

**INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO ARTIFICIAL E DA ADUBAÇÃO QUÍMICA NA
PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Adenantha pavonina* L.¹**

EFFECTS OF ARTIFICIAL SHADING AND CHEMICAL FERTILIZATION ON *Adenantha pavonina* L. GROWTH

Silmara Cristina Fanti² Sonia Cristina J. G. de A. Perez³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do sombreamento artificial e da adubação química na produção de mudas de *Adenantha pavonina* L. O crescimento dessa espécie foi avaliado em mudas cultivadas em casa de vegetação sob 30 e 60% de sombreamento artificial, em solo de cerrado com e sem adição de NPK (4-14-8) com avaliações mensais a partir de 30 até 180 dias após a emergência (D.A.E.). A análise dos parâmetros biométricos e fisiológicos revelou que até 120 D.A.E. as condições edáficas e de luminosidade, sob as quais foram cultivadas as plantas de *Adenantha pavonina* L., não interferiram significativamente no crescimento dessa espécie. Porém, partindo de 150 D.A.E., as melhores condições de cultivo foram o uso de solo de cerrado com adição de NPK e manutenção sob alta intensidade luminosa.

Palavras-chave: produção de mudas, análise de crescimento, luminosidade, adubação.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of artificial shading and chemical fertilization on the seedling growth of *Adenantha pavonina* L. The growth was analysed in plants growing in a green house under 30 and 60% of artificial shading, in "cerrado" soil with or without addition of NPK (4,14,18). The measurements were made monthly, from 30 until 180 days after emerging (D.A.E.). The analysis of the biometrical and physiological parameters indicated that from 30 until 120 D.A.E., the edaphic and light conditions did not promote significant differences in plant growth. Therefore, from 150 D.A.E., the best growing conditions were the use of "cerrado" soil with additions of NPK and under high light intensity.

Key words: seedlings production, growth analysis, light intensity, fertilization.

INTRODUÇÃO

A análise de crescimento segundo Benincasa (1988) permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total. Com base em dados de crescimento pode-se inferir atividade fisiológica, isto é, estimar, de forma bastante precisa, as causas de variações de crescimento entre plantas geneticamente diferentes ou entre plantas crescendo em ambientes diferentes.

Cada espécie possui exigências específicas para seu desenvolvimento. Fatores como luz, água, temperatura e condições edáficas são alguns dos elementos do ambiente que interferem no desenvolvimento das plantas (Reid *et al.*, 1991).

A energia luminosa é fundamental para o desenvolvimento da planta, sendo que variações na qualidade e quantidade, presença ou ausência de luz irão influenciar fortemente o tipo de desenvolvimento que a planta irá apresentar (Poggiani *et al.*, 1992). A luz influencia a distribuição local das espécies em uma comunidade florestal, sendo reconhecido como o mais importante fator para os mecanismos de regeneração e crescimento das florestas (Amo, 1985).

Para maximizar a aquisição de luz e evitar condições ambientais desfavoráveis, as plantas desenvolveram uma série de mecanismos que extraem informações do ambiente luminoso em adição à

1. Parte da dissertação apresentada, à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais, pelo primeiro autor. Trabalho financiado pelo CNPq.
2. Bióloga, Dr^a., Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos, Rua São Pio X, 343, Apartamento 44, Vila Prado, CEP 13574-260, São Carlos (SP). pscf@iris.ufscar.br
3. Bióloga, Dr^a., Professora do Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 676, CEP 13565-905, São Carlos (SP). dscp@power.ufscar.br

Recebido para publicação em 19/07/2002 e aceito em 20/12/2002.

captura de energia para fotossíntese. Essas informações são usadas para coordenar mudanças no crescimento e desenvolvimento vegetal ou como um sinal que leva à expressão da plasticidade fenotípica, presente em todas as plantas, para otimizar a aquisição de recursos ou evitar/tolerar condições menos favoráveis (Reid *et al.*, 1991).

Com base na tolerância à luz, as plantas dividem-se em dois grupos importantes: as espécies intolerantes ou heliófilas que se desenvolvem melhor em plenas condições de luminosidade e as espécies tolerantes que, para o desenvolvimento, necessitam de sombra, realizando fotossíntese com um mínimo de radiação (Poggiani *et al.*, 1992).

Segundo Engel (1989), o sombreamento artificial é um método bastante válido no estudo das necessidades luminosas das diferentes espécies em condições de viveiro, apresentando certas vantagens em relação aos estudos em condições naturais, como isolar e quantificar o efeito da intensidade luminosa e fornecer às parcelas condições uniformes de iluminação.

Outro fator de grande importância no desenvolvimento das comunidades vegetais é o solo. Com exceção do carbono, hidrogênio e oxigênio, os vegetais adquirem seus elementos como íons inorgânicos, e para plantas terrestres, a principal fonte de íons minerais é o solo. Os vários tipos de solos têm diferentes composições químicas, e o crescimento vegetal é bastante dependente da nutrição mineral, embora as exigências minerais variem qualitativa e quantitativamente conforme a espécie (Street e Öpik, 1984).

Neste trabalho foi avaliado o crescimento inicial da espécie *Adenantha pavonina* L. (olho-de-dragão), pertencente à família Fabaceae, subfamília Mimosoideae. É uma planta de porte arbóreo, originária da Ásia tropical, apresentando 15 a 20 metros de altura, sendo utilizada na Tailândia para reflorestamentos e como planta ornamental e forrageira (Akkasaeng, 1989).

Baburaj e Gunasekaran (1993) relataram que o cerne dessa árvore é de coloração vermelho e usado como um substituto da madeira do sândalo vermelho (*Pterocarpus sandalinus* L.), apresentando-se como uma importante fornecedora de madeira para construções. *Adenantha pavonina* L. pode ser encontrada em grande número de locais como Cuiabá, Campo Grande, Minas Gerais, e cidades do interior de São Paulo, especialmente como planta ornamental.

Tendo em vista o pouco conhecimento acumulado na literatura sobre as condições básicas para a produção de mudas da maioria das espécies arbóreas florestais, os estudos, que forneçam subsídios para tal, assumem valiosa importância. Assim, esse trabalho teve por objetivo avaliar a resposta do crescimento inicial de mudas de *Adenantha pavonina* L. sob diferentes condições edáficas e de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido nas instalações do Laboratório de Ecofisiologia da Germinação de Sementes e em estufa modelo Poly Pad & Fan, pertencentes ao Departamento de Botânica da Universidade Federal de São Carlos, SP.

Para produção de mudas, utilizou-se solo pertencente à unidade Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa, coletado a uma profundidade de 0,2 m da área de vegetação de cerrado da UFSCar cuja análise química foi realizada no Laboratório de Análise de Solo, ESALQ, estando os resultados contidos na Tabela 1.

TABELA 1: Análise química do solo utilizado como substrato para o crescimento de mudas de *Adenantha pavonina* L.

TABLE 1: Chemical analysis of the soil used in the experiments of *Adenantha pavonina* L. seedling growth.

pH	MO	P. Resina	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H + Al	S	T	V%
CaCl ₂	%	µg/cm ³	meq/100 cm ³							
4,1	3,3	3	0,07	0,6	0,3	0,4	4,2	1,0	5,2	19

Em que: MO = matéria orgânica; P. Resina = extrator método da resina; S = soma de bases; T = capacidade de troca de cations; V% = saturação de bases.

O solo foi espalhado sobre lona plástica, seco ao ar e metade desse volume foi adubado com NPK (4-14-8) na proporção de 1000Kg de solo para 1kg de adubo. Em seguida, o solo com ou sem adubação foi

colocado em sacos de polietileno com capacidade para 11 kg, apresentando orifícios em sua extremidade inferior. Os recipientes permaneceram em estufa com porcentagem de radiação em relação à área externa de 60% (alta intensidade) e sob sombrite com abertura de malha de 30% (baixa intensidade). Tais dados foram obtidos por medida da radiação com Quantameter modelo QSL-100.

Foram plantadas duas sementes recém-germinadas em laboratório em cada recipiente. O desbaste foi realizado aos dez dias após a emergência (D.A.E), deixando-se apenas uma planta por recipiente plástico.

A cada trinta dias, cinco plantas de cada tratamento foram coletadas, sendo selecionadas as três mais homogêneas para se efetuar a análise de crescimento. Para a retirada das plantas, os recipientes plásticos foram rompidos verticalmente, e a terra removida com água, tomando-se o cuidado para evitar a danificação e perda de fragmentos das raízes. A determinação do peso da matéria seca vegetal foi realizada em estufa com ventilação forçada a 85°C, até atingir peso constante (Nakagawa, 1994).

As avaliações para análise de crescimento foram realizadas em mudas com 30, 60, 90, 120, 150 e 180 D.A.E.. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial de 2 x 2 x 6 x 3, correspondente a solo adubado ou não, duas intensidades luminosas, seis épocas de coleta e três repetições. As determinações dos parâmetros biométricos e fisiológicos foram feitas conforme descrito em Benincasa (1988).

Os parâmetros biométricos determinados foram: Altura das mudas (cm) considerada como o comprimento do caule desde a porção rente ao solo até o ápice da planta; Área foliar (cm²) foi efetuada pela multiplicação de medidas do comprimento e largura dos folíolos; Matéria seca (g) foi avaliada separadamente para cada órgão. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram razão de área foliar (RAF) e taxa de crescimento absoluto (TCA).

Para análise das variações dos parâmetros biométricos e fisiológicos entre os tratamentos para cada mês de coleta, foi aplicado o teste F e para comparação dos valores médios, o teste de Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se analisar a variável altura acima do solo (Tabela 2), pôde-se observar que até 120 D.A.E. não foi significativamente afetada pelos tratamentos avaliados. Aos 150 D.A.E., mudas cultivadas em solo adubado, independente da luminosidade, apresentaram valores estatisticamente superiores da variável altura.

TABELA 2: Altura de mudas de *Adenantha pavonina* L. crescidas em solo de cerrado, com e sem adição de NPK, sob diferentes intensidades luminosas.

TABLE 2: Height of *Adenantha pavonina* L. seedlings grown in cerrado soil, with or without NPK addition, under different light intensities.

Tratamento	Dias Após a Emergência (cm)					
	30	60	90	120	150	180
Baixa Luminosidade/ com NPK	6,50 a	8,67 a	10,67 a	12,33 a	15,17 b	16,50 c
Baixa Luminosidade/ sem NPK	6,17 a	7,17 a	9,83 a	10,50 a	12,17 c	15,50 c
Alta Luminosidade/ com NPK	5,83 a	7,83 a	9,33 a	11,33 a	16,83 a	24,33 a
Alta Luminosidade/ sem NPK	6,33 a	7,33 a	9,17 a	20,67 a	13,00 c	21,83 b
d.m.s.	-	-	-	-	1,41	1,45
CV (%)	9,00	7,45	10,67	8,64	6,55	4,90

Em que: d.m.s = diferença mínima significativa; CV = coeficiente de variação. Médias na mesma coluna seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Aos 180 D.A.E., verificou-se interferência significativa da luminosidade sobre a variável altura, sendo os maiores valores desta variável verificados para as plantas cultivadas sob alta luminosidade. As plantas com 180 D.A.E., cultivadas sob baixa luminosidade com ou sem adição de adubo, apresentaram os menores valores médios de altura, não havendo diferença significativa entre as duas condições de solo

utilizados para o cultivo.

O crescimento em altura representa um dos aspectos do crescimento geral de espécies arbóreas, sendo influenciado de forma acentuada pelas condições de luminosidade (Poggiani *et al.*, 1992). De acordo com Muroya *et al.* (1997), a altura é um ótimo parâmetro, pois as espécies possuem diferentes padrões de respostas, de acordo com sua capacidade adaptativa às variações na intensidade de luz.

Comportamento semelhante, ao verificado para *Adenantha pavonina* L., foi observado em plantas de *Tabebuia aurea* (Oliveira, 1996), *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Perez *et al.*, 1999) e *Clitoria fairchildiana* Howard (sombreiro) (Portela *et al.*, 2001).

Para as espécies *Platycamus regnelli* Benth (Scalon, 1992) e *Bauhinia forficata* L. (Fanti e Perez, 1998) crescidas em solos adubados e sob menores intensidades luminosas, foram verificados os maiores valores de altura. Por outro lado, Pedroso e Varela (1995) cultivaram sumaúma (*Ceiba pentandra* L.) em diferentes níveis de sombreamento e não detectaram diferenças significativas no parâmetro biométrico altura.

Com relação à produção de fitomassa, as plantas de *Adenantha pavonina* L. com 30 e 60 D.A.E. apresentaram valores estatisticamente semelhantes para todos os tratamentos adotados. Aos 90 D.A.E. verificou-se menor valor de biomassa para as plantas mantidas sob baixa luminosidade, em solo sem adubação. Aos 120 D.A.E., pode-se observar que as mudas crescidas em solo adubado, tanto sob alta como baixa luminosidade, foram as que apresentaram os maiores valores de biomassa. Para plantas com 150 e 180 D.A.E., a maior produção de fitomassa foi observada sob alta luminosidade, em solo adubado, seguidas por aquelas crescidas em alta luminosidade em solo sem adubo (Tabela 3).

TABELA 3: Peso da matéria seca total de mudas de *Adenantha pavonina* L., crescidas em solo de cerrado com e sem adição de NPK, sob diferentes intensidades luminosas.

TABLE 3: Total dry matter weight of *Adenantha pavonina* L. grown in cerrado soil with or without NPK addition, under different light intensities.

Tratamento	Dias Após a Emergência (g)					
	30	60	90	120	150	180
Baixa Luminosidade/ com NPK	0,139 a	0,419 a	0,769 a	1,203 a	1,734b	2,299 b
Baixa Luminosidade/ sem NPK	0,152 a	0,384 a	0,595 b	0,909 b	1,219c	1,647 c
Alta Luminosidade/ com NPK	0,178 a	0,518 a	0,791 a	1,329 a	3,016a	4,263 a
Alta Luminosidade/ sem NPK	0,152 a	0,293 a	0,716 a	0,932 b	1,678b	2,586 b
d.m.s.	-	-	0,09	0,19	0,19	0,37
CV (%)	10,73	18,12	8,81	11,76	6,86	9,06

Em que: d.m.s. = diferença mínima significativa; CV = coeficiente de variação. Médias na mesma coluna seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo Larcher (2000), os vegetais submetidos a maiores intensidades luminosas possuem maiores taxas de assimilação líquida, resultando em maior produção de matéria seca.

As mudas de *Qualea cordata* Spreng. (Godoy e Felipe, 1992), *Tabebuia aurea* (Oliveira, 1996), *Bauhinia forficata* L. (Fanti e Perez, 1998) e *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Perez *et al.*, 1999) apresentaram maior produção de fitomassa quando cultivadas sob alta luminosidade.

O uso de solo adubado também foi benéfico para o crescimento de mudas de *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Perez, 1995) e *Leucaena leucocephala* Lam. (De Witt) (Perez e Fanti, 1999) apresentando maior produção de biomassa.

A estimativa da área foliar para as plantas de *Adenantha pavonina* L. com 30 e 90 D.A.E. revelou valores estatisticamente superiores para as cultivadas sob baixa luminosidade e em solo adubado. Aos 60 D.A.E., não se verificou nenhuma diferença significativa nos valores de área foliar entre os tratamentos adotados (Tabela 4).

Aos 120 D.A.E., as mudas de *Adenantha pavonina* L. cultivadas em solo de cerrado adubado, independente da luminosidade, revelaram valores significativamente superiores de área foliar em relação

aos demais tratamentos.

TABELA 4: Área foliar, em cm², de mudas de *Adenantha pavonina* L., crescidas em solo de cerrado com e sem adição de NPK, sob diferentes intensidades luminosas.

TABLE 4: Leaf area, in cm², for *Adenantha pavonina* L. grown in cerrado soil with or without NPK addition, under different light intensities.

Tratamento	Dias Após a Emergência					
	30	60	90	120	150	180
Baixa Luminosidade/ com NPK	48,42 a	87,67 a	129,09 a	170,20 a	196,40 c	285,54 c
Baixa Luminosidade/ sem NPK	38,21 bc	78,27 a	103,15 b	131,36 b	144,91 d	188,03 d
Alta Luminosidade/ com NPK	39,33 b	77,71 a	105,99 b	188,17 a	432,71 a	702,24 a
Alta Luminosidade/ sem NPK	31,23 c	76,16 a	87,85 b	105,22 c	241,77 b	448,70 b
d.m.s.	7,56	13,18	18,49	22,14	24,37	61,56
CV (%)	12,74	12,01	11,50	9,86	6,36	10,04

Em que: d.m.s = diferença mínima significativa; CV = coeficiente de variação. Médias na mesma coluna seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Aos 150 e 180 D.A.E., a área foliar obtida para as plantas crescidas sob alta luminosidade em solo com e sem adição de adubo, foi significativamente superior, quando comparado com os valores obtidos para as plantas crescidas sob baixa luminosidade (Tabela 4). Verificou-se também que as mudas mantidas sob alta luminosidade em solo adubado apresentaram os maiores valores de área foliar.

O aumento em área foliar com o sombreamento é uma das adaptações que permite ao vegetal aumentar rapidamente a superfície fotossintetizante e assegurar um aproveitamento maior da baixa intensidade luminosa (Pedroso e Varela, 1995).

Para mudas de *Adenantha pavonina* L. com 30 e 90 D.A.E., pode-se verificar um incremento da área foliar quando cultivadas sob baixa luminosidade. Porém a partir dos 150 D.A.E., os maiores valores de área foliar foram obtidos em plantas cultivadas sob alta luminosidade.

Para efeito de comparação, mudas de *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Perez *et al.*, 1999) apresentaram os maiores valores de área foliar, quando cultivadas sob maior intensidade luminosa. Para mudas de *Bauhinia forficata* L. (Fanti e Perez, 1998), maiores valores de área foliar foram verificados quando estas foram cultivadas sob baixa intensidade luminosa. Por outro lado, mudas de *Hancornia speciosa* Gom. (Fonseca e Condé, 1994) e *Eugenia dysenterica* D.C. (Oga e Fonseca, 1994) não apresentaram diferenças significativas nos valores de área foliar, quando cultivadas em diferentes intensidades luminosas.

Para as plantas de *Adenantha pavonina* L. com 120, 150 e 180 D.A.E., foi possível constatar que a utilização de solo adubado, independente da luminosidade, promoveu um incremento nos valores de área foliar (Tabela 3).

Em seu estudos, Watson *apud* Perez (1995) afirma ser conhecido o fenômeno da relação de dependência entre área foliar e nutrição mineral. A nutrição mineral afeta direta e indiretamente o metabolismo do carbono em razão da sua influência no crescimento e na morfogênese. Os elementos minerais são componentes integrantes de enzimas, pigmentos e ativadores diretos do processo fotossintético. Além disso, a nutrição mineral afeta as trocas gasosas por meio dos efeitos sobre a morfogênese, isto é, crescimento, tamanho e estrutura das folhas, dos ramos e, sobretudo, o tempo de duração da folha (Larcher, 2000).

Nesse sentido, para mudas de *Leucaena leucocephala* Lam. (De Witt) (Perez e Fanti, 1999) e de *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (Perez, 1995), maiores valores de área foliar também foram verificados quando estas foram cultivadas em solo adubado.

A razão de área foliar expressa a área foliar útil para a fotossíntese, pois é a razão entre área foliar e matéria seca total. Esse parâmetro declina à medida que a planta cresce, pois há um aumento da interferência de folhas superiores sobre as folhas inferiores, e uma tendência da área foliar útil diminuir a partir de uma certa fase do desenvolvimento (Benincasa, 1988).

Aos 30, 60 e 90 D.A.E., plantas de *Adenantha pavonina* L., cultivadas sob baixa luminosidade com ou sem adição de adubo, foram as que apresentaram valores significativamente superiores de razão de área foliar (Tabela 5).

TABELA 5: Razão de área foliar de mudas, em cm²/g, de *Adenantha pavonina* L., crescidas em solo de cerrado com e sem adição de NPK, sob diferentes intensidades luminosas.

TABLE 5: Leaf area ratio, in cm²/g, of *Adenantha pavonina* L. grown in cerrado soil with or without NPK addition, under different light intensities.

Tratamento	Dias Após a Emergência					
	30	60	90	120	150	180
Baixa Luminosidade/ com NPK	349,83 a	209,48 a	167,45 a	141,87 a	114,06 b	124,22 b
Baixa Luminosidade/ sem NPK	250,75 b	205,49 a	173,00 a	144,97 a	119,09 b	115,59 b
Alta Luminosidade/ com NPK	220,12 bc	152,60 b	133,94 b	142,23 a	143,41 a	164,97 a
Alta Luminosidade/ sem NPK	206,81 c	160,12 b	122,94 b	112,86 b	144,21 a	173,37 a
d.m.s.	34,49	20,41	12,65	12,75	11,27	19,21
CV	8,89	7,43	5,61	6,23	5,73	8,80

Em que: d.m.s = diferença mínima significativa; CV = coeficiente de variação. Médias na mesma coluna seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O aumento em área foliar com o sombreamento é uma das adaptações que permite ao vegetal aumentar rapidamente a superfície fotossintetizante e assegurar um aproveitamento maior das baixas intensidades luminosas (Pedroso e Varela, 1995).

Segundo Benincasa (1988), o efeito de uma menor razão de área foliar, à medida que se aumenta a intensidade luminosa, é considerado como uma resultante da capacidade da planta se adaptar a diferentes condições de luminosidade, dentro de certos limites. Assim, quanto maior a luminosidade, menor área foliar seria necessário para produzir 1 grama de matéria seca.

Aos 150 e 180 D.A.E., um comportamento contrário ao citado por Benincasa *op. cit.* foi encontrado em plantas de *Adenantha pavonina* L. cultivadas sob alta luminosidade, em que valores significativamente superiores do parâmetro razão de área foliar foram observados.

Para plantas de *Ceiba pentandra* (L.), Gaertn (Pedroso e Varela, 1995) e *Bauhinia forficata* L. (Fanti e Perez, 1998) constataram valores superiores de razão de área foliar quando cultivadas sob menor intensidade luminosa. Segundo Scalon (1992), as plantas de *Platycyamus regnelli* Benth. não apresentaram variação significativa da razão de área foliar quando cultivadas em diferentes intensidades luminosas.

Maiores valores de razão de área foliar foram encontrados para as espécies *Anadenanthera falcata* Benth Speg. (angico) (Perez, 1993) e *Prosopis juliflora* Sw. D.C. Perez (1995) quando crescidas em solo adubado.

A taxa de crescimento absoluto dá idéia da velocidade média do crescimento ao longo do período de observação e para as plantas de *Adenantha pavonina* L., com 30 até 120 D.A.E., não foram observadas diferenças significativas, nessas taxas, entre as diferentes condições de cultivo adotadas. Porém, no intervalo de 120 até 180 D.A.E., maior velocidade de crescimento foi observada para as plantas cultivadas sob alta luminosidade e em solo adubado, seguidas pelas crescidas em alta luminosidade, em solo sem adubo (Tabela 6).

Para efeito de comparação, mudas de algarobeira também apresentaram maior taxa de crescimento quando cultivadas sob alta radiação (Perez *et al.*, 1999).

Maiores valores de taxa de crescimento para as espécies *Anadenanthera falcata* (Perez, 1993) e *Prosopis juliflora* Sw. D.C. (algarobeira) (Perez, 1995) foram encontrados para as mudas cultivadas em solo com adubação orgânica.

Para efeito de produção de mudas de *Adenantha pavonina* L., até 120 D.A.E., tanto as condições de alta e baixa luminosidade como o solo com e sem adição de NPK podem ser indicadas para o cultivo, pois esses tratamentos não proporcionaram diferenças marcantes no crescimento, evidenciadas pela da

análise dos parâmetros biométricos e fisiológicos.

TABELA 6: Taxa de crescimento absoluto, em g/dia, de mudas de *Adenantha pavonina* L., crescidas em solo de cerrado com e sem adição de NPK, sob diferentes intensidades luminosas.

TABLE 6: Absolute growth rate, in g/dia, of *Adenantha pavonina* L. seedlings growing in cerrado soil with or without NPK addition, under different light intensities.

Tratamento	Dias Após a Emergência				
	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180
Baixa Luminosidade/ com NPK	0,0093 a	0,0117 a	0,0144 a	0,0177 bc	0,0188 bc
Baixa Luminosidade/ sem NPK	0,0077 a	0,0070 a	0,0105 a	0,0103 c	0,0143 c
Alta Luminosidade/ com NPK	0,0113 a	0,0091 a	0,0179 a	0,0562 a	0,0416 a
Alta Luminosidade/ sem NPK	0,0047 a	0,0141 a	0,0072 a	0,0249 b	0,0303 ab
d.m.s.	-	-	-	0,008	0,013

Em que: d.m.s = diferença mínima significativa. Médias na mesma coluna seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Porém, a partir dos 150 D.A.E., a manutenção das mudas sob maior luminosidade propiciou as melhores condições de cultivo, em que foram observados maiores valores de peso de matéria seca total, área foliar e taxa de crescimento absoluto.

CONCLUSÕES

A análise de parâmetros biométricos e fisiológicos em seu conjunto revelam que, até 120 D.A.E., o cultivo de *Adenantha pavonina* L. não foi significativamente afetado pela luminosidade e uso de adubação.

A manutenção das mudas sob alta luminosidade e o uso de solo adubado, a partir de 150 D.A.E., resultou em mudas mais vigorosas, em que foram verificados os maiores valores de altura, peso da matéria seca total, área foliar e taxa de crescimento.

A manutenção sob alta luminosidade e o uso de solo de cerrado com adição de NPK mostraram-se mais eficientes para a produção das mudas envasadas dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKKASAENG, R. Evaluation of trees and shrubs for forage and fuelwood in Northeast Thailand. *Int. Tree Crops Journal*, Índia, v. 5, n. 4, p. 209-220, 1989.
- AMO, S.R. Alguns aspectos de la influencia de la luz sobre el crecimiento de estados juveniles de espécies primarias. In: GOMEZ-POMPA, A. L.; AMO, S.R. (Eds.) *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Veracruz - Mexico*. Mexico: Ed. Alhambra Mexicana, 1985. p. 79-92.
- BABURAJ, S.; GUNASEKARAN, K. In vitro propagation of a tree legume- *Adenantha pavonina*. *Indian Botanical Contactor*, Malaysia, v. 10, p. 1-3, 1993.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.
- ENGEL, V.L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia**. 1989. 202p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, 1989.
- FANTI, S.C.; PEREZ, S.C. J.G.A. Influência do sombreamento artificial sobre o crescimento de *Bauhinia forficata* Link e seu comportamento sob estresse hídrico. *Vegetalia*, São José do Rio Preto, v. 33, p. 1-18, 1998.
- FONSECA, C.E.L.; CONDÉ, R.C.C. Estimativa da área foliar em mudas de Mangabeira (*Hancornia speciosa* Gom.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 4, p. 593-599, 1994.
- GODOY, S.M.A.; FELIPPE, G.M. Crescimento Inicial de *Qualea cordata*, uma árvore dos cerrados. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 23-30, 1992.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**, São Carlos: Rima, 2000. 531p.
- 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.

- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados nas avaliações das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-86.
- OGA, F.M., FONSECA, C.E.L. Um método rápido para estimar área foliar em mudas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* D. C.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 4, p. 571-577, 1994.
- OLIVEIRA, A.K.M. **Análise de crescimento de *Tabebuia aurea* (Paratudo) sob diferentes intensidades luminosas e tipos de substrato**. 1996. 219p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.
- PEDROSO, S.G., VARELA, V.P. Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de Sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 1, p. 47-51, 1995.
- PEREZ, S.C.J.G.A. Análise de crescimento e comportamento de planta jovem de *Anadenanthera falcata* (Benth) Speg sob estresse hídrico. **Vegetalia**, São José do Rio Preto, v. 28, p. 1-29, out. 1993.
- PEREZ, S.C.J.G.A. Crescimento e resistência à seca da Algarobeira (*Prosopis juliflora* S.W. D. C.) cultivada em solo de cerrado, com ou sem adubo orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 595-604, maio 1995.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C. Crescimento e resistência à seca de leucena em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 6, p. 933-944, 1999.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C.; CASALI, C.A. Efeitos do sombreamento artificial no crescimento e resistência à seca da Algarobeira (*Prosopis juliflora* S.w. D.C.). **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 5, n. 1, p. 7-29, 1999.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: ESALQ, 2000, 477p.
- POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E.S.Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, v. 4, n. 2, p. 564-569, 1992.
- PORTELA, R.C.Q.; SILVA, I.L.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. 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, 2001.
- REID, D.M.; BEALL, F.D.; PHARIS, R.P. Environmental Cues in Plant Growth and Development. In: STEWARD, F.C. (Ed.). **Plant Physiology**. San Diego: Academic Press Inc. 1991. Volume X: Growth and Development. p. 65-181.
- SCALON, S.P.Q. **Estudo da germinação de sementes e produção de mudas de pau-pereira (*Platycyamus regnelli* Benth)**. 1992. 63p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1992.
- STREET, H.E.; ÖPIK, H.O. **The physiology of flowering plants: their growth and development**. 3. ed. London: Edward Arnold Publishers, 1984. 279p.