



# Produção de mudas de mogno sob diferentes substratos e níveis de luminosidade

Charlys ROWEDER<sup>1,\*</sup>, Mayara de Souza NASCIMENTO<sup>2</sup> e Josué Bispo da SILVA<sup>2</sup>

<sup>[1]</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), Campus Rio Branco - Avançado Baixada do Sol. Endereço: Rua Rio Grande do Sul 2600. CEP 69911-030. Rio Branco, Acre, Brasil.

<sup>[2]</sup> Universidade Federal do Acre (UFAC), Campus Rio Branco. Endereço BR-364, KM 04. CEP 69920-900. Rio Branco, Acre, Brasil. mayara.florestall@gmail.com; josuebispo@bol.com.br;

INFORMAÇÕES	RESUMO
<b>Recebido em:</b> 07/05/2015	A primeira etapa de um processo de implantação de florestas é a produção de mudas, sendo esta de extrema importância e considerada decisiva, pois, o sucesso de uma floresta bem formada, de alta produtividade, se deve, entre outros fatores, à qualidade das mudas plantadas. O estudo foi desenvolvido no Viveiro da Floresta na cidade de Rio Branco-AC e teve por objetivo avaliar a influência de diferentes combinações de substratos e ambientes luminosos no desenvolvimento de mudas de mogno ( <i>Swietenia macrophylla</i> ). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados, em esquema fatorial 2 x 4, sendo dois ambientes (50% de iluminação e a pleno sol) e quatro substratos (Composto Vegetal; Casca de Coco; Plantmax® e Húmus de Minhoca), com 5 repetições. As mudas foram conduzidas por 150 dias, avaliou-se a porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), diâmetro do coleto (DC), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). O substrato casca de coco foi o que melhor promoveu a emergência e o desenvolvimento das plantas a pleno sol (100%), enquanto os substratos: composto vegetal e Plantmax® apresentaram melhor desempenho para a germinação e índice de velocidade de emergência em ambientes com 50 % de sombra.
<b>Aceito em:</b> 30/07/2015	
<b>Publicado em:</b> 26/09/2015	
<b>Document Object Identifier</b>	
10.18607/jbfs.v2.i.3.39	
<b>Termos de indexação:</b>	
Sementes	
Heliófila	
Produção de muda	
*Autor para correspondência	
<a href="mailto:roweder@gmail.com">roweder@gmail.com</a>	

## Production mahogany seedlings under different substrates and light levels

**ABSTRACT-** The first stage of a forest deployment process is the production of seedlings, which is of utmost importance and considered decisive, because the success of a well-formed forest, high productivity is due, among other factors, the quality of seedlings planted. The study was developed in the Nursery forest in the city of Rio Branco-AC and aimed to evaluate the influence of different combinations of substrates and bright environments in the development of mahogany seedlings (*Swietenia macrophylla*). We used the completely randomized design, factorial 2 x 4 with two environments (50% lighting and full sun) and four substrates (Compound Plant; Coco bark; Plantmax® and Humus Worm), with 5 repetitions. The seedlings were conducted for 150 days, the emergence percentage was evaluated (PE), emergency speed index (IVE), shoot length (CPA), root length (CR), stem diameter (DC) dry matter (MSPA) and root dry weight (MSR). The coconut shell substrate was the best promoted the emergence and development of plants in full sun (100%), while the substrates plant compound and Plantmax® performed better for germination and emergence speed index in environments with 50% shade.

**Index terms:** Seeds, heliophile, seedling production.



**Copyright:** © 2015 JBFS all rights. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Financiamento:** Os autores reportam que não houve suporte ou auxílio financeiro para a realização da pesquisa.

**Conflito de interesse:** Os autores declaram que não há conflito de interesse.

### Como referir esse documento (ABNT):

ROWEDER, C.; NASCIMENTO, M.S.; SILVA, J.B. da. Produção de mudas de mogno sob diferentes substratos e níveis de luminosidade. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.2, n.3, p.91-97, jul./set., 2015. <http://dx.doi.org/10.18607/jbfs.v2.i.3.39>

## INTRODUÇÃO

O sistema de produção de mudas de espécies florestais, entre elas o mogno, tem se mostrado uma atividade fundamental, principalmente no que se

refere aos trabalhos em campo. De acordo com Roweder, Nascimento e Silva [1], as espécies arbóreas nativas apresentam grandes dificuldades de estabelecimento em campo, possivelmente por

falta de pesquisas relacionadas ao comportamento em diferentes ambientes, ou seja, quantidade de luz, tamanho de recipientes e insumos produtivos

Dentre as múltiplas opções estudadas na atualidade destaca-se o mogno (*Swietenia macrophylla*) da família Meliaceae. Dentre as múltiplas opções estudadas na atualidade destaca-se o mogno (*Swietenia macrophylla*) da família Meliaceae, que segundo Lopes, Jennings e Silva [2] é uma das espécies de maior valor comercial madeireiro do mundo, que, no entanto, apresenta pontos negativos, tais como: suscetibilidade à broca do ponteiro *Hypsipyla grandella* e o crescimento lento em solos.

Diante do potencial dessa espécie nativa, é sugerido a necessidade de implantação de uma produção eficiente de mudas que promova o mogno como alternativa viável para programas de reflorestamento [2].

De acordo com Gomes et al [3], o sucesso dos programas de reflorestamento depende substancialmente das mudas a serem utilizadas como parâmetro de qualidade no campo. No entanto, características morfológicas são as mais utilizadas na determinação de um padrão de qualidade das mudas. As características morfológicas são determinadas física ou visualmente, sendo a determinação da altura das mudas, peso seco da parte aérea e do sistema radicular, assim como a relação entre a altura das mudas e o peso seco, os aspectos mais avaliados [1].

Além da capacidade de germinação, outros aspectos também merecem atenção no sistema de produção de mudas, no caso o ambiente e o substrato podem influenciar na busca de qualidade da muda.

A composição do substrato deve ser levada em conta por este ser fornecedor inicial de nutrientes [4], bem como reter umidade [5]. De acordo com os autores [6], no processo de produção de mudas o substrato interfere diretamente na qualidade das plantas devido à variação das propriedades físicas, químicas e biológicas do mesmo.

O uso de materiais de grande disponibilidade e baixo custo propicia um diferencial no momento de se produzir mudas com um valor competitivo no mercado. De acordo com Rosa, Carneiro e Oliveira Júnior [7], na produção de mudas de espécies nativas o ideal é o uso de materiais com disponibilidade regional elevada.

São vários os materiais que podem ser empregados na composição do substrato para a produção de mudas de espécies florestais. No Brasil, o esterco animal misturado ao solo e a areia em pequenas proporções para a composição de substratos tem sido muito utilizado [8]. De acordo com Souza et al [5], tem se difundido também a mistura de materiais orgânicos com adubos minerais.

Por fim, o ambiente de produção da muda é fundamental para a avaliação do potencial de espécies florestais nativas em programas de revegetação, pois a disponibilidade de luz constitui um dos fatores críticos para o seu desenvolvimento [9]. A duração e a intensidade da radiação solar exercem papel fundamental nas diferentes fases do desenvolvimento das plantas, atuando de maneira acentuada na germinação, crescimento e na forma da planta [1].

Em ambientes naturais as sementes se encontram sob diversas condições de luz e temperatura, que por sua vez são influenciadas pela estrutura do dossel [10]. Sementes podem estar diretamente expostas à luz solar ou sombreadas quando sob o dossel ou sob a serrapilheira ou quando enterradas [11].

Estudos feitos por Uchida e Campos [12], ao avaliarem o comportamento de cumaru ferro *Dipterix odorata* submetidos aos níveis de cultivos diferenciados em função de sombreamento concluíram que tal espécie se desenvolve melhor a pleno sol, na fase de viveiro. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da combinação de diferentes composições de substratos e ambientes no crescimento inicial de mudas de mogno.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Viveiro da Floresta no período de dezembro de 2011 a maio de 2012 em Rio Branco-Ac, município situado na microrregião do Baixo Acre sob as coordenadas geográficas Sul 6° 58' 32" e Norte 67° 48' 30".

As sementes foram obtidas no laboratório de sementes da Fundação de Tecnologia do Acre - FUNTAC, sendo as mesmas coletadas no mês de novembro de 2011 com alto grau de pureza (96%) e teor de germinação indicado em 80%.

Após a aquisição, as sementes foram semeadas em tubetes com volumes de 110cm<sup>3</sup> em bandejas planas de polipropileno suspensas a 80 cm do solo e mantidos em dois níveis de intensidade luminosa. Os diferentes níveis de luminosidade foram obtidos mantendo-se as bandejas com os

tubetes tanto a pleno sol como em viveiro telado com sombrite tecido com monofilamento de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, com aditivos para resistir à radiação UV e antioxidantes, promovendo 50% de sombreamento, aferidas com luxímetro STRF 785bn, a fim de garantir 50% de luz em todas as plantas para o tratamento.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizados em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro tipos de substratos e dois níveis de luminosidade com cinco repetições, totalizando 40 parcelas compostas de 25 mudas cada.

A [Tabela 1](#) descreve as combinações de substratos e níveis de luminosidade correspondentes a cada tratamento.

**Tabela 1.** Combinação dos tratamentos e níveis de luminosidade

Tratamentos	
Substratos	Níveis de luminosidade
Composto vegetal (CV1)	50% sol
Composto vegetal (CV2)	100% sol
Húmus de minhoca (HM1)	50% sol
Húmus de minhoca (HM2)	100% sol
Casca de Coco (CC1)	50% sol
Casca de Coco (CC2)	100% sol

Utilizou-se tubetes cônicos de plástico rígido preto com volume de 110cm<sup>3</sup>, que foram preenchidos com os substratos indicados.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para contrastes entre os fatores substrato e luminosidade nos parâmetros emergência (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), diâmetro do coleto (DC), comprimento de raiz (CR), comprimento parte aérea (CPA), massa seca de raiz (MSR) e massa seca parte aérea (MSPA)

FV	VARIÁVEIS						
	EP	IVE	DC	CR	CPA	MSR	MSPA
Substrato (A)	17,43 **	15,17 **	8,97 **	4,45 *	2,82 <sup>ns</sup>	3,67 *	12,65 **
Luminosidade (B)	23,79 **	12,61 **	0,94 <sup>ns</sup>	2,46 <sup>ns</sup>	75,35 **	7,99**	5,89 *
A X B	3,67 *	3,28 *	2,14 <sup>ns</sup>	2,07 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	3,18 *
C.V.	15,79	15,88	6,009	8,49	8,52	16,99	19,15

\*\*Significativo ao nível de probabilidade (p<0,01) pelo teste F

\*Significativo ao nível de probabilidade (0,01 ≤ p < 0,05) pelo teste F.

As variáveis descrevem o desenvolvimento isoladamente das plantas de mogno, ainda demonstram a influência do substrato e luminosidades em índices que podem favorecer a escolha do tratamento a fim de garantir o menor

tempo e uniformidade de germinação das plantas, conforme observado na [Tabela 2](#).

As mudas foram irrigadas por sistema de irrigação em barras e fogger automatizado diariamente com nevoeiros de água a cada 3h durante 25 minutos e monitoradas até os 150 dias. A contar da semeadura (dezembro2011). Após este período avaliou-se a porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura da muda (AM), parte aérea (APA) e de raiz, (AR) utilizando uma régua graduada; diâmetro coleto (DC) com o auxílio de um paquímetro eletrônico; comprimento da raiz (CM), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), pesando-se o material obtido após a secagem em uma estufa de circulação de ar a 62°C até atingir massa seca constante.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade com a utilização de programa ASSISTAT 6.2 [13].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme resumo das análises de variância ([Tabela 2](#)), nota-se que os fatores, diâmetro do coleto (DC), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA) e massa seca de raiz (CR) não apresentaram interação significativa ao nível de 5% probabilidade. Ocorreu interação significativa ao nível de 5% de probabilidade para emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE) e massa seca da parte aérea (MSPA).

Para Fonseca [14] as variáveis morfológicas são utilizadas para avaliação de qualidade de

mudas, na maioria dos viveiros, fato esse comprovado em seu trabalho de germinação com ipê branco. Assim tais fatores, quando não influenciados estatisticamente por adubações, fatores climáticos, sombreamento e recipientes podem ser utilizados para julgamento, visto que plantas maiores são plantas melhores.

Observa-se na [Tabela 3](#) o substrato casca de coco promoveu a emergência em 84% das sementes em ambiente a pleno sol, ao comparar o mesmo substrato em ambiente com 50% de sombra, a emergência cai para 52,6 %.

**Tabela 3.** Valores médios de emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), e massa seca da parte aérea (MSPA) de plântulas de mogno [*Swietenia macrophylla* (King.)], em função da luminosidade e substratos

Substratos	E P (%)		I.V.E		M.S.P.A (cm)	
	Luminosidade					
	50%	Pleno Sol(100%)	50%	Pleno Sol(100%)	50%	Pleno Sol(100%)
Composto Vegetal	72,6 aA	80,0 aA	0,23 abA	0,23 abA	2,62 aA	2,33 bA
Húmus de Minhoca	36,0 bB	60,0 bA	0,11 cB	0,18 bA	1,62 bB	2,58 bA
Plantmax®	78,0 aA	82,0 aA	0,26 aA	0,27 aA	2,83 aA	3,07 abA
Casca de Coco	52,6 bB	84,0 aA	0,17 bcB	0,28aA	3,03 aA	3,52 aA
CV (%)	15,88		19,15		16,99	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $0,01 \leq p < 0,05$ ).

Os substratos Plantmax® e composto vegetal promoveram as melhores emergências a 50% de sombra. A pleno sol (100%) o húmus de minhoca foi o que promoveu a pior emergência, possivelmente devido a fatores relacionada a densidade e evaporação de água a pleno sol.

Em seu trabalho Dantas et al [15] apresentaram dados semelhantes aos comparados com a ([Tabela 1](#)) quando estudaram mudas de *Catingueira ssp* em diferentes substratos e sombreamentos. Os autores verificaram que as emergências apresentaram diferenças entre ambientes para substratos alternativos (casca de coco) segundo autores possivelmente devido as diferentes densidades de cada material.

Neste sentido, observa-se que os substratos apresentam influência significativa, sendo que o húmus de minhoca, possivelmente, apresentou baixa relação ar, água, substrato, o que pode ter dificultado a emergência das mudas em função de compactação, causada possivelmente pela maior evaporação e ressecamento do material.

As mudas de mogno apresentaram as piores emergências em substrato de humos de minhoca em ambiente a pleno sol (100%). A 50% de sombreamento se destacou melhores emergências o Plantmax® e composto vegetal.

Ao comparar os diferentes substratos, nota-se que, a casca de coco e Plantmax®, apresentou as

maiores médias de IVE a pleno sol. Em ambiente com 50% de sombra o Plantmax® foi superior à casca de coco e húmus de minhoca.

Para Roweder, Nascimento e Silva [1] ao estudarem o desenvolvimento inicial de mudas de cedro observaram que, em ambientes com 0% de sombra (Pleno Sol) o IVE apresentou melhores resultados com casca de coco e composto vegetal, já para ambientes com 50% de sombra a casca de coco se mostra como pior substrato.

O IVE em ambiente sombreado a 50 % com húmus de minhoca e casca de coco apresentou os piores resultados. Para os demais substratos o IVE não diferiu nos ambientes com 50% e a Pleno Sol (100%).

Além de fertilidade, para a obtenção de mudas de boa qualidade, o substrato deve apresentar boas características físicas, adequada proporção de ar e umidade após drenagem natural, rápida drenagem do excesso de água e, adequada taxa de infiltração de água proveniente de irrigação ou de chuva, conforme relatado por Carneiro [4] em seus estudos com produção de mudas de mogno em diferentes substratos.

Diversos materiais de origem vegetal e animal têm sido utilizados no preparo de compostos orgânicos para produção de mudas. A escolha do substrato, quando da sua formulação, deve ser feita em função da disponibilidade de materiais, suas

características físicas e químicas, seu peso e custo [16]. É necessário, portanto, testar substratos de fácil aquisição, alternativos, em função de elevados custos e que garantam boa emergência e uniformidades com menor tempo [17].

Os tratamentos influenciaram de maneira significativa a massa seca da parte aérea das mudas de mogno.

A combinação entre os ambientes com os substratos revela que somente para o húmus de minhoca houve diferenças na quantidade de massa seca, sendo, o ambiente a pleno sol mais favorável para produção de mudas de mogno para esse substrato.

Coelho et al [18] encontraram os melhores resultados para peso seco da parte aérea de mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) em substratos, terra vegetal.

Ao comparar os substratos nos diferentes níveis de luminosidade, percebe-se que a 50%, o húmus de minhoca proporcionou a pior quantidade de MSPA. Já a Pleno Sol (100%), a casca de coco destacou-se em relação ao composto vegetal e húmus de minhoca.

Dados semelhantes foram encontrados por Silva e Silva et al [19], pesquisando o desenvolvimento de *Hymenaea parvifolia* em

diferentes ambientes. Os autores concluem que a espécie é capaz se ajustar, de maneira eficaz, seu comportamento fisiológico, para maximizar a aquisição de luz, podendo ser produzida em ambientes sombreados a não sombreados.

Em estudos com *Prunus brasiliensis* [20], foi obtido valores maiores de produção de matéria seca da parte aérea para mudas conduzidas a céu aberto e sob 30% de sombreamento. Entretanto, Varela e Santos [21], estudando mudas de Angelim pedra (*Dinizia excelsa*), encontraram maiores valores de peso de matéria seca da parte aérea quando produzidas sob 30% e 50%.

Pedroso e Varela [22], concluíram que os níveis de sombreamento não influenciaram o desenvolvimento das mudas em altura, massa seca da parte aérea e do sistema radicular da espécie florestal de sumaúma (*Ceiba pentandra*).

As variáveis morfológicas diâmetro do coleto (DC), comprimento de raiz (CR), comprimento de parte aérea (CPA) e massa seca de raiz (MSR) não apresentaram interação significativa entre substratos e ambientes (Tabela 4), suas médias isoladas revelam que: a luminosidade não influenciou o diâmetro do coleto (DC) das mudas de mogno. Independentemente da condição de luminosidade, o substrato casca de coco proporcionaram os melhores resultados.

**Tabela 4.** Valores médios diâmetro do coleto (DC), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA) e massa seca de raiz (MSR) em plântulas de mogno [*Swietenia macrophylla* (King.)], em função da luminosidade e substratos

Substratos	DC	CR	CPA	MSR
Composto Vegetal	0,12 b	11,66 ab	15,26 a	1,01 ab
Húmus de Minhoca	0,14 b	11,26 b	16,82 a	0,82 b
Plantmax®	0,14 b	11,99 ab	15,88 a	0,94 ab
Casca de Coco	0,17 a	12,37 a	16,69 a	1,12 a
Luminosidade	DC	CR	CPA	MSR
Pleno Sol (100%)	0,14 A	11,99 A	14,28 B	1,06A
50%	0,14 A	11,99 A	18,04 A	0,88 B
CV (%)	15,78	6,00	8,49	21,06

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $0,01 \leq p < 0,05$ ).

Ainda na (Tabela 4), observa-se que para o comprimento do sistema radicular (CR), os diferentes níveis de luminosidade não influenciaram no crescimento das plantas. Comparando o fator substratos isoladamente, verifica-se que a casca de coco apresenta o melhor CR.

Para as médias isoladas de comprimento de parte aérea (CPA) observa-se que o sombreamento a 50% apresentou maiores alturas nas plantas, sendo indiferente o tipo de substrato utilizado. Por fim ao analisar a massa seca da raiz observa-se que

ambiente a pleno sol (100%) apresentam maiores volumes de MSR. O substrato casca de coco foi superior ao húmus de minhoca para a produção de MSR.

## CONCLUSÃO

Para a produção de mudas de mogno é recomendado os substratos Casca de coco, Plantimax® e composto vegetal que promoveram a emergência e o desenvolvimento das plantas em ambientes a pleno sol (100%).

Para o crescimento em altura (CPA) o melhor ambiente foi com 50% de sombra, não sendo influenciado pelo substrato utilizado.

Para germinação (EP e IVE) em ambientes com 50 % de sombra, são recomendados os substratos composto vegetal e Plantmax®.

O diâmetro do coleto (DC) e comprimento de raiz (CR) não foram influenciados pelo ambiente.

O substrato casca de coco proporcionou melhor diâmetro do coleto (DC), para o comprimento radicular (CR) a casca de coco

superou o húmus de minhoca e igualou-se aos demais.

## CONTRIBUIÇÃO AUTORES

1. Condução e avaliação do experimento, análises estatísticas e elaboração do artigo:

**Charlys Roweder, Mayara de Souza Nascimento e Josué Bispo da Silva.**

2. Planejamento, orientação e revisão final do artigo:

**Charlys Roweder**

## REFERÊNCIAS

- [1]. ROWEDER, C.; NASCIMENTO, M. S.; SILVA, J. B. Uso de diferentes substratos e ambiência na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cedro. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.5, n.1, p.27-46, 2012. <http://dx.doi.org/10.5777/PAeT.V5.N1.02>
- [2]. LOPES, J. C. A.; JENNINGS, J. N. M.; SILVA, N. **Plantio em clareiras de exploração: uma opção para o uso e conservação do mogno (Swietenia macrophylla King)**. Belém, PA: Embrapa Tropicó Umido, Comunicado Técnico Nº. 46, 2000.
- [3]. GOMES, J.M. COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.655-664, 2002.
- [4]. CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUDEP; Campos: UENF, 1995. 451p.
- [5]. SOUZA, E.R.B.; CARNEIRO, I. F.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; LEANDRO, W. M.; CHAVES, L. J. Emergência e crescimento de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) em função do tipo e do volume de substrato. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.31, n.2, p.89-95, 2001.
- [6]. SILVA, E. A.; SILVA, E. A.; OLIVEIRA, A. C.; MENDONÇA, V.; SOARES, F. M. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.2, p.279-285, 2011.
- [7]. ROSA, M.E.C.; NAVES, R.V.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.P. Produção e crescimento de mudas de mangabeira (*Hancornia aspeciosa* Gomez) em diferentes substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, n.2, p.65-70, 2005.
- [8]. COSTA, M.C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ALBRECHT, J. M. F.; COELHO, M, F. B. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n. 01, p.19-24, 2005.
- [9]. GAJEGO, E. B. Crescimento de plantas jovens de *Maclura tinctoriae* e *Hymenaea courbarilem* diferentes condições de sombreamento. In: CONGRESSO NACIONAL DE FISILOGIA, 2001, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: CNF, 2001. p. 443.
- [10]. VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiologia ecológica de las semillas de árboles de la selva tropical: un reflejo de su ambiente. **Ciência**, Santo Domingo, v.35, n.5, p.191-201, 1984.
- [11]. FRANKLAND, B. **Germination in shade**. In: SMITH, H. (Ed.) *Plant and the daylight spectrum*. New York: Academic New York Press, 1976. p. 187-203.
- [12]. UCHIDA, T.; CAMPOS, M. A. A. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de cumaru cultivadas em viveiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v.30, n.2, p.107-113 2000.
- [13]. SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- [14]. FONSECA, E. P. **Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em "Win-Strip"**. 1998. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1988.
- [15]. DANTAS, B.F.; LOPES, A.P.; SILVA, F.F.S.; LÚCIO, A.A.; BATISTA, P.F.; PIRES, M.M.M.; ARAGÃO, C. A. Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.413-423, 2009.
- [16]. TOLEDO, A.R.M. **Efeito de substratos na formação de mudas de laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK cv. Pêra Rio) em vaso**. 1992. 88f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras-MG, 1992.
- [17]. GOMES, J. M.; COUTO, L.; BORGES, R. C. G.; FONSECA, E.P. Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em Win-Strip **Revista Árvore**, v.15, n. 1, p.35-41, 1991.
- [18]. COELHO, R.R.P.; SILVA, M. T. C.; BRUNO, R. L. A.; SANTANA, J.A. S. Influência de substratos na formação de mudas de guapuruvu (*Schizolobium*

- parahyba*(Vell.) Blake). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, n.2, p.149-152, 2006.
- [19]. SILVA e SILVA, B. M.; LIMA, J. D.; DANTAS, V. A. V.; MORAES, W.S.; SABONARO, D. Z. Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. **Revista Arvore**, v.31, n.6, p.1019-1026, 2007.
- [20]. STURION, J.A. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento na produção de mudas de *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v.1 n.1, p.50-68, 1980.
- [21]. VARELA, V.P.; SANTOS, J. Influência do sombreamento na produção de mudas de Angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). **Acta Amazonica**, Manaus, v.22, n.3, p.407-411, 1992.
- [22]. PEDROSO, S. G.; VARELA, V. P. Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de sumaúma (*Ceiba pentandra*(e.) Gaertn). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n1, p.47-51, 1995.