

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

LUMINOSIDADE E SUBSTRATO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Goupia glabra* (Aubl.)

Andressa Maria da Silva Alencar⁽¹⁾; Vanúbia Ximendes Aragão Oliveira⁽²⁾; Cássia Ângela Pedrozo⁽³⁾; Sônia Maria Schaefer Jordão⁽⁴⁾; Felipe da Silva Fonseca⁽⁵⁾.

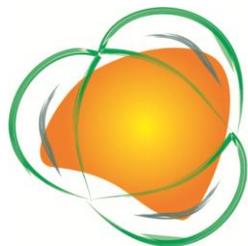
⁽¹⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Bolsista do CNPq; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; andressa.silvaalencar@hotmail.com; ⁽²⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; vanubia.ximendes@hotmail.com; ⁽³⁾ Pesquisadora da Embrapa Roraima; Boa Vista – Roraima; cassia.pedrozo@embrapa.br; ⁽⁴⁾ Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental; Belém – Roraima; sonia.jordao@embrapa.br ⁽⁵⁾ Estudante de Graduação em Ciências Biológicas; Bolsista da Embrapa Roraima; Faculdades Cathedral; Boa Vista – Roraima; fdsf1201@outlook.com.

Eixo temático: Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

RESUMO – A cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), espécie florestal nativa da Amazônia, é bastante explorada por madeireiros na região, devido ao elevado valor atribuído à sua madeira, que apresenta alta durabilidade e facilidade de beneficiamento. Estudos visando a produção de mudas de qualidade são escassos para a espécie. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a mortalidade e o desenvolvimento aéreo e radicular, a partir da massa seca da raiz e da parte aérea, de mudas de cupiúba submetidas a diferentes níveis de luminosidade e tipos de substrato. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados em esquema de parcela subdividida. A parcela consistiu de dois níveis de luminosidade (25% e 50%) e a subparcela de quatro tipos de substrato [solo (S); solo + areia (S+A) (proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S) (proporção volumétrica de 2:1:1); e solo + vermiculita (S+V) (proporção volumétrica de 1:1)]. Cada parcela experimental foi constituída por cinco mudas. A luminosidade e o substrato mais indicados para a produção de mudas de cupiúba é o nível de 50% e o solo + areia (1:1), respectivamente.

Palavras-chave: Cupiúba. Sombreamento. Viveiro. Muda de qualidade.

ABSTRACT – The cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), native tree species from the Amazon, is quite exploited by timber merchants in the region due to the high value of the timber, which has a high durability and ease processing. Studies aimed at producing quality seedlings are scarce for the species. Thus, the objective of this work was to evaluate mortality and shoot and root development, from the dry weight of root and shoot, of cupiúba seedlings under different light of levels and types of substrate. A completely randomized design with four replications, with the treatments arranged in a split plot design was used. Plots consisted of two luminosity levels (25% and 50%) and the subplots of four types of substrate [soil (S); soil + sand (S + A; volumetric ratio 1: 1); soil



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

+ sand + sawdust (S + A + S; volumetric ratio 2: 1: 1); and soil + vermiculite (S + V; volumetric ratio 1: 1)]. Each experimental plot consisted of five seedlings. The most indicated luminosity level and substrate type for the production of cupiúba seedlings are 50% and soil + sand (1: 1), respectively.

Keywords – Cupiúba . Shading . Nursery. Seedlings of quality.

Introdução

A Amazônia é considerada um dos maiores biomas do mundo, sendo rica em biodiversidade e em território (PEREIRA et al., 2010; MARTHA JÚNIOR et al., 2011). Apesar de a exploração madeireira ser uma das muitas riquezas oferecidas pela floresta, há o entendimento de que esta atividade deve ser controlada (VERÍSSIMO e PEREIRA, 2014). Uma forma de abastecer o mercado madeireiro, sem causar pressão negativa nas florestas é o plantio de espécies nativas, o qual apresenta várias vantagens quando comparado ao plantio de exóticas, por possuir maior facilidade de aclimatação, potencializar a perpetuação das espécies e promover a conservação da biodiversidade da região (OLIVEIRA FILHO, 1994).

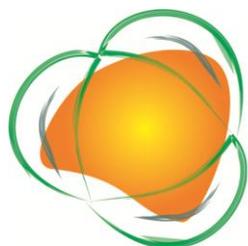
Uma das etapas fundamentais na atividade silvicultural é a produção de mudas em viveiro, pois a formação de mudas mais vigorosas e de melhor qualidade aumenta a chance de sucesso no estabelecimento do plantio em campo. O processo de produção de mudas depende de vários fatores (CARVALHO FILHO et al., 2003; SANTOS et al., 2013; DELARMEINA et al., 2014), incluindo o nível de luminosidade e o tipo de substrato. A luz é fonte primária de energia utilizada no processo de fotossíntese (ENGEL e POGGIANI, 1990; CAMPOS e UCHIDA, 2002), enquanto que o substrato garante suporte estrutural e fornecimento de água, oxigênio e nutrientes necessários ao desenvolvimento das mudas (SANTOS et al., 2013).

Informações relacionadas à produção de mudas são escassas para a cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.), uma espécie florestal nativa da Amazônia, que pertence à família Goupiaceae e que pode chegar a 40 m de altura quando adulta (GURGEL et al., 2015). A espécie é bastante explorada por madeireiros, devido ao elevado valor atribuído à sua madeira, que possui alta durabilidade e facilidade de beneficiamento (BARBOSA, 1990; SCHWENGBER e SMIDERLE 2005).

Com base no exposto, o objetivo do estudo foi avaliar a mortalidade e o desenvolvimento aéreo e radicular de mudas de cupiúba submetidas a diferentes níveis de luminosidade e tipos de substrato.

Material e Métodos

O experimento foi realizado de julho de 2014 a março de 2015, no Viveiro da Embrapa Roraima, localizada em Boa Vista - RR. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados em esquema de parcela subdividida. A parcela consistiu de dois níveis de



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

luminosidade (25% e 50%) e a subparcela de quatro tipos de substrato [solo (S); solo + areia (S+A; proporção volumétrica de 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; 2:1:1); e solo + vermiculita (S+V; 1:1)]. Cada parcela experimental foi constituída por cinco mudas. O solo utilizado foi proveniente de camada superficial de Latossolo Vermelho Amarelo e a areia foi do tipo grossa. A serragem foi coletada em marcenarias da região e consistiu de uma mistura de várias espécies vegetais.

Sementes de cupiúba coletadas em matrizes de Roraima foram semeadas em jardineiras de polietileno contendo areia grossa como substrato e mantidas em galpão parcialmente sombreado para germinação. Quando as mudas atingiram aproximadamente 4,0 cm de altura, foram transplantadas para sacos pretos de polietileno com dimensões de 15 cm x 26 cm, preenchidos com os quatro tipos de substrato descritos. Metade das mudas de cada substrato foi mantida sob 50% de luminosidade, enquanto que a outra metade foi mantida sob 25% de luminosidade, ambas em viveiro com sombrite. As mudas foram irrigadas diariamente.

Aos seis meses após o transplante as mudas foram avaliadas quanto à mortalidade (MT; %), massa seca da parte aérea (MSA; g), massa seca da raiz (MSR; g) e relação MSA/MSR. Para avaliação destas duas últimas variáveis, as partes aérea e radicular foram deixadas em estufa a 63,5°C até atingirem massa constante, sendo então pesadas em balança digital de precisão.

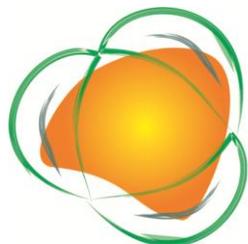
Os dados obtidos foram inicialmente submetidos ao teste de homogeneidade de Cochran, ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e, posteriormente, à análise de variância. Sendo detectada significância dos fatores simples ou da interação, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Os dados das variáveis avaliadas não seguiram distribuição normal, sendo, portanto, a MT transformada para $\sqrt[2]{x+1}$ e as variáveis MSA, MSR e MSA/MSR transformadas para $\sqrt[2]{x}$. Aos seis meses após o transplante observou-se que houve efeito significativo ($p < 0,05$) da interação substratos x luminosidades apenas para MSR (Tabela 1), enquanto que os efeitos isolados de substratos e de luminosidades foram significativos para todas as variáveis.

Tabela 1. Resumo da análise de variância da mortalidade (MT; %), massa seca da parte aérea (MSA; g), massa seca da raiz (MSR; g) e da relação MSA/MSR, avaliadas em mudas de cupiúba cultivadas em dois níveis de luminosidade (25% e 50%) e quatro tipos de substrato [solo (S); solo + areia (S+A; 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; 2:1:1); e solo + vermiculita (S+V; 1:1)]. Boa Vista - RR, 2015

FV	QM				
	GL	MT	MSA	MSR	MSA/MSR
Luminosidade (L)	1	9,1*	5,6857*	7,1703*	3,0672*
erro	6	1,5	0,0509	0,0244	0,0255
Substrato (S)	3	28,1*	2,5944*	1,7094*	0,4095*



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

L x S	3	1,4	0,0224	0,1448*	0,0232
erro	18	3,8	0,0498	0,0421	0,0331
CV ₁ (%)		47,41	11,66	12,44	9,26
CV ₂ (%)		75,50	11,53	16,34	10,55
Média geral		2,59	1,93	1,25	1,72

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: (Autor⁽³⁾, 2015).

As mudas cultivadas sob 50% de luminosidade (Tabela 2) apresentaram maiores valores médios para as variáveis MT e MSA (13,75% e 5,89 g, respectivamente). Daniel et al. (1994) observaram maior crescimento de mudas de cupiúba com o aumento do sombreamento, mas ressaltaram a tendência ao decréscimo no incremento a partir de 50% de malhas. Azevedo et al. (2015) observaram que a MSA de mudas de nim indiano (*Azadirachta indica*) também tendeu a reduzir com a diminuição do nível de luminosidade. Foi também no nível de 50% de luminosidade que se obteve a melhor relação MSA/MSR (2,04) para as mudas de cupiúba. Esta relação pode ser considerada um índice eficiente e seguro para avaliar a qualidade de mudas (PARVIANEM, 1981; GOMES e PAIVA, 2011), sendo ideal quando se aproxima de 2,00.

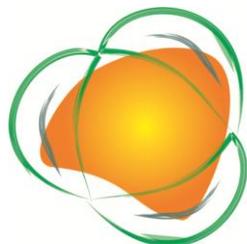
Tabela 2. Valores médios da mortalidade (MT; %), da massa seca da parte aérea (MSA; g) e da relação MSA/MSR de mudas de cupiúba cultivadas sob dois níveis de luminosidade (25 e 50%). Boa Vista - RR, 2015

Luminosidade	MT	MSA	MSA/MSR
25%	2,06 (8,75)* b	1,51 (2,53) b	2,03 (4,23) a
50%	3,13 (13,75) a	2,35 (5,89) a	1,42 (2,04) b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. *Valores entre parênteses representam médias dos dados originais (não transformados).

Fonte: (Autor⁽³⁾, 2015).

As mudas produzidas no substrato S apresentaram a maior porcentagem de mortalidade (32,50%), conforme Tabela 3, o que pode estar associado a maior facilidade de compactação deste substrato, fato observado durante a condução do experimento. O substrato S+A foi o que apresentou mudas com o maior valor de MSA (6,26 g) e a melhor relação MSA/MSR (2,53), além de baixa mortalidade de mudas (2,5%). As mudas cultivadas no substrato S+V também apresentaram bom desempenho, embora inferior ao substrato S+A. O substrato S+A+S foi o que produziu mudas com menor MSA e pior relação MSA/MSR.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Estes resultados estão de acordo com o relato de LORENZI (1998), que, em condições naturais, a espécie ocorre preferencialmente em solos arenosos e bem drenados.

Tabela 3. Valores médios da mortalidade (MT; %), da massa seca da parte aérea (MSA; g) e da relação MSA/MSR de mudas de cupiúba cultivadas sob quatro tipos de substrato [solo (S); solo + areia (S+A; 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; 2:1:1) e solo + vermiculita (S+V; 1:1)]. Boa Vista - RR, 2015

Substrato	MT	MSA	MSA/MSR
S	5,36 (32,50) a	1,92 (3,95) b	1,70 (3,02) b
S+A	1,44 (2,50) b	2,45 (6,26) a	1,57 (2,53) b
S+A+S	1,44 (2,50) b	1,14 (1,45) c	2,05 (4,40) a
S+V	2,12 (7,50) b	2,21 (5,19) ab	1,58 (2,58) b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. *Valores entre parênteses representam médias dos dados originais (não transformados).
Fonte: (Autor⁽³⁾, 2015).

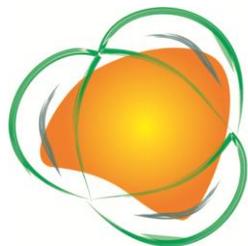
Considerando a interação existente entre substratos x luminosidades para a variável MSR, observa-se que no nível de 50% de luminosidade o substrato S+A, seguido do S+V, foram os que proporcionaram melhor desempenho. Considerando o nível de 25%, estes dois substratos foram igualmente superiores. As mudas cultivadas no substrato S+A+S apresentaram menor MSR nas duas luminosidades. Considerando a luminosidade de forma isolada, o nível de 50% proporcionou mudas com maior valor de MSR.

Tabela 4. Valores médios da massa seca da raiz (MSR; g) de mudas de cupiúba avaliadas em dois níveis de luminosidade (25% e 50%) e quatro tipos de substratos [solo (S); solo + areia (S+A; 1:1); solo + areia + serragem (S+A+S; 2:1:1) e solo + vermiculita (S+V; 1:1)]. Boa Vista - RR, 2015

Substrato	Luminosidade	
	25%	50%
S	0,74 (0,55) ab	1,77 (3,28) b
S+A	1,11 (1,27) a	2,21 (4,90) a
S+A+S	0,34 (0,12) b	0,88 (0,79) c
S+V	0,95 (0,93) a	2,05 (4,23) ab
	0,78 (0,71) B	1,73 (3,30) A

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. *Valores entre parênteses representam médias dos dados originais (não transformados).

Fonte: (Autor⁽³⁾, 2015).



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

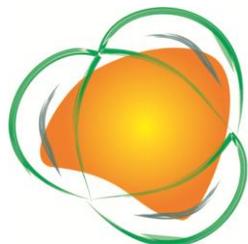
XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Conclusões

Com base na mortalidade, bem como na massa seca da parte aérea e radicular, a luminosidade de 50% foi mais adequada para a produção de mudas de cupiúba. Já em relação aos substratos, os melhores substratos são o solo + areia (1:1) e solo + vermiculita (1:1). Entretanto, devido ao elevado valor comercial, bem como a dificuldade de se encontrar a vermiculita na região, a opção mais viável para a produção de mudas da espécie seria aquele primeiro substrato.

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, G. T. O.; NOVAES, A. B.; AZEVEDO, G. B.; SILVA, H. F. Desenvolvimento de mudas de nim indiano sob diferentes níveis de sombreamento. *Floresta e Ambiente*, 22(2), p. 249-255, 2015.
- BARBOSA, R. I. Análise do setor madeireiro do estado de Roraima. *Acta Amazonica*, Manaus, v.20, n.9, p.193-209. 1990. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59671990000100193&script=sci_arttext. Acesso em: 18 set. 2015.
- CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.37, n.3, p. 281-288, mar. 2002. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/106779/1/pab20263.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2015.
- CARVALHO FILHO, J. L. S.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. *CERNE*, v. 9, nº 1, p. 109-118, 2003.
- DANIEL, O.; OHASHI, S.T.; SANTOS, R.A. Produção de mudas de *Goupia glabra* (Cupiúba): efeito de níveis de sombreamento e tamanho de embalagens. *Revista Árvore*, v. 18, n. 1, p. 1-13, 1994.
- DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T.; GONÇALVES, E. O.; ROCHA, R. L. F. Diferentes substratos para a produção de mudas de *Sesbania virgata*. *FLORAM*, *Floresta e Ambiente* 21 (2). P 224-233. Abr./jun., 2014.
- ENGEL, V. L.; POGGIANI, F. Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de algumas essências nativas e suas implicações ecológicas e silviculturais. *IPEF*, n.43/44, p.1-10, jan./dez.1990.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Viveiros Florestais: propagação sexuada. Viçosa: UFV, 116p., 2011.

GURGEL, E. S.; GOMES, J. I.; GROppo, M.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; SOUZA, A. S.; MARGALHO, L.; CARVALHO, L. T. Conhecendo Espécie de Plantas da Amazônia: Cupiúba (*Goupia glabra* Aubl. – Goupiaceae). Comunicado Técnico 262. ResearchGate. Belém – PA, 2015.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998, 368 p.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; CONTINI, E.; NAVARRO, Z. Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo. Embrapa Estudos e Capacitação. Brasília – DF, 2011.

MARTINS, C. C.; SILVA, J. D. R.; PEREIRA, M. R. R.; OLIVEIRA, S. S. C. Efeito do sombreamento e do substrato sobre a germinação e o crescimento de plântulas de *Acacia mangium* e *Acacia mearnsii*. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 283-293, abr.-jun., 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. Revista Cerne, v.1 (1), p.64-72, 1994.

PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. Anais...Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A. Fatos Florestais da Amazônia 2010. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). Belém, 2010.

SANTOS, L. W.; COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. Qualidade de mudas de pau-ferro produzidas em diferentes substratos e condições de luz. Pesquisa Florestal Brasileira (Brazilian Journal of Forestry Research). Colombo, v. 33, n. 74, p. 151-158, abr./jun. 2013.

SCHWENGBER, D. R.; SMIDERLE, O. J. Cupiúba: *Goupia glabra* Aubl. Informativo Técnico. Rede de Sementes da Amazônia. Nº 7, 2005.

VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. Parc. Estrat. V. 19, n. 38, p. 13-44. Brasília – DF, jan.-jun., 2014.