

Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial do cumaru (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith)

José Elenildo Queiroz,

Prof. UAEF/UFCG/Campus de Patos-PB. E-mail: queirozje@hotmail.com*

Girlânio Holanda da Silva,

Aluno de Engenharia Florestal UFCG/Campus de Patos-PB. E-mail: girlanio_holanda@hotmail.com

Jordânia Xavier de Medeiros

Aluna de Engenharia Florestal UFCG/Campus de Patos-PB. E-mail: jordaniamedeiros@hotmail.com

José Edimar Júnior,

Aluno de Engenharia Florestal UFCG/Campus de Patos-PB. E-mail:
edimarjuniorvieira@hotmail.com

Assíria Maria Ferreira da Nóbrega Lúcio

Prof. UAEF/UFCG/Campus de Patos-PB. E-mail:amfnobrega@ig.com.br

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial do Cumaru (*Amburana cearensis*) (Arr. Cam.) A.C. Smith), sob condições de casa de vegetação. O experimento foi instalado no viveiro florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando vinte e quatro parcelas experimentais. Os tratamentos consistiram de substratos obtidos pela combinação de diferentes proporções de solo, areia e esterco bovino: S₁ - 100% solo; S₂ - 70% de solo + 30% de esterco; S₃ - 50% de solo + 50% de areia e S₄ - 25% de solo + 50% de areia + 25% de esterco. Os tratamentos exerceram influência sobre as variáveis analisadas (crescimento em altura, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea e da raiz). O substrato contendo esterco bovino contribuiu para produção de mudas mais vigorosas, enquanto os substratos contendo apenas solo ou uma mistura de solo e areia produziram mudas de inferior qualidade.

Palavras-chave: solo, mudas, esterco bovino, matéria orgânica, germinação

Effect of different substrates on the initial development of the tonka bean (*Amburana cearensis* (Arr. Cam) AC Smith)

ABSTRACT - The objective of the present work was to evaluate the effect of different substrates in the initial development of Cumaru (*Amburanacearensis*) (Arr. Cam.) B.C. Smith), under conditions of greenhouse. The experiment was installed in the tree nursery of the Academic Unit of Forestry of the Federal University of Campina Grande, Patos-PB. A completely randomized design was used with four treatments and six repetitions, totaling twenty-four experimental portions. The treatments consisted of substrates obtained by the combination of different soil proportions, sand and bovine manure: S₁ - 100% soil; S₂ - 70% of soil + 30% of manure; S₃ - 50% of soil + 50% of sand and S₄ - 25% of soil + 50% of sand + 25% of manure. The treatments exercised influence on the analyzed variables (growth in height, diameter of the lap, mass evaporates of the aerial part and of the root). The substrate containing bovine manure contributed to production of more vigorous seedlings, while the substrates just containing soil or a soil mixture and sand produced seedlings of inferior quality.

Key words: soil, seedlings, bovine manure, organic matter, germination

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do setor agropecuário como componente do setor industrial, sem considerar as múltiplas interações entre os fatores bióticos e abióticos dos agroecossistemas, tem causado sérias consequências ambientais e sociais. Para implantação desse modelo

produtivo, o desmatamento tem sido a prática comum, como forma de suprir as necessidades de matéria-prima para as mais diversas finalidades (energia nas indústrias e domicílios, construção civil, móveis e utensílios, produção de forragem, etc.). Para reverter o quadro de escassez de matéria-prima na região semi-árida e a degradação ambiental, o plantio florestal constitui uma importante

alternativa a ser considerada dentro de uma visão sistêmica e bem planejada.

Nos últimos anos tem-se observado um maior interesse na propagação de espécies nativas em virtude da necessidade de recuperação de áreas degradadas e da recomposição da paisagem (LIMA, 2006). Na restauração de matas ciliares podem ser adotados vários métodos, no entanto, a regeneração através do plantio de mudas vem sendo empregada em maior escala, por promover resultados mais rápidos (FERREIRA, 2006).

A *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C., conhecida popularmente como cumaru, constitui uma espécie de porte regular, podendo atingir até 10 m de altura nas regiões da caatinga e até 20m na zona da mata (LORENZI, 1992). É uma árvore de grande importância florestal, ornamental e possui propriedades medicinais, sendo a sua casca e as sementes utilizadas na produção de medicamentos populares, especialmente para o tratamento de afecções pulmonares, tosse, asma, bronquite e coqueluche (LORENZI & MATOS, 2002). Na região semi-árida, especialmente na caatinga, pode ser plantada com fins de reflorestamento, com o objetivo de reduzir o processo de degradação existente e produzir madeira de excelente qualidade para diferentes finalidades de uso (MAIA, 2004).

A produção de mudas de boa qualidade é um importante fator para o bom desenvolvimento da planta em condições de campo. O substrato exerce influência na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando diretamente a qualidade das mudas (SPURR & BARNES, 1982; CARNEIRO, 1983). Sua principal função é sustentar a planta, fornecer nutrientes e reter água. Sua composição é constituída de uma fase sólida (partículas minerais e orgânicas), uma fase líquida (solução do solo) e uma gasosa. Há uma relação dinâmica entre as fases líquida e gasosa, sendo que o aumento de uma acarreta uma diminuição da outra. Dessa forma, substratos com umidade excessiva apresentam uma aeração deficiente e afetam o crescimento da planta devido a redução da taxa de oxigênio.

A formação de mudas florestais de boa qualidade envolve processos de germinação, formação do sistema radicular e desenvolvimento da parte aérea, que estão diretamente relacionados com as características que definem o nível de eficiência dos substratos, tais como aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade balanceada de nutrientes (GONÇALVES & POGGIANI, 1996; CALDEIRA *et al.*, 2000). Essas características podem ser alteradas pela combinação de diversos materiais de origem vegetal e animal no processo de preparação dos substratos (vermiculita, húmus de minhoca, esterco bovino, areia, terra, casca de árvores, composto de lixo, etc.).

A fase sólida do substrato deve ser constituída por uma mistura de partículas minerais e orgânicas, em percentagens adequadas. O arranjo qualitativo e quantitativo dos minerais e materiais orgânicos empregados exercem influência no suprimento de

nutrientes, água disponível e oxigênio, com efeitos diretos sobre as mudas. Para Gomes & Silva (2004) os substratos devem ser compostos de diferentes materiais, pois apenas um material puro dificilmente conseguirá apresentar todas as características para compor um bom substrato.

A matéria orgânica é um dos componentes fundamentais do substrato, tendo como finalidade principal aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes, além de apresentar a vantagem de reduzir a densidade global e de aumentar a porosidade do meio (COSTA *et al.*, 2005).

A mistura de materiais orgânicos aos substratos promove a melhoria de suas características físicas, químicas e biológicas, criando um meio adequado para o desenvolvimento do sistema radicular e da planta como um todo (CASAGRANDE JÚNIOR *et al.*, 1996). A areia facilita o processo de drenagem e a terra contribui para a boa agregação e retenção de água, enquanto a presença de substâncias orgânicas contribui tanto no processo de agregação quanto no aumento da capacidade de retenção de água, além de aumentar a capacidade de troca catiônica (GOMES & PAIVA, 2006).

Considerando a importância do tipo de substrato na produção de mudas, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento inicial do cumaru (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith), sob diferentes substratos, como forma de investigar a resposta da espécie segundo o tipo de substrato utilizado.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no viveiro florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, localizado na cidade de Patos, Estado da Paraíba, com coordenadas geográficas 7° 1'28" de latitude sul, 37°16'48" de longitude oeste do meridiano de Greenwich e 242m de altitude. Apresenta uma temperatura média anual de 28°C, umidade relativa do ar de 55% e precipitação média anual de 700mm.

As sementes utilizadas foram provenientes de 10 (dez) árvores matrizes de uma área da caatinga no município de Malta - PB, 2011. Depois da coleta, as sementes foram secas à sombra, por dois dias, e acondicionadas em recipiente de polietileno rígido e armazenadas em câmara fria (10°C e 75% UR) no Laboratório de Análise de Sementes da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da UFCG. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através do teste de germinação em bancada do Laboratório de Sementes.

Inicialmente, as sementes foram desinfetadas com hipoclorito de sódio a 4%, durante 2 minutos, sendo posteriormente submetidas ao tratamento pré-germinativo por meio da escarificação com lixa N°. 60, e depositadas em caixa tipo "gerbox" sobre areia lavada e esterilizada em estufa a 120°C, por 2 horas, e previamente umedecida com água destilada. As avaliações foram realizadas

diariamente durante 30 dias. O critério de avaliação da germinação foi a emissão dos cotilédones. Foram analisados os seguintes parâmetros: percentagem e velocidade de germinação (IVG) através do método de Maguire (1962).

Para avaliação estatística da qualidade fisiológica das sementes utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado para os testes de germinação e IVG. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em Arcsen ($\text{Arcsen}\sqrt{x}$), de acordo com Zar (1996).

Os substratos consistiram da combinação de diferentes proporções de solo, areia e esterco bovino. O solo foi o mesmo que vem sendo utilizado na produção de mudas no Viveiro Florestal da UAEP/CSTR. Foram utilizadas as seguintes proporções: S₁ – 100% de solo; S₂ – 70% de solo + 30% de esterco; S₃ – 50% de solo + 50% de areia; S₄ – 25% de solo + 50% de areia + 25% de esterco.

O experimento foi instalado e conduzido sobre uma bancada experimental no viveiro florestal da UFCG, sob condições de ambiente protegido (sombrite de 50%). Sobre a bancada foram colocados vasos de polietileno, com perfurações na parte inferior, seguida de uma pequena camada de areia e brita que serviu como filtro de drenagem, tendo-se acima dessa camada colocado o substrato.

A irrigação dos substratos foi feita manualmente e com uma frequência constante de dois dias, mantendo-se todos os substratos com nível adequado de umidade, sendo o eventual excesso eliminado por gravidade, através do dreno contido na parte inferior de cada vaso. A semeadura foi feita diretamente em cada recipiente contendo os diferentes substratos, tendo-se realizado o desbaste 22 dias após a semeadura, deixando-se apenas a plântula mais vigorosa em cada vaso.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, totalizando vinte e quatro parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi constituída de um vaso contendo uma planta.

O crescimento das mudas foi avaliado 120 dias após a emergência das plântulas, por meio de medidas das seguintes características: a) altura da parte aérea - medida com o auxílio de uma régua, sendo o resultado expresso em centímetros (cm); b) diâmetro do colo - medido na região do colo da planta, com o auxílio de um paquímetro digital, com precisão de duas casas decimais, sendo o resultado expresso em milímetros (mm); c) massa seca da raiz - as partes radiculares foram retiradas e acondicionadas em sacos de papel, levadas para estufa regulada a temperatura de 80°C, por 48 horas, sendo pesadas para obtenção do peso seco; d) massa seca da parte aérea - as partes aéreas das plantas foram retiradas para obtenção do peso seco seguindo-se o mesmo procedimento usado para as partes radiculares.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do software estatístico ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de germinação das sementes de cumaru (*Amburana cearensis*), aos 30 dias, comprovam que as sementes não apresentaram dormência tegumentar, pois a testemunha (sem nenhum tratamento) teve melhor desempenho na germinação. A análise de variância mostrou diferenças significativas entre tratamentos (To – testemunha e T1 - sementes escarificadas), ao nível de 1% de probabilidade.

Pelo teste de Tukey, as médias da germinação diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, sendo que a testemunha superou o tratamento referente às sementes escarificadas. A testemunha apresentou um IVG médio de 6,63 e as sementes escarificadas 7,37, não diferindo entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios da variável crescimento em altura e em diâmetro do caule para os quatro tratamentos empregados, aos 120 dias após a semeadura, são apresentados na Tabela 1 e nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Observa-se um maior crescimento para os tratamentos contendo matéria orgânica (S₂ – 70% de solo + 30% de esterco bovino; S₄ – 25% de solo + 50% de areia + 25% de esterco bovino). A altura média atingida nesses tratamentos foi 35cm, aproximadamente.

Os valores médios da variável comprimento em diâmetro do caule, apresentados na Figura 2, mostram um comportamento similar ao da variável crescimento em altura, ou seja, os tratamentos contendo matéria orgânica (S₂ e S₄) revelaram maior crescimento em diâmetro, com valores médios de 4,62 e 4,31mm, respectivamente.

Os tratamentos contendo apenas solo (S₁ – 100% solo) ou uma mistura de areia e solo (S₃ - 50% de solo + 50% de areia) apresentaram um menor crescimento em altura e diâmetro, não tendo ocorrido diferenças significativas ($p < 0,01$) entre eles. A análise de variância revelou diferenças significativas quanto ao efeito dos diferentes substratos. Estes resultados mostram que as plantas apresentaram melhor desenvolvimento (crescimento em altura e diâmetro) nos tratamentos contendo esterco bovino quando comparado com os demais, mesmo quando alteradas as proporções de solo e areia e reduzindo-se 5% de esterco bovino.

As diferenças entre as médias das variáveis altura e diâmetro do colo foram não significativas para os tratamentos contendo esterco bovino, porém diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, segundo o teste de Tukey, ao nível 5% e probabilidade (Tabela 1), mostrando que tanto a altura das plantas como o diâmetro do caule sofreram influência do tipo de substrato utilizado, resultando como plantas mais vigorosas aquelas cujo

substrato continha na sua composição esterco bovino, o qual, por sua vez, tem um efeito direto sobre a capacidade de retenção e disponibilidade de água.

Costa (2009) ao estudar a influência de recipientes e substratos na qualidade de mudas de cumaru também

constatou que as variáveis altura e diâmetro foram influenciadas pelo tipo de substrato, tendo observado melhores crescimentos em altura e diâmetro de plantas no substrato contendo húmus (mistura de terra + areia vermelha + húmus).

Tabela 1. Valores médios das variáveis altura (cm) e diâmetro do colo (mm), Patos – PB, 2011

Substratos	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
S ₁ (100% solo)	17,92 b	3,83 ab
S ₂ (70% solo+30% esterco)	35,58 a	4,62 a
S ₃ (50% solo+50% areia)	19,00 b	3,43 b
S ₄ (25% solo+50% areia+25% esterco)	35,08 a	4,31 ab
DMS (nível 1%)	5,23	1,03

* Médias seguidas da mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (nível de 5% de probabilidade)

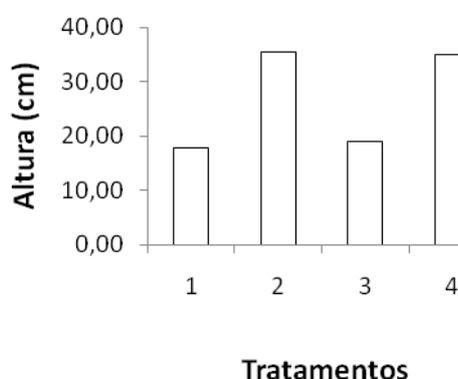


Figura 1. Crescimento médio em altura de plantas de *Amburana cearensis* nos quatro substratos utilizados, após 120 dias da sementeira. Patos – PB, 2011.

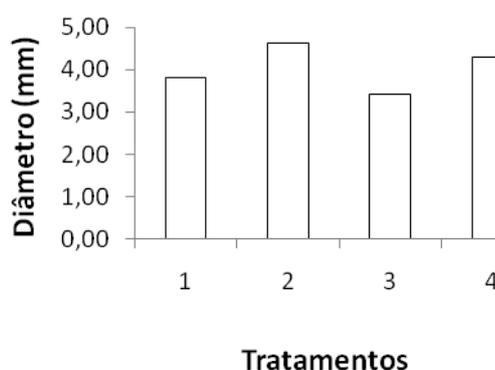


Figura 2 – Crescimento médio em diâmetro de mudas de *Amburana cearensis* produzidas em quatro substratos e colhidas aos 120 dias após a sementeira. Patos – PB, 2011.

Os resultados de fitomassa seca da parte aérea e da raiz, aos 120 dias após a sementeira, são apresentados na Tabela 2 e nas Figuras 3 e 4, respectivamente. A análise de variância dessas variáveis revelou haver diferenças significativas entre os tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade.

Os valores médios obtidos de massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) podem ser observados na Tabela 2, onde se pode constatar que a produção de matéria seca foi influenciada pelos substratos, sendo os maiores valores referentes aos tratamentos S₂ e S₄, e os menores aos tratamentos S₁ e S₃. A aplicação do teste de Tukey (5% de probabilidade) mostra que as médias dos tratamentos S₂ e S₄ não diferem entre si, da mesma forma que os tratamentos S₁ e S₃.

O substrato S₄, mesmo contendo 50% de areia, não influenciou negativamente na produção de massa seca devido à presença de 25% do esterco bovino, indicando que parte do solo pode ser substituída por areia sem comprometer a qualidade das mudas. A mistura contendo certo percentual de areia facilita o processo de drenagem e a aeração, melhorando o fluxo de oxigênio com

conseqüências benéficas para o desenvolvimento da planta.

Pela Figura 3 observa-se a produção de massa seca da parte aérea para os diferentes substratos utilizados, destacando-se os substratos S₂ e S₄ com maiores valores (10,87g e 10,63g, respectivamente). Os menores valores (substratos S₁ e S₃) foram 5,53g e 5,17g, respectivamente. Um comportamento similar é observado na Figura 4 em relação à produção de massa seca da raiz, com os maiores valores (32,25g e 35,18g, respectivamente) para os substratos S₂ e S₄.

Os menores valores de massa seca da raiz foram 21,67g e 16,65g, respectivamente, para os substratos S₁ e S₃. Estes resultados mostram que os maiores valores de massa seca (parte aérea e raiz) foram atingidos nos tratamentos contendo o esterco bovino, sendo os menores no caso dos tratamentos com apenas solo ou a mistura solo e areia.

Pinto *et al.*, citado por Costa (2009), relatam que o maior peso seco da parte aérea de mudas de goiabeira ocorreu no substrato contendo húmus. Isto vem reforçar a importância do componente orgânico na produção de

mudas, conforme enfatiza Carneiro, citado por Costa (2009), ao afirmar que o húmus de minhoca é um componente orgânico que melhora as condições físicas do

substrato, acelera o processo microbiológico e apresenta alta capacidade de troca catiônica, sendo rico em nutrientes que são rapidamente liberados para as plantas.

Tabela 2. Valores médios das variáveis MSPA(g) e MSR (g) de mudas de *Amburana cearensis* produzidas em quatro substratos e colhidas aos 120 dias após a semeadura. Patos – PB, 2011

Substratos	MSPA (g)	MSR (g)
S ₁ (100% solo)	5,53 b	21,07 b
S ₂ (70% solo+30% esterco)	10,87 a	32,25 a
S ₃ (50% solo+50% areia)	5,17 b	16,65 b
S ₄ (25% solo+50% areia+25% esterco)	10,63 a	35,18 a
DMS (nível 1%)	2,00	5,81

*Médias seguidas da mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (nível de 5% de probabilidade)

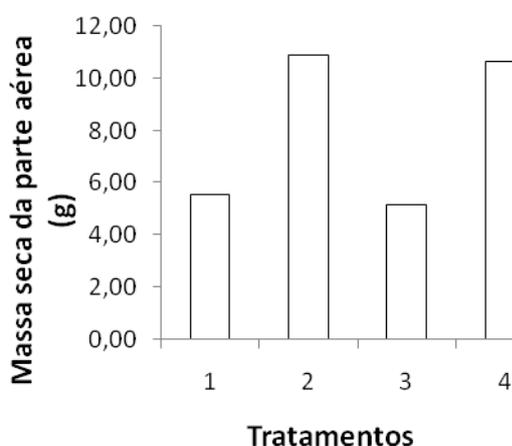


Figura 3 – Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de *Amburana cearensis* produzidas em quatro substratos e colhidas aos 120 dias após a semeadura. Patos – PB, 2011

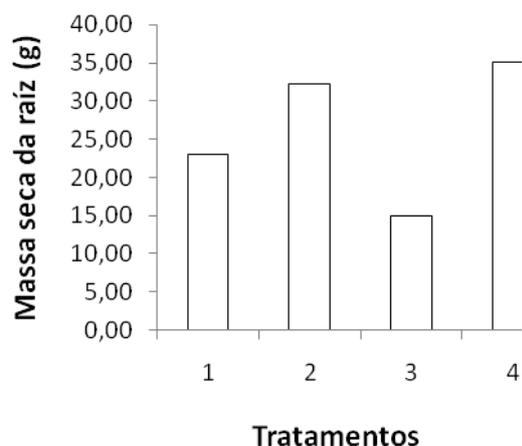


Figura 4 – Valores médios de massa Seca da raiz (MSR) de mudas de *Amburana cearensis* produzidas em quatro substratos e colhidas aos 120 dias após a semeadura. Patos – PB, 2011

CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos, nas condições experimentais estudadas, permite as seguintes conclusões:

1. Os substratos contendo esterco bovino proporcionam a produção de mudas de cumaru (*Amburana cearensis*) mais vigorosas mesmo quando alteradas as proporções de solo e areia.

2. O conteúdo de matéria orgânica no substrato constitui um fator de fundamental importância na fase inicial de crescimento e desenvolvimentos do cumaru (*Amburana cearensis*).

3. Os substratos contendo apenas solo ou uma mistura de solo e areia (proporção 1:1) produzem mudas de qualidade inferior, não sendo recomendados na produção de mudas da espécie.

4. A avaliação dos parâmetros de crescimento indica que 25% de esterco já é suficiente para promover uma melhoria significativa no desenvolvimento das mudas.

5. Recomenda-se estudos mais aprofundados com a espécie envolvendo outros tipos substratos e a interação

deles com outros fatores que interferem na qualidade das mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMARCHER, M.V.; TEDESCO, N. Crescimento de mudas de *Acacia mearnsii* em função de diferentes doses de vermicomposto. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, n.57, p.161-170, 2000.

CARNEIRO, J.G. de A. **Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que indicam sua qualidade.** Série técnica. FUFPEF, Curitiba (12): p.1-40, 1983.

CASAGRANDE JUNIOR, F.G.; VOLTONI, J.A.; HOFFMANN, A. Efeito de material orgânico no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). *Revista Brasileira Agrocência*. Pelotas, v.2. n. 3. p.187-190, set/dez. 1996.

COSTA, H. M. Doben da. **Influência de recipientes e substratos na qualidade de mudas de cumaru**

(*Amburana cearensis* arr. Cam.) A.C. Smith. 2009. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2009.

COSTA, A.M.G.; COSTA, J.T.; JÚNIOR, A.T.J.; CORREIA, D.FILHO S.M. Influência de diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira (*Anona maricata* L.). **Revista Ciências Agrônômicas**, v.36, n.3, p.300-305, 2005.

FERREIRA, A.F. **Restauração de mata ciliar na região do Baixo São Francisco**. 2006. Disponível em: <http://www.fap.se.gov.br>.

GOMES, J.M.; PAIVA, H.N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. 3.ed. Viçosa, UFV, 2006, p.35-62.

GOMES, J.M.; SILVA, A.R. **Os substratos e sua influência na qualidade de mudas**. In: BARBOSA, J.G.; MARTINEZ, H.E.P.; PEDROSA, M.W.; SEDIYAMA, M.A.N. Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos. Viçosa: UFV, 2004, p.190-225.

GONÇALVES, J.L.M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, 1996, Águas de Lindóia. **Resumos**. Águas de Lindóia: Sociedade Latino-Americana de Ciência do Solo, 1996. CD-Rom.

LIMA, J.D. et al. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia férrea* mart. Ex Tul (*leguminosae, caesalpinoideae*). **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v.30, n.º. 4, p.513-518, 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 352p.

_____. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, v.1, n. 4. Nova Odessa, São Paulo : Instituto Plantarum, 2002. 206p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2002. 512p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Chicago, v.2, p. 176-177, Apr./Jun. 1962.

MAIA, G.N. **Caatinga arbore e arbustos e suas utilidades**. 1. ed. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004, p.173-181.

SPURR, S.H.; BARNES, B.V. **Ecologia florestal**. México, AGT, 1982.

ZAR, J. K. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 662p.1996.

Recebido em 04 01 2012

Aceito em 23 03 2012