

QUALIDADE DE MUDAS DE *JACARANDA CUSPIDIFOLIA* PRODUZIDAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Sara Bezerra Bandeira^{1*}, Hallefy Elias Fernandes², Gessica Hashimoto de Medeiros¹, Marciane Cristina Dotto³, Flavia Barreira Gonçalves², Nadia da Silva Ramos², Eduardo Andrea Lemus Erasmo⁴

RESUMO - Os resíduos sólidos vêm se apresentando nos últimos anos como um dos maiores problemas ambientais no Brasil e no mundo. Todavia, a utilização destes resíduos como componentes de substratos para a produção florestal pode ser uma alternativa viável para destinação final desses materiais. O objetivo do presente estudo foi avaliar o uso de diferentes combinações e proporções de resíduos orgânicos como alternativa para produzir mudas de qualidade. Foram formulados sete substratos utilizando-se fibra de coco (FC), casca de arroz carbonizada (CAC) e substrato comercial à base de casca de pinus e vermiculita (SC) utilizado para efeitos comparativos, conforme as seguintes composições: T1 - 100% SC; T2 - 80% FC + 20% CAC; T3 - 70% FC + 30% CAC; T4 - 60% FC + 40% CAC; T5 - 50% FC + 50% CAC; T6 - 40% FC + 60% CAC; T7 - 30% FC + 70% CAC; e T8 - 20% FC + 80% CAC. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de 8 tratamentos, com quatro repetições de quatro mudas respectivamente, totalizando 16 mudas para cada tratamento. A semeadura foi realizada em tubetes de polipropileno de 290 cm³. Após 90 dias da semeadura foram avaliadas as seguintes características nas mudas: altura; diâmetro; comprimento de raiz; massa seca total; relação entre a altura e o diâmetro; relação entre a altura e a massa seca da parte aérea; relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca do sistema radicular e índice de qualidade de Dickson. Diante dos resultados, os tratamentos com 30% de fibra de coco adicionados a 70% de casca de arroz carbonizada (T7) e 20% de fibra de coco adicionados a 80% de arroz carbonizada (T8) proporcionam maior padrão de qualidade de mudas de *Jacaranda cuspidifolia*.

Palavras chave: combinação de substratos, parâmetros morfológicos, resíduos orgânicos.

QUALITY OF *JACARANDA CUSPIDIFOLIA* SEEDLINGS PRODUCED ON DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT - Solid waste has been presenting in the last years as one of the biggest environmental problems in Brazil and in the world. However, the use of these residues as components of substrates for forest production can be a viable alternative for final destination of these materials. The objective of the present study was to evaluate the use of different combinations and proportions of organic residues as an alternative to produce quality seedlings. Seven substrates were formulated using coconut fiber (CF), charcoal rice husk (CAC) and commercial substrate based on pinus bark and vermiculite (SC) used for comparative purposes, according to the following compositions: T1 - 100% SC; T2 - 80% FC + 20% CAC; T3 - 70% FC + 30% CAC; T4 - 60% FC + 40% CAC; T5 - 50% FC + 50% CAC; T6 - 40% FC + 60% CAC; T7 - 30% FC + 70% CAC; e T8 - 20% FC + 80% CAC. The experimental design was entirely randomized, with 8 treatments and 5 repetitions. with four replications of four seedlings respectively, totaling 16 seedlings for each treatment. The sowing was done in polypropylene tubes of 290 cm³. After 90 days of sowing, the following characteristics were evaluated in the seedlings: height; diameter; Root length; Total dry mass; Relationship between height and diameter; Relationship between height and dry mass of shoot; Relationship between dry shoot mass and dry mass of the root system and Dickson quality index. Considering the results, treatments with 30% of coconut fiber added to 70% of carbonized rice husk (T7) and 20% of coconut fiber added to 80% of charred rice (T8) provide a higher quality standard of *Jacaranda* seedlings *Jacaranda cuspidifolia*.

Palavras chave: aminoácidos, manejo ecológico, metionina, treonina.

¹ Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi; * Autor para correspondência: sarabbandeira@mail.uft.edu.br.

² Doutorado em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Campus Gurupi.

³ Pós-Doutorado em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi.

⁴ Docente do curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi.



INTRODUÇÃO

A preocupação mundial referente à qualidade ambiental tem aumentado a cada dia. Por causa dos processos históricos de ocupação do território nacional e do uso e comercialização de forma indiscriminada dos recursos vegetais, o bioma Cerrado vem sendo gradativamente substituído por áreas de pastagem e lavoura (IBGE, 2012).

A busca por produtos e serviços voltados à recuperação de áreas degradadas e ou perturbadas tem crescido atualmente, em especial à produção de mudas de espécies florestais nativas. No entanto, para se obter sucesso na produção de mudas, uma das principais características que devem ser consideradas é a qualidade das mudas (Melotto et al., 2009).

Existem diversos fatores que afetam a qualidade de mudas, entre eles pode-se citar: qualidade da semente, tipo de recipiente, adubação, substrato e manejo das mudas em geral. Assim o substrato é o fator que exerce influência significativa no crescimento das mudas florestais, sendo vários os materiais que podem ser usados na sua composição original ou combinados (Cruz et al., 2006). Para escolha de um substrato, deve-se observar principalmente, seus aspectos físicos e químicos, a espécie a ser plantada e os aspectos econômicos, como baixo custo e grande disponibilidade (Assenheimer, 2009).

Os resíduos sólidos vêm se apresentando nos últimos anos como um dos maiores problemas ambientais no Brasil e no mundo. O crescimento da população tem levado à produção de grandes quantidades de resíduos, grande parte deles passíveis de reciclagem ou de reutilização, com consequentes benefícios ambientais, podendo contribuir para a preservação dos recursos naturais (Trazzi et al., 2014).

A utilização de resíduos orgânicos como componentes de substratos para a produção florestal pode ser uma alternativa viável para destinação final desses materiais. A utilização desses produtos pode ainda promover a diminuição dos elevados custos produção e também são soluções interessantes para problemas ambientais (Santos et al., 2014).

Neste contexto, objetivou-se avaliar o uso de diferentes combinações e proporções de fibra de coco e casca de arroz carbonizada, com a finalidade de produzir mudas de qualidade de *Jacaranda cuspidifolia*.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Pesquisa do Campus Universitário de Gurupi, pertencente à Universidade Federal do Tocantins - UFT, localizado na região sul do Estado do Tocantins a 280 m de altitude, sob as coordenadas 11° 43' S e 49° 04' W. O Clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Tropical de savana (Aw), úmido com pequena deficiência de água no inverno (PEEL, 2007). A temperatura média anual é de 29,5°C e precipitação média anual de 1.804 mm, sendo verão chuvoso, inverno seco e elevado déficit hídrico entre os meses de maio a setembro (Vaz-de-Melo et al., 2010).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de 8 tratamentos, com quatro repetições de quatro mudas respectivamente, totalizando 16 mudas para cada tratamento.

A base dos diferentes tratamentos de substratos foi a Fibra de Coco (FC) e a Casca de Arroz Carbonizada (CAC), ambos os materiais renováveis, sendo o substrato comercial à base de casca de pínus e vermiculita (SC) utilizado para efeitos comparativos. Foram formulados oito substratos (S), conforme as seguintes composições: T1 - 100% SC; T2 - 80% FC + 20% CAC; T3 - 70% FC + 30% CAC; T4 - 60% FC + 40% CAC; T5 - 50% FC + 50% CAC; T6 - 40% FC + 60% CAC; T7 - 30% FC + 70% CAC; e T8 - 20% FC + 80% CAC.

As sementes da espécie estudada foram coletadas em árvores matrizes localizada na Universidade Federal do Tocantins, as mudas foram produzidas em tubetes de 290 cm³, por meio de semeadura manual, com três sementes por recipiente, logo após, as sementes foram cobertas com uma camada do substrato correspondente (em torno de 0,5 cm). Após 30 dias, foi efetuado o raleio, permanecendo apenas a muda com maior vigor e mais centralizada do tubete. Depois da semeadura, os tubetes foram acondicionados em casa de sombra coberta com sombrite de cor preta, permitindo a passagem de 50% da luminosidade, utilizando um sistema de irrigação automático por microaspersores, três vezes ao dia, apresentando uma vazão de 199 L/h, onde permaneceram por 90 dias.

Para análise da qualidade das mudas, foram medidos a altura da parte aérea e comprimento de raiz (régua graduada em mm), e o diâmetro de colo (paquímetro digital com precisão de 0,01 mm) de todas as mudas.

Para as análises destrutivas, foram realizadas avaliações da biomassa seca da parte aérea e radicular (48 horas em estufa a 65 °C, pesadas em balança analítica de precisão 0,001 g).

Ainda foram feitos os cálculos dos índices morfológicos: altura de parte aérea por diâmetro do coleto (H/D), peso de massa seca de parte aérea por altura (H/MSPA), peso de massa seca de parte aérea por peso de massa seca de raiz (MSPA/MSR), bem como o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), de acordo com a fórmula mostrada a seguir (Dickson et al., 1960):

$$IQD = \frac{MST (g)}{\frac{H (cm)}{D (mm)} + \frac{MSPA (g)}{MSR (g)}}$$

Onde:

MST - Peso de massa seca total (g);

H - Altura de parte aérea (cm);

D - Diâmetro do coleto (mm);

MSPA - Peso de massa seca da parte aérea (g);

MSR - Peso de massa seca de raiz (g).

Os dados foram avaliados pela comparação em testes de média usando o teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância, observa-se que houve diferenças estatísticas dos diferentes tipos de substratos nas suas proporções utilizadas, respondendo aos tratamentos de forma diferenciada para as seguintes características avaliadas: altura (H), diâmetro do coleto (DC), comprimento de raiz (CR), massa seca total (MST), altura de parte aérea por diâmetro do coleto (H/D), altura por peso de massa seca de parte aérea (H/MSPA), peso de massa seca de parte aérea por peso de massa seca de raiz (MSPA/MSR), bem como o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em mudas de *Jacaranda cuspidifolia*, 90 dias após a semeadura (Tabela 1 e 2).

Observou-se que substratos que continham maiores concentrações de casca de arroz carbonizada favoreceram o crescimento das mudas para a variável altura (Tabela 1). A maior média para altura (7,45 cm) foi obtida com

o tratamento na formulação de 30% de fibra de coco + 70% de casca de arroz carbonizada (T7), notando-se que maiores proporções de fibra de coco interferiram no crescimento em altura de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* nas condições estudadas.

O bom desempenho da casca de arroz carbonizada pode ser atribuído principalmente às suas características, que contribuem com boa drenagem e melhor aeração do sistema radicular da muda que combinado com fibra de coco pode proporcionar uma boa CTC ao substrato, promovendo a obtenção de mudas com maior padrão de qualidade (Kratz & Wendling, 2013; Oliveira et al., 2014).

Oliveira et al. (2014) testando vários componentes, observaram maior crescimento em altura de mudas de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia citriodora* nos tratamentos com o uso de 25% de fibra de coco.

Na avaliação do diâmetro do colo, o tratamento com 30% de fibra de coco + 70% casca de arroz carbonizado (T7) apresentou maior média (1,72 mm), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos avaliados (Tabela 1).

De acordo com Gomes et al. (2002), Oliveira Junior et al. (2011) e Kratz (2011) a altura e o diâmetro do colo da planta apresentam uma boa contribuição para a avaliação da qualidade de mudas, considerado por muitos pesquisadores um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência logo após o plantio de mudas de diferentes espécies florestais, sendo essas características fáceis e viáveis de mensuração, além de não danificar as mudas.

Com relação ao comprimento de raiz, verificou-se que o tratamento contendo 20% de fibra de coco + 80% casca de arroz carbonizada (T8) apresentou em média 20,10 cm de comprimento de raiz principal, não diferindo estatisticamente do tratamento com 30% de fibra de coco + 70% casca de arroz carbonizada (T7) que apresentou em média 19,45 cm. Os demais tratamentos apresentaram médias inferiores aos tratamentos citados (Tabela 1).

Para a massa seca total foram obtidos valores entre 0,18 a 0,65 g, sendo a maior média encontrada para os tratamentos com 30% de fibra de coco + 70% de casca de arroz carbonizada (T7) (0,64 g) e com 20% de fibra de coco + 80% de casca de arroz carbonizada (T8) (0,65 g), não diferindo estatisticamente quando



Tabela 1 - Altura (H), diâmetro do coleto (DC), comprimento de raiz (CR) e massa seca total (MST) de mudas de *Jacaranda cuspidifolia*, 90 dias após a semeadura

Substratos	Características da plântula			
	H (cm)	D (mm)	CR (cm)	MST(g)
T1 (100% SC)	2,89 d	1,19 d	17,10 c	0,18 d
T2 (80% FC + 20% CAC)	5,53 c	1,56 b	16,29 c	0,50 ab
T3 (70% FC + 30% CAC)	5,95 bc	1,38 c	16,97 c	0,30 cd
T4 (60% FC + 40% CAC)	5,75 c	1,53 b	17,27 c	0,40 bc
T5 (50% FC + 50% CAC)	5,70 c	1,47 bc	18,80 b	0,37 bc
T6 (40% FC + 60% CAC)	5,90 bc	1,43 bc	19,05 b	0,46 b
T7 (30% FC + 70% CAC)	7,45 a	1,72 a	19,45 ab	0,64 a
T8 (20% FC + 80% CAC)	6,80 ab	1,55 b	20,10 a	0,65 a
CV (%)	11,45	7,55	4,03	23,8
DMS	0,92	0,16	1,02	0,15

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SC: substrato comercial a base de casca de pinus/vermiculita; FC: fibra de coco; CAC: casca de arroz carbonizada.

Tabela 2 - Relação altura diâmetro do colo (H/D), relação altura e massa seca da parte aérea (H/MSPA), relação massa seca da parte aérea e massa seca da raiz (MSPA/MSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Jacaranda cuspidifolia* produzidas em diferentes substratos, 90 dias após a semeadura

Substratos	Características da plântula			
	H/D	H/MSPA	MSPA/MSR	IQD
T1 (100% SC)	2,43 d	34,33 bc	0,95 a	0,052 d
T2 (80% FC + 20% CAC)	3,54 c	37,78 ab	0,44 c	0,126 a
T3 (70% FC + 30% CAC)	4,32 a	41,29 a	0,96 a	0,057 cd
T4 (60% FC + 40% CAC)	3,73 c	30,72 cd	0,94 a	0,084 b
T5 (50% FC + 50% CAC)	3,86 bc	36,21 abc	0,73 b	0,081 bc
T6 (40% FC + 60% CAC)	4,13 ab	27,06 d	0,97 a	0,091 b
T7 (30% FC + 70% CAC)	4,34 a	36,06 abc	0,50 c	0,133 a
T8 (20% FC + 80% CAC)	4,37 a	24,44 d	0,83 ab	0,123 a
CV (%)	6,29	14,07	14,32	20,7
DMS	0,34	6,58	0,16	0,027

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SC: substrato comercial a base de casca de pinus/vermiculita; FC: fibra de coco; CAC: casca de arroz carbonizada.

comparado ao tratamento com 80% de fibra de coco + 20% de casca de arroz carbonizada (T2) (0,50 g), porém diferindo em relação aos demais tratamentos analisados.

O substrato comercial (T1), quando comparado com os outros substratos, apresentou menor média em altura, diâmetro do colo, comprimento radicular, massa seca total, relação altura diâmetro do colo, e índice de qualidade de Dickson das mudas de *Jacaranda cuspidifolia* (Tabela 1 e 2). Constatando que os substratos alternativos se mostraram melhores em relação ao comercial. Dessa forma, para o substrato comercial (T1) deve-se intervir com a adubação ou ainda, acrescentar algum resíduo orgânico à mistura.

Souza et al. (2015), trabalhando com a produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* DC. em diferentes substratos constataram que os substratos que contêm fibra de coco e casca de arroz carbonizada foram propícios a serem utilizados, apresentando resultados satisfatórios para todos os parâmetros analisados no seu estudo.

As variáveis analisadas das mudas de *Jacaranda cuspidifolia* foram influenciadas negativamente pela adição de fibra de coco em proporções mais altas nos diferentes substratos para as variáveis, altura, diâmetro do colo e comprimento radicular. Diante disso os tratamentos que continham as maiores proporções de

casca de arroz carbonizada foram os que proporcionaram melhor desempenho. Portanto, nas condições em que foi realizado o experimento, recomenda-se utilizar as proporções menores de fibra de coco, pois nas maiores proporções avaliadas promoveram o decréscimo da qualidade das mudas.

Quanto à relação altura/diâmetro do colo, verificou-se que os tratamentos com 70% de fibra de coco + 30% de casca de arroz carbonizada (T3), 40% de fibra de coco + 60% de casca de arroz carbonizada (T6), 30% de fibra de coco + 70% de casca de arroz carbonizada (T7) e 20% de fibra de coco + 80% de casca de arroz carbonizada (T8) apresentaram estatisticamente maiores valores comparados aos demais tratamentos (Tabela 2). De acordo com Arthur et al. (2007) a relação altura/diâmetro do colo é utilizada para avaliar a qualidade das mudas florestais, pois, além de refletir o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhor fixação no solo.

Para variável relação altura/massa seca da parte aérea, Gomes (2001) afirma que quanto menor for este índice, mais lignificada será a muda e maior deverá ser a capacidade de sobrevivência da muda no campo. Assim, as mudas que apresentarem as maiores médias dessa relação podem ser caracterizadas como menos lignificadas e com uma menor capacidade de sobrevivência em campo. Diante disso, sugere-se que os tratamentos com 40% de fibra de coco + 60% de casca de arroz carbonizada (T6) e com 20% de fibra de coco + 80% de casca de arroz carbonizada (T8) apresentariam maior sucesso ao serem implantados em campo, por terem exibido os menores valores para a relação altura/massa (Tabela 2).

Quanto à relação massa seca da parte aérea/ massa seca de raiz, o tratamento com 40% de fibra de coco + 60% de casca de arroz carbonizada (T6) apresentou maior média, porém não apresentou diferença significativa ao ser comparado aos tratamentos com substrato comercial (T1), 70% de fibra de coco + 30% de casca de arroz carbonizada (T3), 60% de fibra de coco + 40% de casca de arroz carbonizada (T4) e com 20% de fibra de coco + 80% de casca de arroz carbonizada (T8). Sendo verificados valores inferiores para os tratamentos com 80% de fibra de coco + 20% de casca de arroz carbonizado (T2) e com 30% de fibra de coco + 70% de casca de arroz carbonizado (T7) (Tabela 2).

De acordo com os resultados apresentado na Tabela 2, é possível verificar que os valores do índice de Qualidade

de Dickson (IQD) estão entre 0,052 a 0,133. O maior valor do IQD foi encontrado nos tratamentos com 80% de fibra de coco + 20% de casca de arroz carbonizado (T2), 30% de fibra de coco + 70% de casca de arroz carbonizado (T7) e com 20% de fibra de coco + 80% de casca de arroz carbonizada (T8), diferenciando estatisticamente dos demais tratamentos. O menor valor foi encontrado no tratamento referente ao substrato comercial (T1).

Observou-se que as mudas produzidas em substratos com diferentes composições de fibra de coco e casca de arroz carbonizada, apresentaram maiores valores de IQD, o que proporciona maior qualidade se comparadas às mudas conduzidas somente em substrato comercial. Indicando, que, na proporção adequada, a fibra de coco e a casca de arroz influenciam positivamente no desenvolvimento inicial de mudas *Jacaranda cuspidifolia*.

CONCLUSÃO

Os tratamentos com 30% de fibra de coco adicionados a 70% de casca de arroz carbonizada (T7) e com 20% de fibra de coco adicionados a 80% de arroz carbonizado (T8) proporcionam maior padrão de qualidade de mudas de *Jacaranda cuspidifolia*.

LITERATURA CITADA

- ARTHUR, G.A.; CRUZ, P.C.M.; FERREIRA, E.M. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.843-850, 2007.
- ASSENHEIMER, A. Benefícios do uso de biossólidos como substratos na produção de mudas de espécies florestais. **Ambiência Guarapuava**, v.5, n.2, p.321-330, 2009.
- CRUZ, C.A.F.; PAIVA, H.N.; GUERRERO, C.R.A. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cacas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista Árvore**, v.30, p.537-546, 2006.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, n.1, p.10-13, 1960.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.7, p.1039-1042, 2011.



- GOMES, J.M. **Parâmetros morfológicos na avaliação de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de NPK.** Tese (Doutorado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, 2001. 126p.
- IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 mai. 2016.
- KRATZ, D.; WENDLING, I. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. **Floresta**, v.43, n.1, p.125-136, 2013.
- KRATZ, D. **Substratos renováveis para produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* maiden et cambage e *Mimosa scabrella* benth.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias). Universidade Federal do Paraná, 2011. 118p.
- MELOTTO, A.; NICODEMO, M.L.; BOCCHESI, R.A. et al. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil Central indicadas para sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, v.33, n.3, p.425-432, 2009.
- OLIVEIRA JÚNIOR, O.A.; CAIRO, P.A.R.; NOVAES, A.B. Características morfológicas associadas à qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v.35, n.6, p.1173-1180, 2011.
- OLIVEIRA, K.F.; SOUZA, A.M.; SOUSA, G.T.O. et al. Estabelecimento de mudas de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia citriodora* em diferentes substratos. **Floresta e Ambiente**, v.21, n.1, p.30-36, 2014.
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. Update world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, European Geosciences Union, v.11, p.1633-1644, 2007.
- SANTOS, F.E.V.; KUNZ, S.H.; CALDEIRA, M.V.W. et al. Características químicas de substratos formulados com lodo de esgoto para produção de mudas florestais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.9, p.971-979, 2014.
- SOUZA, T.L.P.; VIEIRA, R.L.; BOLIGON, A.A. et al. Produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* DC. em diferentes substratos. **Revista Biociências**, v.21, n.1, p.100-108, 2015.
- TRAZZI, P.A.; CALDEIRA, M.V.W.; REIS, E.F. et al. Produção de mudas de *Tectona grandis* em substratos formulados com bio-sólido. **Cerne**, v.20, n.2, p.293-302, 2014.
- VAZ-DE-MELO, A.; AFFÉRI, F.S.; DOTTO, M.A. et al. Reação de híbridos de milho à *Curvularia* ssp, sob dois níveis de adubação com nitrogênio, no sul do Tocantins. **Scientia Agraria**, v.11, n.2, p.149-154, 2010.

Recebido para publicação em 10/7/2017 e aprovado em 29/3/2018.

