



## Desenvolvimento Inicial de Quatro Espécies Florestais em Diferentes Condições de Sombreamento

### Initial Development of Four Forest Species in Different Shading Conditions

C.C. Silva <sup>1</sup>; W.F.B. Demartini <sup>2</sup>; A. C. Silva <sup>3+</sup>

<sup>1</sup> Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; <sup>2</sup> Agronomia Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop; <sup>3</sup> Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

+ Autor correspondente: [acarvalho@ufmt.br](mailto:acarvalho@ufmt.br)

#### Resumo

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial por meio de amostragens destrutivas e não destrutivas, das espécies florestais *Adenanthera pavonina*, *Cassia fistula*, *Parkia pendula* e *Hymenolobium petraeum*, propagadas por sementes em diferentes níveis de sombreamento de telas poliefinas pretas (0, 50 e 65%), na região de Sinop, MT. Não ocorreram interações significativas entre tempo e nível de sombreamento para nenhuma das variáveis avaliadas. As variações de massa fresca e seca em todos os níveis de sombreamento ocorreram a partir de 30 DAT. As maiores taxas de desenvolvimento foram observadas em 50% para *A. pavonina*, *P. pendula* e *H. petraeum* e de 65% para *C. fistula*.

**Palavras chaves:** mudas florestais, crescimento, fisiologia, condições climáticas.

#### Abstract

Evaluated the initial development through destructive and non-destructive sampling, forest species *Adenanthera pavonina*, *Cassia fistula*, *Parkia pendula* and *Hymenolobium petraeum*, propagated by seeds at different levels of shading screens black poliefinas (0, 50 and 65%), in the region of Sinop, MT. There were no significant interactions between time and level of shading to any variable. Changes in fresh and dry weight at all levels of shading occurred from 30 DAT. The highest rates of growth were observed in 50% shading to *A. pavonina*, *P. pendula* and *H. petraeum* and 65% shading for *C. fistula*.

**Keywords:** seedling, growth, physiology, climatic conditions.

## Introdução

Estudos ecofisiológicos que visem a influência do ambientais na distribuição, sobrevivência e desenvolvimento das espécies florestais e que auxiliem na compreensão do seu papel no ecossistema são fundamentais no planejamento da silvicultura. O plantio de espécies florestais, com finalidade econômica ou conservacionista, requer cuidados que dependem da compreensão da fisiologia e de exigências ecológicas nas diversas etapas do ciclo de desenvolvimento (Pinto et al., 1993).

A intensidade da luz é importante no crescimento inicial das plantas, pois existem espécies mais adaptadas às condições de alta intensidade de luz e outras às condições de sombreamento. Fonseca & Ribeiro (1998) afirma que os diferentes graus de tolerância ao sombreamento durante a germinação definem se a espécie é pioneira ou tardia no processo de sucessão natural. Em geral, a intensidade da luz favorece o crescimento vigoroso das espécies pioneiras, contudo, podem causar danos às plântulas de espécies tardias.

O objetivo foi avaliar o desenvolvimento inicial, de quatro espécies florestais (*Adenantha pavonina*, *Cassia fistula*, *Parkia pendula* e *Hymenolobium petraeum*), através da propagação por sementes em diferentes níveis de sombreamento.

## Métodos

O experimento foi realizado em Sinop, Mato Grosso (11°51'0,8"S e 55°30'56"W), nas dependências da Universidade Federal de Mato Grosso, por 60 dias (16/06 a 21/08/2012). Foram utilizados viveiros suspensos de 1,5x5,0x1,0m, recobertos com diferentes telas poliefinas pretas de 50 e 65% de atenuação da radiação global (monitorada por meio de luxímetros a cada quinze dias). Na produção das mudas, empregou-se o substrato comercial Holambra (composto por casca de *Pinus* bioestabilizada, turfa vegetal, vermiculita expandida e corretivos de acidez), adubação de base NPK (04-14-08) e solo

de mata na proporção de 500g adubo: 12,5 kg de substrato: 40 kg de solo. As sementes foram coletadas de árvores matrizes sadias na região urbana do município. A germinação ocorreu em papel germitex, em câmara de crescimento (BOD) regulada para manter a temperatura constante a 30 °C.

Foram realizadas cinco avaliações, por meio de análises de crescimento destrutivas (volume do sistema radicular, massa fresca e seca total e das partições da planta: folhas, caule e raiz) a cada intervalo de 15 dias, enquanto que, as avaliações não destrutivas (diâmetro do caule, altura da planta e número de folhas e folíolos) ocorreram semanalmente.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 10 repetições por espécie em cada avaliação. As medidas de comprimento foram obtidas com trena graduada de 100 cm; os diâmetros foram obtidos com paquímetro digital 6" (150 mm) Western e as massas frescas e secas com balança digital com resolução de 0,01g. A massa seca foi obtida por secagem em estufa de circulação forçada de ar a  $\pm 65,0$  °C até a obtenção de massa constante. As avaliações destrutivas das mudas florestais foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes. Os dados foram processados em planilhas eletrônicas e analisados estatisticamente pelo programa estatístico SISVAR (versão 5.0), sendo realizada a análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey (ao nível de 5% de probabilidade).

## Resultados e discussão

Não houve interações significativas entre tempo e nível de sombreamento para nenhuma das variáveis avaliadas. Todavia, as variações de massa seca apresentaram diferenças apenas para *C. fistula* e *A. pavonina* em todos os níveis de sombreamento a partir de 30 DAT. Apenas para *C. fistula*, o sombreamento de 65% propiciou maiores incrementos de massa seca, enquanto nas demais espécies, os melhores desempenhos em 50% de sombreamento.

**Tabela 1.** Massa seca (em gramas) de quatro espécies florestais na fase inicial de desenvolvimento (até 60 DAT), em diferentes condições de sombreamento.

Sombreamento	Dias Após Transplântio (DAT)				
	0	15	30	45	60
<i>Angelim pedra – Hymenolobium petraeum</i>					
0%	0,0469 Aa	0,0473 Aa	0,0743 Aa	0,0956 Aa	0,2076 Aa
50%	0,0527 Aa	0,044 Aa	0,1662 Aa	0,1599 Aa	0,2243 Aa
65%	0,0531 Aa	0,0168 Aa	0,1102 Aa	0,1410 Aa	0,2210 Aa
<i>Angelim saia – Parkia pendula</i>					
0%	0,0275 Aa	0,0255 Aa	0,0427 Aa	0,0644 Aa	0,1090 Aa
50%	0,0408 Ab	0,0363 Ab	0,0586 Aab	0,0717 Aab	0,2357 Aa
65%	0,0383 Aa	0,0448 Aa	0,0549 Aa	0,0355 Aa	0,0752 Aa
<i>Cássia - Cassia fistula</i>					
0%	0,0601 Ac	0,1032 Ac	0,1059 Ac	0,3635 Ab	0,7803 Ba
50%	0,0586 Ac	0,2073 Abc	0,1548 Ac	0,3589 Ab	0,7513 Ba
65%	0,0519 Ac	0,1190 Ac	0,1350 Ac	0,3501 Ab	0,9730 Aa
<i>Falso Pau Brasil – Adenantha pavonina</i>					
0%	0,1105 Ab	0,0732 Ab	0,0782 Ab	0,0722 Ab	0,7202 Ba
50%	0,1244 Ac	0,1261 Ac	0,1835 Ac	0,4601 Bb	1,1670 Aa
65%	0,1243 Ac	0,1470 Ac	0,1500 Ac	0,4505 Bb	0,7616 Ba

Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Variáveis não destrutivas de crescimento de quatro espécies florestais na fase inicial de desenvolvimento em diferentes condições de sombreamento.

Sombreamento	Angelim Pedra	Angelim saia	Cássia	Falso Pau Brasil
Diâmetro do coleto (mm)				
0%	1,3 Bc	1,80 Abc	2,07 Aab	2,35 Aa
50%	1,9 Aa	2,00 Aa	2,00 Aa	2,40 Aa
65%	2,2 Ab	1,80 Aab	2,13 Aab	2,50 Aa
Número de folhas				
0%	3,70 Ab	4,30 Ab	3,47 Ab	11,70 Aa
50%	4,50 Ab	4,50 Ab	3,47 Ab	9,45 Ba
65%	4,10 Ab	3,70 Ab	3,87 Ab	9,50 Ba
Altura de plantas (cm)				
0%	10,40 Aa	7,60 Ba	10,80 Aa	10,35 Ba
50%	8,90 Ab	11,00 Aab	12,67 Aa	13,30 Aa
65%	10,00 Abc	7,50 Bc	12,13 Aab	14,65 Aa

Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As variações massa seca são influenciadas pelas variáveis absolutas de crescimento das mudas, de tal maneira que, o aumento do nível de sombreamento propiciou aumento linear do diâmetro de caule para *H. petraeum* e de altura para *A. pavonina* (Tabela 2). As principais diferenças foram observadas para as espécies dentro de um mesmo nível de sombreamento, visto que em geral, as mudas de *C. fistula* e *A. pavonina*

apresentaram as maiores taxas de desenvolvimento para os três níveis de sombreamento avaliados.

Apesar de a tendência linear do crescimento em altura em resposta ao aumento na intensidade de sombreamento ser muito frequente na fase juvenil de espécies florestais tropicais, esta resposta varia de acordo com a capacidade de adaptação de cada espécie (Uchida & Campos, 2000).

**Tabela 3.** Valores médios das variáveis da análise destrutiva do crescimento de quatro espécies florestais na fase inicial de desenvolvimento em diferentes condições de sombreamento.

Espécies	VR (cm <sup>3</sup> )	Nf	MFT (g)	MFR (%)	MFC (%)	MFF (%)	MST (g)	MSR (%)	MSC (%)	MSF (%)
<i>0 % de sombreamento</i>										
Angelim pedra	0,15Ba	9,6Ba	0,5302Ca	15,75	22,65	61,56	0,2076Ba	14,74	18,35	66,91
Angelim saia	0,1Ba	11,3Ba	0,342Ca	32,15	23,62	43,99	0,1091Ba	24,40	43,76	31,83
Cássia	1,5Ab	12,1Ba	2,0457Ba	51,38	5,36	43,25	0,7803Aa	47,62	7,37	45,01
Falso pau brasil	1,6Ab	199,1Aa	3,4747Aa	49,87	4,78	45,35	0,7202Ab	19,19	8,10	72,71
<i>50 % de sombreamento</i>										
Angelim pedra	0,03Ca	11,7Ba	0,6674Ca	17,16	21,20	61,63	0,2243Ca	19,08	19,22	61,70
Angelim saia	0,1Ca	13,5Ba	0,7841Ca	31,21	19,93	48,85	0,2357Ca	16,80	15,10	68,10
Cássia	1,8Bb	11,50Ba	2,3974Ba	68,85	9,09	22,04	0,7413Ba	55,16	9,58	35,26
Falso pau brasil	2,4Aa	208,6Aa	3,5667Aa	39,94	10,99	49,06	1,1669Aa	13,34	24,84	61,82
<i>65 % de sombreamento</i>										
Angelim pedra	0,1Ca	11,4Ba	0,4144Ba	16,26	29,49	54,25	0,2196Ba	15,94	27,28	56,79
Angelim saia	0,1Ca	8,8Ba	0,5025Ba	34,75	17,35	47,80	0,0752Ba	24,34	27,66	48,01
Cássia	2,4Ba	11,1Ba	3,0475Aa	50,54	13,06	36,38	0,9607Aa	45,45	8,32	46,24
Falso pau brasil	1,9Ab	216,8Aa	3,9109Aa	29,68	6,14	64,18	0,7616Ab	25,18	7,55	67,27

Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na coluna (dentro das espécies) e minúsculas nas colunas (dentro dos níveis de sombreamento) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

VR: volume do sistema radicular (cm<sup>3</sup>); Nf: número de folíolos; MFT: massa fresca total (g); MFR: massa fresca de raiz; MFC: massa fresca de caule; MFF: massa fresca de folha; MST: massa seca total (g); MSR: massa seca de raiz; MSC: massa seca de caule; MSF: massa seca de folha.

Por conseguinte, diferentemente da altura, o diâmetro do coleto é um parâmetro morfológico importante para avaliar a rusticidade desta espécie na fase de muda, apresentando uma forte correlação entre o percentual de sobrevivência e crescimento da muda no campo (Rosa et al., 2009).

O volume do sistema radicular de *C. fistula* e *A. pavonina* após 60 DAT variaram entre 1,5 e 2,4 cm<sup>3</sup> nos diferentes níveis de sombreamento (Tabela 3). As duas espécies de Angelim estudadas apresentaram massas frescas totais 74,08 e

83,28% inferiores às de *C. fistula* e de 84,76 e 90,15% menores que *A. pavonina* na ausência de sombreamento. Em geral, foram observadas reduções entre massa fresca e massa seca total de 41,92; 25,64; 33,55 e 24,36% para Angelim pedra, Angelim saia, Cássia e Falso Pau Brasil, respectivamente.

Para *Dipteryx odorata*, Uchida & Campos (2000) verificaram uma tendência de acúmulo de matéria seca de folhas, caule e raízes com a diminuição dos níveis de

sombreamento. Contudo, o excesso de sombreamento (acima de 70%) propicia a diminuição do crescimento de mudas florestais (Dutra et al., 2012). Segundo Silva et al. (2007) mudas de *Hymenaea parvifolia* apresentam maior produção de massa seca sob 50% de sombreamento, enquanto Dantas et al. (2009) observaram que mudas de *Caesalpinia pyramidalis* não são influenciadas pela variação de luminosidade.

### Conclusões

As duas telas de sombreamento avaliadas (50 e 65%) não apresentaram influências no desenvolvimento de *P. pendula* e *H. petraeum*, todavia, propiciaram aumento da massa fresca e seca total das mudas de *C. fistula* e *A. pavonina* a partir de 30 DAT.

### Referências

Dantas, B.F.; Lopes, A.P.; Silva, F.F.S.; Lúcio, A.A.; Batista, P.F.; Pires, M.M.M.L.; Aragão, C.A. 2009. Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. **Revista Árvore** 33(3): 413-423.

Dutra, T.R.; Graziotti, P.H.; Santana, R.C.; Massad, M.D. 2012. Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis

de sombreamento e substratos. **Revista Ciência Agronômica** 43(2): 321-329.

Fonseca, C.E.L.; Ribeiro, J.F. 1998. **Produção de mudas e crescimento inicial de espécies arbóreas**. In: Ribeiro, J.F. *Cerrado: matas de galeria: 1*. Planaltina: Embrapa/CPAC, p. 121-131.

Pinto, A.M.; Varela, V.P.; Batalha, L.F.P. 1993. Influência do sombreamento no desenvolvimento de mudas de Louro Pirarucu (*Licaria canella* (Meissn.) Kostern.). **Acta Amazonica** 23(2): 397-402.

Rosa, L.S.; Vieira, T.A.; Santos, D.S.; Silva, L.C.B. 2009. Emergência, crescimento e padrão de qualidade de mudas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke sob diferentes níveis de sombreamento e profundidades de semeadura. **Revista de Ciências Agrárias** 52(1): 87-98.

Silva, B.M.S.; Lima, J.D.; Dantas, V.A.D.; Moraes, W.S.; Sabonaro, D.Z. 2007. Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. **Revista Árvore** 31(6): 1019-1026.

Uchida, T.; Campos, M.A.A. 2000. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. – Fabaceae), cultivadas em viveiro. **Acta Amazônica** 30(1): 107-114.