

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CRESCIMENTO INICIAL DE *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (Fabaceae)

INFLUENCE OF DIFFERENT SUBSTRATES ON THE INITIAL GROWING OF *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (Fabaceae)

Aparecida Leonir da Silva^{1*} & Glaucia Almeida de Morais²

Resumo: A produção de mudas de qualidade é fundamental para o bom desenvolvimento das plantas em campo. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de *Ormosia arborea* em diferentes substratos. A semeadura ocorreu após a imersão das sementes em ácido sulfúrico (20 min) e a emergência foi avaliada diariamente por 40 dias. As plântulas foram transferidas para sacos de polietileno, sendo 50 plantas para cada tratamento: Tratamento 1 – terra de subsolo + esterco bovino curtido (1:1); Tratamento 2 - torta de cana + esterco bovino curtido (2:1), com adição de cloreto de potássio e sulfato de amônia; Tratamento 3 - substrato comercial Tecnomax® e Tratamento 4 - Controle - terra de subsolo. Foram analisados: a altura da parte aérea, o diâmetro do coleto e o número de folhas por planta. Inicialmente, aos 60 e aos 120 dias as plantas foram submetidas à análise de área foliar e de massa seca. Aos 120 dias também foram determinadas a razão parte aérea/raiz (PA:R), as relações altura/diâmetro do coleto (H/DC), altura/massa seca da parte aérea (H/MSPA) e o índice de qualidade de Dickson (IQD). O substrato contendo somente terra de subsolo foi o que se mostrou mais eficiente na produção de mudas de *O. arborea*.

Palavras-chave: terra de subsolo, torta de cana, esterco bovino, substrato comercial.

Abstract: The production of quality plantlets is fundamental to a proper development of plants in the field. This work aimed to evaluate the initial development of *Ormosia arborea* in different substrates. Sowing occurs after seeds immersion on sulfuric acid (20 minutes) and the emergency was evaluated daily for 40 days. Two hundred seedlings were transferred to polyethylene bags (fifty to each treatment): Treatment 1 – Subsoil + bovine manure (1:1); Treatment 2 – sugarcane filter cake + bovine manure (2:1), adding potassium chloride and ammonium sulfate; Treatment 3 – commercial substrate Tecnomax™; Treatment 4 – Control – subsoil land. The parameters analyzed were: aerial part height, diameter at the stem base, and the leaves number per plant. At baseline, after 60 and 120 days the plants were submitted to the analysis of foliar area and dry mass. The aerial part/root ratio (PA:R), height/diameter at stem base ratio (H/DC), height/dry mass of aerial part ratio (H/MSPA), and the Dickson's quality index were also determined after 120 days. The substrate containing only subsoil land showed to be the most efficient on the production of *O. arborea* plantlets.

Keywords: subsoil, sugarcane filter cake, bovine manure, commercial substrate.

INTRODUÇÃO

A demanda por mudas de espécies florestais nativas tem sido crescente em função da necessidade de recuperação ambiental. Em Mato Grosso do Sul, *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (Fabaceae), conhecida como olho-de-cabra, é uma espécie arbórea nativa presente nos remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual e que está em vias de extinção em função da devastação ambiental (LORENZI, 2000), sendo importante a utilização de mudas desta espécie em trabalhos de recomposição da vegetação nativa.

Visando o sucesso na execução de projetos de recuperação, a etapa de produção de mudas em viveiro é fundamental para garantir o bom desenvolvimento das

plantas em campo. Um dos fatores a ser considerado é o substrato utilizado. Na composição do substrato, a fonte orgânica é responsável pela retenção de umidade e fornecimento de parte dos nutrientes para o crescimento de plântulas (SOBRINHO et al., 2010). Assim, o substrato deve apresentar boas características físicas e químicas e devem ser isentos de patógenos e propiciar pH, textura e estrutura adequados (GOMES & PAIVA, 2011).

A terra de subsolo é a opção mais requisitada para formação de mudas por estar isenta de sementes de plantas indesejáveis e de microrganismos patogênicos (GOMES & PAIVA, 2011), mas podem apresentar baixa fertilidade ou desequilíbrio nutricional (CECONI et al., 2006). Estes problemas podem ser solucionados com a adição de húmus de minhoca, moinha de carvão, composto de

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 14/09/2013; aprovado em 06/11/2013

¹ Bióloga, Mestranda em Fisiologia Vegetal – UFV – Universidade Federal de Viçosa – 36570-000, Viçosa, Minas Gerais. E-mail: cida_leonir@hotmail.com*

² Bióloga, Professora Doutora em Biologia Vegetal – UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade de Ivinhema – Av. Brasil, 771 – 79740-000 – Ivinhema, Mato Grosso do Sul. E-mail: gamorais@uems.br

resíduos sólidos e esterco bovino que também são utilizados na composição dos substratos (GOMES & PAIVA, 2011).

Na produção de mudas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit e *Delonix regia* L.(Fabaceae) o melhor desempenho foi observado quando se utilizou o esterco de bovino e esterco de galinha, respectivamente, enquanto que o esterco de minhoca proporcionou bom desenvolvimento somente para as mudas de *L. leucocephala* (LUCENA et al., 2006). Já para mudas de *Senna silvestris* (Vell.) H. S. Irwin & Barneby, os melhores resultados foram obtidos no substrato comercial Plantmax em relação à areia lavada e ao resíduo orgânico de açai (MARANHO & PAIVA, 2011).

Para *O. arborea*, Zamith & Scarano (2004) destacam a necessidade de estudos sobre a composição de substratos adequados para a produção de mudas, visto que ainda não se tem nada na literatura. Assim, esta pesquisa objetivou avaliar o desenvolvimento inicial de *Ormosia arborea* em diferentes substratos, visando a produção de mudas de qualidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 500 sementes de *O. arborea* coletadas em agosto 2011, de dez matrizes localizadas às margens do rio Ivinhema (22 03' 04,5" S; 53° 41' 28,2" W), em Nova Andradina, MS. A superação da dormência foi realizada pela escarificação química com ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos (VIEIRA & FERNADES, 1997), seguida de lavagem em água corrente por cinco minutos, para eliminar o excesso do ácido, e semeadura em sementeira, contendo areia lavada como substrato.

A emergência foi avaliada diariamente, sendo considerada emergente a plântula cuja parte aérea sobressaía-se acima da superfície do substrato. A temperatura foi obtida pela disposição de um termômetro de máxima e de mínima próximo à sementeira e, posteriormente, próximo aos recipientes com as plântulas. Foram analisados os seguintes parâmetros referentes à emergência: porcentagem, tempo médio, velocidade média, frequência relativa e índice de sincronização.

Após 40 dias, 15 plântulas foram utilizadas para a determinação de área foliar (programa ImageJ) (AF), área foliar específica (AFE) e massa seca (após secagem a 105 °C por 24 horas). Outras 200 plântulas foram transferidas para sacos de polietileno (10 x 15 cm) preenchidos com diferentes substratos, sendo 50 plantas para cada tratamento: Tratamento 1 – terra de subsolo + esterco bovino curtido (1:1); Tratamento 2 - torta de cana + esterco bovino curtido (2:1), aos quais foram adicionados cloreto de potássio (1,5 g.10 L⁻¹ de substrato) e sulfato de amônia (7 g.10 L⁻¹ de substrato); Tratamento 3 - substrato comercial Tecnomax® misto, à base de turfa, vermiculita, casca de *Pinus* e carvão vegetal e o Controle - terra de subsolo. Foi realizada análise do pH e da porcentagem de matéria orgânica de cada substrato. As plantas foram

mantidas de dezembro de 2011 a abril de 2012 sob sombrite com 50% de luminosidade e irrigação diária.

Quinzenalmente foram analisados a taxa de mortalidade, a altura (H) da parte aérea (do nível do substrato até a gema apical); o diâmetro do coleto (DC) e o número de folhas por planta (NF). Aos 60 e 120 dias, 10 e 20 plantas de cada tratamento, respectivamente, foram novamente submetidas à análise de área foliar e de massa seca. Aos 120 dias também foram determinadas a razão parte aérea/raiz (Razão PA:R), as relações altura/diâmetro do coleto (H/DC), altura/massa seca da parte aérea (H/MSPA) e o índice de qualidade de Dickson (IQD), que foi determinado em função da altura da parte aérea (H), do diâmetro do coleto (DC), da massa seca da parte aérea (MSPA) e da massa seca das raízes (MSR), por meio da fórmula:

$$IQD = \frac{MST(g)}{H(cm)/DC(mm)MSPA(g)/MSR(g)}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) - um critério ou Kruskal-Wallis), seguida dos respectivos testes (Tukey ou Dunn), considerando-se 5% de probabilidade, para a comparação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas variaram de 16 °C a 42 °C, com média máxima de 35,7 °C e mínima de 20,1 °C, estando, portanto, dentro da faixa considerada adequada para grande número de espécies subtropicais e tropicais (BORGES & RENA, 1993).

A taxa de emergência foi alta (96,6%), embora o tempo médio também tenha sido alto (29,4 dias), revelando a baixa velocidade do processo (0,03 dias⁻¹), que ocorreu do 22º dia até o transplantio (40 dias) (Figura 1). Esta distribuição de frequência relativamente irregular ocasionou redução na sincronia, que ficou em -3,7 bits.



Figura 1. Frequência relativa (FR) para a emergência de *Ormosia arborea*

Fowler & Martins (2001) obtiveram para a mesma espécie valores mais baixos de germinação do que os encontrados neste estudo, entre 30 e 70% em condições de viveiro no período de até um mês após a semeadura.

A taxa de mortalidade em T1 foi de 66% nos primeiros 15 dias, chegando a 88% aos 60 dias e seus dados não

foram analisados. Em T2 houve apenas 8% de mortalidade e em T3 e no controle todas as plantas sobreviveram. Relacionou-se a mortalidade à alta alcalinidade verificada nos substratos T1 e T2 (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise do pH inicial e da porcentagem de matéria orgânica dos substratos

Tratamento	T1	T2	T3	Controle
Ph	9,3	8,6	6,9	5,6
M.O.%	3,0	+ 5,0	+ 5,0	0,8

De acordo com Sturion & Antunes (2000), pH muito ácido ou muito alcalino diminui a disponibilidade do fósforo e também de outros nutrientes, visto que o pH do solo é o principal responsável pela disponibilidade de nutrientes no solo. Marengo & Lopes (2009) ressaltam que os problemas de deficiência de fósforo nesses solos ocorrem porque os fosfatos podem tornar-se insolúveis e inaproveitáveis para as plantas, como os fosfatos de ferro ou de alumínio.

Para Malavolta (1989), mesmo sendo de grande importância, o uso de matéria orgânica como adubo, por si só não resolve o problema de garantir ou aumentar a fertilidade dos solos. O esterco de curral para muitos solos não representa um adubo equilibrado, uma vez que o teor de fósforo nele é muito pequeno em relação aos teores de nitrogênio e potássio (MALAVOLTA, 1989). Sobrinho et al. (2010) concluíram que a adição de esterco bovino no solo interfere no desenvolvimento das mudas de *Hancornia speciosa* Gomes, *Dipteryx alata* Vog., *Eugenia dysenterica* DC, nas quais o aumento do pH e de matéria orgânica diminuíram a massa seca produzida pela planta.

Artur et al. (2007) verificaram que o aumento da adição de esterco bovino ao substrato resultou na diminuição do crescimento nos parâmetros avaliados (altura, diâmetro do colo, número de folhas, área foliar e matéria seca) em mudas de *Calophyllum brasiliense* Cambess.. Da mesma forma, as mudas de *O. arborea* também não se desenvolveram bem nos substratos contendo esterco bovino (T1 e T2) e de acordo com Melo et al. (2008), algumas espécies do Cerrado oriundas de terras com baixa fertilidade não respondem ao aumento da fertilidade do substrato, podendo ser até mesmo prejudicial ao desenvolvimento da muda.

Ao longo das medições, os diâmetros médios do coleto e as alturas médias das plantas em T2 e T3 apresentaram padrões crescentes, enquanto que nas do controle verificou-se a estabilização do crescimento em altura após 60 dias, cujas plantas atingiram alturas médias superiores a 8 cm em menor tempo.

Para plantas de *H. speciosa*, *D. alata* e *E. dysenterica*, o substrato contendo apenas solo proporcionou os melhores resultados em altura, indicando que a fertilidade da terra foi suficiente para suprir as necessidades das mudas e que a adição de esterco bovino ou casca de arroz carbonizada interferiram negativamente no

desenvolvimento das mudas, provavelmente em decorrência do aumento no teor de nitrogênio e fósforo fornecido pela combinação entre esterco bovino e casca de arroz carbonizada (SOBRINHO et al., 2010). Por outro lado, o substrato contendo somente terra de subsolo não atendeu às exigências nutricionais de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl, o ipê-roxo, em condições de viveiro (CUNHA et al., 2005).

O número de folhas foi crescente em T2 e T3 e tendeu a se estabilizar nas plantas do controle, com pequenos incrementos a partir de 45 dias, apresentando o menor número médio final de folhas (3,73) (Tabela 2) e diferindo significativamente das plantas de T2 e T3 ($F= 20.7399$ $p= 0.0001$), enquanto que em T3 o número médio de folhas foi maior (5,15), porém sem diferença de T2.

O diâmetro do coleto foi maior nas plantas mantidas no controle e em T3, sem diferença significativa entre eles, mas ambos diferindo de T2 ($F= 30.1545$; $p= 0.0001$) enquanto que o ganho médio neste parâmetro foi maior nas plantas do controle ($F= 29.1606$; $p= 0.0001$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios finais para o diâmetro da base do coleto (DC), altura (H), número de folhas (NF), ganhos em diâmetro do coleto (GDC) e em altura (GH) em plantas de *Ormosia arborea* em diferentes substratos

Tratamento	DC (mm)	H (cm)	NF	GDC (mm)	GH (cm)
T2	3,22 b	8,96 a	4,64 a	1,44 c	3,31 a
T3	4,03 a	9,45 a	5,15 a	1,97 b	3,53 a
Controle	4,10 a	9,02 a	3,73 b	2,32 a	3,11 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade

Sobrinho et al. (2010) relataram que plantas com menor diâmetro do coleto tendem a apresentar dificuldades para se manterem eretas após o plantio, podendo ocorrer tombamento, morte ou deformações e observaram que mudas de *H. speciosa*, *D. alata* e *E. dysenterica*, também apresentaram maior diâmetro do coleto em substrato contendo apenas solo.

Tanto a altura como o ganho em altura foram maiores em T3, sem diferença significativa em relação a T2 e ao controle ($H= 3,6079$ $p= 0.1646$, $F= 1,6227$ $p= 0.2001$) (Tabela 2). Diferentemente, Lucena et al. (2006), relataram o maior desenvolvimento em altura das plantas de *L. leucocephala* e de *D. regia* no substrato com mistura de solo + esterco bovino (1:1), enquanto que o substrato solo mostrou os piores resultados tanto para a altura quanto para o diâmetro. Para *L. leucocephala* os autores verificaram aumento do diâmetro do coleto em função do aumento da proporção de esterco.

Aos 60 dias de desenvolvimento, as plantas do controle apresentavam maior massa seca da parte aérea

(MSPA) ($F= 5.104$ $p= 0.013$), enquanto que aos 120 dias, o maior valor médio foi observado em plantas do T3, sem diferença significativa das plantas do controle, mas diferindo de T2 ($H= 20.4013$ $p= 0.0001$). Já para a massa

seca da raiz (MSR), as plantas do controle apresentaram a maior média, sem diferença de T3 ($F= 4.8945$ $p= 0.0151$) aos 60 dias, mas diferindo das demais aos 120 dias ($F= 40.2373$ $p= 0.0001$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) aos 0, 60 e 120 dias (1ª, 2ª e 3ª avaliações) e a massa seca total (MST) em plantas de *Ormosia arborea* em diferentes substratos

Tratamento	MSPA (g) 1ª	MSPA (g) 2ª	MSPA (g) 3ª	MSR (g) 1ª	MSR (g) 2ª	MSR (g) 3ª	MST (g)
T2	0,06 aB	0,20 bA	0,50 bA	0,02 aB	0,06 bA	0,15 cA	0,67 b
T3	0,06 aB	0,29 bB	0,98 aA	0,02 aB	0,10 abB	0,34 bA	1,33 a
Controle	0,06 aB	0,35 aB	0,87 aA	0,02 aB	0,12 aB	0,49 aA	1,40 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade: minúscula entre os tratamentos e maiúsculas entre as avaliações

A massa seca total ficou abaixo de 1,5 g, sendo os maiores valores encontrados no controle e em T3, os quais não diferiram entre si, mas superaram os valores obtidos em T2 ($H= 27.8175$ $p= 0.0001$) (Tabela 3).

O desenvolvimento das plantas revela o pequeno investimento desta espécie em relação aos parâmetros avaliados, característico de plantas com crescimento lento, como é o caso dessa espécie (LORENZI, 2000), que foi classificada por Leite & Rodrigues (2008) como secundária tardia. O crescimento lento de plantas classificadas como tardias ou clímax representa uma das dificuldades para a produção de mudas de espécies florestais nativas (CUNHA et al., 2005). O crescimento das mudas de *O. arborea* também condiz com a hipótese de que as espécies climáticas e secundárias apresentam crescimento pouco influenciado pela elevação no nível de fertilidade do solo (SIQUEIRA et al., 1995), lembrando que no substrato utilizado como controle o conteúdo de matéria orgânica ficou em 0,8% (Tabela 1) e a matéria seca das plantas também foi menor (Tabela 3). Isto pode ser indicativo de maior adaptação a solos pouco férteis, uma característica da espécie, ou de rígido ajuste da taxa de crescimento às condições de baixa disponibilidade de nutrientes, o que restringe sua resposta à melhoria nos níveis de fertilidade do solo (ARTUR et al., 2007).

Diferentemente, Lucena et al. (2006) obtiveram a pior MSPA para *L. leucocephala* e *D. regia* com substrato contendo apenas solo em comparação com os tratamentos contendo solo com misturas de esterco de bovino, galinha e minhoca. Ressaltaram que a ausência de matéria orgânica pode não ter proporcionado condições físicas e

químicas adequadas para o desenvolvimento das mudas.

Além disso, somente em plantas do controle foi observada a presença de nódulos, estruturas relacionadas com a fixação de nitrogênio resultantes da associação simbiótica entre bactérias e as raízes. A ausência de nodulação nos demais substratos pode ser justificada por diversos fatores que influenciam neste processo, como a necessidade de existir no solo uma população de *Rhizobium* compatível com a espécie da leguminosa, o nível de carboidrato do hospedeiro, o pH perto da neutralidade, entre outros (MALAVOLTA, 1980). A presença de nódulos nesta espécie também foi constatada por Gurski et al. (2012).

A razão parte aérea/raiz aumentou até os 60 dias, porém diminuiu aos 120 dias em plantas do T3 e do controle, sendo significativamente inferiores a T2 (Tabela 4). De acordo com Gomes & Paiva (2011), quanto mais próximo de 2,0 melhor será a relação entre o peso da matéria seca da parte aérea e o seu respectivo peso da matéria seca da raiz. O controle apresentou a melhor relação quanto a este parâmetro, bem como para a relação entre a altura e o diâmetro do coleto, a qual não diferiu significativamente de T3. Sendo assim, as plantas do controle e de T3 apresentaram maior equilíbrio de crescimento, visto que, visando a sobrevivência em campo, Gomes & Paiva (2011) destacam que mudas de melhor qualidade apresentam menor valor na relação altura da parte aérea/diâmetro do caule. Artur et al. (2007) e Ceconi (2006) também reconhecem a importância desta relação na sobrevivência posterior das mudas.

Tabela 4 - Valores médios da razão parte aérea: raiz (Razão PA:R) aos 0, 60 e 120 dias (1ª, 2ª e 3ª avaliações) e médias das relações altura/diâmetro do coleto (H/DC), altura/massa seca da parte aérea (H/MSPA) e do índice de qualidade de Dickson (IQD = MST/(H/DC + MSPA/MSR) em plantas de *Ormosia arborea* em diferentes substratos

Tratamento	Razão PA:R 1ª	Razão PA:R 2ª	Razão PA:R 3ª	H/DC	H/MSPA	IQD
T2	2,50 aB	3,57 aA	4,21 bA	2,83 b	25,51 b	0,11 b
T3	2,50 aA	3,07 aA	2,86 bA	2,36 a	10,25 a	0,25 a
Controle	2,50 aB	3,05 aC	2,18 aA	2,21 a	10,65 a	0,36 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade: minúscula entre os tratamentos e maiúsculas entre as avaliações.

Quanto ao índice da altura da parte aérea/ peso seco da parte aérea, as plantas de T3 apresentaram o menor valor médio, sem diferença significativa das plantas do controle, mas diferindo das plantas de T2, onde essa relação foi maior (Tabela 4). Gomes & Paiva (2011) salientam que quanto menor for este índice, mais lignificada será a muda e maior deverá ser a sua capacidade de sobrevivência no campo. Com base nos resultados do Índice de qualidade de Dickson, os melhores substratos foram os do controle e de T3, com os maiores índices.

A área foliar foi crescente, havendo diferença significativa em relação à primeira avaliação e em relação à segunda avaliação, no caso do controle (Tabela 5). Entre os tratamentos, somente verificou-se diferença

significativa na terceira avaliação, com os maiores valores médios observados nas plantas de T3 e do controle. A área foliar específica foi decrescente entre as avaliações dentro de um mesmo tratamento e no controle, diferindo significativamente da primeira avaliação. Entre os tratamentos, já na segunda avaliação o controle apresentava-se com a menor AFE e, na terceira avaliação, confirma-se este melhor desempenho com um aumento expressivo em AF, indicando que as plantas do controle tendem a manter um equilíbrio entre o aumento de área foliar e o incremento em matéria seca foliar, enquanto destacam-se no crescimento total das plantas, com já demonstrado nos resultados referentes ao diâmetro, altura e massa seca.

Tabela 5 - Valores médios de área foliar (AF) e área foliar específica (AFE) de plantas de *Ormosia arborea* aos 0, 60 e 120 dias (1ª, 2ª e 3ª avaliações) nos diferentes substratos

Tratamento	AF 1ª	AF 2ª	AF 3ª	AFE 1ª	AFE 2ª	AFE 3ª
T2	3,04 aB	7,92 aA	11,77 bA	294,16 aC	207,79 bB	175,47 cA
T3	3,04 aB	12,01 aA	21,62 aA	294,16 aB	187,40 abA	168,89 bcA
Controle	3,04 aC	10,78 aB	19,56 aA	294,16 aB	163,15 aA	143,95 aA

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si a 5% de probabilidade: minúscula entre os tratamentos e maiúsculas entre as avaliações.

CONCLUSÕES

O substrato contendo somente terra de subsolo é mais eficiente na produção de mudas de *Ormosia arborea*. O substrato contendo terra e esterco bovino na proporção 1:1 (T1), mostrou-se ineficiente para este fim.

REFERÊNCIAS

ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.6, p.843-850, 2007.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA- RODRIGUES, F. M. C.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. cap. 3, p.83-135.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Viveiros florestais -

propagação sexuada. Viçosa: UFV, 2011. 116p.

CECONI, D. E.; POLETTO, I.; BRUN, E. J.; LOVATO, T. Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência da adubação fosfatada. Cerne, Lavras, v. 12, n.3, p. 292-299, jul/set. 2006.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl.. Revista Árvore, Viçosa, v.29, n.4, p.507-516, 2005.

FOWLER, A. P.; MARTINS, E. G. Manejo de sementes de espécies florestais. Colombo : Embrapa Florestas. (Documentos, 58). 2001. 76p.

GURSKI, C.; DIAS E. S.; MATTOS E. A. Caracteres das sementes, plântulas e plantas jovens de *Ormosia arborea* (Vell.) Harms e *Ormosia fastigiata* Tul. (Leg papilionoideae). Revista Árvore, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 37-

48. jan./fev. 2012.

LEITE, E. C.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v.32, n.3, p.583-595, 2008.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 3° ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2000. 352p.

LUCENA, A. M. A.; GUERRA, H. O. C.; CHAVES, L. H. G. Desenvolvimento de mudas de *Leucena* e *Flamboyant* em diferentes composições de substratos. *Revista Verde*, Mossoró, v.1, n.2, p. 16-23, jul/dez. 2006.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MALAVOLTA, E. ABC da adubação. 5°ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292p.

MARANHO, Á. S.; PAIVA, A. V. Crescimento inicial de mudas de *Senna silvestris* (Vell.) H. S. Irwin & Barneby cultivadas em diferentes substratos. *REVSBAU*, Piracicaba, v.6, n.4, p. 1-14, 2011.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3°ed. Viçosa: UFV, 2009. 846 p.

MELO, J. T.; TORRES, R. A. de A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de plantas do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p.319-350.

SIQUEIRA, J. O.; CURI, N.; VALE, F. R.; FERREIRA, M. M.; MOREIRA, F. M. S. Aspectos de solos, nutrição vegetal e microbiologia na implantação de matas ciliares. Belo Horizonte: Cemig, 1995. 28p.

SOBRINHO, S. P.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.5, n.2, p.238-243, abr./jun. 2010.

STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Ed.). *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p.125-150.

VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. Dormência de Sementes. Informativo de Sementes IPEF, 1997.

Disponível

em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>>. 05 mar. 2011.

ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 161-176. jan./mar. 2004.