

ESTERCO BOVINO E FIBRA DE COCO NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE BARUZEIRO

LETÍCIA CAROLINA DE OLIVEIRA¹, EDILSON COSTA², MARCOS FIDÊNCIO DE OLIVEIRA SOBRINHO¹, FLÁVIO FERREIRA DA SILVA BINOTTI², WILSON ITAMAR MARUYAMA², ANA CAROLINA ALVES

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana/MS, Brasil, leticia_agroaqui@hotmail.com, mfoliveirasobrinho@hotmail.com. ²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia/MS, Brasil, mestrine@uems.br, binotti@uems.br, wilsonmaruyama@uems.br, anacarolina@uems.br

RESUMO: A utilização de subprodutos da agropecuária na formação de mudas frutíferas do Cerrado auxilia a gestão ambiental e pode reduzir custos de produção. Desta forma, o presente trabalho avaliou a formação de mudas de baruzeiro, *Dipteryx alata*, em diferentes substratos orgânicos, constituídos de: 80% esterco bovino + 20% fibra de coco; 60% esterco bovino + 40% fibra de coco; 40% esterco bovino + 60% fibra de coco e 20% esterco bovino + 80% fibra de coco. Foram avaliados dados de emergência, altura, diâmetro do colo, biomassas e relações envolvendo estas variáveis. O esterco utilizado foi apenas curtido e seco e não compostado. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com sete repetições de três plantas cada. Utilizando esterco não compostado, que apenas ficou sujeito a intempéries climáticas por um ano, recomenda-se no máximo de 60% de esterco bovino na mistura com fibra de coco para formação de mudas de baruzeiro. Mistura de 20%, 40 e 60% de esterco bovino com fibra de coco propiciaram maior porcentagem de sobrevivência e mudas com qualidade superior. Não se recomenda a utilização de 80% de esterco bovino não compostado à mistura com fibra de coco na formação de mudas de baruzeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Dipteryx alata*, substrato orgânico, desenvolvimento sustentável.

CATTLE MANURE AND COCONUT FIBER FOR BARUZEIRO SEEDLING

ABSTRACT: The use of agricultural by-products to produce savanna fruits seedlings help to the environmental management and can reduce production costs. Thus, the present study evaluated the baruzeiro seedlings formation, *Dipteryx alata*, in different organic substrates, constituted with: 80% cattle manure + 20% coconut fiber, 60% cattle manure + 40% coconut, 40% cattle manure + 60 % coconut and 20% cattle manure + 80% coconut fiber. Data from emergency, height, diameter, biomass and the relationships involving these variables were evaluated. The cattle manure used was just retired and dried and not composted. A completely randomized design with seven replications of three plants each was adopted. When it is used a non-composted cattle manure, which was only subjected to inclement weather for a year, it is recommended that no more than 60% of cattle manure mixed with coconut fiber for baruzeiro seedling. Mixture of 20%, 40 and 60% of cattle manure with coconut fiber fostered a greater percentage of seedling survival and seeding with superior quality. It is not recommended to use 80% of non-composted cattle manure to mix with coconut fiber to form baruzeiro seedlings.

KEY-WORDS: *Dipteryx alata*, organic substrate, sustainable development.

INTRODUÇÃO

A administração dos recursos ambientais, com o intuito de garantir um ambiente compatível às necessidades das gerações futuras, é o conceito designado por Floriano (2007) como “Gestão Ambiental”. Nesta gestão, a sustentabilidade nas atividades agropecuárias procura o aproveitamento dos resíduos gerados com enfoque na reciclagem e minimização do impacto ambiental local. Desta forma, a utilização de resíduos agropecuários para fins de produção de mudas, como, por exemplo, o uso de esterco bovino, contribui para a destinação e aproveitamento desse material.

Pesquisas envolvendo a formulação de substratos com esterco bovino, na formação de mudas frutíferas, com resultados satisfatórios e bem sucedidos, foram desenvolvidas por Silva et al. (2009) com a mangabeira (*Hancornia speciosa*), Canesin e Correa (2006) com o mamoeiro (*Carica papaya*), Pio et al. (2004) com a nespereira e Costa et al. (2012) com mudas de baruzeiro (*Dipteryx alata*), evidenciando ampla possibilidade de utilização e combinação desse material como substrato na produção de mudas.

Outro resíduo agrícola refere-se à fibra de coco, muito utilizada para formação de mudas de hortaliças (CARRIJO et al., 2002). Ramos et al. (2008) e Costa et al. (2007), utilizaram este material para formação de mudas de tomateiro (*Solanum lycopersicum*), Costa et al. (2009) também utilizou na formação de mudas do pepineiro (*Cucumis sativus*) e Oliveira et al. (2012) da beterrabeira (*Beta vulgaris*), evidenciando ampla utilização para mudas hortícolas. Para mudas frutíferas este material tem sido pouco testado na formação de mudas. Em espécies florestais este resíduo foi utilizado na formação de mudas de *Eucalyptus* spp. (LOPES et al., 2005; SPERANDIO et al., 2011; SIMÕES et al., 2012; FREITAS et al., 2010), de *Tabebuia impetiginosa* (INOUE; SARZI, 2007) e *Tabebuia chrysotricha* Standl. (SARZI et al., 2008). Nestes trabalhos, a fibra de coco se mostrou com potencial para sua ampla utilização na formação de mudas, pois tem característica desejáveis para um bom desenvolvimento inicial de plantas como, boa retenção de umidade pois não repele a água no momento da irrigação, boa agregação e liberação de nutrientes como sódio e cálcio (CARRIJO et al., 2002). Em adição, pode-se dizer que a fibra de coco apresenta boa estabilidade física, pois sua decomposição é muito lenta, porosidade entre 94-96% e capacidade de aeração de 20-30%, características que favorecem o desenvolvimento radicular (CARRIJO et al., 2002).

Uma das fases importantes para o sucesso da produção a campo, é a fase de formação das mudas e seu crescimento inicial. Nesta etapa o ambiente de cultivo, o recipiente, o volume, o tipo de substrato e suas características de fertilidade, assim como a irrigação e o manejo são de suma importância para produção de mudas de elevada qualidade elevando também o pegamento nas condições adversas no campo. Estudos demonstram que a ação simultânea de todos esses fatores na produção de mudas frutíferas (COSTA et al., 2010; COSTA et al., 2011; SANTOS et al., 2011), proporcionam melhores condições para o desenvolvimento inicial da planta, e implantação de pomares de qualidade.

O baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog.), espécie arbórea do Cerrado brasileiro, possui elevado potencial de aproveitamento; dos troncos retira-se a madeira, dos frutos prepara-se a polpa para fabricação de farinha e doces e as sementes podem ser consumidas como amêndoas torradas (VERA; SOUZA, 2009). Além da utilização comercial, o baruzeiro, pela rusticidade e capacidade de adaptação, possui grande potencial para recuperação de área degradada visando compor sistemas de plantio de enriquecimento de capoeiras (VENTUROLI et al., 2011), além de ser planta promissora na produção de biocombustíveis (SANO et al., 2004).

Diante da necessidade de maiores estudos sobre a formação de mudas de qualidade para pomares e reflorestamentos assim como para plantações para produção de biodiesel, este trabalho tem o objetivo de avaliar a formação de mudas de baruzeiro em diferentes substratos orgânicos elaborados com reaproveitamento de material visando elevar os padrões de sustentabilidade na agricultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com a formação de mudas de baruzeiro (*Dipteryx alata* Vog), utilizando substratos orgânicos, foi conduzido de 3 de outubro a 21 de dezembro de 2011 na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, com altitude de 174 m, Longitude de 55° 40'W e Latitude de 20° 27'S. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é Aw, definido como clima tropical úmido, com temperatura média anual de 27 a 29°C.

Como recipiente para a formação das mudas foram utilizadas sacolas de polietileno pretas perfuradas de 15,0 x 25,0 cm (1,8 L), preenchidas com os seguintes substratos: S1 = 80% esterco bovino + 20% fibra de coco; S2 = 60% esterco bovino + 40% fibra de coco; S3 = 40% esterco bovino + 60% fibra de coco e S4 = 20% esterco bovino + 80% fibra de coco. Para condução do experimento foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com sete repetições, com três plantas por repetição.

O esterco bovino foi obtido de produtor de bovinos da região, o qual estava exposto às intempéries climáticas há um ano (sol, chuva, vento etc.), como é comumente observado em pequenas propriedades rurais. O esterco utilizado foi apenas curtido e seco e não compostado. Foi utilizada a fibra de coco comercial Golden Mix 47[®] (Fibra de coco de textura fina, HT hortaliças). A irrigação foi realizada de forma manual com regadores.

As coletas das sementes de baruzeiro ocorreram diretamente das plantas das regiões de Sidrolândia-MS e Aquidauana-MS, sendo coletados os frutos que se desprenderam espontaneamente. Posteriormente, foi realizada a retirada das amêndoas do interior dos frutos com auxílio de morsa manual. Foram selecionadas para a semeadura apenas sementes que apresentaram massa entre 1 g e 1,5 g.

O experimento foi conduzido em viveiro agrícola, de estrutura de aço galvanizado (8,00 m x 18,00 m x 3,50 m), telado de tela termorrefletora com 50% de sombreamento, fechado em 45° graus. O ambiente foi escolhido com base nos resultados do trabalho realizados por Costa et al. (2012), em que as melhores mudas de baruzeiro foram obtidas nesse tipo de ambiente. A semeadura entre 1 e 3 cm de profundidade (FONSECA et al., 1994) ocorreu dia 3 de outubro de 2011 com duas sementes por recipiente, realizando desbastes quando estas estavam com duas folhas definitivas. A emergência ocorreu dia 14 de outubro, no décimo primeiro dia após a semeadura (DAS). De 14 a 20 de outubro foram coletados os dados de emergência das plântulas, sendo estes, índice de velocidade (IVE) proposto por Maguire (1962), porcentagem (PE), tempo médio (TME) proposto por Labouriau (1983) e velocidade média (VME) de emergência proposta por Labouriau (1970). O procedimento de contagem ocorreu da seguinte maneira: a partir do momento em que um dos tratamentos se estabilizou, ou seja, os valores da contagem de plantas emergidas começaram a se repetir nas últimas três coletas, foi cessada a mesma.

Foram mensuradas a altura de plântulas (AP) com régua graduada em centímetros, o número de folhas (NF) e o diâmetro do colo (DC), com paquímetro digital, aos 30 DAS (3/11/2011). Aos 79 (21/12/2011), além destas variáveis, foram mensuradas as fitomassas das

matérias secas da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSR). No final do experimento determinou-se a porcentagem de sobrevivência (PS).

A secagem da fitomassa foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, à 65°C por 72 horas. Somaram-se as MSPA e MSR para obtenção da fitomassa da matéria seca total (MST). Foram determinadas as relações entre as fitomassas da matéria seca da aérea e sistema radicular⁻¹ (RMS), a relação entre a altura e diâmetro do colo (RAD), a relação entre a altura e fitomassa seca da parte aérea (RAM) e índice de qualidade de Dickson (IQD):

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{AP(cm)}{DC(mm)} + \frac{MSA(g)}{MSR(g)}}$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o *software* Sisvar (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento inicial, os parâmetros IVE, PE, TME e VME não diferiram estatisticamente entre os substratos (Tabela 1), isto é, as plântulas não apresentaram diferenças na emissão dos cotilédones e emissão da radícula, e todos os substratos foram propícios à emergência do baruzeiro. Tanto o esterco bovino como a fibra de coco, em suas diferentes misturas, se mostraram como substratos adequados ao desenvolvimento inicial do baruzeiro, diferente do obtido por Oliveira et al. (2014), que verificaram em altas porcentagens de esterco na mistura para substrato (75% de esterco), os menores valores de índice de velocidade de emergência e os menores valores de porcentagem de emergência do baruzeiro. Costa et al. (2012) também observaram que substratos com elevada porcentagem de esterco bovino não foram favoráveis a emergência do baruzeiro.

Tabela 1. Índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de emergência (PE), tempo médio (TME) e velocidade média de emergência (VME) do baruzeiro. Aquidauana-MS, 2011.

	IVE	PE	TME	VME
80% E + 20% F	0,814 a*	61,91 a	14,34 a	0,070 a
60% E + 40% F	0,769 a	71,43 a	14,72 a	0,068 a
40% E + 60% F	0,677 a	71,43 a	14,80 a	0,067 a
20% E + 80% F	0,963 a	95,24 a	14,90 a	0,067 a

*Letras iguais minúsculas nas colunas para cada parâmetro não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No presente trabalho a emergência ocorreu aos 11 DAS, com tempo médio de 14,7 dias, resultados que demonstram menor tempo da emissão da radícula e emergência do baruzeiro que o observado por Costa et al. (2012) que verificaram a emergência aos 13 DAS e tempo médio de 18,1 dias. A semeadura ocorreu em 03 de outubro de 2011, enquanto Costa et al. (2012) semearam em 28 de setembro de 2010, portanto, praticamente na mesma época; apenas em ano diferente.

O índice de velocidade de emergência foi de 0,81 plantas por dia e a porcentagem de emergência no período de coleta, em função do tratamento mais veloz, foi em média, de 75%, porcentagem superior ao observado por Oliveira et al. (2014) que foi de 67,23%. Costa et al.

(2012) observaram índice de velocidade de emergência superior, no valor de 1,13 plantas por dia, contudo porcentagem de emergência inferior, no valor de 59,0%. O IVE diferenciado foi devido a quantidade de plantas utilizada em cada experimento, no entanto a PE menor, observada por Costa et al. (2012) se deve ao fato do maior tempo de emergência.

Na avaliação preliminar do experimento (30 DAS) foi observado que as mudas cultivadas nos substratos com maior quantidade de esterco (80% E + 20% F) apresentaram melhor desenvolvimento, em altura, diâmetro e número de folhas (Tabela 2). Costa et al. (2012) obtiveram maior número de folhas em mudas de baruzeiro produzidas em substrato contendo elevada quantidade de esterco bovino (100%). O esterco bovino promovendo nutrição e condições físicas e a fibra de coco atuando como condicionante físico, propiciaram em suas diferentes misturas condições adequadas para o baruzeiro em seu estágio inicial de desenvolvimento (30 DAS).

Tabela 2. Altura, diâmetro do colo, relação altura e diâmetro, número de folhas do baruzeiro 30DAS. Aquidauana-MS, 2011.

**	AP1 (cm)	DC1(mm)	RAD 1	NF1
80% E + 20% F	11,63 a*	4,66 a	2,52 a	3,42 ab
60% E + 40% F	12,63 a	4,02 b	3,27 a	3,57 a
40% E + 60% F	10,32 a	3,96 b	2,61 a	2,83b
20% E + 80% F	13,14 a	4,21ab	3,03 a	3,31 ab
CV	17,52	10,22	17,87	13,54
Fcal	2,52 ^{NS}	3,78 ^{0,05}	3,32 ^{0,05}	3,68 ^{0,05}
DMS	3,08	0,64	0,75	0,66

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** E = esterco bovino curtido; F = fibra de coco; CV = coeficiente de variação; Fcal = F calculado; DMS = diferença mínima significativa; ^{NS} = não significativo pelo teste F; ^{0,05} = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{0,01} = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Aos 30 DAS a altura das plantas não diferiu nos tratamentos testados (Tabela 2), no entanto aos 79 DAS as maiores mudas foram verificadas nos tratamentos com maiores quantidades de esterco, sem, no entanto variar o diâmetro do colo (Tabela 3), apresentando uma maior relação altura e diâmetro (RAD) que aos 30 DAS. Paiva Sobrinho et al. (2010) estudando a produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado, observaram que a combinação de solo, esterco bovino e casca de arroz carbonizada (1:1:1) promoveram menor tamanho de mudas, atribuindo a este resultado a maior quantidade de fósforo, nitrogênio e matéria orgânica presente no esterco, o que poderia causar desequilíbrio nutricional nas plantas, ressaltando a hipótese de que espécies do cerrado tem melhor desenvolvimento em substratos com menor nível nutricional.

Tabela 3. Altura, diâmetro do colo, relação altura e diâmetro, número de folhas do baruzeiro aos 79 DAS. Aquidauana-MS, 2011.

**	AP2	DC2	RAD 2	NF2
80% E + 20% F	24,11 a*	5,61 a	4,28 a	6,90 a
60% E + 40% F	25,75 a	6,23a	4,06 ab	7,00 a
40% E + 60% F	20,11 b	6,34 a	3,23 b	6,29 ab
20% E + 80% F	19,39 b	5,88 a	3,32 b	5,50 b
CV	16,74	10,41	15,49	12,92
Fcal	4,75 ^{0,01}	2,09 ^{NS}	5,84 ^{0,01}	4,85 ^{0,01}
DMS	5,51	0,92	0,85	1,22

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** E = esterco bovino curtido; F = fibra de coco; CV = coeficiente de variação; Fcal = F calculado; DMS = diferença mínima

significativa; ^{NS} = não significativo pelo teste F; ^{0,05} = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{0,01} = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

As mudas apresentaram maiores altura e número de folhas nos substratos com maiores porcentagens de esterco na mistura, contudo houve maior mortalidade de plantas no substrato com 80% de esterco do que no que substrato com 20%, apresentando menor porcentagem de sobrevivência (PS) aos 79 DAS (Tabela 4). A massa seca total da muda não apresentou diferença nas plantas cultivadas nos substratos estudados; verificou-se nas plantas uma tendência inversa na produção de massa seca aérea e radicular.

A massa seca da parte aérea foi maior nas plantas cultivadas no substrato com 60% de esterco que nas plantas cultivadas nos substratos com 40% e 20%. A massa seca do sistema radicular maior no substrato com 20% de esterco que nas plantas do substrato com 80%. (Tabela 4). Devido à não compostagem do esterco houve menor sobrevivência e desenvolvimento radicular no substrato com elevada quantidade, quando comparado ao substrato com baixa quantidade (Tabela 4). Provavelmente o material estava em processo de decomposição e possível fermentação, em níveis que algumas sementes não suportaram e morreram, contudo pela própria característica de rusticidade desta espécie houve melhor desenvolvimento da parte aérea das sementes que sobreviveram com o passar do tempo, pois havia maior quantidade de nutrientes disponíveis. Correia et al. (2001) relatam que esterco melhora as condições físicas do substrato (aeração e drenagem), além de ser uma material orgânico rico em nutrientes, os quais são rapidamente liberados às plantas.

Tabela 4. Porcentagem de sobrevivência, massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular, massa seca total do baruzeiro aos 79 DAS. Aquidauana-MS, 2011.

**	PS	MSPA	MSSR	MST
80% E + 20% F	57,14 b*	3,536 ab	1,038 b	4,574 a
60% E + 40% F	71,43 ab	3,989 a	1,280 ab	5,269 a
40% E + 60% F	66,67 ab	2,544 b	1,152 ab	3,696 a
20% E + 80% F	90,48 a	2,380 b	1,608 a	3,988 a
CV	26,46	29,24	26,19	26,43
Fcal	3,85 ^{0,05}	5,09 ^{0,01}	3,85 ^{0,05}	2,52 ^{NS}
DMS	27,88	1,34	0,49	1,71

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** E = esterco bovino curtido; F = fibra de coco; CV = coeficiente de variação; Fcal = Fcalculado; DMS = diferença mínima significativa; ^{NS} = não significativo pelo teste F; ^{0,05} = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{0,01} = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

O substrato é de suma importância para o desenvolvimento das mudas, pois propicia condições para o sistema radicular se desenvolver até o momento em que a muda seja transplantada para o campo. Os substratos com maior quantidade de esterco bovino, até 60%, na mistura com a fibra de coco foram os que propiciaram plantas mais vigorosas. A presença de elevada quantidade de matéria orgânica no substrato, promovida pelo esterco bovino utilizado, elevou a população de bactérias fixadoras de nitrogênio e as micorrizas, que são fungos que influenciam na absorção de minerais do solo, e favoreceram o desenvolvimento do baruzeiro (SOUZA; RESENDE, 2003).

As proporções de esterco de 60, 40 e 20% misturadas a 40, 60 e 80% de fibra de coco foram favoráveis às plantas indicando que ambos os materiais estavam atuando em conjunto na formação de mudas de elevada qualidade (Tabela 5). Simões et al. (2012), em mudas de *Eucalyptus grandis*, observaram que a elevada quantidade de fibra de coco propiciaram melhor desenvolvimento radicular, pois, segundo Rosa et al. (2002) a fibra tem grande capacidade de retenção de umidade e melhora as condições de desenvolvimento das raízes. Sarzi et al. (2008) também recomendaram a fibra de coco na produção de mudas de *Tabebuia chrysotricha*, no entanto com solução de adubação, salientando que a fibra de coco é um

material relativamente pobre em nutrientes, sendo necessária a adição de um componente que venha a suprir essas necessidades ou a adubação de cobertura até o momento do transplante. No presente trabalho essa necessidade foi parcialmente suprida pelas porcentagens de esterco bovino.

A quantidade elevada de matéria orgânica, também, favoreceu maior adsorção de água (SILVA et al., 2006), no qual as plantas cultivadas no substrato com 80% de esterco não apresentaram desenvolvimento radicular adequado, com maior mortalidade de plantas. Por ser espécie de Cerrado, adaptada em solos mais pobres e mais secos, o baruzeiro apresentou desenvolvimento irregular nesse substrato, semelhante ao observado por Santos et al. (2011) para o jatobazeiro-do-cerrado. Costa et al. (2012) também verificaram em mudas de baruzeiro produzidas em substrato com elevada porcentagem de esterco bovino menor massa do sistema radicular, característica essa também observada por Paiva Sobrinho et al. (2010) em mudas de baruzeiro na mistura de solo, esterco e casca de arroz carbonizada.

Tabela 5. Relação massa seca da parte aérea e da raiz, relação altura e massa seca da parte aérea e índice de qualidade de Dickson do baruzeiro aos 79 DAS. Aquidauana-MS, 2011.

**	RMS	RAM	IQD
80% E + 20% F	3,56 a	7,18 a	0,581 b
60% E + 40% F	3,15 ab	6,68 a	0,737 ab
40% E + 60% F	2,40 bc	8,58 a	0,669 ab
20% E + 80% F	1,49 c	8,22 a	0,833 a
CV	23,41	21,04	23,80
Fcal	15,04 ^{0,01}	2,12 ^{NS}	2,82 ^{NS}
DMS	0,91	2,38	0,25

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** E = esterco bovino curtido; F = fibra de coco; CV = coeficiente de variação; Fcal = F calculado; DMS = diferença mínima significativa; ^{NS} = não significativo pelo teste F; ^{0,05} = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{0,01} = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

As melhores relações de massa seca da parte aérea e radicular foram observadas nos substratos 40% E + 60% F e 20% E + 80% F. As mudas mais vigorosas, detectadas pelo IQD, foram observadas em 20% E + 80% F que no substrato 80% E + 20% F (Tabela 5), corroborando com os resultados observados para outras variáveis estudadas, como as biomassas.

CONCLUSÕES

Utilizando esterco não compostado, que apenas ficou sujeito a intempéries climáticas por um ano, recomenda-se no máximo de 60% de esterco bovino na mistura com fibra de coco para formação de mudas de baruzeiro.

Mistura de 20%, 40 e 60% de esterco bovino com fibra de coco propiciaram maior porcentagem de sobrevivência e mudas com qualidade superior.

Não se recomenda a utilização de 80% de esterco bovino não compostado à mistura com fibra de coco na formação de mudas de baruzeiro.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação pela bolsa (PIBIC/UEMS). Ao CNPq Proc. N° 300829/2012-4; À FUNDECT (Edital Chamada FUNDECT/CNPq N° 05/2011 – PPP - Programa Primeiros Projetos; Proc. N° 23/200.647/2012)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANESIN, R. C. F. S.; CORREA, L. S. Uso de esterco associado à adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 28, n. 3, p. 481-486, 2006.
- CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.
- CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de portaenxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes**. Fortaleza-CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado Técnico, 67).
- COSTA, C. A.; RAMOS, S. J.; SAMPAIO, R. A.; GUILHERME, D. O.; FERNANDES, L. A. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 25, n. 3, p. 387-391, 2007.
- COSTA, E.; VIEIRA, L. C. R.; RODRIGUES, E. T.; MACHADO, D.; BRAGA, A. B. P.; GOMES, V. A. Ambientes, recipientes e substratos na formação de mudas de pepino híbrido. **Agrarian**, Dourados-MS, v. 2, n. 4, p. 95-116, 2009.
- COSTA, E. ; LEAL, P. A. M.; SANTOS, L. C. R.; VIEIRA, L. C. R. Ambientes de cultivo, recipientes e substratos na produção de biomassa foliar e radicular em mudas de maracujazeiro amarelo em Aquidauana MS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 34, n. 2, p. 461-467, 2010.
- COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; REGO, N. H.; BENATTI, J. Desenvolvimento inicial de mudas de jatobazeiro do cerrado em Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 33, n. 1, p. 215-226, 2011.
- COSTA, E.; OLIVEIRA, L. C.; ESPÍRITO SANTO, T. L.; LEAL, P. A. M. Production of baruzeiro seedling in different protected environments and substrates. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v. 32, n. 4, p. 633-641, 2012.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- FLORIANO, E. P. **Políticas de gestão ambiental**. 3. ed. (revisada). Santa Maria-RS: UFSM-DCF, 2007. 111 p.
- FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; SOUZA, L. S.; CARNEIRO, J. G. A.; PAULINO, G. M. Produção de mudas de eucalipto com substratos para sistema de blocos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 34, n. 5, p. 761-770, 2010.
- INOUE, A. M.; SARZI, I. Produção de mudas de ipê-roxo-de-bola ((Mart.) Standley)) variando as soluções de fertirrigação. **Instituto Federal Série Registros**, São Paulo-SP, n. 31, p. 51-55, 2007.
- LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAD, J. C. C.; SILVA, M. R. Atributos químicos e físicos de dois substratos para produção de mudas de Eucalipto. **Cerne**, Lavras-MG, v. 14, n. 4, p. 358-367, 2008.

LOPES, J. L. W.; GUERRINI, I. A.; SAAD, J. C. C. Efeitos de lâmina de irrigação na produção e mudas de *Eucalyptus grandes* W. (Hill ex. Maiden) em substrato de fibra de coco. **Irriga**, Botucatu-SP, v. 10, n. 2, p. 123-134, 2005.

LABOURIAU, L. G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm. 1. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro-RJ, v. 42, n. 2, p. 235-262, 1970.

LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington-USA: Organização dos Estados Americanos (OEA), Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. 174 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E.; CORTELESSI, J. A. S. RODRIGUES, E. T. Formation of beetroot seedlings in different protected environments, substrates and containers in Aquidauana region, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v. 32, n. 3, p. 415-422, 2012.

OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E.; OLIVEIRA, A. D.; JORGE, M. H. A. Emergência do baruzeiro sob ambientes protegidos e substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 1, n. 1, p. 10-16, jul./set. 2014.

PAIVA SOBRINHO, S.; LUZ, P. B. DA; 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-PE, v. 5, n. 2, p. 238-243, 2010.

PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; RAMOS, J. D.; TOLEDO, M.; VISIOLI, E. L.; TOMASETTO, F. Efeito de diferentes substratos no crescimento de mudas de Nespereira. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 10, n. 3, p. 309-312, 2004.

RAMOS, S. J.; GUILHERME, D. O.; CALDEIRA JUNIOR, C. F.; SAMPAIO, R. A.; COSTA, C. A.; FERNANDES, L. A. Tomato seedling production in substrate containing coconut fiber and mushroom culture waste. **Agrária**, Recife-PE, v. 3, n. 3, p. 237-241, 2008.

ROSA, M. F.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, D.; SANTOS, F. J. S.; ABREU, F. A. P.; FURTADO, A. A. L.; BRÍGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. **Utilização da casca de coco como substrato agrícola**. Fortaleza-CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24 p. (Documentos, 52).

SANTOS, L. C. R.; COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; NARDELLI, E. M. V.; SOUZA, G. S. A. Ambientes protegidos e substratos com doses de composto orgânico comercial e solo na formação de mudas de jatobazeiro em Aquidauana-MS. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 2, p. 249-259, 2011.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; DE BRITO, M. A. **Baru: biologia e uso**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2004. 51 p. (Documentos 116)

SARZI, I.; VILLAS BÔAS, R. L.; SILVA, M. R. Composição química e aspectos morfológicos de mudas de *Tabebuia chrysotricha* (Standl.) produzidas em diferentes substratos e soluções de fertirrigação. **Scientia Forestalis**, Piracicaba-SP, v. 36, n. 77, p. 53-62, 2008.

SILVA, A. J. N.; CABEDA, M. S. V.; CARVALHO, F. G. Matéria orgânica e propriedades físicas de um Argissolo Amarelo Coeso sob sistemas de manejo com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.10, n.3, p.579-585, 2006.

- SILVA, E. A.; MARUYAMA, W. I.; DE OLIVEIRA, A. C.; BARDIVIESSO, D. M. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 3, p. 925-929, 2009.
- SILVA, E. A.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V.; FRANCISCO, M. G. S.; BARDIVIESSO, D. M.; TOSTA, M. S. Composição de substratos e tamanho de recipientes na produção e qualidade das mudas de maracujazeiro ‘amarelo’. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 34, n. 3, p. 588-595, 2010.
- SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria-RS, v. 22, n. 1, p. 91-100, 2012.
- SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.
- 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-ES, v. 8, n. 4, p. 214-221, 2011.
- VENTUROLI, F.; FAGG, C. W. FELFILI, J. M. Desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vogel e *Myracrodruon urundeuva* Allemão em plantio de enriquecimento de uma floresta estacional semidecídua secundária. **Bioscience Journal**, Uberlândia-MG, v. 27, n. 3, p. 482-493, 2011.
- VERA, R.; SOUZA, E. R. B. de. Barú. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 1, p. 1-1, 2009.