

## Palha de café e de arroz na produção de mudas de Freijó

**Andreza Mendonça<sup>(1)</sup>; Raissa Fonseca Ferreira<sup>(2)</sup>; Geraldo Guilherme Pinheiro<sup>(3)</sup>;  
Jhonatas Cortes Rosa<sup>(4)</sup>; Rosalvo Stachiw<sup>(5)</sup>; Elvino Ferreira<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Ciências de Florestas Tropicais, Inpa, Av. André Araújo 2936, Aleixo, CEP 69060-010, Manaus-AM, mendonca.andreza@gmail.com, <sup>(2)</sup>Mestranda, Programa Pós-graduação em Ciências Ambientais, Unir, Câmpus Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, CEP 76940-000, Rolim de Moura, raissa.fonseca@outlook.com, <sup>(3)</sup>Graduando, Licenciatura em Química, Ifro, Câmpus Ji-Paraná, guilhermedocs10@gmail.com <sup>(4)</sup>Agrônomo, jhonatascortes@hotmail.com <sup>(5)</sup>Pesquisador, Unir, Departamento de Engenharia Florestal, Câmpus Rolim de Moura, rosalvo\_stachiw@unir.br, <sup>(6)</sup>Pesquisador, Unir, Departamento de Agronomia, Câmpus Rolim de Moura, elvino@unir.br.

**RESUMO** – O Freijó (*Cordia goeldiana* Huber) é uma espécie florestal nativa da Amazônia que apesar de seu interesse comercial tem no tipo de substrato um dos entraves para produção de mudas. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de freijó usando-se as combinações de areia, palha de café e palha de arroz em Latossolo para sua produção. O experimento foi desenvolvido em viveiro com 50% de sombreamento sendo as mudas avaliadas para altura da parte aérea; matéria seca da parte aérea; diâmetro do colo, matéria seca de raízes e o índice de qualidade de Dickson, após 120 dias de idade. O delineamento empregado foi inteiramente casualizado, com 15 repetições. Após análise de variância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O uso de substrato composto de solo, areia e palha de café proporcionou a melhor relação em altura e diâmetro do colo (7,03) e índice de qualidade de Dickson (0,59). Sua associação com a palha de arroz não gerou diferença significativa para o índice de qualidade de Dickson (0,58). Na produção de mudas de freijó recomenda-se o aproveitamento da palha de café ou palha de café com palha de arroz descartada pelos produtores em Rondônia.

**Palavras-chave:** Essências florestais, espécie nativa, *Cordia goeldiana*, palha de arroz, aproveitamento de resíduos.

## Coffee and rice straw to produce freijó seedling

**Abstract** - The Freijó (*Cordia goeldiana* Huber) is a native tree species in the Amazon that despite its commercial interest has on its type of substrate one of the obstacles for seedlings. Therefore, this study aimed to evaluate the development of Freijó seedlings using the sand combinations, coffee straw and rice straw in an Oxisol for its production. The experiment was conducted in a nursery with 50% shading and the seedlings evaluated for shoot height; dry matter of shoots; stem diameter, root dry matter and quality score of Dickson, after 120 days of age. The experimental design was completely randomized with 15 repetitions. After analysis of variance the averages were compared by Tukey test at 5% probability. The use of a mixture of soil, sand and coffee straw provided the best value in height and stem diameter (7.03) and quality index Dickson (0.59). Its association with the rice straw yielded no significant difference to the quality index Dickson (0.58). In the production of seedlings OF Freijó IT IS recommended the use of coffee straw discarded by producers in Rondônia.

**Keywords:** Forest species, native species, *Cordia goeldiana*, rice straw, waste recovery.

## 1 INTRODUÇÃO

A recuperação de áreas degradadas com o uso de reflorestamento requer muda de qualidade e capazes de se adaptarem às condições adversas no campo. Contudo para muitas espécies florestais da Amazônia ainda não há informações sobre seu comportamento e desenvolvimento, exigências nutricionais e mesmo a respeito de sua variabilidade genética e ainda as condições de heterogeneidade de solos (FERNANDES et al., 2007; MARANHO et al., 2013). Neste cenário a produção de mudas é uma das etapas mais limitantes do sistema produtivo (SILVEIRA et al., 2002).

Dentre as espécies de interesse econômico destaca-se o freijó (*Cordia goeldiana* Huber) devido sua multiplicidade de uso e valor comercial. É uma espécie arbórea, semidecídua, heliófila, secundária com ocorrência na Amazônia Ocidental, Maranhão, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Usada em reflorestamento, possui madeira pesada, empregada na construção civil, móveis e tornearia (LORENZI, 1998).

Para o desenvolvimento das mudas o substrato deve apresentar permeabilidade, retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, facilidade de penetração de raízes, entre outros (KAMPF, 2000). Neste aspecto a utilização de resíduos orgânicos na composição de substratos vem aumentando já que, além de atender as necessidades das plantas também gera alternativa quanto às questões ambientais sobre os impactos causados pelo acúmulo de resíduo/lixo gerado pelas atividades humanas (CECONI et al., 2006; KREFTA et al., 2012; KRATZ & WENDLING, 2013).

Na composição de substratos pode se destacar o uso de palha de café, ressaltando-se que o Brasil é o maior produtor mundial e Rondônia, o sexto no *ranking* entre os estados, com uma safra colhida de 1.357.020 sacas em 2013 (CONAB, 2013). No processamento do café 50% da quantidade colhida é transformado em palha de café (GARCIA et al., 2004).

Outro produto de interesse no estado de Rondônia é o arroz. Embora sua produção não seja tão expressiva quanto à do café, com seu beneficiamento gera-se o equivalente a 22% de resíduo: casca (CONAB, 2012; MAYER et al., 2006).

Admitindo-se a importância do substrato na produção de mudas de essências florestais e a falta de informações relacionadas às essências florestais, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de freijó com diferentes misturas de substratos a base de resíduos agroindustriais (palha de café e de arroz).

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no viveiro do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Câmpus Ji-Paraná, com o uso de viveiro com 50% de sombreamento. As sementes de feijó (*Cordia goeldiana* Huber) foram coletadas de árvores matrizes no próprio Instituto. Após a coleta, as sementes foram beneficiadas e semeadas em canteiro com areia lavada. Depois de 20 dias foram transplantadas para sacos plásticos de polietileno preto de 17 x 22 cm com diferentes misturas de substratos, sendo esses os tratamentos (Tabela 1). Foi utilizada uma plântula por recipiente e as diferentes combinações contaram com 15 repetições.

**Tabela 1** – Descrição dos substratos avaliados na produção de mudas de feijó.

Tratamentos	Descrição dos substratos
S1	solo + areia (2:1)
S2	solo + areia + palha de arroz (2:1:1)
S3	solo + areia + palha de café (2:1:1)
S4	solo + areia + palha de arroz + palha de café (2:1:1:1)

Após a mistura os diferentes substratos foram amostrados e submetidos à análise química para fins de fertilidade de acordo com a metodologia da Embrapa (1997) (Tabela 2).

**Tabela 2** – Análise dos substratos usados na produção de mudas de feijó.

Tratamentos	P mg dm <sup>-3</sup>	K ..... cmolc dm <sup>-3</sup> .....	Na	Ca	Mg
S1	5,77	0,10	0,12	1,69	0,31
S2	5,84	0,18	0,13	1,29	0,81
S3	20,49	0,65	0,04	1,79	0,21
S4	19,52	0,65	0,03	1,19	1,21

Após 120 dias do desenvolvimento das mudas foram analisados as seguintes variáveis: altura da parte aérea (ALT), diâmetro do colo (DC) e massa seca da parte aérea. Também se estudou a qualidade das mudas pelo índice de Dickson.

Os dados de altura foram obtidos mediante o uso de régua graduada, tomando-se como padrão para o limite superior a posição relativa da gema apical. O diâmetro do colo foi obtido com o uso de paquímetro digital de 0,01mm de precisão. Para obtenção da massa seca da parte aérea e das raízes foi realizada a pesagem e o uso de estufa de ventilação forçada a 60° C, por um período de 72h. O índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al, 1960) foi obtido pela fórmula de:

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

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e 15 repetições, sendo a unidade experimental constituída por uma planta. O *software* usado foi SISVAR, versão 5.3 e as médias, após análise de variância, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes substratos avaliados proporcionaram diferença na produção de mudas de feijó em relação às variáveis estudadas. Os valores médios para altura variaram de 5,87 a 33,93cm e para o diâmetro do colo de 2,04 a 4,87 mm, sendo a menor relação entre essas variáveis (2,75) obtidas com o uso de substrato com palha de arroz e a maior (7,03) com palha de café (Tabela 3). O uso deste substrato produziu muda classificada como ideal já que o intervalo de 5,4 a 8,1 entre altura e diâmetro do colo é indicativo de crescimento balanceado para as plantas (CARNEIRO, 1995). Contudo, para *Chamaecrista desvauxii* produzidas com lodo de esgoto combinado a casca de arroz carbonizado e palha de café resultaram em valor acima (12,28) do ideal proposto por Carneiro (1995) para a relação altura:diâmetro do colo. Esse comportamento pode ser atribuído a altos níveis de nitrogênio (N) que tendem a promover maior crescimento em altura e menor em diâmetro do colo (MARQUEZ et al., 2009), o que acarreta baixo nível de robustez da muda e, conseqüentemente, poderá diminuir a capacidade de sobrevivência desta no campo.

Comparativamente o uso de substrato composto por solo, areia, palha de café e/ou palha de arroz, apresentaram resultados positivos e diferenciados em relação aos outros tratamentos possivelmente por possibilitar maior disponibilidade de nutrientes, como potássio e fósforo, associada à melhoria das características físicas do substrato, propiciada pelos componentes menos densos e que atribuem maior porosidade ao substrato (CALDEIRA et al 2013; FAUSTINO et al., 2005). Resultados semelhantes foram observados na produção e mudas de *Chamaecrista desvauxii* (CALDEIRA et al, 2013) e *Mimosa setosa* (FARIA et al, 2013).

**Tabela 3** – Valores médios de altura de plantas (ALT), diâmetro do colo (DC), relação da altura/ colo (ALT/DC), matéria seca da parte aérea (MSA), matéria seca radicular (MSR), relação da matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz (MSA/MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) para mudas de Feijó (*Cordia goeldiana* Huber) com 120 dias, cultivadas em diferentes substratos. Ji-Paraná, Rondônia, 2014.

Variáveis	Substratos			
	solo + areia (2:1)	solo + areia + palha de arroz (2:1:1)	solo + areia + palha de café (2:1:1)	solo + areia + palha de arroz + palha de café (2:1:1:1)
ALT	6,29c	5,87c	33,93a	24,98a
DC	2,04b	2,18b	4,87a	4,64a
ALT/DC	3,10 c	2,75 c	7,03 a	5,39 b
MAS	0,15 c	0,15 c	2,80 a	1,97 b
MSA/MSR	1,04 b	1,16 b	1,37 a	1,22 ab
IQD	0,088 b	0,083 b	0,59 a	0,58 a

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Uma importante variável para a qualidade de mudas é a massa seca da parte aérea. Por ela se tem um indicativo de rusticidade e correlaciona-se diretamente com a sobrevivência e desempenho inicial das plantas após o plantio (GOMES e PAIVA, 2004). A razão entre massa seca aérea e de raízes são comumente usadas para melhor compreensão do desempenho das mudas no campo. Por exemplo, a menor razão entre massa seca aérea e raiz está associada a condições de baixa fertilidade do solo. Tal comportamento diz respeito à estratégia da planta para retirar o máximo de nutriente possível naquela condição (CALDEIRA et al., 2000).

Neste estudo a maior relação da massa seca aérea e raiz foram obtidas com substrato a base de palha de café apesar de ser observado efeito sobreposto quando palha de arroz foi associada (Tabela 3). A incorporação de compostos orgânicos nos substratos pode influenciar na produção de biomassa aérea e das raízes de determinadas espécies florestais (CLEMENTE; MACHADO, 1997) verificando-se aumento da produção de massa com o aumento do aporte de matéria orgânica (CALDEIRA et al., 2013). Comparativamente o substrato de solo com areia não proporcionou condições de satisfatório desenvolvimento das plantas apesar de não serem verificados sintomas de deficiências nutricionais. Em relação ao aporte de matéria orgânica indica-se que para o mulateiro (*Calycophyllum spruceanum*), amarelão (*Aspidospera parviflorum*) e feijó (*Cordia alliodora*) substrato contendo terra, casca de amendoim e de castanha trituradas como adequados para o cultivo das mudas, contudo, para o mulateiro

(*Calycophyllum spruceanum*), o uso somente de terra gerou os melhores resultados nas avaliações de altura, diâmetro de colo, massa seca da parte aérea e radicular (MARANHO et al., 2013).

A razão ideal entre a massa seca aérea e a raiz para diferentes espécies é indicada por alguns autores como sendo 2,0 (BRISSETE, 1984; DANIEL et al., 1997; CALDEIRA et al., 2000) que não foi observado com esse estudo.

Outra maneira de se avaliar a qualidade das mudas está no emprego do índice de Dickson – IQD (DICKSON et al, 1960). Esse índice é considerado um bom indicador de qualidade por considerar a robustez e o equilíbrio da distribuição em sua biomassa na muda (AGUIAR et al., 2011; HUNT, 1990). Considera-se que, quanto maior os valores obtidos, melhor será a qualidade da muda produzida (GOMES et al., 2002; BERNADINO et al., 2005).

Para mudas de freijó os valores médios do índice de qualidade de Dickson variaram entre 0,08 a 0,59. As maiores médias foram obtidas com substrato a base de palha de café e palha de café com palha de arroz (Tabela 3). Na literatura registra-se que para mudas de *Mimosa setosa* produzidas em diferentes misturas de lodo de esgoto, palha de café e palha de arroz carbonizado se obteve IQD entre 0,61 a 0,79 (FARIA et al, 2013). Deve ser ressaltado que as variações ora apresentadas estão em função da espécie, do manejo das mudas no viveiro, do tipo e proporção do substrato, do volume do recipiente e, principalmente, com a idade da muda (KRATZ e WENDLING, 2013; CALDEIRA et al., 2012; TRAZZI et al, 2012; CALDEIRA et al., 2008; SAIDELLES et al., 2009).

#### **4 CONCLUSÃO**

Para os substratos avaliados indica-se o uso daquele formulado com palha de café ou palha de café com palha de arroz para a produção de mudas de freijó.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal de Rondônia, Câmpus Ji-Paraná e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## 5 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. F. A.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A. R.; NASCIMENTO, T. D. R.; ROCCO, F. M. Crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), submetidas a cinco níveis de sombreamento. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 58, n. 6, p. 729-734, 2011.
- BERNARDINO, D. C. S. et al. Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) brenan em resposta à saturação por bases do substrato. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.863-870, 2005.
- BRISSETE, J. C. Summary of discussion of about seedling quality. In: SOUTHERN NURSERY CONFERENCES, 1984, Alexandria. **Proceedings**... New Orleans: USDA, Forest Service/Southern Forest Experiment Station, 1984. p.127-128.
- CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; FARIA, J. C. T.; JUVANHOL, R. S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 37, n.1, p. 31-39, 2013.
- CALDEIRA, M. V. W.; PERONI, L.; GOMES, D. R.; DELARMELINA, W. M.; TRAZZI, P.A. Diferentes proporções de biossólido na composição de substratos para a produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioviana* Baill). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 93, p. 15-22, 2012.
- CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGET, H. L. M.; OLIVEIRA, L. S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Floresta**, Curitiba, v. 28, n. 1/2, p. 19-30, 2000.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos, UENF, 1995. 451p.
- CLEMENT, C. R.; MACHADO, F. M. Efeito da adubação orgânica na produção de biomassa em quebra-pedra (*Phyllanthus stipulatus*, Euphorbiaceae) em Manaus, Brasil. **Acta Amazônica**, v.27, n.2, p.73-80, 1997.
- 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, 2006.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Estudos de prospecção de Mercado. 2012.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompañamento da safra brasileira: café** – v. 1, n. 1 (2013) – Brasília : Conab, 2013.
- DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOISI, A. A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A. M.; PINHEIRO, E. R.; SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 21, n. 2, p. 163-168, 1997.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Canada, v. 36, p. 11-13, 1960.
- FARIA, J. C. T.; CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; GONÇALVES, E. de O. Uso de resíduos orgânicos no crescimento de mudas *Mimosa setosa*. **Pesq. Flor. Bras.**, Colombo, v.33, n.76, p.409-418. 2013.
- FERNANDES, A. R. et al. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) em função de doses de fósforo e de zinco. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 4, Aug. 2007. Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622007000400004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622007000400004&lng=en&nrm=iso). Access on 18 Dec. 2014.

- GARCIA, A. W. R.; MATIELLO, J. B.; JAPIASSU L. B. Avaliação do efeito nutricional de vários tipos de palha de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 30., 2004, São Lourenço. **Trabalhos apresentados...** Varginha: PROCAFÉ, 2004. p. 63-64.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. 2. ed. Viçosa, MG: Ed da UFV, 2004.
- HUNT, G. A. Effect of styrobloc design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, GENERAL TECHNICAL REPORT RM-200, 1990. Roseburg: **Proceedings...** Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p. 218-222.
- KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FIRMINO, M. H. **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000. p.209-215.
- KRATZ, D.; WENDLING, I. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. **Floresta**, Curitiba, v. 43, n. 1, p. 125 - 136, jan./mar. 2013.
- KRATZ, D. **Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage e *Mimosa scabrella* Benth.** 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KREFTA, S. M.; BRUN, E. J.; FACCHI, S. P. Substratos orgânicos para produção de mudas de Juqueri (*Senegalia polyphylla* (DC) Britton & Rose). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 17., 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UTFPR, 2012.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2ed. Nova Odessa: Plantarum, v.2. 1998.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631 p.
- MARANHO, A. S., PAIVA, A. V. de., PAULA, S. R. P. 2013. Crescimento inicial de espécies nativas com potencial madeireiro na Amazônia, Brasil. **Revista Árvore**, v.37, n.5, p.913-921. 2013.
- MARQUES, L. S. et al. Crescimento de mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha* J.F. Macbr.) em diferentes tipos de solos e fontes e doses de nitrogênio. **Revista Árvore**, v.33,n.1, p. 81-92, 2009.
- MAYER, F. D.; HOFFMANN, R.; RUPPENTHAL, J. E. Gestão Energética, Econômica e Ambiental do Resíduo Casca de Arroz em Pequenas e Médias Agroindústrias de Arroz. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNESP, 13. Bauru, SP. **Anais eletrônicos**. Bauru: UNESP, 2006.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, supl., p.173-1186, 2009.
- SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.
- TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; COLOMBI, R.; GONÇALVES, E. O. Qualidade de mudas de *Murraya paniculata* produzidas em diferentes substratos. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 3, p. 621-630, 2012.