COMPORTAMENTO DE *Myracrodruon urundeuva* Allemão EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Patrícia Aparecida de Souza¹; Douglas Santos Gonçalves²; Kalindy Maressa Soares Monteiro²; André Ferreira dos Santos¹; Priscila Bezerra de Souza¹

1 Professor (a) Dr.(a) do departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins, Gurupi - Brasil (patriciaapsouza@mail.uft.edu.br)

2 Mestrando (a) do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Tocantins, Gurupi – Brasil

Recebido em: 03/10/2016 – Aprovado em: 21/11/2016 – Publicado em: 05/12/2016
DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_024

RESUMO

A produção de mudas florestais de qualidade e com quantidade é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de povoamentos florestais utilizando-se espécies nativas. Os substratos utilizados para a produção de mudas devem apresentar características desejáveis, que favoreçam o desenvolvimento destas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar substratos alternativos para a produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão. O experimento foi conduzido no período de novembro de 2012 a outubro de 2013, na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi. Foram identificadas árvores matrizes de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, no Campus Universitário de Gurupi e na região de Gurupi - TO. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados - DBC, composto por 5 blocos, 4 tratamentos e 5 repetições, com um total de 100 mudas. As avaliações foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplante. Os indicadores avaliados foram: altura de planta (AP), diâmetro de colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR), relação entre as massas (MSR/MSPA) e índice de qualidade de Dickson. Os substratos alternativos afetaram o desenvolvimento das mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em todos os períodos avaliados. Os substratos alternativos contendo matéria orgânica são indicados para a produção de mudas da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de mudas, espécies florestais, índice de qualidade de Dickson.

BEHAVIOR *Myracrodruon urundeuva* Allemão SUBSTRATES IN ALTERNATIVE

ABSTRACT

The seedling production quality and quantity is a major phases to the establishment of forest stands using native species. The substrates used for the production of seedlings must have desirable characteristics that favor the development of these. This study

aimed to evaluate alternative substrates for the production of seedlings *Myracrodruon urundeuva* Allemão. The experiment was carried out from November 2012 to October 2013, in the experimental area of the Federal University of Tocantins (UFT), University Campus of Gurupi. trees were identified matrices *Myracrodruon urundeuva* Allemão in the University Campus of Gurupi and Gurupi region - TO. The experimental design was a randomized block - DBC, composed of 5 blocks, 4 treatments and 5 repetitions, with a total of 100 seedlings. The evaluations were performed at 30, 60, 90 and 120 days after transplanting. The indicators evaluated were: plant height (PH), stem diameter (DC), dry weight of shoot (MSPA), root dry weight (MSR), the relationship between the masses (MSR / MSPA) and Dickson quality index . Alternative substrates affected the development of seedlings *Myracrodruon urundeuva* Allemão in all periods. Alternative substrates containing organic matter are suitable for the production of species of plants.

KEYWORDS: Quality seedlings, forest species, Dickson quality index.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é considerado uma savana tropical na qual a vegetação herbácea coexiste com mais de 420 espécies arbóreas e arbustos esparsos. A flora da região encontra-se estimada em 10 mil espécies de plantas diferentes; 759 espécies de aves; 180 espécies de répteis; 195 de mamíferos; 30 tipos de morcegos; 90 espécies de cupins; 1000 espécies de borboletas e 500 tipos diferentes de abelhas e vespas; estes valores relacionados aos insetos se referem somente à área do Distrito Federal (WWF, 2016).

Apesar de ser um bioma de extrema riqueza esta biodiversidade está sempre ameaçada e as duas maiores ameaças são a monocultura intensiva de grãos e a pecuária extensiva de baixa tecnologia. Levando a destruição e degradação, destes 60% da área total é destinada à pecuária e 6% aos grãos, principalmente soja (WWF, 2016).

Com isto, cerca de 80% do Cerrado encontram-se alterado pela ação antrópica devido à expansão agropecuária, urbana e construção de estradas; sendo que aproximadamente 40% mantém suas características naturais parcialmente conservadas e 40% se perderam totalmente. A área de vegetação original é de apenas 19,15% e encontra-se em bom estado de conservação (WWF, 2016).

Mesmo apresentado tanta riqueza e diversidade o Cerrado é o bioma que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. Apenas 8,21% de seu território encontram-se legalmente protegidos por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo RPPNs (0,07%), (BRASIL, 2016).

A expansão da fronteira agrícola e outros impactos ambientais ocorridos no Cerrado têm levado à extinção de muitas espécies da flora e da fauna, e outras se encontram em fase de extinção, e compõem as Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas de Extinção, "Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014", (BRASIL, 2014).

Diante de tanta diversidade, este bioma precisa ser preservado e conservado, e as áreas que se encontram degradadas pela ação antrópica devem ser recuperadas, utilizando-se espécies nativas. Entre as várias espécies do cerrado com capacidade de

recuperação destas áreas, pode-se citar a *Myracrodruon urundeuva* Allemão, conhecida como aroeira, urundeuva e outros nomes populares, dependendo da região. É uma espécie decídua, heliófita e seletiva xerófila (TSUKAMOTO FILHO et al., 2013), que se destaca por vários atributos e apresenta grande potencial socioeconômico, medicinal, é recomendada para a recuperação de ecossistemas degradados (SCALON et al., 2012). Assim, estudos básicos sobre a espécie são essenciais para programas de preservação, manejo e restauração de suas populações no cerrado.

Um das técnicas mais utilizadas para a recuperação de ecossistemas degradados é o plantio de espécies arbóreas nativas. Entretanto, para que se obtenha sucesso com esta prática, é necessário à produção de mudas em quantidade e qualidade, pois esta é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de povoamentos produtivos.

O substrato utilizado é de suma importância para o desenvolvimento das mudas e pode influenciar positiva ou negativamente, em várias fases do período de produção, indo desde o momento da germinação das sementes até crescimento das mudas. Isso mostra a relevância de se caracterizar os produtos encontrados em várias regiões e fazer destes, substratos viáveis, reduzindo assim os custos de produção, o que prioriza o aprimoramento de substratos alternativos de fácil aquisição e utilização (GONDIN et al., 2015).

Os substratos alternativos podem ser utilizados no processo de produção de mudas, e são formados pela combinação de vários componentes ou por um único material, podendo ser de origem vegetal, mineral ou sintética (BOENE et al., 2013), vêm sendo aplicados cada vez mais, visando oferecer alternativas para os produtores de mudas (KLEIN, 2015).

Não existe um substrato que seja considerado adequado para várias espécies, por esse motivo é necessário aprofundar os estudos e pesquisas para reconhecimento do melhor substrato para cada uma, conseguindo dessa maneira, obter mudas de qualidade e de com baixo preço de produção para recuperar ecossistemas degradados (MONTEIRO et al., 2015). Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de substratos alternativos na produção de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2012 a outubro de 2013. Na área experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi, localizado na região sul do Estado do Tocantins. A altitude da área experimental é de 280 m, e as coordenadas são 11°43'45" de latitude e 49°04'07" de longitude.

O clima local segundo a classificação de Köppen é Tropical de savana (Aw), e úmido com pequena deficiência de água no inverno, megatérmico com concentração da evapotranspiração no verão inferior a 48% do total anual (B1wA'a'), segundo a classificação de Thornthwaite (PEEL et al., 2007).

As árvores matrizes de *Myracrodruon urundeuva* Allemão foram identificadas dentro do Campus Universitário da UFT e na região de Gurupi, sendo marcadas e catalogadas para coleta de sementes. Os frutos coletados foram beneficiados e

colocados para germinar em sementeira no viveiro florestal. Após a germinação, quando as mudas apresentaram dois pares de folhas, as mesmas foram transferidas para sacos plásticos de polietileno (20 cm diâmetro x 15 cm de altura) contendo os substratos alternativos. Os tratamentos consistiram de 4 substratos alternativos, todos utilizados na proporção 1:1 (Tabela 1).

TABELA 1. Tratamentos, substratos alternativos e proporção, utilizados para *Myracrodruon urundeuva* Allemão.

Tratamento	Substratos Alternativos	Proporção
T1 (TS)	Terra de subsolo	-
T2 (TS+TP+EB)	Terra de subsolo + Terra preta + Esterco de Bovino	1:1
T3 (TS+EB)	Terra de subsolo + Esterco de Bovino	1:1
T4 (TP+ EB)	Terra preta + Esterco de Bovino	1:1

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, composto por 5 blocos, 4 tratamentos e 5 repetições, com um total de 100 mudas. As avaliações foram realizadas aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplântio (DAT). Os indicadores avaliados foram: altura de planta (AP), diâmetro de colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR), relação massa seca radicular/massa seca da parte aérea (MSR/MSPA) e índice de qualidade de Dickson (IQD). Mensurou-se a altura do colo da planta até o ápice caulinar, utilizando-se régua, em cm; e o diâmetro com paquímetro digital (mm), a um centímetro do substrato.

Ao final dos 120 dias após o transplântio as plantas foram retiradas dos recipientes e separadas em partes aéreas e radiculares. Para o cálculo das massas, foram realizadas as pesagens separadamente da parte aérea e radicular, em balança eletrônica analítica e acondicionada em sacos de papel devidamente identificados, os quais foram colocados em estufa com circulação de ar forçada, à aproximadamente 70°C, durante 72 horas, procedendo à pesagem em balança eletrônica a 0,0001g. Utilizou-se a metodologia de DICKSON et al., (1960) para obtenção do IQD. Avaliou-se os dados coletados no programa estatístico Assistat 7.7 (SILVA, 2016) e submetidos ao teste de médias segundo SCOTT & KNOTT (1974), ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplântio observou-se que a altura de plantas (AP) apresentou diferenças estatísticas utilizando-se o teste de SCOTT & KNOTT a 5%, entre o tratamento T1 (terra de subsolo) e os demais tratamentos (T2, T3 e T4) formados pela mistura de substratos, embora os mesmos não tenham apresentado diferença estatística entre si (Tabela 2). Tal fato demonstra resposta positiva do crescimento em altura de *Myracrodruon urundeuva* Allemão quando produzidas em substratos alternativos contendo matéria orgânica.

TABELA 2. Altura de plantas (AP) e diâmetro de colo (DC) de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão produzidas em substratos alternativos aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplântio.

Tratamentos	30 DAT		60 DAT		90 DAT		120 DAT	
	AP (cm)	DC (mm)	AP (cm)	DC (mm)	AP (cm)	DC (mm)	AP (cm)	DC (mm)
T1	3,00 B	0,10 A	5,30 B	0,14 B	9,21 B	1,31 B	12,18 B	2,48 B
T2	3,66 A	0,11 A	9,75 A	0,17 A	17,61 A	2,04 A	25,38 A	3,91 A
T3	3,71 A	0,10 A	9,87 A	0,18 A	17,76 A	2,07 A	25,74 A	3,94 A
T4	3,79 A	0,11 A	10,73 A	0,19 A	18,87 A	2,18 A	27,13 A	4,20 A

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5%.

Durante todo o período experimental para o T1 (Terra de subsolo) demonstrou menor crescimento em altura de plantas (AP), quando comparado aos demais tratamentos (T2, T3 e T4), para *Schizolobium amazonicum* GONÇALVES et al., (2016) recomendam a utilização de substrato contendo terra de subsolo e sacos plásticos de 20x30cm para a produção de mudas da espécie.

Entre os substratos utilizados (T2, T3 e T4), encontra-se o esterco bovino, que é constituído de matéria orgânica que, em adição a outros substratos, como terra de subsolo, muito utilizada em várias regiões do Brasil, melhora as condições físicas do mesmo, como aeração e drenagem, além de ser rico em nutrientes, que são rapidamente liberados para as plantas (CORREIA et al., 2001). Podendo explicar a resposta positiva do crescimento em altura das mudas da espécie.

Os resultados do presente estudo foram semelhantes aos obtidos por CAVALCANTI & RESENDE (2007), onde os substratos contendo esterco forneceram as melhores condições de crescimento em altura para *Cereus jamacaru*, *Pilosocereus pachycladus*, *Pilosocereus gounellei* e *Melocactus bahiensis*. Para a produção de mudas os substratos utilizados quase sempre oneram os custos de produção, com isto, pesquisadores vêm realizando estudos para indicar substratos alternativos para várias espécies florestais e que sejam facilmente encontrados nas regiões em que as mesmas são produzidas.

Entre estes se citam: LISBOA et al., (2016) para *Toona ciliata*, substratos com solo, esterco bovino e de galinha; TRAZZI et al., (2013) para *Tectona grandis* substrato esterco bovino, cama de frango e esterco de codorna; e MIRANDA et al., (2013) para *Platymiscium ulei* substratos com esterco bovino. O diâmetro de colo (DC) não mostrou diferença estatística entre os tratamentos aos 30 dias utilizando-se o teste de SCOTT & KNOTT a 5%. Aos 60, 90 e 120 dias após o transplântio, observou-se diferenças estatísticas entre o tratamento T1 (terra de subsolo) e os demais tratamentos (T2, T3 e T4), embora os mesmos não tenham apresentado diferença estatística entre si (Tabela 2).

Esses resultados corroboram com o encontrado por CUNHA et al., (2005), para *Tabebuia impetiginosa* produzidas em substrato composto de terra de subsolo que obtiveram diâmetro do colo menor ao daquelas que com substrato contendo matéria

orgânica, com 60% de bagaço de cana-de-açúcar, 20% de esterco bovino, 19% de esterco de galinha e 1% de cinzas.

GONÇALVES et al., (2013) analisando a emergência e qualidade de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* em distintos substratos, a partir dos materiais como: vermiculita, moinha de carvão vegetal, subsolo, composto orgânico e serragem de madeira, demonstraram que o diâmetro não apresentou diferenças significativas entre os distintos substratos.

MIRANDA et al., (2013) relataram que o substrato adubado com esterco bovino foi significativamente superior, quando comparado aos demais tratamentos para o diâmetro plantas de *Platymiscium* spp. TRAZZI et al., (2013), estudando o desenvolvimento de *Tectona grandis* em substratos compostos a base de resíduos orgânicos, verificaram que o uso de esterco bovino, cama de frango e esterco de codorna como componente de substrato proporcionou efeito significativo no diâmetro do colo.

Para o índice de massa seca da parte aérea (MSPA), o T1 (terra de subsolo) aos 120 dias após o transplântio apresentou diferença estatísticas dos demais (T2, T3 e T4), embora os mesmos não tenham apresentado diferença estatística entre si (Tabela 3). O indicador de qualidade fisiológica MSPA de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão, foi influenciado significativamente pelos substratos alternativos avaliados, sendo que o T4, T3 e T2, foram os que proporcionaram maior acúmulo de biomassa aérea.

TABELA 3. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR), relação massa seca de raízes massa seca da parte aérea (MSR/MSPA) e índice de qualidade de Dickson para *Myracrodruon urundeuva* Allemão em substratos alternativos aos 120 dias após o transplântio.

Tratamentos	MSPA (g)	MSR (g)	MSR/MSPA	IQD
T1	1,09 B	1,25 A	0,89 A	0,42 A
T2	2,97 A	1,58 A	1,52 A	0,59 A
T3	3,39 A	1,89 A	1,83 A	0,64 A
T4	4,08 A	2,02 A	5,34 A	0,64 A

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5%.

Os resultados expostos neste trabalho corroboram com os verificados por CARVALHO FILHO et al., (2002), que avaliaram distintas composições de substrato para *Cassia grandis*, e mostraram que as mudas submetidas ao substrato com esterco bovino obtiveram maior rendimento de biomassa. Sendo similares também aos encontrados por MIRANDA et al., (2013), que verificaram que a massa seca da parte aérea das mudas de *Platymiscium ulei* Harms conduzidas no tratamento com esterco bovino diferiram-se significativamente dos demais tratamentos.

CUNHA et al., (2005) observaram que mudas de *Tabebuia impetiginosa* apresentaram maior produção de matéria seca da parte aérea, quando produzidas em substrato constituído por subsolo e composto orgânico, e que apenas o subsolo não atendeu às exigências nutricionais da espécie em viveiro. O efeito do esterco no incremento da matéria verde e seca também foi encontrado por CAVALCANTI et al., (2002), que obtiveram os maiores valores de peso de matéria verde e seca empregando substrato composto por solo e esterco bovino. Segundo o autor, o maior peso de matéria verde e seca nesse substrato, pode estar relacionado com a maior presença de nutrientes na composição do substrato.

Segundo BORTOLINI et al., (2012), o desenvolvimento das mudas de *Gleditschia amorphoides*, se mostrou mais efetivo quando utilizou o substrato que continha 50% de Plantmax®, 20% de casca de arroz carbonizada e 30% esterco bovino. Esses resultados ratificam a importância das fontes orgânicas serem incorporadas ao subsolo que é, muitas vezes, deficiente em nutrientes essenciais para o desenvolvimento das mudas.

De acordo com MIRANDA et al., (2013) o esterco bovino influencia positivamente nos atributos de fertilidade do substrato. Os autores observaram que a aplicação do esterco bovino proporcionou redução no valor da acidez, bem como dos demais componentes relacionados a este, culminando assim, em maior disponibilidade de nutrientes, como o Ca^{2+} , Mg^{2+} , K e P, para as plantas.

Os indicadores massa seca radicular (MSR), relação massa seca da parte aérea/massa seca de raízes (MSR/MSPA) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) não apresentaram diferença significativa entre os substratos avaliados pelo teste de SCOTT & KNOTT, a 5% de probabilidade (Tabela 3).

O IQD é um bom indicador de qualidade das mudas, pois leva em conta para o seu cálculo, a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa da muda, ponderando vários parâmetros que são importantes como: altura, diâmetro, matéria seca total, da parte aérea e da raiz (GOMES & PAIVA, 2011).

Desta forma, é muito utilizado no meio florestal para atestar a qualidade das mudas, mas observa-se em vários trabalhos, que os valores diferem muito, dificultando a interpretação destes. Para CALDEIRA et al., (2012) isto ocorre porque o IQD pode variar em função da espécie, do manejo das mudas em viveiro, do tipo e proporção do substrato, do volume do recipiente e principalmente de acordo com a idade em que a muda foi avaliada.

GOMES & PAIVA (2011) recomendam com base em trabalhos de pesquisa, o valor mínimo para o IQD de 0,20, como um bom indicador para qualidade de mudas. Então, quanto maior o índice de qualidade de Dickson, melhor a qualidade das mudas.

Para o presente estudo o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) variou de 0,42 a 0,64 aos 120 dias após o transplantio. De acordo com a equação, o IQD foi maior para o T4 (composto por terra preta e esterco), seguido do T3, T2 e T1, embora os mesmos não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 3), indicando que as mesmas são mudas de qualidade.

Vários pesquisadores utilizando distintos substratos orgânicos e proporções para a produção de mudas de espécies florestais encontraram distintos valores de IQD. Como, TRAZZI et al., (2013) que encontraram valores de IQD para as mudas de

Tectona grandis entre 0,40 a 1,04, sendo que as maiores médias foram encontradas nos tratamentos com cama de frango (35% e 25%, respectivamente), seguido do tratamento com 25% de esterco de codorna. Os tratamentos que continham esterco bovino apresentaram valores intermediários.

DELARMELINA et al., (2014) testando distintos substratos para a produção de mudas de *Sesbania virgata*, encontraram as maiores médias, com relação ao IQD, nos tratamentos T5 (80% de lodo de esgoto e 20% de vermiculita), T6 (60% de lodo de esgoto e 40% de vermiculita) e T9 (80% lodo de esgoto e 20% de casca de arroz *in natura*), sendo consideradas mudas com maior equilíbrio de crescimento e, portanto, com qualidade de produção.

CHAGAS JUNIOR et al., (2013) avaliaram a produção de mudas de *Peltophorum dubium* utilizando solos provenientes do cerrado, os quais foram coletados em área de cultivo, de floresta, de cerrado e pastagem degradada. Os autores concluíram que 90 dias após o transplântio as mudas da espécie apresentaram IQD satisfatório para o plantio em campo, seguindo a seguinte ordem: substrato floresta, 0,51; de cultivo, 0,54; de cerrado, 0,50; e de áreas degradadas, 0,30.

CALDEIRA et al., (2012) avaliaram o efeito de distintas proporções de biossólido e substrato comercial como componente do substrato para a produção de mudas de *Tectonia grandis*. De acordo com os autores 120 dias após o transplântio o biossólido favoreceu o crescimento das mudas da espécie, o máximo crescimento foi verificado quando adicionou 60% a 100% de biossólido associado ao substrato comercial, o qual proporcionou os melhores IQD, variando de 1,47 a 2,08.

Observou-se que embora os valores IQD apresentem uma variação entre as espécies florestais, o mesmo vem sendo muito utilizado entre os pesquisadores, para atestar o padrão de qualidade das mudas.

CONCLUSÕES

Os substratos alternativos afetaram o desenvolvimento das mudas de *Myracrodruon urundeuva* Allemao em todos os períodos avaliados. Os substratos alternativos contendo matéria orgânica são indicados para a produção de mudas da espécie.

REFÊRENCIAS

BOENE, H. C. A. M.; NOGUEIRA, A. C.; SOUSA, N. J.; KRATZ, D.; SOUZA, P. V. D. de. Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de *Sebastiania commersoniana*. **Floresta**, v. 43, n. 3, p. 407-420. 2013. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v43i3.25789> >. doi: 10.5380/rf.v43i3.25789.

BORTOLINI, M. F.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; FORTES, A. M. T. Crescimento de mudas de *Gleditschia amorphoides* Taub. produzidas em diferentes substratos. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 35-46, 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5902/198050985077> >. doi: 10.5902/198050985077.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2016. O Bioma Cerrado. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> >. Acesso em: 29 set. de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas de Extinção. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/174D441A/AP_Lista_CONAMA.pdf>. Acesso em: 29 set. de 2016.

CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; LÜBE, S. G., GOMES, D. R.; GONÇALVES, E. O.; ALVES, A. F. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. **Floresta**, v. 42, n. 1, p. 77 - 84, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/rf.v42i1.26302>>. doi: 10.5380/rf.v42i1.26302.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. de L. Emergência e crescimento de plântulas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) em diferentes substratos. **Revista Ceres**, v. 49, n. 282, p. 97-108, 2002.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* RITTER), xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. WEBWR EX K. SCHUM.) BLY. EX ROWL.) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* BRITTON & ROSE). **Caatinga**, v.20, n.1, p.28-35, 2007.

CHAGAS JUNIOR, A. F.; FARIAS, G. D. R, NERES, C. E. R.; SANTOS, G. R.; CHAGAS, L. F. B. Desenvolvimento inicial de canafístula (*Peltophorum dubium*) em solos de cerrado no estado do Tocantins. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 69 - 75, dezembro, 2013. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v8i5.2030>>. doi: 10.18378/rvads.v8i5.2030.

CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado Técnico, 67).

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v.29, p.507-516, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000400002>>. doi: 10.1590/S0100-67622005000400002.

DELARMELINA, W.MACEDO; CALDEIRA, M.V.W.; FARIA, J.C.T.; GONÇALVES, E.O.; ROCHA, R.L.F. Diferentes Substratos para a Produção de Mudanças de *Sesbania virgata*. **Floresta e Ambiente**. v. 21, n. 2, p. 224-233. 2014. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2014.027>>. doi: 10.4322/floram.2014.027.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v.36, p.10-13, 1960.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: (propagação sexuada)**. Viçosa: Editora UFV, 2011. 116p.

GONÇALVES, F.G.; ALEXANDRE, R.S.; SILVA, A.G. DA; LEMES, E.Q.; ROCHA, A.P. DA; RIBEIRO, M.P.A. Emergência e qualidade de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v.37, n.6, p.1125-1133, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000600014>>. doi: 10.1590/S0100-67622013000600014.

GONÇALVES, D.S.; CARVALHO, K.S., SOUZA, P.A., LISBOA, L.V.R.; SANTOS, A.F. Crescimento e desenvolvimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke em diferentes substratos e recipientes. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 378-38, 2016. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/crescimento%20e%20desenvolvimento.pdf>>. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_033.

GONDIN, J. C., SILVA, J. B. DA., ALVES, C. Z., DUTRA, A. S., JUNIOR, L. E. Emergência de plântulas de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (Caesalpinaceae) em diferentes substratos e sombreamento. **Revista Ciência Agronômica**, v.46, n.2, p 329 – 338, Abr./Jun. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20150012>>. doi: 10.5935/1806-6690.20150012.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, n. 1 p. 43-63, 2015.

LISBOA, L. V. R.; SOUZA, P. A. de.; GONÇALVES, D. S.; SILVA, P. B.; CARVALHO, K. S. Avaliação do crescimento e desenvolvimento de *Toona ciliata* var. *australis*, em diferentes substratos e recipientes. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 23, p. 163 - 173, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_015>. doi:10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_015.

MIRANDA, J. F. de; BATISTA, I. M. P.; TUCCI, C. A. F.; ALMEIDA, N. O. de; GUIMARÃES, M. de A. Substrato para produção de mudas de macacaúba (*Platymiscium ulei* Harms) no município de Autazes, AM. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 555-562, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509812339>>. doi: 10.5902/1980509812339.

MONTEIRO, K. M. S.; SOUZA, P. A. de.; SANTOS, A. F. dos.; ALVES, M. V. G.; PEREIRA, M. A. Produção de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* em diferentes substratos para recuperação de áreas degradadas no cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, p.2438-2446, 2015.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, v. 11, p. 1633-1644. 2007.

SILVA, F. de. A. S., 2016. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de março de 2016. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 17 de jun. de 2016.

SCALON, S.P.Q.; SCALON FILHO, H.; MASETTO, T.E. Aspectos da germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de aroeira. **Cerne**, v.18, n.4, p.533-539, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000400002>>. doi: 10.1590/S0104-77602012000400002.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 2, p. 507-512, 1974.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; PASSOS, R. R.; GONÇALVES, E. O. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* linn. F.). **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3, p. 401-409, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509810551>>. doi: 10.5902/1980509810551.

TSUKAMOTO FILHO, A. A; BRONDANI, G. E.; CARVALHO, J. L. O.; COSTA, R. B.; DALMOLIN, A. C. Regime de regas e cobertura de substrato afetam o crescimento inicial de mudas de *Myracrodruon urundeuva*. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.4, p.521-529, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.032>>. doi: 10.4322/floram.2013.032.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE - WWF. 2016. **Cerrado**. Disponível em:<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/>. Acesso em: 29/09/2016.