

Efeito da adubação suplementar foliar associada a diferentes substratos em mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão/**Effect of foliar supplementary fodder associated with different substrates in mudas of *Myracrodruon urundeuva* Allemão**

DOI:10.34117/bjdv5n11-221

Recebimento dos originais: 10/10/2019

Aceitação para publicação: 20/11/2019

Renan Augusto Miranda Matias

Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília- UnB. Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília.

Instituição: Universidade de Brasília- UnB

Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília - DF – Brasil.

E-mail: renanmatias@hotmail.com

Fábio Venturoli

Mestrado e Doutorado em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília- UnB. Professor da Universidade Federal de Goiás-UFG

Instituição: Universidade Federal de Goiás-UFG

Endereço: Avenida Esperança s/n, Câmpus Samambaia, Goiânia - GO - Brasil.

E-mail: fabioventuroli@gmail.com

Mirella Basileu de Oliveira Lima

Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília- UnB. Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Paraná- UFPR.

Instituição: Universidade Federal do Paraná- UFPR.

Endereço: Avenida Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico – Curitiba- PR- Brasil.

E-mail: mirellabasileu@gmail.com

Thalles Oliveira Martins

Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília-UnB.

Instituição: Universidade de Brasília- UnB

Endereço: Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília - DF – Brasil.

E-mail: thallesmartins@gmail.com

RESUMO

A Produção de mudas de espécies florestais nativas em viveiro visa atender aos plantios, principalmente para recuperação de áreas degradadas ou plantios de enriquecimento, sendo

necessário aprimorar os conhecimentos sobre a produção de mudas de espécies nativas. Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da fertilização do substrato e da suplementação nutricional via foliar sobre o crescimento e qualidade de mudas *Myracrodruon urundeuva* Allemão. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com dez repetições. Foram testados três tipos de substratos (Terra (Latosolo vermelho); Terra + Esterco bovino na proporção 2:1; Terra + Esterco bovino na proporção 2:1 + 2,2 Kg de NPK (10-10-10) + 1,3 kg de calcário por metro cúbico de substrato), associados a três níveis de adubação foliar (NPK aplicado semanalmente, trimestralmente e testemunha). As variáveis mensuradas foram altura de parte aérea, diâmetro do coleto, quantidade de folíolo e quociente de robustez, aplicando o teste de Scott Knott ($p < 0,05$). Recomenda-se a utilização do substrato Terra+Esterco na produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, não sendo recomendado a adubação foliar até os 120 dias de avaliação.

Palavras-chave: viveiro, fertilizante, esterco, aroeira, adubação foliar.

ABSTRACT

The production of seedlings of native forest species in nursery aims to meet the plans, mainly for the recovery of degraded areas or enrichment plantations. The objective of this work was to evaluate the effect of substrate fertilization and leaf nutritional supplementation on the growth and quality of *Myracrodruon urundeuva* Allemão seedlings under nursery conditions. A completely randomized design was used in a factorial scheme with ten replications. Three types of substrates were tested (Land (Red Latosol), Land + Bovine manure in a ratio of 2: 1; Land + Bovine manure in a proportion of 2: 1 + 2.2 Kg NPK (10-10-10) per cubic meter of Substrate + 1.3 kg of limestone per cubic meter of substrate), associated to three levels of foliar fertilization (NPK applied weekly, quarterly and control). The variables measured were height of the aerial part, stem diameter at the substrate level and follicle quantity, as well as the robustness quotient to evaluate a quality of the seedlings, applying the Scott Knott test to a 5% probability. It is recommended to use the Land + Bovine manure substrate in the production of seedlings of *Myracrodruon urundeuva* Allemão, a foliar fertilization up to 120 days of evaluation is not recommended.

Key words: Nursery, fertilizer, manure, aroeira, foliar fertilization.

1 INTRODUÇÃO

Área degradada é um tema bastante discutido a nível mundial, pois essas áreas, dependendo do grau de perturbação, tornam-se inapropriadas para regeneração natural. Para recuperar esse ambiente perturbado, são necessárias medidas intervencionistas para acelerar o processo de recuperação. Há vários métodos, contudo a maioria envolve plantio de mudas florestais (RODRIGUES et al., 2012).

A produção de mudas com boa formação, baixo custo e em grande escala em viveiros florestais, são fatores que aumentam as chances de sucesso nos objetivos do plantio (TUCCI et al., 2009). Porém, a qualidade de mudas depende muitos fatores, dentre eles se destacam o tipo de recipiente, substrato e adubação correta para cada espécie (VIEIRA; WEBER, 2015).

O tipo de substrato é importante por ser o local onde as raízes vão se estabelecer e absorver elementos essenciais para o desenvolvimento, como água, oxigênio e nutrientes (DUTRA et al., 2012). Entretanto, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam a necessidade de cada espécie e suas especificidades (CUNHA et al., 2006), sendo necessário estudos para desenvolver tecnologias específicas a nível de espécie e produção local a menor custo e maior benefício para os viveiristas.

A adição de matéria orgânica pode ser uma alternativa para melhoria do substrato, sendo o esterco bovino um material de grande importância quando se trata de produção de mudas em viveiro. O esterco bovino se destaca como uma das diversas fontes orgânicas mais utilizadas, por proporcionar melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas do solo (MESQUITA et al., 2012), em alguns casos disponibilizando quantidades adequadas de nutrientes para o crescimento inicial de plântulas.

Quando o substrato não apresenta quantidade ideal de nutrientes ou depois de algum período em viveiro essa quantidade não seja suficiente para a demanda das plantas, torna-se necessário realizar uma adubação complementar, sendo a adubação foliar umas das alternativas eficazes. Essa prática tem sido muito utilizada em mudas de culturas agrônomicas (BENÍCIO et al., 2011; SOUZA et al., 2012; ORTOLAN; SEGATO, 2014; ALBANO et al., 2017), pois resolve problemas nutricionais das mudas em condições de viveiro, porém, estudos com adubação foliar em mudas de espécies nativas do Cerrado ainda é incipiente.

Diante do exposto, diversas espécies nativas necessitam de estudos para aprimorar a metodologia ideal de produção de mudas, dentre elas se destaca a Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). Além do seu interesse comercial e por ser uma espécie ameaçada, há recomendação do plantio dessa espécie para recuperação de áreas degradadas, dar-se também por seu pioneirismo, sendo uma espécie com grandes exigências nutricionais no seu estado de crescimento inicial (MENDONÇA et al., 1999).

A Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) pertence à família Anacardiaceae, é uma árvore decídua, heliófila (exigente quanto a luminosidade para seu desenvolvimento), xerófila (adaptada a ambientes secos e quentes), característica de terrenos secos e rochosos (LORENZI, 2002). É uma espécie nativa do Brasil com ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas regiões Nordeste, Sudeste, Centro-oeste e do Sul do país (SANTIN; LEITÃO FILHO, 1991).

A Aroeira tornou-se escassa em todas as áreas de ocorrência natural devido ao intenso extrativismo e exploração desordenada (PAULA; ALVES, 1997). Dessa forma contribuindo para que a espécie esteja na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, na classe vulnerável, desde 1992 (BRASIL, 2008).

Contudo, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da fertilização do substrato e da suplementação nutricional foliar sobre o crescimento e qualidade de mudas de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em condições de viveiro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em Brasília-DF, na empresa MataVirgem® localizada nas coordenadas 15°34,345'S e 47°59,995' W e altitude de 1.287m (Figura1). O clima da região de acordo com a classificação de Koppen e descrito por Alvares et al. (2014) é do tipo Aw, com duas estações bem definidas.

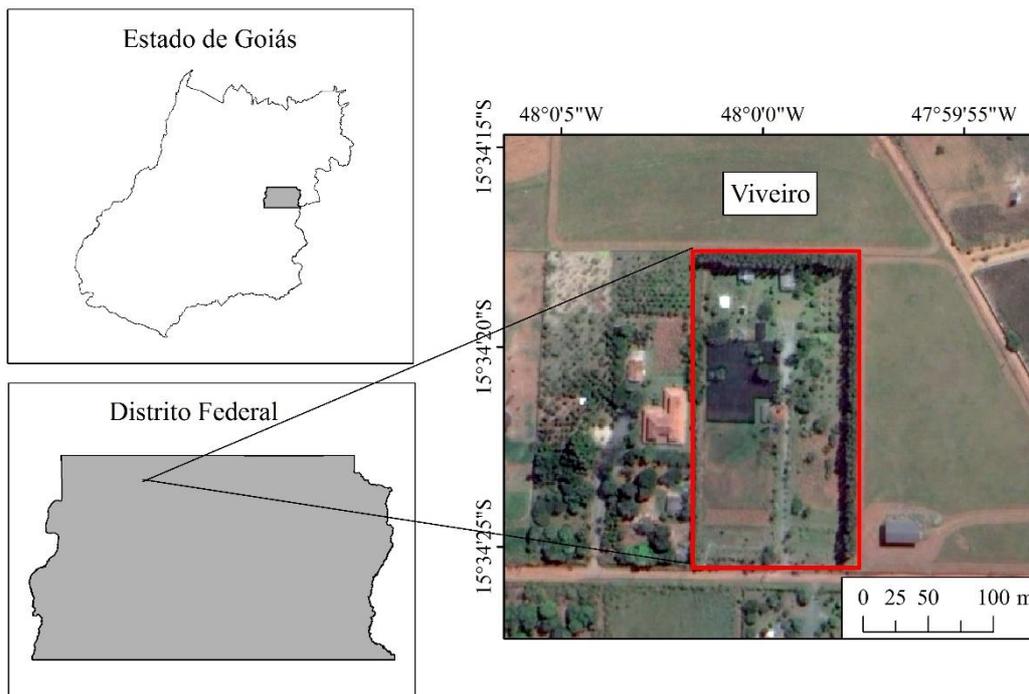


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, Brasília-DF.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcelas organizadas em esquema fatorial. Foram testados três tipos de substratos e três níveis de adubação foliar, com

dez repetições e cada repetição composta por oito plantas, totalizando 720 mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão estudadas.

Foram avaliados três tipos de substratos: 1 - Terra (Latosolo vermelho) 2 - Terra + esterco bovino na proporção 2:1; 3 - Terra + esterco bovino na proporção 2:1 + 2,2 Kg de NPK (10-10-10) por metro cúbico de substrato + 1,3 kg de calcário por metro cúbico de substrato. Para facilitar a visualização dos resultados nas figuras e tabelas, os substratos 1, 2 e 3 foram denominados como Terra, Terra+Esterco e Completo, respectivamente.

Os substratos foram associados às três doses de adubação suplementar foliar (NPK aplicado semanalmente; NPK aplicada trimestralmente; e testemunha, sem aplicação de NPK foliar). Na adubação foliar foi utilizado o produto comercial Niphokam 10-08-08, solúvel em água. O tratamento referente à adubação foliar aplicado semanalmente advem da recomendação do produto para mudas de café (espécie perene), com pulverização a partir do lançamento do primeiro par de folhas, com concentração do produto de 1 ml do produto para 1 L de água, com quantidade de solução de aproximadamente 1 L para 720 mudas, garantindo o recobrimento de toda superfície foliar.

O experimento foi alocado em casa de vegetação, encoberto com sombrite de 50% de sombreamento, dispostos em canteiros sem contato direto com o solo, em cima de lona plástica preta. Foram utilizados recipientes constituídos de sacos plásticos com dimensões 14 cm por 20 cm (1248 cm³). Foi realizada a técnica de repicagem de plântulas, que consiste em semeadura em caixa de areia com posterior transplantio para o substrato no saco plástico.

As variáveis mensuradas foram altura de parte aérea, referênte ao nível do substrato até a gema apical; diâmetro do coleto mensurado ao nível do substrato e quantidade de folíolos, sendo essas, mensuradas por meio de régua milimetrada e paquímetro digital com precisão de duas casas decimais. As variáveis altura de parte aérea e número de folíolos foram quantificadas aos 60, 90 e 120 dias após a implantação do experimento, já o diâmetro do coleto foi mensurado apenas aos 120 dias, ao final das avaliações, referênte ao mês de maio de 2016.

Como parâmetro de qualidade das mudas, foi avaliado o quociente de robustez (ou parâmetro H/DC), que avalia o equilíbrio de crescimento das mudas (CARNEIRO, 1995), calculado por meio da razão entre a altura da parte aérea (H) e o diâmetro do coleto (DC)

Os dados de altura da parte aérea, diâmetro do coleto, quantidade de folíolos e quociente de robustez, foram submetidos a Análise de Variância por meio do teste F. Em caso de significância estatística ($p < 0,05$), as médias foram submetidas ao teste de Scott-Knott, ambos a 5% de probabilidade, com análises realizadas no software SISVAR 5.3.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento em altura de *Myracrodruon urundeuva* Allemão foi superior nos substratos Terra+Esterco e Completo quando comparado ao substrato Terra (Figura 2), o qual apresentou um crescimento superior de aproximadamente 115% e 150%, respectivamente, quando comparado com o substrato composto por apenas Latossolo Vermelho (substrato Terra). Quanto ao número de folíolos o mesmo comportamento foi observado, os substratos Terra+Esterco e Completo apresentaram uma quantidade superior de folíolos de aproximadamente 89% quando comparado com o substrato Terra, demonstrando a importância da incorporação de esterco bovino em substratos, sendo a falta de matéria orgânica no substrato um fator limitante do crescimento de mudas florestais em viveiro.

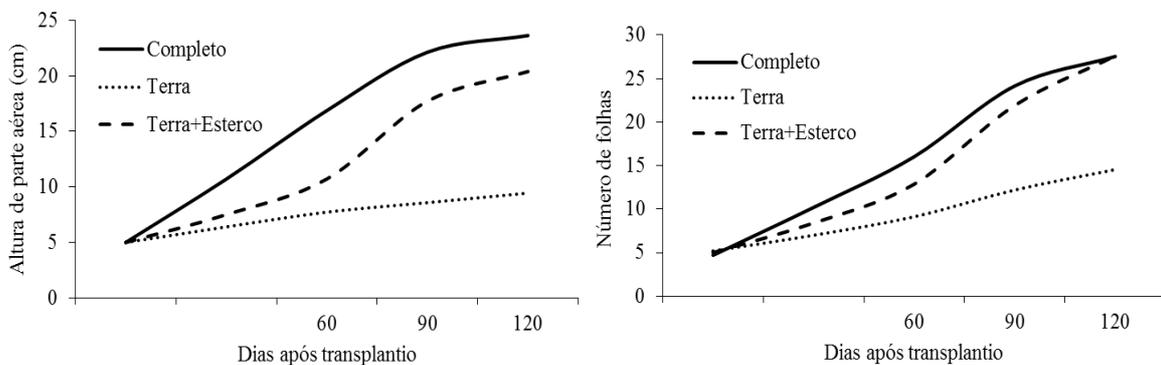


Figura 2. Crescimento médio em altura de parte aérea e quantidade de folíolos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, em condições de viveiro.

O resultado da análise de variância demonstra que houve diferença significativa pelo teste F, a 5% de probabilidade para os tratamentos referente à adubação foliar para as variáveis altura de parte aérea e quociente de robustez. Para os diferentes tipos de substratos houve diferença significativa para as variáveis altura de parte aérea, diâmetro do coleto e número de folhas. Quanto à interação dos tratamentos houve diferença significativa para diâmetro do coleto e quociente de robustez (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado do teste F, a 5% de probabilidade, para as variáveis incremento em altura de parte aérea e diâmetro do coleto, número de folíolos e quociente de robustez para os diferentes tratamentos e interações.

Parâmetro	FV	GL	QM	Fc (H)
Altura de parte aérea	Foliar	2	105,73	3,93 *
	Substrato	2	1657,16	61,54 *
	Foliar x Substrato	4	45,94	1,7 n. s.
	Resíduo	81	26,93	
Diâmetro do coleto	Foliar	2	1,5	0,64 n. s.
	Substrato	2	19,38	8,20 *
	Foliar x Substrato	4	5,79	2,45 *
	Resíduo	81	2,36	
Número de folhas	Foliar	2	9,3	0,13 n.s.
	Substrato	2	1693,92	24,42 *
	Foliar x Substrato	4	102,87	1,48 n. s.
	Resísuo	81	69,36	
Quociente de robustez (H/DC)	Foliar	2	42,7	16,54 *
	Substrato	2	2,41	1,32 n. s.
	Foliar x Substrato	4	9,66	3,74 *
	Resísuo	81	2,58	

* Significativo a 5% de probabilidade; n.s: não significativo a 5% de probabilidade; FV: fonte de variação; GL: Grau de liberdade; QM: Quadrado médio; Fc: fator F calculado.

Para os efeitos significativos pelo teste F, foi realizado o teste de médias de Scott Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2), sendo possível verificar que o substrato Terra+Esterco apresentou melhores resultados para diâmetro do coleto e número de folíolos. Já a variável altura de parte aérea, foi observado melhores resultados apenas no substrato Completo. Kratka e Correia (2015) avaliando diferentes substratos em um mesmo período de avaliação (120 dias) na produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão encontraram maiores médias em altura de parte aérea, diâmetro do coleto e número de folhas em substratos com presença de esterco bovino em sua composição, com melhores resultados nas proporções de 25%, 50% e 75% de esterco, não havendo diferença significativa nos resultados entre as diferentes porcentagens. Estes resultados corroboram com o presente estudo, reforçando a importância da adição de matéria orgânica no substrato.

Quanto à qualidade das mudas relacionada ao quociente de robustez (H/DC), não houve diferença significativa entre os diferentes substratos, porém a adubação foliar em períodos semanais proporcionou uma melhoria neste índice. Oliveira et al. (2008) obteve melhores

resultados do quociente de robustez nos substratos com 60% de esterco bovino para as espécies *Schinus terebinthifolius*, *Acacia holocericeae*, *Eucalyptus grandis* e *Cedrela fissilis*. O quociente de robustez fornece informações do quanto estiolada está a muda, relacionando a proporção de crescimento de altura em relação ao diâmetro (JOHNSON; CLINE, 1991), quanto menor for o valor deste índice, maior será a capacidade das mudas sobreviverem e se estabelecerem no campo (GOMES; PAIVA, 2004). Carneiro (1995) recomenda que esses valores estejam entre 5,4 e 8,1, sendo verificado que os valores encontrados no presente estudo se encontram adequados nos diferentes substratos.

Pinto et al. (2016) também obteve melhores resultados no crescimento (altura de parte aérea e diâmetro do coleto) e qualidade de mudas (H/DC) nos substratos com presença de 25% de esterco bovino para mudas de *Tabebuia aurea*, avaliado aos 90 dias. Oiveira et al. (2014) obtiveram melhor qualidade de mudas de *Dipteryx alata* em substratos com 20%, 40% e 60% de esterco borinho.

O esterco de bovinos se destaca como uma das diversas fontes orgânicas mais utilizadas, por proporcionar melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas do solo (MESQUITA et al., 2012). O uso de compostos orgânicos como condicionantes de solo na formação de substratos, devem ser escolhidos dando prioridade à materiais de grande disponibilidade e baixo custo, sendo o esterco bovino uma excelente escolha na composição de substratos, apresentando-se como um fator determinante na redução do custo de produção de mudas por ser um material com maior disponibilidade no mercado associada a elevada eficiência na melhoria física e química dos substratos.

Quanto à adubação foliar, verificou-se que não é recomendado realizar adubação suplementar até um período de 120 dias em viveiro, pois os substratos ainda podem conter nutrientes disponíveis suficientes para o desenvolvimento das mudas, sendo necessário verificar a eficiência da adubação suplementar em idades superiores a 120 dias. Adubação foliar é uma prática muito utilizada na produção de mudas de espécies florestais em viveiros, com objetivo de garantir a qualidade nutricional das plantas, porém, esta é realizada sem respaldo experimental na literatura por serem ainda incipientes os estudos relacionados à adubação suplementar foliar em espécies florestais nativas do Cerrado.

Respostas positivas à fertilização foliar com NPK tendem a ocorrer somente em condições de baixa disponibilidade dos elementos (HAQ; MALLARINO, 2000), sendo utilizada mais para corrigir deficiências ou complementar a nutrição (MALLARINO et al., 2001).

Tabela 2. Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade para as variáveis incremento em altura de parte aérea (H), diâmetro do coleto (DC), número de folíolos e quociente de robustez (H/DC) nos diferentes tratamentos para *Myracrodruon urundeuva* Allemão.

Tratamentos		H	DC	n° de folíolos	H/DC
Substrato	Terra + Esterco	20,39 b	3,33 a	27,59 a	6,17 a
	Completo	23,63 a	3,93 a	27,53 a	6,12 a
	Terra	9,44 c	2,34 b	14,55 b	5,57 a
Adubação foliar	Semanal	15,65 b	3,26 a	22,58 a	4,63 a
	Testemunha	18,86 a	2,95 a	23,56 a	6,95 b
	Trimestral	18,95 a	3,39 a	23,53 a	6,28 b

Na interação dos tratamentos com efeito significativo pelo teste F, observa-se por meio do teste de médias de Scott Knott, a 5% de probabilidade para a variável diâmetro do coleto, que houve melhores respostas dos substratos Terra+Esterco e completo quando se realiza adubação foliar em períodos semanais e quando não se realiza adubação suplementar, quanto a adubação foliar realizada em período trimestral não houve diferença significativa entre os diferentes tipos de substratos. Já para a variável quociente de robustez, houve diferença significativa a 5% de probabilidade apenas para a interação dos substratos com a adubação foliar em período trimestral, com melhores respostas nos substratos Terra e Terra+Esterco.

Tabela 3. Teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade para a interação dos substratos dentro de cada nível de adubação foliar.

Interação dos tratamentos	Interação adubação semanal		Interação adubação testemunha		Interação adubação trimestral	
	Diâmetro (mm)	Robustez (H/DC)	Diâmetro (mm)	Robustez (H/DC)	Diâmetro (mm)	Robustez (H/DC)
Terra + Esterco	3,55 a	5,33 a	3,47 a	6,91 a	2,98 a	6,28 a
Completo	4,40 a	4,69 a	3,72 a	6,28 a	3,66 a	7,41 b
Terra	1,83 b	3,87 a	1,66 b	7,66 a	3,52 a	5,16 a

Quanto a interação dos tratamentos referente à adubação foliar dentro de cada nível de substrato, foi observado diferença significativa para a variável diâmetro do coleto apenas para a interação da adubação foliar no substrato Terra, com melhores resultados na adubação foliar em período trimestral. Quanto a variável quociente de robustez houve diferença significativa para as interações nos substratos Terra e Completo, com melhores resultados para adubação

foliar em período semanal no substrato Completo e melhores resultados na interação do substrato Terra na interação com as adubações foliares em período semanal e trimestral.

Tabela 4. Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade para a interação da adubação via foliar dentro de cada nível de substrato.

Interação dos tratamentos	Substrato Esterco	Terra	+ Substrato Completo		Substrato Terra	
	Diâmetro (mm)	Robustez (H/DC)	Diâmetro (mm)	Robustez (H/DC)	Diâmetro (mm)	Robustez (H/DC)
Semanal	3,55 a	5,33 a	4,40 a	4,69 a	1,83 b	3,87 a
Trimestral	2,98 a	6,28 a	3,66 a	7,41 b	3,52 a	5,16 a
Testemunha	3,45 a	6,91 a	3,72 a	6,28 b	1,66 b	7,66 b

De modo geral, recomenda-se a utilização do substrato Terra+Esterco na produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, pois este substrato foi o recomendado pelo teste de média para as variáveis diâmetro do coleto e número de folíolos. Apesar da variável altura de parte aérea apresentar melhores resultados no substrato Completo, a esta variável foi atribuída menor peso nos critérios de decisão, pois possui apenas 3,2 cm de diferença quando comparado ao substrato Terra+Esterco.

4 CONCLUSÕES

É recomendada a utilização de substrato composto por Latossolo e esterco bovino na proporção (2:1), respectivamente, na produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão.

A adubação via foliar não é recomendado até os 120 dias de idade

A qualidade das mudas não foi influenciada pelos diferentes substratos.

REFERÊNCIAS

ALBANO, F. G.; CAVALCANTE, I. H. L.; MACHADO, J. S.; LACCERDA, C. F.; SILVA, E. R.; SOUSA, H. G. Substrato contendo resíduo afroindustrial de carnaúba para produção de mudas de mamoeiro sob adubação foliar. Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande-PB, v. 21, n. 2, p. 128-133, 2017.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

BENÍCIO, L. P. F.; REIS, A. F. B.; REIS, A. F. B.; RODRIGUES, H. V. M. Diferentes concentrações de biofertilizante foliar na formação de mudas de quiabeiro. *Revista Verde*, Mossoró-RN, v. 6, n. 5, p. 92-98, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº 06 de 23 de setembro de 2008. Traz a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados. *Diário Oficial da União*. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179_05122008033615.pdf. Acesso em: 01 jun. 2017.

CARNEIRO, J. G. A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba-PR: FUPEF, 1995. 451 p.

CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 3, n. 2, p. 207-214, 2006.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. P. Q.; OLIVEIRA, J. C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. *Revista Caatinga*, Mossoró-RN, v. 25, n. 2, p. 65-71, 2012.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. Viveiros florestais: propagação sexuada. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 116 p.

HAQ, M. U.; MALLARINO, A. P. Soybean yield and nutrient composition as affected by early season foliar fertilization. *Agronomy Journal*, v. 92, n. 1, p. 16-24, 2000.

JOHNSON, J. D.; CLINE, P. M. Seedling quality of southern pines. In: DUREYA, M. L.; DOUGHERTY, P. M. (Eds.). Forest regeneration manual. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. p. 143-162.

KRATKA, P. C.; CORREIA, C. R. M. A. Crescimento inicial de Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em diferentes substratos. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 39, n. 3, p. 551-559, 2015.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4. Ed, v. 1. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p.

MALLARINO, A. P.; HAQ, M. U.; WITTRY, D.; BERMUDEZ, M. Variation in soybean response to early season foliar fertilization among and within fields. *Agronomy Journal*, v. 93, n. 6, p. 1220-1226, 2001.

MENDONÇA, R.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.N. Flora lenhosa do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Orgs.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA-Cerrados, 1999. p. 287-556.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife-PE, v. 7. n. 1, p. 58-65, 2012.

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*, Lavras-MG, v. 32, n. 1, p. 122-128, 2008.

OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E.; SOBRINHO, M. F. O.; BINOTTI, F. F. S.; MARUYAMA, W. I.; ALVES, A. C. Esterco bovino e fibra de coco na formação de mudas de barruzeiro. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v.1, n.2, p.42-51, 2014b.

ORTOLAN, M. A.; SEGATO, S. V. Massa seca de mudas pré brotadas de cana-de-açúcar em tubete em função da dose do adubo foliar. *Revista Nucleus*, Ituverava-SP, v. 11, n. 2, 2014.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Fundação Mokiti Okada – MOA, Brasília, 1997.

PINTO, A. V. F.; ALMEIDA, C. C. S.; BARRETO, T. N. A.; SILVA, W. B.; PIMENTEL, D. J. O. Efeitos de substratos e recipientes na qualidade de mudas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.F. Ex S. Moore. *Revista Biociências*, Taubaté-SP, v. 22, n. 1, p. 100-109, 2016.

RODRIGUES, W. N.; MARTINS, L. D.; PEREIRA, D. P.; TOMAZ, M. A. Recuperação de áreas degradadas. In: MARTINS, L. D.; HANNAS, T. R.; VENTURA, R. C. M. O.; ALVIM-HANNAS, A. K. F.; MENDONCA, J. A.; FUCIO, L. H.; LONGO, L. B. F.; LAMAS, L. P. A.; SILVA, L. B.; FURTADO, L. B.; COSTA, M. O.; SILVA, R. C. S. (Org.). *Atualidades em desenvolvimento sustentável*. Manhuaçu-MG: FACIG, 2012. p. 21-35.

SANTIN, D.A.; LEITÃO FILHO, H.F. Restabelecimento e revisão taxonômica do gênero *Myracrodruon* Freire Alemão (Anacardiaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo-SP, v. 14, n. 2, p. 133-145, 1991.

SOUZA, J. A.; CANESIN, R. C. F. S.; BUZETTI, S. Mobilidade de boro em mudas de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v. 34, n. 3, p. 930-935, 2012.

TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Acta Amazonica*, Petrópolis-RJ, v. 39, n. 2, p. 289-294, 2009.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. S. Avaliação de substratos na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* king). *Revista Uniara*, Araraquara-SP, v. 18, n. 2, 2015.