO, Z.L.M. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) e concentração de clorofila nas folhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v.11, n.2, p.139-152, 1995.