



PRODUÇÃO DE MUDAS DE TRÊS ESPÉCIES ARBÓREAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

FERNANDES, Milton Marques¹; FERNANDES, Márcia Rodrigues de Moura²;
SOUSA, Francisco Luis³

RESUMO - (PRODUÇÃO DE MUDAS DE TRÊS ESPÉCIES ARBÓREAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO). O estudo objetivou avaliar a influência de diferentes substratos na produção de mudas de pau-piranha, umburana e pata de vaca para áreas desertificadas no Sul do Piauí. Os substratos avaliados nas seguintes proporções volumétricas: S1 – solo da área desertificada (1); S2 – solo de área desertificada + esterco bovino (1:1) e S3 – solo de área desertificada + esterco caprino (1:1). Avaliou-se altura, diâmetro do coleto, massa fresca e seca aérea e radicular. A utilização do solo da área desertificada não é indicado para a produção das mudas. A adição de esterco bovino ou caprino favorece o desenvolvimento das mudas florestais.

Palavras-chave: mudas florestais, restauração florestal, esterco.

ABSTRACT: (SEEDLINGS PRODUCTION THREE SPECIES TREES FOR AREAS OF RECOVERY IN CASE OF DESERTIFICATION) The study aimed to evaluate the influence of different substrates in the production of wood-piranha plants, umburana and cow's paw to desertified areas in southern Piauí. The substrates evaluated in the following volumetric proportions: S1 - soil desertification area (1); S2 - soil area desertified + manure (1: 1) and S3 - area of desertified soil + goat manure (1: 1). We evaluated height, stem diameter, fresh and dry stem and root. The land use of desertification area is not suitable for the production of seedlings. The addition of manure or goat favors the development of forest seedlings.

Key words: forest seedlings, forest restoration, manure.

¹ Professor, Departamento de Ciências Florestais - UFS, miltonmf@gmail.com;

² Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais - UNB, marciarmfe@gmail.com;

³ Mestre em Solos e Nutrição de Plantas - UFPI, profbiolu@bol.com.br.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, 1.340.000 km² do território brasileiro são áreas susceptíveis ao processo de desertificação. De acordo com o Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil (MMA, 2007), do total acima referido, 180.000 km² já se encontram em processo grave e muito grave de desertificação, concentrados principalmente nos estados do Nordeste, que têm 55,25 % do seu território atingido em diferentes graus de deterioração ambiental. Sendo que no Piauí, 1.241 km² da área do estado encontra-se em acelerado processo de desertificação na região de Gilbués (LUZ, 2007). Nesta região apesar do grave problema ocasionado pelo processo de desertificação subsiste uma população rural que tem como principal meio de sobrevivência a criação de gado e caprinos (SOUSA, 2012).

A grande exploração das florestas nativas, seja pela expansão agrícola, seja pela pecuária extensiva, acarreta grande diminuição da cobertura florestal, provocando a degradação e desequilíbrio ambiental. Assim, com o aumento da fiscalização e as exigências de medidas compensatórias houve maior demanda de mudas nativas para recuperação de áreas degradadas. A restauração florestal tem

como premissa a utilização de elevada diversidade vegetal como forma de garantir a sustentabilidade das comunidades restauradas e reduzir os custos desse tipo de trabalho (MARTINS, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2007).

Basicamente, as mudas de espécies nativas são destinadas para compensar a perda de espécies arbóreas, favorecendo a regeneração vegetal e minimizando os processos de degradação, como erosão, assoreamento e empobrecimento do solo (CALDEIRA, 2013). Nesse contexto, a escolha das espécies *Guapira graciliflora* (Schmidt) Lundell (pau-piranha), *Amburana cearensis* Allemão (umburana) e *Bauhinia variegata* L. (pata-de-vaca) é justificável por se tratar de espécies florestais, ocorrendo a pleno sol, sendo indicadas na recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002).

Na fase de viveiro, o fator que deverá obrigatoriamente ser levado em consideração é o substrato, que será utilizado na produção de mudas, devendo possuir características como consistência, boa estrutura, alta capacidade de retenção de água e alta porosidade. O substrato não deve se expandir, contrair ou apresentar substâncias tóxicas, devendo ser disponível e padronizado (GONÇALVES e POGGIANI, 1996). Nesse âmbito, são de

grande importância estudos relacionados aos componentes do substrato, sendo necessária a promoção de resíduos orgânicos para obtenção de mudas com maior qualidade e com menor custo.

Com isso, o esterco bovino e caprino surge como alternativa viável para ser utilizado como componente de substrato para produção de mudas em áreas degradadas e/ou desertificadas na região Nordeste (SOUSA, 2012), pois melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do substrato, acarretando em mudas de melhor qualidade para serem levadas ao campo (KRATZ, 2011).

No entanto, a disponibilidade do esterco bovino de qualidade depende da região e também do manejo das pastagens. Na região do semiárido nordestino, a criação de caprinos e ovinos possibilita que o esterco caprino ou ovino seja abundante para utilização em substratos (DANTAS *et al.*, 2009).

A obtenção de um material alternativo à disposição de produtores rurais e viveiristas, de fácil e constante disponibilidade e de baixo custo, além de indicar um destino final à grande quantidade de esterco bovino e caprino na região de Gilbués, ajudariam a minimizar o custo das mudas. Desta maneira, este estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos na

produção de mudas de pau-piranha, umburana e pata de vaca para revegetação de áreas desertificadas no Sul do Piauí.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE) da Universidade Federal do Piauí. Os frutos coletados de *Guapira graciliflora* (Schmidt) Lundell (pau-piranha), *Amburana cearensis* Allemão (umburana) e *Bauhinia variegata* L. (pata-de-vaca) foram provenientes de diversos fragmentos da área desertificada no município de Gilbués - PI. Após a coleta, os frutos foram beneficiados manualmente para a extração das sementes, que foram semeadas em tubetes plásticos com diâmetro na parte superior de 35,0 mm, 140,0 mm de altura e 110 cm³ de capacidade volumétrica em casa de vegetação cobertos por telhados tipo sombrite com 50% de sombreamento, que continham os substratos nas seguintes proporções volumétricas: S1 – solo da área desertificada (1); S2 – solo de área desertificada + esterco bovino curtido (1:1) e S3 – solo de área desertificada + esterco caprino curtido (1:1).

O solo da área desertificada utilizado foi um Latossolo Vermelho Amarelo. Posteriormente uma amostra de

cada substrato foi enviada para análise química conforme metodologia descrita em EMBRAPA (2009).

A estabilidade da germinação ocorreu 30 dias após a semeadura do pau-piranha, umburana e pata de vaca. Após a estabilidade, foi feito um desbaste deixando apenas uma planta, sendo a mais desenvolvida por repetição para as avaliações posteriores. Para a avaliação dos efeitos dos tratamentos sobre a formação da muda aos 90 dias as espécies foram avaliadas, analisou-se as seguintes características: Altura da planta – foi considerada altura da planta a distância entre o colo da planta e a gema apical, mensurada com auxílio de uma régua milimetrada; Diâmetro do caule – com o auxílio de um paquímetro foi mensurado o diâmetro do caule na região do colo da planta; Massa fresca da parte aérea e do sistema radicular (MFPA e MFSR) – as mudas do tubetes foram seccionadas na região do colo da planta separando a parte aérea da parte radicular e, em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e pesadas em balança de precisão com duas casas decimais; e Massa seca da parte aérea e do sistema radicular – após a pesagem da massa fresca o material foi desidratado em estufa regulada a 65°C até atingir peso constante.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições por tratamento, sendo cada repetição representada por uma planta. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT versão 7.5.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH, matéria orgânica (M.O.), fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, H +Al, soma por bases (SB), saturação por bases (V) dos substratos utilizados são apresentados na Tabela 1.

O pH obtido nos tratamentos variou de 4,8 a 7,4. O maior valor foi obtido no tratamento solo da área desertificada (S1) e os tratamentos com adição de esterco bovino ou caprino reduziram o pH com valores variando de 4,8 a 5,0. Substratos com pH abaixo de 5,0 podem provocar deficiências de macronutrientes, enquanto que em pH acima de 6,5 são esperados deficiências de P, Fe, Mn, Zn e Cu (MEURER, 2006; WENDLING *et al.*, 2006), desta forma o pH não é adequado em nenhum dos tratamentos (Tabela 1).

O teor de matéria orgânica ficou entre 1,3 a 76,2 g kg⁻¹ nos tratamentos. Observa-se que os tratamentos com

utilização de esterco bovino e/ou caprino aumentaram o teor de matéria orgânica, sendo benéfica no desenvolvimento das mudas florestais (Tabela 1).

Os teores de fósforo dos substratos variaram de 11,8 a 35,0 mg dm⁻³, sendo o maior valor encontrado no tratamento S3 onde foi utilizada a adição de esterco caprino. O tratamento S2 a adição de esterco bovino não elevou o teor de fósforo sendo semelhante ao tratamento S1. Os valores de fósforo em todos os tratamentos podem ser considerado muito baixo quando comparado a Trazzi et al. (2012)

que observaram teores de fósforo entre 76 a 157 mg dm⁻³ para substratos contendo esterco bovino e terra de subsolo (Tabela 1).

Em relação aos teores de potássio houve uma elevação deste elemento nos substratos com esterco bovino e caprino. Para os valores de cálcio, alumínio, H + Al, SB e V são próximos entre os diferentes tratamentos. Houve uma elevação do teor de magnésio no tratamento S3 com a adição de esterco caprino sendo superior ao tratamento sem nenhum tipo de esterco (S1) (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química dos substratos utilizados para produção das mudas florestais

Elementos	Unidades	Substratos		
		S1	S2	S3
pH (H ₂ O)	-	7,4	5,0	4,8
M.O.	g kg ⁻¹	1,3	35,5	76,2
Fósforo	mg dm ⁻³	11,8	12,3	35,0
Potássio	mg dm ⁻³	140,5	234,2	281,0
Cálcio	Cmolc dm ⁻³	16,3	15,2	13,7
Magnésio	Cmolc dm ⁻³	3,5	4,3	6,8
Alumínio	Cmolc dm ⁻³	0,0	0,2	0,1
H + Al	Cmolc dm ⁻³	2,1	3,4	4,1
SB	Cmolc dm ⁻³	19,8	19,5	20,5
V	%	90,6	85,2	83,4

As mudas de pata de vaca e umburana apresentaram maior altura nos substratos S1 e S2. As mudas de pau piranha somente o substrato S3 apresentou

maior altura em comparação ao substrato S1 que utilizou somente o solo da área desertificada. Isto decorre segundo Paiva Sobrinho et al. (2010), devido ao fato do

esterco ser uma fonte rica em nitrogênio e matéria orgânica, proporcionando uma grande concentração de fósforo no substrato favorecendo o desenvolvimento em altura das mudas florestais.

Em relação ao diâmetro do caule (Tabela 2), no caso da umburana e do pau piranha os substratos S2 e S3 não

apresentaram diferenças quanto ao substrato S1 sem adição de uma fonte orgânica. As mudas de pata de vaca com adição de esterco bovino (S2) e esterco caprino (S3) apresentaram diâmetro do coleto estatisticamente superior ao substrato S1 (Tabela 2).

Tabela 2. Altura (H) e diâmetro do coleto (DC) de mudas de pata de vaca, umburana e pau piranha em função do tipo de substrato

Substrato	Pata de vaca		Umburana		Pau Piranha	
	H (cm)	DC (mm)	H (cm)	DC (mm)	H (cm)	DC (mm)
S1	6,40b	0,73b	24,66b	3,57a	20,23b	4,16a
S2	23,01a	2,23a	41,91a	4,95a	22,55ab	4,45a
S3	20,03a	2,43a	39,41a	4,51a	28,63a	4,56a
CV(%)	50,09	43,09	18,65	23,47	19,16	13,21

S1= solo de área desertificada; S2 = solo de área desertificada + esterco bovino; S3 = solo de área desertificada + esterco caprino. As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Observa-se que as mudas de pata de vaca a massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSR) nos substratos com adição de esterco bovino (S2) ou adição de esterco caprino (S3) foram maiores que o substrato contendo somente solo da área desertificada (S1) (Tabela 3). Na composição do substrato para o crescimento de plântulas, a fonte orgânica é responsável pela retenção de umidade e fornecimento de parte dos nutrientes (DANTAS *et al.*, 2009).

Em relação às mudas de umburana observa-se que praticamente não houve

diferença para o MFR, MSPA e MSR entre os diferentes substratos. Para o MFPA os substratos S2 e S3 foram superiores ao substrato S1 (Tabela 3). Queiroz *et al.* (2012) observaram que as mudas de umburana com os maiores valores de MFPA foram observados nos tratamentos contendo diferentes proporções de esterco, sendo os menores no caso dos tratamentos com apenas solo ou a mistura solo e areia. As mudas de pau piranha os tratamentos S2 e S3 apresentaram maior MFPA, MSPA e MSR em comparação ao substrato S1. O MFR não apresentou diferença estatística entre os diferentes substratos (Tabela 3).

Tabela 3. Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSR) de mudas de pata de vaca, umburana e pau piranha em função do tipo de substrato

Pata de Vaca				
Substratos	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)
S1	0,19b	0,22b	0,08b	0,07b
S2	2,25a	1,38a	1,27a	0,48a
S3	2,60a	1,46a	1,03a	0,55a
CV(%)	20,75	23,30	20,07	11,07
Umburana				
S1	3,33b	13,27a	1,30b	3,60a
S2	9,37a	12,91a	3,18a	3,87a
S3	8,32a	10,65a	2,91a	3,33a
CV(%)	21,50	28,68	21,30	26,64
Pau piranha				
S1	2,81b	8,31a	1,21b	3,17b
S2	6,79a	11,26a	3,39a	4,62a
S3	6,41a	11,87a	3,06a	4,64a
CV(%)	20,80	24,21	19,71	25,63

S1 = solo de área desertificada; S2 = solo de área desertificada + esterco bovino; S3 = solo de área desertificada + esterco caprino. As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

4. CONCLUSÃO

Nas condições deste trabalho, a utilização do solo da área desertificada onde estão as espécies não é indicado para a produção de mudas das espécies avaliadas.

A adição de esterco bovino ou caprino ao solo da área desertificada favorece o desenvolvimento das mudas florestais.

5. REFERÊNCIAS

CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELINA, W.M.; FARIA, J.C.T.; JUVANHOL, R.S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrista desvauxii*. *Árvore*, v.37, n.1, p.31-39, 2013.

DANTAS, B.F.; LOPES, A.P.; SILVA, F.F.S.; LÚCIO, A.A.; BATISTA, P.F.; PIRES, M.M.M.L.; ARAGÃO, C.A. Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. *Árvore*, v.33, n.3, p.413-423, 2009.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa informação Tecnológica. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa informação Tecnológica, 2009. 627p.

GONÇALVES, J.L.M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: SOLO 96 – SUELO CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, 1996, Águas de Lindóia. Resumos expandidos... Águas de Lindóia: SLCS/SBCS, 1996.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de**

plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 2, p. 54.

LUZ, M.J.S. A Desertificação é uma Realidade no Brasil. (Embrapa Algodão. Documentos, 182) Campina Grande, p. 28, 2007.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente. **Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil.** Secretaria de Recursos Hídricos, Brasília: MMA. p. 09, 2007.

KRATZ, D. **Substratos renováveis para produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maidenet Cambage e *mimosa scabrella* Benth.** 2011. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares.** 2.ed. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 2007. 255p.

MEURER, E.J. Potássio. In: FERNANDES, M.S. (Ed.). **Nutrição mineral de Plantas.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. p.281-298.

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

QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.X.; SILVA, G.H.; JÚNIOR, J.E.; LÚCIO, A.M.F.N. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial do cumaru (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith). **Revista Verde**, v.7, n.1, p. 45 - 49, 2012.

VIANA, J.S.; GONÇALVES, E.P.; ANDRADE, L.A.; OLIVEIRA, L.S.B.; SILVA, E.O. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial do cumaru (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith). **Revista Verde**, v.7, n.1, p.45 - 49, 2012.

RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; GANDOLFI, S. (Eds.). **High diversity forest restoration in degraded areas: method sand projects in Brazil.** New York: Nova Science Publishers, 2007. 286p.

SOUSA, F.L. **Substratos regionais para produção de espécies arbóreas nativas em áreas desertificadas no Piauí.** 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal do Piauí.

TRAZZI, P.A.; CALDEIRA, M.V.W.; COLOMBI, R.; PERONI, L.; GODINHO, T.O. Estercos de origem animal em substratos para a produção de mudas florestais: atributos físicos e químicos. **Scientia Forestalis**, v.40, n.96, p.455-462, 2012.

WENDLING, I.; DUTRA, L.F.; GROSSI, F. **Produção de mudas de espécies lenhosas.** Colombo: Embrapa Florestas, 2006. (Embrapa Florestas Documentos, 130).