

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS -FACAB
CURSO DE AGRONOMIA

GRACIELLE ESTEVÃO DA CRUZ

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ANGELIM
(*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp) EM FUNÇÃO DE
DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATO E PROFUNDIDADE
DE SEMEADURA

CÁCERES – MT
2015

GRACIELLE ESTEVÃO DA CRUZ

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ANGELIM (*Parkia pendula* (Willd.)
Benth. ex Walp) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATO E
PROFUNDIDADE DE SEMEADURA**

Monografia apresentada como requisito
obrigatório para obtenção do título de
Engenheira Agrônoma a Universidade do
Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora

Prof. Msc. Marcella Karoline Cardoso Vilarinho

Coorientador

Eng. Ftal. José Elisário da Silva Neto

**CÁCERES – MT
2015**

GRACIELLE ESTEVÃO DA CRUZ

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ANGELIM (*Parkia pendula* (Willd.)
Benth. ex Walp) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATO E
PROFUNDIDADE DE SEMEADURA**

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheira Agrônoma no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 30 de Junho de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Tanismare Tatiana de Almeida – (UNEMAT)

Eng. Ftal. José Elisário da Silva Neto / coorientador – (IFMT)

Profa. Msc. Marcella K. Cardoso Vilarinho – (UNEMAT)

Orientadora

A todas as pessoas que contribuíram de alguma maneira para a conclusão deste trabalho e àquelas que participaram em toda a minha trajetória de vida, contribuindo para que eu pudesse concretizar o meu maior sonho.

A minha mãe Kátia Cilene Estevão da Silva;

Aos meus amigos Débora Severina de Moraes, Priscilla de Oliveira e Saturnina Batista.

In memória Antônio Marcos da Cruz

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade oferecida.

Ao Instituto Federal do Estado de Mato Grosso-Campus Cáceres, pelo espaço cedido para a realização do experimento.

A minha Professora, Msc. Marcella Karoline Cardoso Vilarinho, e ao meu coorientador José Elisário da Silva Neto pela amizade, ensinamento de vida, caráter e dedicação e por todas as sugestões preciosas durante a execução deste trabalho.

Aos funcionários do setor pela dedicação.

A todos os meus colegas e principalmente a Débora, Priscilla e Saturnina, com quem tive a honra de conviver durante esse tempo, que me ajudaram na condução do experimento e mesmo aqueles que contribuíram com um sorriso amável a cada dia.

Ao meu amigo Jair Martins Assis pelo Apoio oferecido.

A minha mãe e meu padrasto, Kátia e Sandro, seus ensinamentos e amor se fazem tão presente,

E ao senhor meu Deus que me proporcionou e tornou possível esse momento de tanta alegria

Não reclame se a terra não é boa;
Que o clima não é favorável
Não lhe cabe julgar a terra ou o tempo;
Tua missão é semear!

Vade Bernaski

RESUMO

Entre as inúmeras espécies florestais de potencial econômico, encontra-se *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., popularmente conhecida como angelim-saia, pertencente à família Fabaceae. Tem ocorrência natural nos Estados do Pará, Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia e Maranhão, sul da Bahia e norte do Espírito Santo, e na floresta fluvial. Possui crescimento rápido, e sua madeira de baixa densidade, apresenta fácil processamento. Amplamente usada na construção civil, embarcações móveis, artigos domésticos e decorativos, taboados, caixotaria, lâminas para compensados e canoas. Além disso, é considerada uma espécie chave na restauração ambiental da Amazônia. Objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito dos substratos e profundidades no desenvolvimento inicial de mudas de Angelim. O experimento foi conduzido em viveiros localizados na área experimental do departamento de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Mato Grosso Campus de Cáceres – MT, no período de Abril a Maio de 2015. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (três tipos de substrato e duas profundidades de semeadura) com quatro repetições de dez plantas por repetição. Em razão da dormência causada pela impermeabilidade do tegumento as sementes foram submetidas a tratamento de escarificação mecânica com tesoura, na região oposta ao hilo. A semeadura realizou-se em sacos de polietileno, com capacidade para 0,5 litros de substrato, os quais foram compostos por: areia lavada (A), húmus + esterco bovino (H+E), e húmus + esterco bovino + areia lavada (H+E+A), ambos na proporção de 1:1:1, nas profundidades de 0,5 e 2,0 cm. Foram utilizadas duas sementes por recipiente, desbastando-se uma das plântulas. As mudas foram produzidas em viveiro com tela de sombreamento do tipo sombrite, com malha 50%. Dez dias após a semeadura, verificou-se ataques de formigas cortadeiras e o controle se deu por meio de uma aplicação de inseticida em pó Deltametrina, na dosagem de 25g de produto por m². Também foi necessário o controle de lagartas da pastagem, que foi realizado através da aplicação semanal de calda de Nim, sendo 1 L de calda / 10 L de água. A avaliação foi realizada a cada quinze dias após a emergência das plântulas, totalizando quatro períodos de avaliação, sendo analisados os seguintes parâmetros: diâmetro do colo, altura da plantas e número de folhas. O substrato areia (A), apresentou maior valor de crescimento vegetativo em altura e em número de folhas independente da profundidade e o substrato H+E, proporcionou maior crescimento em diâmetro em todos os períodos avaliados, na profundidade de 0,5 cm.

Palavras-chave: Espécie florestal. Húmus. Qualidade de mudas.

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO.....10

ABSTRACT.....10

1 INTRODUÇÃO..... 11

2 MATERIAIS E MÉTODOS..... 13

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 15

4 CONCLUSÃO..... 21

5 LITERATURA CITADA..... 21

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ANGELIM (*Parkia pendula* (Willd.)
Benth. ex Walp) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATO E
PROFUNDIDADE DE SEMEADURA¹

Preparado de acordo com a Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável – Versão
Preliminar

Gracielle Estevão da Cruz², Marcella Karoline Cardoso
Vilarinho³, Tanismare Tatiana da Silva³, José Elisiario da
Silva⁴.

¹Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de Engenheira
Agrônoma

² Acadêmica do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso.
Departamento de Agronomia, Av. Santos Dumont, s/n Santos Dumont. Cavallhada. CEP:
78200-000. Cáceres, Mato Grosso, Brasil. E-mail para correspondência:
gracieli_cruz_18@hotmail.com

³ Eng. Agr., Professora do curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato
Grosso - UNEMAT/Cáceres. ⁴Engenheiro Florestal do curso de Engenharia Florestal do
Instituto Federal de Mato Grosso IFMT/Cáceres

Resumo

Entre as inúmeras espécies florestais de potencial econômico, encontra-se *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., popularmente conhecida como angelim, pertencente à família Fabaceae. Possui crescimento rápido, e sua madeira de baixa densidade, apresenta fácil processamento. Além disso, é considerada uma espécie chave na restauração ambiental da Amazônia. Objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito dos substratos e profundidades no desenvolvimento inicial de mudas de Angelim. O experimento foi conduzido em viveiros localizados na área experimental do departamento de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Mato Grosso Campus de Cáceres – MT no período de Abril á Maio de 2015. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (três tipos de substrato e duas profundidades de semeadura) com quatro repetições de dez plantas por repetição. As sementes foram submetidas a tratamentos de escarificação mecânica com tesoura, na região oposta ao hilo. A semeadura realizou-se em sacos de polietileno, com capacidade para 0,5 litros de substrato, os quais foram compostos por: areia lavada (A), húmus + esterco bovino (H+E), e húmus + esterco bovino + areia lavada (H+E+A), todos na proporção de 1:1:1, nas profundidades de 0,5 e 2,0 cm. Foram utilizadas duas sementes por recipiente, desbastando-se uma das plântulas. As mudas foram cultivadas em viveiro com tela de sombreamento do tipo sombrite, com malha 50%. A avaliação foi realizada a cada quinze dias após a emergência das plântulas, totalizando quatro períodos de avaliação, sendo analisados os seguintes parâmetros: diâmetro do colo, altura da planta e número de folhas. O substrato A, apresentou maior valor de crescimento vegetativo em altura e em número de folhas independente da profundidade, e o substrato H+E, proporcionou maior crescimento em diâmetro em todos os períodos avaliados, na profundidade de 0,5 cm.

Palavras-chave: Espécie florestal, Húmus, Qualidade de mudas.

INITIAL DEVELOPMENT OF ANGELIM SEEDLINGS (*Parkia pendula* (Willd.) Benth. Ex Walp) ACCORDING TO DIFFERENT TYPES OF SUBSTRATE AND DEPTH SEEDING.

Abstract

Parkia pendula (Willd.) Benth ex Walp., popularly known as angelim skirt, belonging to the Fabaceae family is among the many forest species of economic potential. It has rapid growth, and its low-density wood, presents easy processing. Moreover, it is considered a keystone species in the environmental restoration of the Amazon. This work aimed to evaluate the effect of substrates and depths of sowing in the early development of Angelim seedlings. The experiment was conducted in nurseries located in the experimental area of the Forestry Engineering Department of the Federal Institute of Mato Grosso - Campus of Cáceres - MT from April untill May 2015. The experimental design used was completely randomized in a factorial design 3x2 (three types of substrate and two sowing depths) with four replications of ten plants per repetition. The seeds were subjected to mechanicalscarification treatments with scissors in the opposite area to the hilum. The sowing was carried out in polyethylene bags with a capacity of 0.5 liters of substrate, which were composed of: washed sand (A), humus + cattle manure + (H + E), and humus + cattle manure + sand washed (M + E + A), all of them in the proportion 1: 1: 1, at depths of 0.5 and 2.0 cm. It was used two seeds per container, thinning one of the seedlings. The seedlings were grown in nursery with shade cloth of shading type, mesh 50%. The evaluation was performed every two weeks after seedling emergence, totaling

four periods of evaluation, being analyzed the following parameters: stem diameter, height of plants and number of leaves. The substrate A, showed higher vegetative growth in height and number of leaves independent of the depth, and the substrate H + E, provided greater growth in diameter in all periods, at a depth of 0.5 cm.

Keywords: Forest species, Humus, Seedlings Quality.

Introdução

A crescente necessidade pela recuperação de solos degradados e de restauração florestal tem aumentado consideravelmente o consumo de mudas de espécies arbóreas, motivando inclusive a realização de pesquisas com essas espécies (Santos & Aguiar, 2000).

Entre as inúmeras espécies florestais de potencial econômico, o Angelim (*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp), é uma árvore de porte alto, que pode atingir 30m de altura, sua casca é verde-escura com tonalidades de marrons; as folhas são compostas a inflorescência é do tipo capitular com flores vermelho-escuras e fétidas ao desabrochar; os frutos ficam pendurados por longos pedúnculos, as sementes são pequenas, arredondadas, compridas e apresentam dormência em seu tegumento (Loureiro et al., 2000; Rosseto et al., 2009). Tem ocorrência natural nos Estados do Pará, Amazonas, Acre, Mato Grosso, Rondônia e Maranhão (Souza et al., 1997), sul da Bahia e norte do Espírito Santo, e na floresta fluvial (Lorenzi, 2000). O Angelim possui crescimento rápido, e sua madeira de baixa densidade, apresenta fácil processamento (Nascimento et al., 1997; Lorenzi, 1998). É amplamente usada na construção civil, embarcações móveis, artigos domésticos e decorativos, taboados, caixotaria, lâminas para compensados e canoas (Souza et al., 1997; Loureiro et al., 2000). Além disso, é considerada uma espécie chave na restauração ambiental da Amazônia (Peres, 2000). Entretanto, ainda existem poucas recomendações para as espécies florestais. (Andrade et al., 2000; Peres, 2000; Pacheco et al., 2006).

Sendo assim um programa de produção de mudas, exige conhecimentos técnicos que nem sempre estão completamente elucidados. Para que ocorra a germinação e o desenvolvimento das mudas, além das características fisiológicas favoráveis, elas devem dispor de condições externas propícias ao seu bom desenvolvimento (Popinigis, 1985; Nogueira et al., 2010). Dessa forma a boa formação de mudas destinada à implantação de povoamentos florestais para a produção de madeira, preservação ambiental ou para recuperação de áreas degradadas está relacionada com o nível de eficiência de substrato (Gonçalves & Pogiani, 1996).

No processo de produção de mudas, o substrato interfere de forma direta na qualidade das plantas, devido suas características de estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e infestação por patógenos variarem de acordo com o material utilizado. A germinação e o desenvolvimento das plantas podem ser afetadas nessa fase, demonstrando assim a necessidade da escolha correta do material utilizado (Barbosa, et al., 1985; Silva et al., 2011).

Um substrato de qualidade pode ser formado por solo mineral ou orgânico, mas também pela mistura de diversos materiais, devendo nesse caso, apresentar equilíbrio correto entre a aeração e umidade, ser de baixa densidade, livre de patógenos, isento de propágulos e apresentar porosidade suficiente para permitir trocas gasosas eficientes (Kämpf, 2000).

Além do substrato, a profundidade de semeadura também é um fator de influência na qualidade final da muda, pois um condicionamento inadequado nessa fase pode limitar o desenvolvimento da planta em fases posteriores. A profundidade ideal para a semeadura de espécies florestais está relacionada ao tamanho das sementes, e a constituição física do substrato. A semente deve ser depositada a uma profundidade que permita um adequado

contato com o solo úmido, resultando em elevado percentual de emergência. (Prado et al, 1999; Schmidt, 1974; Silva et al., 2008).

Assim, face ao exposto objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito dos substratos e profundidades no desenvolvimento inicial de mudas de Angelim.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em viveiros localizados na área experimental do departamento de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Mato Grosso Campus de Cáceres – MT (16° 04' 14" de latitude sul e 57° 40' 44" de longitude Oeste e 118 m de altitude), no período de Abril a Maio de 2015. O clima da região segundo a classificação de Köppen é Aw, com estação seca de inverno. A temperatura média anual é de 32,4 °C, podendo atingir temperaturas de 40°C (Neves, 2011; Santos, et al. 2009), e a pluviosidade anual varia de 1.100 a 1.370 mm (Ibge, 2013).

Foram coletadas sementes Angelim (*Parkea pendula*), em área pertencente ao Instituto Federal de Mato Grosso, campus de Cáceres-MT e selecionadas de acordo com suas características físicas, levando-se em consideração o parâmetro tamanho e o aspecto visual. As sementes foram armazenadas em garrafa Pet por um período de cinco meses (Outubro a abril de 2014). Em razão da dormência causada pela impermeabilidade do tegumento as sementes foram submetidas o tratamento de escarificação mecânica com tesoura, na região oposta ao hilo, de acordo com a metodologia descrita por Mantoan et al. (2012).

Adotou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 3x2 (três tipos de substrato e duas profundidades de semeadura) com quatro repetições, sendo consideradas dez plantas por repetição.

A semeadura foi realizada em sacos de polietileno com capacidade para 0,5 litros de substrato, os quais foram compostos por: areia lavada (A), húmus + esterco bovino

(H+E), e húmus + esterco bovino + areia lavada (H+E+A), ambos na proporção de 1:1:1. Foram feitas duas profundidades de semeadura (0,5 cm e 2,0 cm) para cada tipo de substrato. As mudas foram cultivadas em viveiro com tela de sombreamento do tipo sombrite, com malha 50%.

A semeadura foi realizada no dia 01/04/2015, utilizando-se duas sementes por recipiente. Aos 16 dias após a semeadura, quando as mudas atingiram uma altura média de 6 cm, efetuou-se o desbaste das plântulas, deixando uma plântula por recipiente, optando-se pela mais vigorosa. Os tratos culturais consistiram em irrigações periódicas e controle de pragas e plantas daninhas.

Dez dias após a semeadura, verificou-se ataques de formigas cortadeiras (*Atta* spp.). O controle se deu por meio de uma aplicação de inseticida em pó Deltametrina (Piretroide), na dosagem de 25g de produto por m², segundo recomendações de Gomes et al. (1989). Durante todo período de cultivo das mudas, também foi necessário o controle de lagartas da pastagem (*Mythimna unipuncta*), que foi realizado através da aplicação semanal de calda de Nim, sendo 1 L de calda / 10 L de água (Martinez, 2002). As mudas foram avaliadas 16, 31, 46 e 61 dias após a semeadura, sendo os períodos fixados em intervalos de 15 dias. Em cada avaliação, foram coletadas as seguintes medidas: Altura das plantas, diâmetro do colo e número de folhas.

Para a determinação do diâmetro do colo utilizou-se um paquímetro manual com precisão de 0,01mm, 1 cm acima, do colo da muda. A altura da planta foi medida com uma régua milimetrada partindo da distância entre o colo da planta e a gema apical. Em ambos os parâmetros, os valores foram expressos em centímetros. O número de folhas foi obtido a partir contagem dos números de folhas verdadeiras.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e discussões

De acordo com os resultados da análise estatística, houve interação significativa entre os fatores substrato e profundidade nas variáveis analisadas. Para variável altura de planta aos 16 DAS após a semeadura (Tabela 1). Verificou-se no substrato areia (A), na profundidade 0,5 cm, o maior valor de crescimento vegetativo em altura. Já aos 31, 46 e 61 DAS, a profundidade de 2,0 cm ainda no substrato A apresentou os melhores resultados. Em comparação aos demais substratos (H+E H+E+A), a areia (A) nas profundidades de 0,5 e 2,0 cm proporcionou melhor incremento em altura, em todos os períodos analisados.

Apesar de a areia apresentar elevada densidade, sua aeração é considerada satisfatória em decorrência de sua boa drenagem, que é favorável ao crescimento da parte aérea (Kampf, 2000). Ainda, segundo Fachinello *et al.* (1994), a areia possui as vantagens de ser de baixo custo e de fácil disponibilidade.

Em trabalho desenvolvido por Alves *et al.* (2008) com *Erythrina velutina*, verificou-se que o substrato areia proporcionou os melhores resultados para o comprimento da parte aérea. Mendes (2010), trabalhando com sementes *Ochroma pyramidale* (Cav. ex. Lam.) Urban) também observou o maior crescimento das plantas no substrato areia.

Charlo *et al.* (2006) ao trabalhar com *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e Drude observou que o substrato areia a 100% proporcionou os menores valores para o parâmetro altura. Já Júnior *et al.* (2001) pesquisando o efeito de substratos nas plântulas de *Ananas comosus* (L.) Merrill verificou que a areia proporcionou o menor

crescimento das mudas. O menor desenvolvimento das plântulas em areia está possivelmente relacionado à falta de nutrientes desse substrato.

Tabela 1- Altura de Plantas de *Parkea pendula* (Willd.) Benth. Ex Walp. em função de profundidade de semeadura e diferentes substratos 16, 31, 46 e 61 dias após a semeadura (DAS).

ALTURA DE PLANTAs		
16 DAS		
Substratos	0,5*	2,0*
Areia	9,17 aA	8,99 aB
SC	8,86 bB	8,55bB
SC+A	7,72 cB	7,72 cB
CV%	0,45	
31 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	10,91 aB	11,41 aA
SC	10,67 bA	10,44 bB
SC+A	10,23 cA	9,28 cB
CV%	0,33	
46 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	11,78 aB	14,03 aA
SC	11,68 bA	11,38 bB
SC+A	11,45 cA	9,75,cB
CV%	0,37	
61 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	14,56 aB	15,26 aA
SC	12,06 cA	11,99 bA
SC+A	12,24 bA	11,41 cB
CV%	0,44	

*0,5 e 2,0 valores expressos em cm. A: Areia; H+E: húmus+ esterco bovino; H+E+A: húmus + esterco bovino + areia. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação

Com relação à profundidade de semeadura, o fato de aos 16 DAS a maior altura de plantas ter sido observada a uma profundidade de 0,5 cm, pode ser explicado provavelmente, pelo menor gasto energético das plântulas em romper uma camada menos espessa do solo. Por outro lado, de acordo com Jeller & Perez, (1997), semeaduras muito rasas podem fragilizar o desenvolvimento das plantas.

A partir dos 31 DAS verificou-se que os maiores valores para altura foram encontrados na profundidade de 2,0 cm. Sousa et al. (2007) analisando o

desenvolvimento de *Moringa oleifera* Lam. também observou que a profundidade de 2,0 cm é a mais adequada para o crescimento da espécie.

Ainda para a variável altura de plantas (Tabela 1), verificou-se que os menores resultados foram observados nas mudas cultivadas nos substratos H+E e H+E+A, que continham húmus em sua composição, com destaque para o substrato H+E+A, na profundidade 2,0 cm, que apresentou resultados estatisticamente inferiores aos demais tratamentos em todos os períodos de avaliação.

Segundo Chaves et al. (2006), as misturas de vários resíduos têm sido testadas como substrato, mais embora algum deles sejam ricos em nutrientes, sua disponibilidade para a planta ainda é pouco conhecida.

Foi observado nos substratos H+E e H+E+A, sintomas visuais, como o amarelecimento, seguidos de queda das folhas jovens. Essas características podem estar associadas a sintomas de deficiência nutricional de Ferro (Silva et al. 2009). O referido aspecto pode estar ligado a alta umidade, devido o período prolongado de chuvas durante a realização do experimento e o excesso de matéria orgânica nos substratos compostos por húmus e esterco bovino (Mocellin 2004). Dessa forma, pode-se inferir que os menores valores em altura, encontrados nos substratos H+E e H+E+A tenham sido causados pela baixa absorção desse nutriente.

A matéria orgânica e o encharcamento ocasionam a formação de compostos insolúveis de Fe, impedindo a absorção desse micronutriente pela planta (Malavolta 1980). O autor acrescentou que, essas respostas foram observadas em mudas de cafeeiro cultivadas em recipientes plásticos contendo substrato rico em matéria orgânica com irrigação excessiva. A suspensão temporária da irrigação é muitas vezes, suficiente para reduzir os sintomas dessa deficiência.

Silva et al. (2009), analisando os sintomas visuais de deficiências nutricionais em *Jatropha curcas* L, observou que com a omissão de Fe, as folhas novas apresentaram clorose internerval, nas quais as nervuras permaneceram com a cor verde, formando um reticulado fino. Em seguida, observou-se necrose foliar, que evoluiu das margens para o centro, e morte do meristema apical.

Para as médias de diâmetro do colo, observou-se diferença significativa entre os tratamentos já no primeiro período de avaliação (16 DAS) (Tabela 2). O substrato H+E na profundidade de 0,5 cm proporcionou maior crescimento em diâmetro em todos os períodos avaliados.

Tabela 2- Diâmetro do Colo de *Parkea pendula* (Willd.) Benth. Ex Walp. em função de profundidade de semeadura e diferentes substratos 16, 31, 46 e 61 dias após a emergência (DAS).

DIÂMETRO DO COLO		
16 DAS		
Substratos	0,5*	2,0*
Areia	1,53 bA	1,38 aB
SC	1,64 aA	1,35 aB
SC+A	1,44 cA	1,34 aB
CV%	1,53	
31 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	1,54 bA	1,40 bB
SC	1,85 aA	1,57 aB
SC+A	1,44 cB	1,55 aA
CV%	1,14	
46 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	1,72 bA	1,53 bB
SC	2,03 aA	1,63 aB
SC+A	1,62 cA	1,63 aA
CV%	0,93	
61 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	1,89 cA	1,89 bA
SC	2,14 aA	1,95 aB
SC+A	1,97 bA	1,84 cB
CV%	0,50	

*0,5 e 2,0 valores expressos em cm. A: Areia; H+E: húmus+ esterco bovino; H+E+A: húmus + esterco bovino + areia. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação.

O substrato H+E+A na profundidade 2,0 cm apresentou o melhor resultado somente aos 31 DAS, sendo estatisticamente superior aos demais tratamentos na profundidade 0,5 cm em todos os períodos.

O esterco de curral curtido e húmus de minhoca são um dos os componentes orgânicos mais usados para a produção de mudas (Valeri & Corradini, 2000; Gonçalves, 2000).

Correia et al. (2001), buscando substratos alternativos de mudas para formação de porta-enxerto de *Annona muricata* obtiveram melhores resultados quanto ao diâmetro de caule das plantas, quando utilizaram substratos contendo húmus de minhoca se comparados a outros sem húmus. Araújo et al. (2013) trabalhando com *Carica papaya* L. observou que o substrato contendo húmus de minhoca proporcionou os maiores valores diâmetro caular

De acordo com Aquino et al. (1992) o húmus de minhoca é um produto natural, estável e rico em matéria orgânica, rico em nutrientes, com pH neutro e alta retenção de água. Para Loureiro & Aquino (2004) o húmus de minhoca é considerado um excelente fertilizante orgânico capaz de melhorar atributos químicos, físicos e biológicos do solo, podendo ser utilizado para a produção de mudas.

Coelho et al. (2008), trabalhando com mudas de *Heteropteris aphropteris*, obtiveram melhor desenvolvimento no diâmetro do caule de plantas que foram cultivadas em substrato contendo esterco em sua composição. Vale ressaltar que o esterco bovino é considerado um reservatório de nutrientes e de umidade, além de garantir o bom arejamento do solo, fornecer micronutrientes e aumentar a disponibilidade de nutrientes às plantas (Janick, 1968).

O parâmetro diâmetro do colo, em geral, é o mais indicado para determinar a capacidade de sobrevivência de mudas no campo (Daniel et al., 1997). Mudas com baixo

diâmetro do colo apresentam dificuldades de se manterem eretas após o plantio, dessa forma, plantas que apresentam diâmetro do colo menos expesso, são consideradas de qualidade inferior quando comparadas a com maior diâmetro do colo (Sturion & Entunes, 2000; Cunha et al, 2005).

Em relação ao número de folhas, aos 16 DAS, analisando as fontes de variação de forma individual, observou-se diferença significativa apenas para profundidade, onde verificou-se melhores resultados na profundidade de semeadura de 2,0 cm independente do substrato (Tabela 3).

Tabela 3- Número de Folhas de *Parkea pendula* (Willd.) Benth. Ex Walp. em função de profundidade de semeadura e diferentes substratos 16, 31, 46 e 61 dias após a emergência (DAS).

NÚMERO DE FOLHAS		
16 DAS		
Substratos	0,5*	2,0
Areia	3 aB	4 aA
SC	3 aB	4 aA
SC+A	3 aB	4 aA
CV%	1,71	
31 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	6 aA	4 bB
SC	6 aA	5 aB
SC+A	5 bA	3 cB
CV%	0,72	
46 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	6,bA	5 bB
SC	7 aA	6 aA
SC+A	5 cA	4 cB
CV%	0,34	
61 DAS		
Substratos	0,5	2,0
Areia	7 aA	7 aB
SC	5 bA	5 bA
SC+A	5 bA	4 cB
CV%	1,43	

*0,5 e 2,0 valores expressos em cm. A: Areia; H+E: húmus+ esterco bovino; H+E+A: húmus + esterco bovino + areia. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna ou maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade CV: Coeficiente de variação.

Nas avaliações realizadas a partir dos 31 DAS, os resultados se diferenciaram estatisticamente, podendo-se observar que o substrato H+E apresentou resultado satisfatório até os 46 DAS em ambas profundidades. Já aos 61 DAS o maior número de

folhas foi observado no substrato A na profundidade 0,5 cm, que apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Dessa forma, pode-se inferir que os menores valores em número de folhas, encontrados nos substratos H+E e H+E+A tenham sido causados pela baixa absorção de Fe que ocasionou na queda de folhas jovens.

Analizando apenas o fator profundidade de semeadura, observou-se diferença significativa a partir dos 31 DAS, onde a profundidade 0,5 cm apresentou melhores resultados.

Resultados diferentes foram obtidos por Santos et al. (2009), que trabalhando com *Aloysia gratissima* observaram que o substrato areia proporcionou os menores valores para o parâmetro número de folhas. Em pesquisa realizada por Charlo et al. (2006) com *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e Drude, os autores observaram que o substrato areia apresentaram resultados inferiores se comparados com os demais substratos trabalhados. Já Araújo et al. (2013), constatou que o substrato que continha húmus de minhoca em sua composição proporcionou os maiores valores de número de folhas para *Carica papaya*, pelo fato de ser um substrato rico em matéria orgânica e em nutrientes.

Conclusão

O uso do substrato areia para o cultivo de mudas de Angelim favorece positivamente o desenvolvimento vegetativo das plantas independente da profundidade. O substrato H+E, em profundidade de semeadura de 0,5 cm, promove maior espessura no diâmetro do caule.

Literatura citada

ALVES, E. U; ANDRADE, L. A.; BARROS, H. H. A; et al. Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* willd., Fabaceae. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.1, p. 69-82, 2008.

ANDRADE, A.C.S.; SOUZA, A.F.; RAMOS, F.M.; et al. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.609-615, 2000.

ARAÚJO, A.C; ARAÚJO, A.C; DANTAS, M.K.L; PEREIRA, W.E; ALOUFA, M.A.D. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Rev. Bras. de Agroecologia**, p 210-216, 2013.

AQUINO, A. M.; ALMEIDA, D. L.; SILVA, V. F. Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPBS, 1992.

BARBOSA, J.M.F.; BARBOSA, L.M.M; PINTO, M.M. Influência do substrato, da temperatura e do armazenamento, sobre germinação de sementes de quatro espécies nativas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.10, n.1, p.46-54, 1985.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, (2009).

CHARLO, H.C.O; MÔRO, F.V ; SILVA, B.M.S; et al. aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento Inicial de plântulas de *archontophoenix alexandrae* (f. Mueller) h. Wendl.E drude (arecaceae) em diferentes substratos. **Revista: Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.6, p.933-940, 2006.

CHAVES, L.L.B; CARNEIRO, J.G.A; BARROSO, D.G. Crescimento de mudas de angico vermelho produzidas em substrato fertilizado, constituído de resíduos agro-industriais. **Scientia Forestalis**, n. 72, p. 49-56, dezembro 2006.

COELHO, M.F.B ; SOUZA, R.L.C ; ALBUQUERQUE, M.C.F; et al. Qualidade de mudas de nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach.) em diferentes substratos. **Revista: Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.10, n.3, p.82-90, 2008.

CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. Alternativas de 40 substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annonamuricata*) em 41 tubetes. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001.

CUNHA O. A.; ANDRADE A. DE L; ALCÂNTARA B. R. et al. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (mart. ex d.c.) standl. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.507-2005.

DANIEL, O. A. C. T.; VITORINO, A. A.; ALOVISI, L. et al. Aplicação de fósforo em mudas de *Acácia mangium* Willd. **Revista Árvore**, v 21 n 2 pag. 163-168. 1997.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTGAL, J.C. 1994. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: UFPEL. 179p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GOMES, J. G., MENDONÇA, N.T. de, PARMA, L.G. Controle de formigas cortadeiras do gênero *Atta* (Formigas saúva) com o inseticida chlorpirifós, em aplicação por termonebulização, com dois tipos de aparelho. In: ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA, 1989. Viçosa, MG. Resumos...Viçosa, 1989, 44 p. p. 13.

GONÇALVES, J.L. M; POGGIANI, F. Substrato para produção de mudas florestais. In: solo-suelo-congresso latino americano de ciências do solo, 13, 1996, aguas de Lindóia. Resumos expandidos... Aguas de Lindóia: SLCS/SBCS/ESALQ/USP/CEA-ESALQ/USP/SBM, 1996. CD-ROM.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo de 2013. In: Http: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>>. (Acessado em maio de 2015).

JANICK, J. A. 1968. Ciência da horticultura. Freitas Bastos S. A., Rio de Janeiro. P 585, 1968.

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. Efeito da salinidade de semeadura em diferentes profundidades na viabilidade e no vigor de *Copaifera langsdorffii* Desf.- Caesalpiniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.2, p.219-225, 1997.

JÚNIOR, E.E.S; BARBOZA, S.B.S.C; SOUZA, .L.A.C. Efeitos de substratos e recipientes na aclimação de plântulas de abacaxizeiro [*ananas comosus* (L.) Merrill] cv. Pérola. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 31(2): 147-151, 2001.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. **Nova Odessa: Plantarum**, v 2, 1998.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultura de espécies arbóreas do Brasil. 3.ed. **Nova Odessa: Plantarum**,. v.1, p 368, 2000.

LOUREIRO, A. A; SILVA, M.F; ALENCAR, J.C. Essências madeireiras da Amazônia. Manaus: MCT/ INPACPPF, v.4. 191p, 2000.

LOUREIRO, D.C; AQUINO, A.M. Fauna epígea e atributos químicos durante a compostagem de resíduos domiciliares. *Agronomia (UFRRJ)*, v.38, p. 11-14,2004.

KÄMPF, A. N. Seleção de Materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N., FERMINO, M. H. Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genisis, p 139-145, 2000.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Ceres, 1980.
MARTINEZ, S. O nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002.

MARTINEZ, S. O nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002.

MENDES, M.M; SOBRINHO, S.P; LUZ, P.B; et al. Influencia do substrato e do nível de umidade sobre a germinação de sementes de pau de balsa. **Revista: Caatinga, Mossoró**, v, 23p 155-160, 2010.

MANTOAN, P; T. SOUZA, T.L PESSA, H; et al. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). **Scientia Plena**, V. 8, N. 5, 2012.

MOCELLIN, R. S. P. Princípios da adubação foliar. Coletânea de dados e revisão bibliográfica. Canoas/RS: Omega Fertilizantes, 83p, 2004.

NASCIMENTO, W. M. O. et al. Temperatura e substrato para germinação de sementes de *Parkia platycephala*Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Agricultura Tropical**, v.7, n.1, p.119-129, 2003.

NEVES, S. A. S. M.; NUNES, M. C. M.; NEVES, J. R. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiania, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

NOGUEIRA, F. C. B.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M. I. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearenses* Ducke (pau-violeta) – Fabaceae. **Acta Botânica Brasilica**, v.24, n.4, p. 978-985. 2010.

PACHECO, M.V.; MATOS, V.P.; FERREIRA, R.L.C.; et al Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.3, p.359-367, 2006. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

PEREZ, S.C.J.G.A ; FANTI, S.C; CASALI, C. A Influência Do Armazenamento, Substrato, Envelhecimento Precoce E Profundidade De Semeadura Na Germinação De Canafístula. Bragantia, Campinas, v.58 n.1 ,1999.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. 2.ed Brasília: AGIPLAN, p 289, 1985.

PRADO, R.M; TORRES. J.L; ROQUE, C.G; e t al. Semente De Milho Sob Compressão Do Solo E Profundidade De Semeadura: Influência No Índice De Velocidade De Emergência. Trabalho apresentado no II Simpósio de Ciências Aplicadas da Associação Cultural de Garça, 14 a 16 OUT 1999, SP

ROSSETO, R; ALBUQUERQUE, M.F. C; NETO, R.M.R; et al. Germinação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.)Benth. ex Walp. (fabaceae) em diferentes temperaturas. **Revista: Árvore** vol.33. Nº1 Viçosa Jan./Feb. 2009.

SANTOS, F.M.; PINTO, J.E.B.P.; ALVARENGA, A.A; et al. Produção de mudas de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc. por meio da propagação sexuada e assexuada. **Rev. Bras. Pl. Med**, Botucatu, v.11, n.2, p.130-136, 2009.

SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.120-126, 2000.

SILVA, E.B.; TANURE, L.P.P; SANTOS, S.R.J; et al. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-mansão. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.44, n.4, p.392-397, abr. 2009.

SILVA, A.P.A. Germinação e Produção de mudas de Mangabeira (*Hancoma speciosa* Gomes-Apocinaceae) em diferentes substratos. Monografia apresentada ao curso de Agronomia da Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso, 2009.

SCHMIDT, P. B. Sobre a profundidade ideal de semeadura do mogno (aguano) *Swietenia macrophylla* King. *Brasil Florestal*, v.5, n.17, p.42-47, 1974.

SOUZA, M. H.; MAGLIANO, M. M.; CAMARGOS, J. A. A. Madeiras tropicais brasileiras. Brasília: IBAMA/LPF, 157p, 1997.

SOUSA, A. H.; RIBEIRO, M. C. C.; MENDES, V. H. C.; et al. Profundidades e posições de semeadura na emergência e no desenvolvimento de plântulas de moringa. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 4, p. 56-60, 2007.

STURION; J.A.; ANTUNES, B.M.A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. Reflorestamento de propriedades rurais para fins de produtivos e ambientais, Colombo: 2000. p.125-150.

VALERI, S.V. & CORRADINI, L. Fertilização em viveiros para Produção de Mudas de *Eucalyptus* e *Pinus*. In *Nutrição e Fertilização florestal*. Editado por J. Leonardo de M. Gonçalves, Vanderlei Benedetti. Piracicaba: IPEF, 2000.