



USO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO CRESCIMENTO INICIAL DE PAU-DE-BALSA *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.

Iane Barroncas Gomes¹, Carlos André da Silva Reis²

¹ Docente do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Amazonas (ibggomes@uea.edu.br), Itacoatiara, Amazonas, Brasil

² Discente do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Amazonas, Itacoatiara, Amazonas, Brasil

Recebido em: 08/10/2018 – Aprovado em: 29/10/2018 – Publicado em: 17/12/2018
DOI 10.18677/TreeDimensional_2016B4

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito do uso de esterco bovino e serragem no crescimento de mudas de *Ochroma pyramidale*, uma espécie florestal de interesse madeireiro e de grande potencial para plantios de recuperação de áreas degradadas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos: T0 (terra preta), T1 (terra preta + esterco bovino curtido), T2 (terra preta + serragem curtida) e T3 (terra preta + esterco bovino + serragem) com 15 repetições cada. Ao final de 90 dias foram medidas a altura das plantas, o diâmetro do colo, a área foliar e determinadas a massa seca da parte aérea, da raiz e total. A adição de esterco proporcionou crescimento em altura e em área foliar três vezes maior em comparação ao tratamento controle. A adição de serragem inibiu o crescimento das mudas e apresentou os menores valores em todas as variáveis analisadas. Recomenda-se o uso de terra preta + esterco bovino curtido na proporção de 3:1 para a produção de mudas de pau-de-balsa e desaconselha-se o uso de serragem, mesmo quando em combinação com o esterco bovino.

PALAVRAS-CHAVE: esterco bovino, produção de mudas, serragem.

USE OF ORGANIC SUBSTRATES IN INITIAL GROWTH OF PAU-DE-BALSA *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of the use of cattle manure and sawdust on the growth of *Ochroma pyramidale* seedlings, a forest species with wood interests and great potential for recovery of degraded areas. The treatments were: T0 (terra preta soil), T1 (terra preta soil + tanned cattle manure), T2 (terra preta soil + tanned sawdust) and T3 (terra preta soil + tanned cattle manure + sawdust) with 15 replications each. At the end of 90 days were measured the height of the plants, the diameter of the stem base, the leaf area and determined the dry mass of the aerial part, the root and total. The addition of manure provided a three - fold increase in

height and leaf area compared to the control treatment. The addition of sawdust inhibited the growth of the seedlings and showed the lowest values in all analyzed variables. It is recommended to use terra preta soil + tanned cattle manure in a proportion of 3:1 for the production of pau-de-balsa seedlings and the use of sawdust is discouraged, even when in combination with cattle manure.

KEYWORDS: cattle manure, seedling production, sawdust,.

INTRODUÇÃO

A espécie *Ochroma pyramidale*, popularmente conhecida como pau-de-balsa, é uma árvore de grande porte pertencente à família Malvaceae. Possui tronco retilíneo, geralmente entre 60 e 90 cm de diâmetro quando adulto e pode ser encontrado nas florestas úmidas da América Central e do Sul, desde a Guatemala até o norte do Brasil (LEÃO et al., 2008). Com relação à sua importância econômica, *O. pyramidale* tem madeira leve e de fácil trabalhabilidade, sendo utilizada para a confecção de pequenos objetos e principalmente jangadas ou balsas flutuantes, o que justifica seu nome popular (LORENZI, 2008). Adicionalmente, a espécie tem demonstrado potencial em plantios para recuperação de áreas degradadas, devido ao seu rápido desenvolvimento e tolerância à alta radiação (CUNHA et al., 2016; COSTA et al., 2012; MARENCO et al., 2001).

Apesar da reconhecida importância, ainda são poucos os trabalhos que elucidem os aspectos silviculturais da espécie, principalmente na fase de muda. As contribuições mais relevantes são pesquisas de técnicas de armazenamento e superação de dormência e testes de germinação (BALIEIRO, 2018; BAO et al., 2016; MENDES et al., 2010; ALVINO ; RAYOL, 2007).

O sucesso na utilização de espécies nativas em plantios florestais de qualquer natureza exige informações sobre todas as fases de cultivo, desde a quebra de dormência, germinação, crescimento e desenvolvimento inicial da muda até a fase de estabelecimento em campo e tratos culturais (FONTES et al., 2013). Dentre os fatores, a composição do substrato requer atenção para a produção de mudas de qualidade. Este deve reunir características como: porosidade adequada, para uma boa drenagem e aeração; estabilidade e fornecimento de nutrientes nas quantidades requeridas pela espécie a ser produzida. É ainda desejável que o substrato seja de baixo custo e fácil aquisição.

Dentre as alternativas que atendem estes requisitos e que são comumente encontrados em pequenas cidades e propriedades rurais na região amazônica, destaca-se o esterco bovino e o resíduo do beneficiamento de madeira, a serragem. Ambos podem ser adquiridos o ano todo e em grandes quantidades. A utilização destes materiais é amplamente conhecida em hortas caseiras, no cultivo de espécies ornamentais e frutíferas (SOUSA et al., 2017; SILVA et al., 2012). No entanto trabalhos com espécies florestais são mais escassos.

O esterco bovino curtido quando associado ao solo, promove a melhoria das características físicas e químicas, a permeabilidade e o acúmulo de nitrogênio orgânico e aumenta o seu potencial de mineralização e disponibilidade de outros nutrientes para as plantas (NASCIMENTO et al., 2015). A serragem tem como fatores positivos a absorção do excesso de umidade do solo, o que auxiliar na aeração e evita a compactação, favorecendo o processo de decomposição e liberação de nutrientes (MARAGNO et al., 2007).

Neste contexto, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adição de esterco, serragem e da combinação dos dois materiais sobre o crescimento de

mudas de pau-de-balsa, como alternativa de baixo custo para a produção desta espécie para plantios em áreas degradadas e outros fins.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no viveiro do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT. A primeira etapa para a implantação do experimento foi o preparo dos substratos. Após a definição das combinações e proporções (Tabela 1), foi realizada a homogeneização manual e acondicionamento em saquinhos de polietileno nas dimensões de 15 cm x 18 cm. As plantas utilizadas no estudo foram germinadas em vermiculita e escolhidas com base na fitossanidade e homogeneidade de altura e número de folhas completamente expandidas, com média de 6,6 cm de altura e número médio de folhas de 4,1. A repicagem ocorreu logo após a preparação dos substratos, em seguida as mudas foram acondicionadas sobre uma bancada obedecendo o delineamento experimental estabelecido. O local foi escolhido por apresentar condições luminosas homogêneas, sob telado de sombrite a 50%.

TABELA 1 Descrição da composição dos tratamentos e materiais utilizados.

	Composição	Proporções	Repetições
T0	Terra preta (controle)		15
T1	Terra preta + esterco bovino curtido	3:1	15
T2	Terra preta + serragem curtida	3:1	15
T3	Terra preta + esterco bovino curtido + serragem curtida	3:1:1	15
		Total	60

Os dados biométricos foram coletados a cada 30 dias após a implantação do experimento, totalizando três coletas em um período total de 90 dias de monitoramento. As variáveis biométricas coletadas mensalmente foram: altura, medida com uma régua de metal graduada em cm, considerada desde a base do colo ao nível do substrato até a gema apical da planta; o diâmetro à altura do colo, medido com paquímetro digital; e, a contagem do número de folhas de cada planta. Ao final do experimento, cinco indivíduos de cada tratamento foram coletados e seccionados em parte aérea e sistema radicular, acondicionados em sacos de papel para secagem em estufa à temperatura de 65°C. Após a secagem, foram obtidas as massas da matéria seca de cada segmento e total, com cálculo adicional das razões raiz/total e parte aérea/total. A área foliar foi determinada pelo método de Zeist et al. (2014) utilizando-se uma folha completamente expandida de 10 indivíduos de cada tratamento.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 15 repetições, totalizando 60 indivíduos. Os dados de cada variável foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e à análise de variância com médias comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de sobrevivência foi de 100% para todos os tratamentos. As avaliações biométricas mostraram que os indivíduos submetidos à adubação com esterco bovino curtido (T1) apresentaram os maiores valores para a maioria das variáveis analisadas e que a adição de serragem curtida (T2) inibiu o crescimento das mudas

mesmo quando combinadas com esterco (T3). As plantas submetidas a estes dois tratamentos apresentaram desempenho inferior ao tratamento controle (T0).

Com relação à variável altura, a adição de esterco proporcionou incremento médio de 28,3 cm, este valor é quase três vezes maior à média encontrada para o tratamento controle, que foi de 9,7 cm (Figura 1). Este mesmo comportamento foi verificado na avaliação do diâmetro do colo, onde a média de incremento foi de 5,2 mm para plantas adubadas com esterco e de 1,6 mm para plantas que não receberam nenhum tipo de adubação. Lisboa et al. (2018) também usaram esterco bovino para a composição do substrato na produção de mudas de ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Matos) e obtiveram respostas positivas de crescimento em altura e diâmetro do colo quando o esterco compunha cerca de 30% do volume do substrato.

Cunha et al. (2016) submeteram mudas de pau-de-balsa à adubação fosfatada em ambiente controlado e verificaram boas taxas de crescimento, principalmente quando combinadas com alta luminosidade, o que indica que a adição de fontes de macronutrientes ao substrato acelera o crescimento e acúmulo de biomassa e reduz o tempo de produção para que as mudas desta espécie sejam levadas ao campo.

Mudas de *O. pyramidale* também apresentaram altas taxas de crescimento em plantio para recuperação de uma área degradada, quando comparadas a outras espécies do mesmo grupo sucessional e que receberam as mesmas quantidades de adubação (macro e micronutrientes), evidenciando a resposta da espécie ao fornecimento de nutrientes (NOGUEIRA et al., 2015).

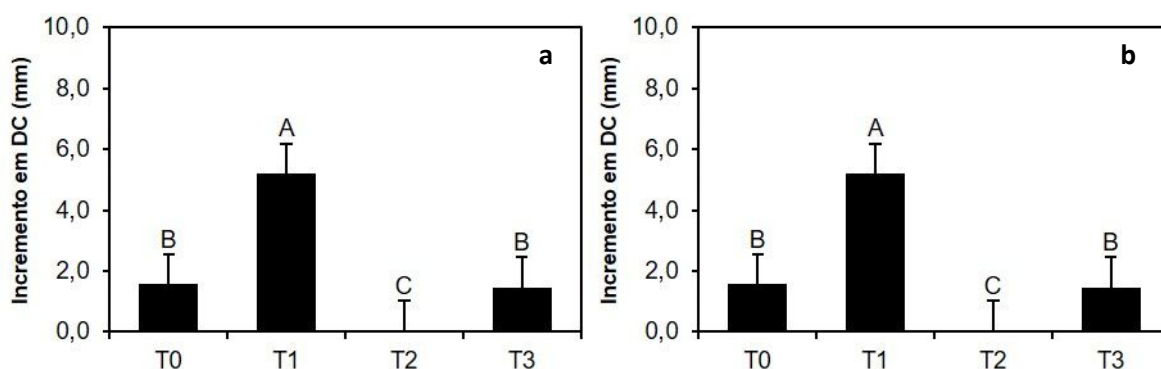


FIGURA 1 Incremento em altura (a) e em diâmetro do colo (DC) (b) de mudas de *Ochroma pyramidale* submetidas a diferentes tipos de adubação orgânica (T0 – terra preta, T1 – terra preta + esterco bovino, T2 – terra preta + serragem, T3 – terra preta + esterco + serragem). Letras diferentes indicam valores significativos entre os tratamentos (Teste de Tukey $P < 0,05$).

O número de folhas ao final do experimento foi aproximado para todos os tratamentos, com valores médios de 4,6 folhas para o tratamento controle, 5,6 para a adubação com esterco, 4,2 para a serragem e 4,6 para a adição combinada de esterco + serragem. Entretanto, a mensuração da área foliar dos indivíduos mostrou que a adição de esterco proporcionou aumento na superfície foliar três vezes maior quando comparada ao tratamento controle, com valores de 216,8 cm² e 64,7 cm², respectivamente.

É sabido que a disponibilidade de nitrogênio no solo permite o investimento em biomassa aérea e tecido foliar (KERBAUY, 2004), assim, depreende-se que a adição de esterco proporcionou quantidades desejáveis deste nutriente às plantas do tratamento T1. Embora também tenha sido adicionado às mudas do tratamento T3, os efeitos benéficos do esterco foram suprimidos pela serragem. Uma possível explicação para o ocorrido pode ser uma alta relação carbono/nitrogênio, que pode ter limitado o crescimento microbiano não permitindo a degradação do carbono e aumento da temperatura, assim o processo de decomposição pode levar muito mais tempo para acontecer e a disponibilidade dos nutrientes pode ficar prejudicada (MARAGNO et al., 2007). Considerando que as plantas do tratamento controle (T0) apresentaram desempenho melhor do que as que receberam serragem curtida, uma outra explicação possível é a presença de resíduos de alguma espécie com efeito inibidor na composição da serragem que foi utilizada no experimento.

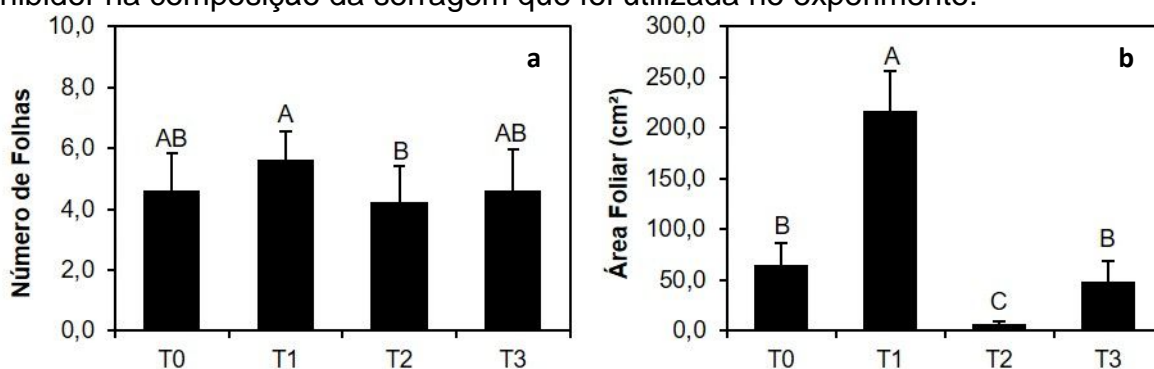


FIGURA 2 Número de folhas (a) e área foliar (b) de mudas de *Ochroma pyramidale* submetidas a diferentes tipos de adubação orgânica (T0 – terra preta, T1 – terra preta + esterco bovino, T2 – terra preta + serragem, T3 – terra preta + esterco + serragem). Letras diferentes indicam valores significativos entre os tratamentos (Teste de Tukey $P < 0,05$).

Mudas de *Ochroma pyramidale* fertilizadas com nitrogênio nas formas nítrica e amoniacal exibiram valores de área foliar até quatro vezes maiores que plantas não fertilizadas com nitrogênio em um estudo realizado por Cunha (2014). Neste mesmo estudo foi verificado ganho de biomassa até nove vezes maior em plantas fertilizadas comparativamente às que não receberam nitrogênio.

A avaliação da massa seca da parte aérea apontou diferença para as plantas adubadas com esterco comparativamente às que receberam serragem, porém, embora tenham apresentado valores consideravelmente superiores (5,01 g), não diferiu estatisticamente das plantas do tratamento controle (1,58 g), possivelmente pelo alto grau de variação entre as amostras. O investimento em biomassa aérea no tratamento T1 corrobora os valores encontrados para o crescimento em altura e em área foliar.

TABELA 2 Matéria seca da parte aérea (PA), das raízes, total e razão raiz/total e parte aérea/total de mudas de *Ochroma pyramidale* submetidas a diferentes tipos de adubação orgânica (T0 – terra preta, T1 – terra preta + esterco bovino, T2 – terra preta + serragem, T3 – terra preta + esterco + serragem). Os valores são médias \pm desvio-padrão. Letras diferentes indicam valores significativos entre os tratamentos (Teste de Tukey $P < 0,05$).

	Matéria seca (g)			Proporcionalidade	
	PA	Raiz	Total	Raiz/Total	PA/Total
T0	1,58 \pm 0,74 AB	0,20 \pm 0,03 A	1,78 \pm 0,75 AB	0,12 \pm 0,03 B	0,87 \pm 0,03 A
T1	5,01 \pm 2,00 A	1,11 \pm 0,75 A	6,12 \pm 2,68 A	0,17 \pm 0,05 B	0,82 \pm 0,05 A
T2	0,14 \pm 0,05 C	0,12 \pm 0,09 A	0,26 \pm 0,13 C	0,41 \pm 0,11 A	0,58 \pm 0,11 B
T3	1,11 \pm 1,04 BC	0,17 \pm 0,12 A	1,28 \pm 1,03 BC	0,21 \pm 0,17 B	0,21 \pm 0,17 A

Não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos para a massa seca da raiz, porém os valores seguiram as mesmas tendências de resultados das outras variáveis, com melhor desempenho para a adubação com esterco e menores valores para o uso da serragem curtida. A massa seca total seguiu a mesma tendência estatística da avaliação da massa seca da parte aérea. Em termos de proporcionalidade do peso da raiz e do peso da parte aérea em relação ao peso total da planta, o tratamento T2 (serragem curtida) diferiu estatisticamente dos demais, com distribuição média de 41% da biomassa nas raízes e 59% na parte aérea. Os demais tratamentos alocaram maior percentual de biomassa na parte aérea, variando entre 78% e 87% para T3 e T0, respectivamente.

CONCLUSÃO

A combinação terra preta + esterco bovino curtido na proporção 3:1 é indicada para a produção de mudas de pau-de-balsa. Desaconselha-se o uso de serragem curtida usada sozinha ou combinada com esterco, pois interferiu negativamente no crescimento das plantas.

REFERÊNCIAS

ALVINO, F. de O.; RAYOL, B. P. Efeito de diferentes substratos na germinação de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (Bombacaceae). **Ciência Florestal**, v.17, n.1, p. 71-75, 2007.

BALIEIRO, C. F. **Influência de diferentes substratos na germinação de sementes da espécie *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.** Itacoatiara: UEA, 2018.

BAO, F.; ROCHA, M. da; OLIVEIRA, M. T. de; BAMBIL, D.; LUZ, P. B. Superação de dormência e estabelecimento de plântulas normais e anormais para produção de mudas de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. **Iheringia**, v. 71, n.3, p. 269-276, 2016.

COSTA, S. G.; MORATO, E. F.; SALIMON, C. I. Densidade de bambu e estrutura populacional de duas espécies arbóreas pioneiras em florestas secundárias de diferentes idades em um remanescente florestal, Acre. **Scientia Forestalis**, v.40, n.95, p. 363-374, 2012.

CUNHA, H. F. V. **Biomassa, trocas gasosas e aspectos nutricionais de plantas jovens de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lamb.) Urb. em resposta à fertilização nitrogenada e da interação fósforo e ambiente de luz.** Manaus: CFT/INPA, 2014.

CUNHA, H. F. V.; GONÇALVES, J. F. de C.; SANTOS JUNIOR, U. M.; FERREIRA, M. J.; PEIXOTO, P. H. P. Biomassa, trocas gasosas e aspectos nutricionais de plantas jovens de pau de balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lamb.) Urb.) submetidas à fertilização fosfatada em ambientes contrastantes de irradiância. **Scientia Forestalis**, v. 44, n. 109, p. 215-230, 2016.

FONTES, A. G.; GAMA-RODRIGUES, A. C. G.; GAMA-RODRIGUES, E. F. Eficiência nutricional de espécies arbóreas em função da fertilização fosfatada. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n.73, p. 9-18, 2013.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

LEÃO, N. V. M.; FREITAS, A. D. D. de; CARRERA, R. H. A. Pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.). **Informativo técnico guia de sementes da Amazônia**, n.19, 2008.

LISBOA, A. C.; MELO JUNIOR, C. J. A. H. de; TAVARES, F. P. A.; ALMEIDA, R. B. de; MELO, L. A. de; MAGISTRALI, I. C. Crescimento e qualidade de mudas de *Handroanthus heptaphyllus* em substrato com esterco bovino. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.38, n.2, p. 1-6, 2018.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

MARAGNO, E. S.; TROMBIN, D. F.; VIANA, E. O uso da serragem no processo de minicompostagem. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.12, n.4, p. 355-360, 2007.

MARENCO, R. A.; GONÇALVES, J. F. C.; VIEIRA, G. Photosynthesis and leaf nutrients content in *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae). **Photosynthetica**, v.39, n.4, p.534-543, 2001.

MENDES, M. L.; PAIVA SOBRINHO, S. de; LUZ, P. B.; BARELLI, A. A.; NEVES, L. G. Influência do substrato e do nível de umidade sobre a germinação de sementes de pau-de-balsa. **Revista Caatinga**, v. 23, n.4, p. 155-160, 2010.

NASCIMENTO, J. A. M.; SOUTO, J. S.; CAVALCANTE, L. F.; MENDONÇA, V.; ALBUQUERQUE JUNIOR, A. M.; MEDEIROS, S. A. da S. Macronutrientes na cultura da melancia cultivada em neossolo com esterco bovino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, n.2, p. 224-229, 2015.

NOGUEIRA, W. L. P.; FERREIRA, M. J.; MARTINS, N. O. de A. Estabelecimento inicial de espécies florestais em plantio para a recuperação de área alterada no Amazonas. **Revista de Ciências Agrárias**, v.58, n.4, p. 365-371, 2015

SILVA, J. A. da; OLIVEIRA, A. P. de; ALVES, G. da S.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. N. P. de; ARAÚJO, M. A. M. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.3, p. 253-257, 2012.

SOUSA, A. L. B. de; GOMES, I. B.; GONZAGA FILHO, S. Germinação e crescimento inicial de plântulas de pepino em substratos orgânicos. **Revista Igapó**, v.11, n.2, p. 24-34, 2017.

ZEIST, A. R.; OLIVEIRA, J. R. F. de; LIMA FILHO, R. B. de; SILVA, M. L. de S.; RESENDE, J. T. V. de. Comparação de métodos de estimativa de área foliar em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 20, n.1/2, p. 33-41, 2014.