

Flávia Bezerra Souza

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
flaviasousaagrobiental@hotmail.com

José Moisés Ferreira Junior

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
juniortecagrofloresta11@hotmail.com

Bruno Aurélio Campos Aguiar

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
aguiar.florestal@gmail.com

Camila Freire Dias

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
camila_freire@uft.edu.br

Renata Carvalho da Silva

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
renatacsilva@uft.edu.br

Higor Gomes de Almeida Sousa

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
Higor Almeida.florestal@outlook.com

Priscila Bezerra de Souza

Laboratório de Sementes da Universidade Federal
do Tocantins, UFT
Priscilauft@uft.edu.br

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MUDAS DE *ANADENANTHERA PEREGRINA* (L.) SPEG. SOB DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

RESUMO

Objetivou-se produzir e avaliar as características morfológicas de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. sob diferentes tipos de substratos, com o intuito de diagnosticar quais substratos irão promover um melhor desenvolvimento e qualidade das mudas de angico-vermelho. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 18 tratamentos sendo que cada tratamento havia 11 repetições, sendo uma plântula por repetição. Os substratos utilizados foram: Terra de Subsolo (TS), Casca de Arroz Carbonizada (CAC), Casca de Arroz in natura (CAIN), Serragem (S), Esterco Bovino (EB), Pó de coco paricá da Amazônia (PP) e Substrato Comercial BIOFLORA (SC). Os parâmetros morfológicos utilizados nas avaliações das mudas de angico-vermelho foram: Altura da Plântula (HP), Diâmetro do Coleto (DC), Peso de Matéria Seca Total (PMST), Peso de Matéria Seca da Parte Aérea (PMSA), Peso de Matéria Seca das Raízes (PMSR) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Observou-se que ao aumentar a proporção de esterco bovino maiores são as médias dos parâmetros morfológicos, porém o tratamento que apresentou maior IQD foi o Tratamento 11- terra de subsolo + esterco bovino com proporção de (50:50) . O Tratamento 12 foi o que apresentou melhores condições para o desenvolvimento das mudas, seguido do Tratamento 11, ambos com esterco na formulação. Os tratamentos com casca de arroz, tanto carbonizada quanto in natura apresentaram potencial como constituintes do substrato para produção de mudas de angico-vermelho.

Palavras-chave: Produção, Mudas, Substratos, Característica Morfológica da Mudas, Angico-Vermelho.

Morphological Characterization of seedlings *Anadenanthera peregrina* due to different formulations substrate

ABSTRACT

The objective was to produce and evaluate the morphological characteristics of *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg seedlings. under different types of substrates, in order to diagnose which substrates will promote a better development and quality of angico-red seedlings. The experiment was conducted in a completely randomized design (ICD), with 18 treatments and each treatment had 11 replicates, one seedling per replicate. The substrates used were: Subsoil (TS), Carbonized Rice husk (CAC), Rice husk in natura (CAIN), Sawdust (S), Bovine Spittle (EB), Paricá coconut powder from Amazonia Commercial Substrate BIOFLORA (SC). The morphological parameters used in the evaluations of the angico-red seedlings were: Seedling height

(HP), Coleoptera diameter (DC), Total dry matter weight (PMST), Dry matter weight of the aerial part Roots Dry Matter (PMSR) and the Dickson Quality Index (IQD). It was observed that the increase in the proportion of bovine manure is higher than the morphological parameters, but the treatment that presented the highest IQD was the Treatment 11-subsoil soil + cattle manure (50:50) with a ratio of 50:50. Treatment 12 was the one that presented the best conditions for the development of the seedlings, followed by Treatment 11, both with manure in the formulation. The treatments with rice bark, both carbonized and in natura presented potential as constituents of the substrate for the production of angico-red seedlings.

Keywords: Production, Seedlings, Substrates, Morphological Characteristics of Seedlings, Red Angico.

1. INTRODUÇÃO

Angico-vermelho, *Anadenanthera peregrina* (L.) Speng, é uma espécie florestal que apresenta uma grande dispersão por todo território brasileiro, ocorrendo desde o estado do Tocantins, Maranhão até os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 2014).

Além disso, a espécie, pertencente à família Fabaceae fixa nitrogênio atmosférico no solo, sendo recomendada para a recuperação de áreas degradadas (ARAÚJO et al., 2006).

Com o aumento na demanda de serviços e produtos florestais, tem-se observado uma busca crescente pela produção de mudas de espécies nativas, devido aos impactos ambientais causados pelo homem nos últimos anos, exigindo assim imediata conservação de plantas remanescentes e a rápida recuperação das áreas degradadas (ORTOLANI, 2007).

Dessa forma, se torna interessante o aprimoramento de técnicas que otimizem essa prática a baixo custo e com qualidades morfológicas, possibilitando assim atender aos objetivos dos plantios. A crescente conscientização do homem sobre a importância

dos recursos naturais vem acarretando uma busca por substratos alternativos acessíveis economicamente e com baixo impacto ambiental para a produção de mudas (MEURER et al., 2008, MASSAD et al., 2016).

Vários materiais podem ser utilizados como substratos e tem por finalidade diminuir os custos na produção das mudas, com substituição parcial do substrato comercial e a redução com a adubação química. Atualmente são utilizados vários substratos em sua constituição original ou combinados para a produção de mudas florestais (SIMÕES et al., 2012).

Para a escolha do mesmo deve-se observar as características químicas e físicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e a disponibilidade de nutrientes, atendendo as necessidades da planta, além dos aspectos econômicos, como baixo custo e disponibilidade na região razão pela qual geralmente se utilizam resíduos industriais, como o bagaço de cana, casca de arroz carbonizada e in natura, esterco bovino entre outros (DUTRA et al., 2012).

O bagaço de cana, casca de arroz carbonizada e in natura, esterco bovino entre outros (DUTRA et al., 2012).

Diante do exposto, objetivou-se produzir e avaliar as características morfológicas de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. sob diferentes tipos de substratos, com o intuito de diagnosticar quais substratos irão promover um melhor desenvolvimento e qualidade das mudas de angico-vermelho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal da Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi-TO, a 280 m de altitude, sob as coordenadas 11°43'45" de latitude Sul e 49° 04'07" de longitude Oeste.

O clima predominante da região, segundo Köppen é do tipo AW, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação média anual varia entre 1.500 mm a 1.600 mm e temperatura média ao longo do ano entre 22°C e 28°C (KLINK E MACHADO, 2005 e FONSECA et al., 2017). As sementes de *Anadenanthera peregrina* (L) Speg. foram adquiridas de um lote armazenado no Laboratório de Sementes Florestais da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi, safra 2017.

Para a composição dos substratos foram utilizados Terra de Subsolo (TS), Casca de Arroz Carbonizada (CAC), Casca de Arroz in natura (CAIN), Serragem (S), Esterco Bovino (EB), Pó de coco paricá da Amazônia (PP) e Substrato Comercial BIOFLORA (SC).

Dessa forma, os substratos foram formulados com diferentes concentrações compondo 18 diferentes tratamentos: T1- terra de subsolo (100%), T2- substrato comercial

BIOFLORA (100%), T3- substrato comercial + casca de arroz carbonizada (50:50), T4- terra de subsolo + casca de arroz in natura (75:25), T5- terra de subsolo + casca de arroz in natura (50:50), T6- terra de subsolo + casca de arroz in natura (25:75), T7- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada (75:25), T8- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada (50:50), T9- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada (25:75), T10- terra de subsolo + esterco bovino (75:25), T11- terra de subsolo + esterco bovino (50:50), T12- terra de subsolo + esterco bovino (25:75), T13- terra de subsolo + pó de coco (75:25), T14- terra de subsolo + pó de coco (50:50), T15- terra de subsolo + pó de coco (25:75), T16- terra de subsolo + serragem (75:25), T17- terra de subsolo + serragem (50:50) e T18- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada + casca de arroz in natura + esterco bovino (25:25:25:25). O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com 18 tratamentos sendo que em cada tratamento haviam 11 repetições.

A caracterização química e textural do Latossolo Vermelho Amarelo distrófico utilizado nos substratos foi realizada conforme metodologia proposta por EMBRAPA (1997) (Tabela 1

O plantio foi realizado em tubetes os quais foram acondicionados em bandejas de polipropileno, sendo semeadas três sementes por recipiente. Em seguida, as badejas foram dispostas em canteiros suspensos a 1 metro do solo, em uma casa de vegetação coberta com tela, permitindo a passagem de 50% da luminosidade. Após o plantio foram realizadas duas irrigações diárias.

A avaliação da emergência das plântulas foi realizada aos 10 dias após a semeadura, contando-se o número de plântulas emergidas em cada tubete. Neste mesmo período realizou-se um desbaste, deixando uma plântula por tubete, dando preferência àquela que apresentou as melhores condições fisiológicas visuais e que estavam na posição central do tubete.

As determinações de altura de plântulas e diâmetro do coleto ocorreram aos 90 dias após a semeadura, onde a altura foi medida a partir do nível do substrato até o meristema apical com auxílio de régua graduada em milímetros e o diâmetro do coleto ao nível do substrato com ajuda de um paquímetro.

Obteve-se o peso de matéria seca total (PMST), peso de matéria seca da parte aérea

(PMSA), peso de matéria seca das raízes (PMSR) e o índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado em função da altura da parte aérea (H), do diâmetro do coleto (DC), do peso de matéria seca da parte aérea (PMSA) e do peso de matéria seca das raízes (PMSR), por meio da fórmula abaixo (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{PMSTotal}{\left(\frac{HP}{DC}\right) + \left(\frac{PMSA}{PMSR}\right)}$$

Os dados foram interpretados estatisticamente, por meio de análises de variância, e as medias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade através do Software R.

Tabela 1- Características químicas e texturais do Latossolo Vermelho Amarelo distrófico utilizado na produção de mudas de angico-vermelho.

Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al ³⁺	K	CTC(T)	SB	CTC(t)	K	P
.....cmol _c dm ⁻³mgdm ⁻³		
0,15	0,1	0,05	0	3,5	0,01	2,37	0,49	0,49	4,980,9	
V	M	Mat. Org	pH _{H2O}	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila	
.....(%).....	%.....g dm ⁻³Textura (%).....		Textura (g kg ⁻¹).....			
20,76	0	1,53	15,31	5,84	50,9	6,67	42,39	509,49	66,66	423,9

Fonte: Ca²⁺+Mg²⁺= Cálcio mais Magnésio; Ca²⁺= Cálcio; Mg²⁺= Magnésio; Al³⁺=Alumínio; H+Al³⁺= Hidrogênio mais Alumínio; K= Potássio; CTC(T)= Capacidade de trocas catiônicas total; CTC(t)= Capacidade de troca catiônica efetiva; P= Fósforo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando todos os tratamentos entre si, pode-se constatar que os tratamentos T12-terra de subsolo + esterco bovino (25:75) e o tratamento T11- terra de subsolo + esterco bovino (50:50), obtiveram os melhores resultados para todos os parâmetros morfológicos estabelecidos, além de não

diferirem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade

Ao analisar os resultados do teste de Tukey foi possível observar que os tratamentos diferem entre si, para todos os parâmetros analisados (Tabela 2).

Analisando-se separadamente cada um dos tipos de misturas e suas respectivas proporções, inicialmente comparando a mistura com casca de arroz in natura que se referem aos

tratamentos T4- terra de subsolo + casca de arroz in natura (75:25),

T5- terra de subsolo + casca de arroz in natura (50:50), T6- terra de subsolo + casca de arroz in natura (25:75), nota-se que as médias dos parâmetros morfológicos não apresentaram diferenças significativas entre eles. Porém ao

analisar que quanto maior a proporção de casca de arroz in natura, maiores são as médias dos parâmetros avaliados, conseqüentemente maior o desenvolvimento das mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.

Tabela 2- Valores médios de diâmetro de coleto (DC), altura (H), peso de matéria seca total (PMST), peso de matéria seca das raízes (PMSR), peso de matéria seca da parte aérea (PMSA) e o índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de angico-vermelho em resposta aos diferentes tratamentos.

Tratamentos	DC (mm)	H (cm)	PMST (g)	PMSR (g)	PMSA (g)	IQD
1	1,062 ^{abc}	4,18 ^{bcd}	0,317 ^{cdefg}	0,182 ^{cdef}	0,135 ^{cdef}	0,0785 ^{ab}
2	1,065 ^{abc}	4,67 ^{bcd}	0,243 ^{defg}	0,145 ^{def}	0,104 ^{cdef}	0,0582 ^{bcd}
3	0,918 ^{bcd}	4,68 ^{bcd}	0,409 ^c	0,212 ^{bcdef}	0,198 ^{abc}	0,0758 ^{abc}
4	0,764 ^{de}	3,91 ^{bcd}	0,158 ^g	0,089 ^f	0,069 ^{ef}	0,0337 ^d
5	0,745 ^{de}	3,86 ^{bcd}	0,302 ^{cdefg}	0,181 ^{cdef}	0,121 ^{cdef}	0,0578 ^{bcd}
6	0,825 ^{cde}	3,86 ^{bcd}	0,326 ^{cdef}	0,188 ^{cdef}	0,138 ^{cdef}	0,0664 ^{abcd}
7	0,943 ^{bcd}	5,14 ^{bc}	0,387 ^{cd}	0,234 ^{abcde}	0,153 ^{cde}	0,0666 ^{abcd}
8	0,901 ^{bcd}	4,82 ^{bcd}	0,332 ^{cdef}	0,169 ^{cdef}	0,163 ^{bcd}	0,0616 ^{bcd}
9	0,843 ^{cde}	4,14 ^{bcd}	0,362 ^{cde}	0,255 ^{abcd}	0,107 ^{cdef}	0,0723 ^{abcd}
10	1,031 ^{abc}	5,09 ^{bcd}	0,437 ^{bc}	0,274 ^{abc}	0,164 ^{bcd}	0,0874 ^{ab}
11	1,104 ^{ab}	5,59 ^b	0,588 ^{ab}	0,337 ^{ab}	0,251 ^{ab}	0,1053 ^a
12	1,210 ^a	7,91 ^a	0,619 ^a	0,346 ^a	0,273 ^a	0,0901 ^{ab}
13	0,843 ^{cde}	3,82 ^{bcd}	0,286 ^{cdefg}	0,182 ^{cdef}	0,105 ^{cdef}	0,0632 ^{bcd}
14	0,939 ^{bcd}	3,82 ^{bcd}	0,296 ^{cdefg}	0,195 ^{cdef}	0,102 ^{def}	0,0704 ^{abcd}
15	0,756 ^{de}	4,59 ^{bcd}	0,213 ^{efg}	0,163 ^{cdef}	0,050 ^f	0,0335 ^d
16	1,011 ^{abc}	3,36 ^{cd}	0,228 ^{defg}	0,170 ^{cdef}	0,058 ^f	0,0659 ^{abcd}
17	0,827 ^{cde}	3,27 ^d	0,236 ^{defg}	0,169 ^{cdef}	0,067 ^{ef}	0,0571 ^{bcd}
18	0,652 ^e	3,41 ^{cd}	0,194 ^{fg}	0,115 ^{ef}	0,079 ^{def}	0,0348 ^{cd}

Fonte: **Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

Ao analisar as proporções com casca de arroz carbonizada nos tratamentos T3- substrato comercial BIOFLORA + casca de arroz carbonizada (50:50); T7- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada (75:25), T8- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada (50:50) e T9- terra de subsolo + casca de arroz carbonizada (25:75) notou-se dados inversos aos tratamentos T4- terra de subsolo + casca de arroz in natura (75:25), T5- terra de subsolo + casca de arroz in natura (50:50), T6- terra de subsolo + casca de arroz in natura (25:75) compostos com a casca de arroz in natura, pois a medida que se

aumentava as proporções de casca de arroz carbonizada menores foram as médias obtidas nos parâmetros morfológicos, entretanto para o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) o mesmo se manteve superior aos outros parâmetros avaliados com menores proporções. De acordo com (KLEIN et al., 2002) e (MELO et al., 2014) os mesmos observaram que ao misturar o substrato em diferentes proporções com casca de arroz carbonizada propiciava melhor porosidade, o que pode-se observar que a casca de arroz carbonizada auxilia na melhoria das características hídricas dos substratos, dessa

forma pode-se recomendar uma proporção de 75:25 de terra de subsolo + casca de arroz carbonizada que se encontra na concentração do T7 para a produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.

FONSECA et al. (2017) utilizaram casca de arroz carbonizada (CAC) misturada a substrato comercial para *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. e observaram que quanto maior a proporção de casca de arroz carbonizada melhor o desenvolvimento das mudas, onde apresentou melhores resultados com proporção de 100% de casca de arroz carbonizada.

Ao analisar as proporções com esterco bovino, nota-se que o resultado para as médias dos parâmetros morfológicos foram superiores aos outros tipos de misturas testado nesse trabalho (Tabela 2).

Observou-se que ao aumentar a proporção de esterco bovino maiores são as médias dos parâmetros morfológicos, porém o tratamento que apresentou maior IQD foi o Tratamento 11- terra de subsolo + esterco bovino com proporção de 50:50. De acordo com Sampaio et al. (2007) o esterco bovino pode causar imobilização de nutrientes do solo no primeiro mês após sua incorporação, porém após esse período, ocorre uma liberação progressiva, atingindo as maiores quantidades entre três e seis meses após a incorporação, dados esses que corroboram com o tratamento T12- terra de subsolo + esterco bovino (25:75) que obteve o melhor desenvolvimento das mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. após os três meses.

4. CONCLUSÕES

O Tratamento T12- terra de subsolo + esterco bovino (25:75) foi o que apresentou melhores condições para o desenvolvimento das mudas de angico-vermelho, seguido do Tratamento T11- terra de subsolo + esterco bovino (50:50), ambos com esterco bovino na formulação do substrato.

Os tratamentos com casca de arroz, tanto carbonizada in natura (T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9; T18), apresentaram potencial como constituintes do substrato para produção de mudas de angico-vermelho.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO G.H.M.F.; **Efeito do manejo sobre a qualidade do substrato e o desenvolvimento de espécies arbóreas do cerrado em uma cascalheira no Distrito Federal** [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006.

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.

DUTRA, T. R.; GRAZZIOTTI, P. H.; SANTANA, R. C; MASSAD, M. D. Desenvolvimento inicial de mudas de copaíba sob diferentes níveis de sombreamento e substratos. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza-CE, v. 43, n. 2, p. 321-329, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

FONSECA, E. F.; TERRA, D. L. C. V.; DE SOUZA, P. B. Uso potencial da casca de arroz carbonizada na composição de substratos para produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L) Speg. **Desafios: revista interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 04, p. 32-40, 2017.

KLEIN, V. A.; CAMARA, R. K.; SIMON, M. A.; DIAS, S. T. Casca de arroz carbonizada como condicionador de substrato. In: FURLANI, A. M. C. **Caracterização, manejo e qualidade de substrato para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 95p. (Documentos IAC, n. 70).

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p.707-713, 2005.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. **Instituto Plantarium**, V. 2, 4. Ed, São Paulo: Nova Odessa, 2014. 384p.

MASSAD, M. D.; DUTRA, T. R.; CARDOSO, R. L. R.; SANTOS, T. B.; SARMENTO, M. F. Q. Produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* em resposta a substratos alternativos com bagaço de cana. **Ecologia e Nutrição Florestal**, v. 4, p. 45-53, 2016.

MEURER, F. M.; BARBOSA, C.; DA COSTA ZONETTI, P.; MUNHOZ, R. E. F. Avaliação do uso de bagaço de cana-de-açúcar como substrato no cultivo de mudas de orquídeas. **Revista de Saúde e Biologia**, v. 3, n. 2, p. 45-50, 2008.

MELO, L. A. D.; PEREIRA, G. D. A.; MOREIRA, E. J. C.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. V. D.; TEIXEIRA, L. A. F. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Eremanthus erythropappus* sob diferentes formulações de substrato. **Floresta e Ambiente**, v. 21, p. 234-242, 2014.

ORTOLANI, F.A. **Morfo-anatomia, citogenética e palinologia em espécies de ipês** (Bignoniaceae). 2007. 106f. Tese (Doutorado em Agronomia) - FCAV/UNESP, Jaboticabal, 2007.

SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, 22:91-100. 2012.

TUKEY, J.W. The problem of multiple comparisons. **Mimeographs Princeton University, Princeton**, N.J., 1953.