



Crescimento de mudas de sucupira-preta em diferentes substratos

Amanda N. Albuquerque, Maria C. Figueiredo e Albuquerque, Elisabeth A. F. Mendonça, Daiane C. Mariano e Ricardo S. Okumura

Substrates for seedling production of black sucupira

Resumo - Um dos empecilhos para a recomposição florestal é a produção de mudas que possam suprir a demanda de espécies nativas de reflorestamento. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de substratos na produção de mudas de *Bowdichia virgilioides* Kunth. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal de Mato Grosso nos meses de novembro de 2008 à março de 2009. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições, e sete tratamentos, referentes a areia + terra preta + casca de arroz carbonizada na proporção de 1:1:1 e 2:1:1, vermiculita + terra preta 1:1 e 2:1, vermiculita + terra preta + casca de arroz carbonizada 1:1:1 e 2:1:1, e por fim solo de Cerrado (testemunha). Para as variáveis diâmetro do caule e altura de parte aérea, foi observado que o substratos solo de Cerrado, vermiculita + terra preta + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v) e areia + terra preta + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v) foram superiores aos demais tratamentos. Com relação às médias para massa da matéria seca e comprimento de raiz, parte aérea e total, não diferiram estatisticamente entre os substratos avaliados. Os melhores substratos para a produção de mudas de *B. virgilioides* são o solo de Cerrado e vermiculita + terra preta + casca de arroz carbonizada (1:1:1 v/v).

Palavras chave: *Bowdichia virgilioides*, semente florestal, emergência.

Abstract - One of the difficulties for forest recovery is to produce seedlings that can meet the demand for native reforestation species. The aim of this study was to evaluate the effects of different substrates in the production of seedlings of *Bowdichia virgilioides* Kunth. The experiment was conducted at the Universidade Federal de Mato Grosso in the months of November 2008 to March 2009. The experimental design was a randomized block, design with four replications, and seven treatments, referring to the sand + black earth + peel-of-rice carbonized 1:1:1 and 2:1:1 v/v, vermiculite + black earth 1:1 and 2:1 v/v, vermiculite + black earth + peel-of-rice carbonized 1:1:1 and 2:1:1, and finally Cerrado soil (control). For the variables diameter and height of plants observed that the substrates Cerrado soil, vermiculite + black earth + peel-of-rice carbonized (1:1:1 v/v) e sand + black earth + peel-of-rice carbonized (1:1:1 v/v) were higher than other treatments. Regarding the means for dry matter and root length, shoot and total, were not statistically different between the substrates. The best substrates for the production of seedlings of *B. virgilioides* are the Cerrado soil and vermiculite + black earth + peel-of-rice carbonized (1:1:1 v/v).

Key-words: *Bowdichia virgilioides*, forest seed, emergency.

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso, Rodovia MT 358, km 07, CEP 78300-000, Tangará da Serra, MT, E-mail: amanda.agro@hotmail.com

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Avenida Fernando Corrêa s/n, 78060-900, Cuiabá, MT.

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, Rodovia PA 124, km 0, 68650-000, Capitão Poço, PA.

Introdução

A crescente preocupação com a recuperação de áreas degradadas, plantios comerciais e recomposição florística transpareceu um dos grandes problemas que é a produção de mudas (Souza et al., 2006), uma vez que esta é importante, em qualidade e quantidade, para o estabelecimento de uma população de espécies nativas florestais, o que reflete em redução do custo de implantação (Gonçalves e Benedetti, 2000).

A semeadura em substrato para posterior plantio das mudas têm possibilitado maior produtividade e qualidade do produto, no qual melhora o aproveitamento dos nutrientes pelas plantas e facilita a execução de tratamentos culturais (Cunha et al., 2005), além de reduzir o tempo de formação, garantir o estabelecimento e diminuir perdas das mudas em campo (Vieira et al., 1998).

De maneira geral, a boa formação de mudas está relacionada com o nível de eficiência dos substratos (Nomura et al., 2009), uma vez que a germinação de sementes, iniciação do crescimento radicular e da parte aérea está associada à boa capacidade de aeração, drenagem,

retenção e disponibilidade de água apresentada pelos substratos (Oliveira et al., 2008), assim como pela influência na nutrição das plantas (Fernandes e Corá, 2000; Yamanishi et al., 2004), em decorrência dos níveis de nutrientes apresentarem em maior ou menor disponibilidade, conforme o substrato utilizado.

Os substratos para produção de mudas podem ser preparados tanto de materiais de origem vegetal como de animal, formados por um único material ou pela combinação de diferentes tipos (Sperandio et al., 2011). A escolha deve ser realizada em função da disponibilidade de materiais, suas características físicas e químicas, seu peso e custo (Gomes et al., 1991).

Martins et al. (2005), estudando *Bactris gasipaes*, relataram que a escolha do substrato para produção de mudas é de suma importância, em decorrência da grande variação na qualidade das mudas proporcionadas por diferentes substratos. Embora o solo do Cerrado apresente baixo teor de matéria orgânica, a espécie *Brosimum gaudichaudii* apresentou grande adaptação a esse tipo de solo (Viu et al., 2007), na qual é confirmada por Coelho et al. (2007).

Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas

al. (2008) por meio de análises de dados morfológicos e suas relações, que indicaram o substrato solo de Cerrado o mais recomendado para a produção de mudas de *Heteropteris aphrodisiaca*.

Neste contexto, pela carência de informações referentes à influência de substratos na resposta fenotípica da sucupira-preta, o presente estudo objetiva avaliar os efeitos de substratos no crescimento de mudas de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no viveiro de mudas da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Mato Grosso, localizado no município de Cuiabá - MT, na latitude 15°33'S e longitude 56°07'W, com altitude de 151 m.

As sementes de sucupira-preta utilizadas foram extraídas de frutos coletados em estágio final de maturação (Silva et al., 2011), em árvores matrizes da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT, em setembro de 2008. Os frutos foram secos a temperatura ambiente, com temperatura média de

25°C e, posteriormente, debulhados manualmente e submetidos à limpeza e eliminação das sementes com danos. As sementes foram armazenadas em sala refrigerada (18 °C ± 2 °C e 75% ± 4% UR) até o início do experimento. Nessa ocasião foi determinado o teor de água das sementes pelo método padrão de estufa a 105 °C ± 3°C, durante 24 horas, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

A superação da dormência das sementes foi realizada pelo método de imersão em ácido sulfúrico concentrado, durante oito minutos e posteriormente, as mesmas foram lavadas com água corrente durante dez minutos (Albuquerque et al., 2007).

A instalação do experimento ocorreu em novembro de 2008, por meio da inserção, à profundidade de 2 cm, de três sementes por saco de polietileno, perfurado com dimensões de 15 cm de largura e 20 cm de comprimento, previamente preenchido com cada substrato.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: areia (A) + terra preta

(TP) + casca de arroz carbonizada (CAC) na proporção de 1:1:1 e 2:1:1 (A + TP + CAC); vermiculita (V) + terra preta (TP) 1:1 e 2:1 (V + TP); vermiculita (V) + terra preta (TP) + casca de arroz carbonizada (CAC) 1:1:1 e 2:1:1 (V + TP + CAC); e solo de cerrado (testemunha), as composições avaliadas neste trabalho foram semelhantes aos utilizados por Arruda et al. (2002) e Costa et al. (2005).

A irrigação foi realizada diariamente, durante cinco minutos até o final do experimento e, aos 30 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste das mudas, visando uma muda por recipiente. A adubação das mudas foi proporcionada pelas diferentes composições de substrato, sem adição de adubos minerais no momento do preparo dos vasos.

As avaliações foram realizadas aos 120 dias após a semeadura (Carvalho Filho et al., 2002). As características analisadas foram: diâmetro do colo, medido abaixo da inserção dos cotilédones, por meio do uso de paquímetro digital (Coutinho et al., 2006; Camargo et al., 2011); altura média da planta, mensurada pela distância entre a superfície do solo até a inserção da última

folha, com régua milimetrada (Adebisi et al., 2011; Coelho et al., 2012). Em seguida, as mudas foram lavadas em água para retirada do substrato e as mesmas foram encaminhadas ao laboratório de sementes para avaliação do comprimento da raiz e da massa seca das folhas (Cunha et al., 2005). Por fim, as mudas foram pesadas em balança analítica, armazenadas em sacos de papel e acondicionadas em estufa de secagem a 80°C por 48 horas, até massa constante (Vasconcelos et al., 2011), e pesadas em balança analítica para posterior cálculo de massa da matéria seca.

Os dados foram previamente submetidos aos testes de Lilliefors (Sprent e Smeeton, 2007) e de Cochran (Cochran e Cox, 1957), a 5% de probabilidade, para testar a normalidade e homogeneidade de variância, respectivamente, mediante emprego do software estatístico SAS (Sas, 2008). Posteriormente, procedeu-se a análise de variância com as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade, por meio do software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas

Na Tabela 1, encontram-se os resultados de diâmetro do caule, altura da parte aérea, massa da matéria seca e comprimento de raiz e de parte aérea de

mudas de *B. virgilioides* desenvolvidas nos substratos, aos 120 dias após a semeadura.

Tabela 1. Diâmetro do caule (DC), altura de parte aérea (AP), massa da matéria seca (MS) e comprimento de raiz (CR) e de parte aérea (CP) de mudas de *Bowdichia virgilioides* Kunth submetidas nos substratos, aos 120 dias após a semeadura.

Substrato	DC	AP	MS	CR	CP
	----- (cm) -----		(g)	----- (cm) -----	
Cerrado	3,12 a*	10,50 a	3,91 a	15,23 b	25,58 a
V+TP (2:1)	2,06 b	7,36 c	2,71 b	25,51 a	32,77 a
V+TP (1:1)	2,21 b	7,50 c	2,87 b	23,05 a	29,98 a
V+TP+CAC (2:1:1)	2,05 b	8,76 b	3,36 a	24,41 a	32,61 a
V+TP+CAC (1:1:1)	2,59 a	8,91 b	3,34 a	23,17 a	31,73 a
A+TP+CAC (2:1:1)	2,36 b	8,04 c	2,62 b	21,44 a	29,37 a
A+TP+CAC (1:1:1)	2,77 a	9,44 b	3,05 b	22,10 a	30,77 a
CV (%)	15,77	6,35	14,46	13,29	10,55

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Scott-Knott, 5%).

Todos os substratos proporcionaram média para diâmetro do caule igual ou superior a 2,05 cm (Tabela 1). Por sua vez, para a produção de mudas de alta qualidade, Gonçalves e Benedetti (2000) verificaram que o diâmetro ideal é aquele que se encontra

na faixa de 0,5 e 1,0 cm. O maior diâmetro do colo de mudas é um indicativo da capacidade de sobrevivência da espécie no campo (Gomes et al., 2002), por apresentarem maior capacidade de formação e de crescimento de novas raízes (Souza et al., 2006), o que a torna

um bom parâmetro para a escolha de mudas de qualidade.

Para altura da parte aérea (Tabela 1), o substrato solo de Cerrado proporcionou maior valor (10,50 cm) em relação aos demais, por outro lado, os substratos V+TP (2:1), V+TP (1:1) e A+TP+CAC (2:1:1) proporcionaram as menores alturas de mudas, com valores de 7,36, 7,50 e 8,04, respectivamente. Para *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. (nó-de-cachorro), uma espécie também típica do Cerrado, o substrato que proporcionou maior altura da parte aérea e diâmetro do colo foi a terra preta + vermiculita (Coelho et al., 2008).

A importância da variável altura da parte aérea é decorrente da possibilidade de utilização para estimar a qualidade morfológica de mudas, em função de sua medida ser fácil e apresentar boa contribuição para determinar o padrão de qualidade (Gomes et al., 2002).

Na Tabela 1 estão os resultados de massa da matéria seca, comprimentos de raiz e de parte aérea das mudas submetidas aos diferentes substratos, após 120 dias. Para os substratos solo de Cerrado, V+TP+CAC (2:1:1) e

V+TP+CAC (1:1:1) as médias massa seca, comprimento de raiz e parte aérea não diferiram estatisticamente entre os substratos avaliados.

Com relação ao comprimento de raiz, o substrato solo de Cerrado proporcionou menor comprimento (15,2 cm), o que pode ter ocorrido em decorrência da alta quantidade de argila, o que confere menor aeração na base das raízes. Por outro lado, promoveu maior desenvolvimento da massa da matéria seca, em decorrência do sistema radicial da sucupira preta ser pivotante (Carvalho, 2006), com as raízes desenvolvendo tubérculos ocasionais, uma espécie de reserva para os períodos secos (Rizzini, 1971). A variável comprimento da parte aérea das mudas não foi influenciada pelos diferentes tipos de substratos, dessa forma, a recomendação do substrato deve ser realizada com base em outras características de interesse.

Pela análise das características de crescimento de mudas de *Bowdichia virgilioides* Kunth, os melhores resultados foram obtidos por meio da utilização de solo de Cerrado e das composições vermiculita + terra preta + casca de arroz

carbonizada (1:1:1), provavelmente pelo fato desses substratos apresentarem características de densidade e porosidade total parecidos. Resultados semelhantes foram encontrados por Coelho et al. (2008), trabalhando com mudas de *Heteropteris aphrodisiaca*, na qual constataram que o substrato solo de Cerrado proporcionou melhores resultados, mesmo tendo apresentado menor saturação por bases, o que indicou que esse tipo de substrato proporciona o essencial para crescimento de mudas de espécies nativas, uma vez que as mesmas não foram domesticadas. Tais resultados também foram obtidos por Viu et al. (2007), com mudas de *Brosimum gaudichaudii* Trec., que observaram que embora o substrato solo de Cerrado tenha apresentado menor teor de matéria orgânica, foi o mais eficiente em promover o crescimento de plântulas, o que indica grande adaptação da espécie a esse tipo de solo.

Conclusões

O crescimento de mudas de *Bowdichia virgilioides* Kunth é favorecida pelos substratos constituídos por solo de

Cerrado e vermiculita + terra preta + casca de arroz carbonizada na proporção 1:1:1.

Referências

ADEBISI, M.A.; AKINTOYE, S.O.; KEHINDE, T.O.; ADEKUNLE, M.F. Seed priming for improved seedling emergence and vigour of Cordia (*Cordia millenii*) seed. **Research Journal of Seed Science**, v. 4, n. 3, p. 137-147, 2011.

ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M.; ALMEIDA, I.F.; CLEMENTE, A.C.S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides*). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007.

ARRUDA, J.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; CAMARGO, I.P. Efeito de substratos sobre a germinação de sementes de *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. **Acta Horticulturae**, v. 569, n. 1, 239-243, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CAMARGO, R.; PIRES, S.C.; MALDONADO, A.C.; CARVALHO, H.P.; COSTA, T.R.

Avaliação de substratos para a produção de mudas de pinhão-manso em sacolas plásticas. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n. 1, p. 31-38, 2011.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 627p.

CARVALHO FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; SANTOS NETO, A.L.; AMÂNCIO, V.F. Produção de mudas de *Cassia grandis* L. em diferentes ambientes, recipientes e misturas de substratos. **Revista Ceres**, v. 49, n. 284, p. 341-352, 2002.

COCHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2st. New York: John Wiley & Sons, 1957. 611p.

COELHO, M.F.B.; SOUZA, R.L.C.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; WEBER, O.S.; BORGES, H.B.N. Qualidade de mudas de nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 3, p. 82-90, 2008.

COELHO, M.F.B.; POLLOTO, A.; AZEVEDO, R.A.B.; MARINHO, A.B. Crescimento de plantas de *Heteropteris tomentosa* A. Juss em

Várzea Grande - MT. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 1, p. 38-43, 2012.

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 Tropical**, v. 35, n. 1, p. 19-24, 2005.

COUTINHO, M.P.; CARNEIRO, J.G.A.; BARROSO, D.G.; RODRIGUES, L.A.; SIQUEIRA, J. Substrato de cavas de extração de argila enriquecido com subprodutos agroindustriais e urbanos para produção de mudas de sesbânia. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 147-153, 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**, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.

FERNANDES, C.; CORÁ, J.E. Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados na produção de mudas de espécies olerícolas e florestais. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 469-471, 2000. Suplemento.

- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- 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.
- 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.
- GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.
- MARTINS, S.S.; CRUZ, P.T.D.; SILVA, I.C.; VIDA, J.B.; TESSMANN, D.J. **Alternativas de substratos para produção de mudas de pupunheira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 4p. (Comunicado técnico, 154).
- NOMURA, E.S.; LIMA, J.D.; RODRIGUES, D.S.; GARCIA, V.A.; FUZITANI, E.J. Influência do substrato e do tipo de fertilizante na aclimação de mudas de bananeira 'prata-anã'. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 773-779, 2009.
- OLIVEIRA, R.B.; LIMA, J.S.S.; SOUZA, C.A.M.; SILVA, S.A.; MARTINS FILHO, S. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 122-128, 2008.
- RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. São Paulo: E. Blücher, 1971. 294p.
- SAS. **SAS/STAT® 9.2 User's Guide**. Version 9.2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2008. 584p.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 1, p. 507-512, 1974.
- SILVA, A.L.G.; CHAVES, S.R.; BRITO, J.M. Reproductive biology of *Bowdichia virgilioides* Kunth (Fabaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 33, n. 4, p. 463-470, 2011.
- SOUZA, C.A.M.; OLIVEIRA, R.B.; MARTINS FILHO, S.; LIMA, J.S.S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes

condições de adubações. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 243-249, 2006.

SPERANDIO, H.V.; CALDEIRA, M.V.W.; GOMES, D.R.; SILVA, A.G.; GONÇALVES, E.O. Qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* produzidas em diferentes substratos. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 4, p. 214-221, 2011.

SPRENT, P.; SMEETON, N.C. **Applied nonparametric statistical methods**. 4st. Boca Raton: Chapman & Hall, 2007. 530p.

VASCONCELOS, W.A.; SANTOS, E.M.; ANDRADE, A.P.; BRUNO, R.L.A.; EDVAN, R.L. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de figo de pombo (*Macroptilium lathyroides*). **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n. 1, p. 3-11, 2011.

VIEIRA, A.H.; RICCI, M.S.F.; RODRIGUES, V.G.S.; ROSSI, L.M.B. **Efeito de diferentes substratos para produção de mudas de freijó-louro *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF, 1998. 12p. (Boletim de pesquisa, 25).

VIU, A.F.M.; COSTA, E.A.; VIU, M.A.O.; SILVA, J.F.; CAMPOS, L.Z.O. Avaliação do efeito de diferentes substratos sobre a germinação e o crescimento de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Trec. (mama-cadela). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 960-962, 2007.

YAMANISHI, O.K.; FAGUNDES, G.R.; MACHADO FILHO, J.A.; VALONE, G.V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 276-279, 2004.