



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS**

**CRESCIMENTO INICIAL DE ANGICO (*Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan)
EM SUBSTRATOS DE CO-PRODUTOS DE MINERAÇÃO E MATÉRIA
ORGÂNICA.**

Kely Dayane Silva do Ó

**PATOS – PARAÍBA–BRASIL
2013**

Kely Dayane Silva do Ó

**CRESCIMENTO INICIAL DE ANGICO (*Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan)
EM SUBSTRATOS DE CO-PRODUTOS DE MINERAÇÃO E MATÉRIA
ORGÂNICA.**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para obtenção do Grau de Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Rivaldo Vital dos Santos

**PATOS – PARAÍBA–BRASIL
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

S586c Silva do Ó, Kely Dayane
Crescimento inicial de angico (*Anadenanthera colubrina*) (Vell)
Brenan) em substratos de co-produtos de mineração e matéria orgânica/
Kely Dayane Silva do Ó. – Patos, 2013.
44 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) - Universidad
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

“Orientação: Prof. Dr. Rinaldo Vital do Santos”
Referências.

1. Esterco. 2. Mudás. 3. Caatinga. 4. Impacto ambiental
I. Título.

CDU 631.862

KELY DAYANE SILVA DO Ó

**CRESCIMENTO INICIAL DE ANGICO (*Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan)
EM SUBSTRATOS DE CO-PRODUTOS DE MINERAÇÃO E MATÉRIA
ORGÂNICA.**

Monografia aprovada como parte das exigências para a obtenção do Grau de Engenheira Florestal pela Comissão Examinadora composta por:

APROVADO em: 19de Setembro de 2013

Prof. Dr. RIVALDO VITAL DOS SANTOS (UAEF/UFCG)
Orientador

Prof. Dr. EDER FERREIRA ARRIEL. (UAEF/UFCG)
1º Examinador

Prof. Dr^a IVONETE ALVES BAKKE. (UAEF/UFCG)
2º Examinador

À minha mãe

Severina Maria da Silva

Ao meu pai

Francisco Tertuliano do Ó

Dedico

Aos meus irmãos

Edson, Mateus, Gerlane, Nalba, Ciane e Celma.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me iluminar guiando meus passos, estando sempre no controle da minha vida me dando força renovando minha fé nos momentos de dificuldade, me encorajando para reagir às tribulações e não desistir dos meus objetivos.

Á minha mãe em especial, que sempre esteve ao meu lado acreditando em mim me apoiando e me confortando nos momentos em que precisei.

Aos meus colegas da universidade, por sempre me ajudarem quando precisava e pela amizade que sempre tivemos: especialmente Girlânio e Marcelo Lourenço que foram uns anjos em minha vida meu muito obrigado.

Ao professo Rivaldo pela orientação nesta monografia, pela amizade adquirida e pelos conhecimentos passados que contribuíram na minha formação acadêmica;

A todos os professores do curso de Engenharia Florestal, por todo o ensinamento repassado; e em especial àqueles com quem tive mais proximidade, os professores Gilvan, Carminha, Carlão, ao professor Rivaldo Vital dos Santos, pela ajuda na realização deste trabalho. Ao professor Eder e professora Ivonete pela participação na banca;

Aos funcionários do laboratório de análise de solos UFCG pela realização e ajuda das análises de solo, em especial a Valter e Aminthas. E aos funcionários do viveiro, Gilvan e Valter pela assistência e amizade adquirida.

A todos aqueles que porventura tenham eu me esquecido de mencionar seus nomes, que contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SILVA DO Ó, Kely Dayane. **CRESCIMENTO INICIAL DO ANGICO (*Anadenanthera colubrina*) (Vell) Brenan EM SUBSTRATOS COM CO-PRODUTOS DE MINERAÇÃO E MATÉRIA ORGÂNICA.** 2013. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2013.

RESUMO

Introduzir mudas nativas em viveiros florestais utilizando substratos associados à co-produto de vermiculita pode oferecer benefícios as plantas, pois os substratos provenientes de esterco animal e co-produto de vermiculita possuem alta fertilidade natural. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência nutricional do esterco caprino e bovino associado ao co-produto de vermiculita em mudas de angico. O experimento foi realizado no viveiro da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UFCG). O experimento constou da utilização de dois tipos de esterco (Bovino e Caprino) homogeneizados com co-produto de vermiculita em seis doses (0, 5, 10, 15, 20 e 25%) em um delineamento experimental inteiramente casualizado em vasos de 6 x 2 mais quatro vasos controle contendo esterco bovino e solo na proporção 2:1. Para as análises estatísticas, foi aplicado teste de regressão polinomial grau dois para todas as variáveis e teste de Tukey 5% para comparação entre os tratamentos aplicados e o tratamento controle. Mudas de angico foram semeadas em vasos plásticos, aos 40 dias após a germinação, foram coletados semanalmente o diâmetro basal e altura das mudas até 130 dias após a germinação, quando se deu o término do experimento, em que procedeu-se às análises de coleta de massa seca da parte aérea, raiz e de tubérculo. O esterco bovino e caprino e o convencional surtiram efeitos positivos no crescimento das mudas de angico, assim sendo, recomendado seu uso para o cultivo da espécie angico. A dose de matéria orgânica que resultou o melhor efeito foi a de 25% de esterco caprino, comparado com os demais tratamentos estudados. É recomendado o uso de esterco caprino para a produção de muda de angico.

Palavras-chave: Esterco. Mudas. Desenvolvimento. Caatinga. Impacto ambiental.

SILVA DO O, Kely Dayane **INITIAL GROWTH OF MIMOSA (*Anadenanthera colubrina*) (Vell) Brenan ON SUBSTRATES WITH CO-PRODUCTS OF MINING AND ORGANIC MATTER.**2013 . Monograph (Undergraduate) Forestry Engineering . CSTR / UFCG , Patos- PB , 2013 .

ABSTRACT

Introducing native seedlings in forest nurseries using substrates associated with the co-product of vermiculite can offer benefits to the plants because the substrates derived from animal manures and co-product of vermiculite have high natural fertility. This study aimed to assess the nutritional efficiency of goat and cattle manure associated with the co-product vermiculite in seedlings of mimosa (angico). The experiment was conducted in the forest nursery at the Forestry Engineering Academic Unit (UFCG). The experiment consisted of using two types of manure (Cattle and Goats) homogenized with co-product of vermiculite in six doses (0, 5, 10, 15, 20 and 25 %) in a completely randomized design in pots 6 x 2, four more vessels containing control manure and soil in the ratio 2:1. A statistical analysis was applied to test two degree polynomial regression for all variables and Tukey test 5 % for comparison among treatments and the control treatment. Mimosa (angico) seedlings were planted in plastic pots, 40 days after germination, height and basal diameter of seedlings were collected weekly up to 130 days after germination, when the experiment ended, we proceeded to the analysis of collected dry weight of shoot, root and tuber. The goat and cattle manure and the conventional had positive effects on the growth of (angico) mimosa seedlings, therefore, being recommended its use for the cultivation of mimosa (angico). The levels of organic matter that had the best effect was 25 % of goat manure, compared to the other treatments. It is recommended to use goat manure mimosa (angico) seedling production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de lavra abandonada de vermiculita.....	18
Figura 2 □ Fotos do Angico 40 dias após a germinação.	20
Figura 3 □ Fotos do Angico 130 dias após a germinação.	20
Figura 4 □ Altura e diâmetro independente do tempo e de tipos de esterco em mudas de angico.	23
Figura 5 – Efeito de doses de esterco nas variáveis (independente do tipo de esterco) em mudas de angico.....	24
Figura 6 □ Efeito das doses de esterco bovino em mudas de angico.	27
Figura 7 □ Efeito das doses de esterco caprino em mudas de angico.	29
Figura 8 □ Diâmetro e altura 40 dias após a germinação em mudas de angico....	33
Figura 9 □ 130 dias após a germinação em mudas de angico.	33
Figura 10 □ Diâmetro e altura independente de esterco em mudas de angico.	34
Figura 11 □ Tempo independente de doses e esterco de diâmetro e altura em mudas de angico.	35
Figura 12 □ Altura e diâmetro das mudas de angico em função do tempo.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atributos químicos de co-produto de vermiculita.....	20
Tabela 2 – Altura e diâmetro das mudas de angico nos dois tipos de esterco.....	22
Tabela 3 – Variáveis de crescimento de mudas de angico comparando esterco bovino com esterco caprino.	30
Tabela 4 □ Variáveis de crescimento de mudas de angico comparando esterco bovino com tratamento convencional.	31
Tabela 5 – Variáveis de crescimento de mudas de angico comparando esterco caprino com tratamento convencional.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Atividades mineradoras	12
2.2 Vermiculita.....	12
2.3 Matéria orgânica.....	14
2.4 Utilizações de substratos na produção de mudas	14
2.5 Caracterização e potencial do Angico	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Local do experimento	18
3.2 Coletas do material	18
3.3 Delineamento experimental	19
3.4 Condução do experimento	19
3.5 Análises químicas do material.....	19
3.6 Coletas dos dados.....	21
3.7 Análises estatísticas.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICES	41

1 INTRODUÇÃO

Diferentes impactos ambientais causados pela ação antrópica nas regiões áridas e semiáridas, como a retirada da vegetação nativa para a exploração de minérios, vem causando destruição da fauna/flora local e assoreando de rios. Dessa forma, surgiu a necessidade da implantação da vegetação para a recuperação de áreas degradadas.

Introduzir mudas nativas em viveiros florestais utilizando substratos associados a vermiculita podem oferecer benefício as mudas, visto que os substratos provenientes de esterco animal e co-produto de vermiculita possuem alta fertilidade.

O problema que agricultores e viveiristas da região semiárida encontram-se são provocados por ações antrópica, como a exploração de minérios devastação do meio ambiente sem haver retornos que proporcionem melhoria a natureza. Assim, tais problemas podem diminuir tanto a renda capital da região, como a de gradação do meio ambiente, o que faz suprimir cada vez mais a vegetação.

Portanto, uma das alternativas que pode beneficiar tanto o meio ambiente, e conseqüentemente, os agricultores e viveristas é o aproveitamento de co-produtos de vermiculita estocados nas empresas que exploram esse minério.

Diante da importância do setor mineral visando à economia local e suas práticas e altos custos dos viveiros com substratos comerciais, procura-se através desta pesquisa encontrar soluções satisfatórias para diminuir os efeitos impactantes que os rejeitos causam a natureza. Daí surge à necessidade de aumentar a qualidade ambiental e geração de renda para a região.

Deste modo, busca-se disponibilizar para os viveiros e agricultores material gratuito, com custos apenas para o transporte. Assim, minimizando alguns problemas das mineradoras através de uma abordagem sustentável.

Alternativa para viveristas e agricultores da região é o uso da matéria orgânica associada a solo e vermiculita, visto que é proveniente da decomposição de animal e vegetal e tem grande importância nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, impedindo a ação direta das gotas de chuva, favorecendo o

sistema radicular e a atividade microbiana, assim, favorecendo o sistema radicular e a qualidade do solo.

Os esterco utilizados neste trabalho, bovino e caprino, aumentam a capacidade de troca catiônica, a capacidade de retenção da água, porosidade do solo e a agregação do substrato, proporcionando a redução nos custos de produção pelo menor uso de adubos químicos e aproveitamento de materiais orgânicos.

O angico (*Anadenanthera macrocarpa*) (Benth) Brenae é pertencente a família leguminosa, a mesma apresenta inúmeras utilidades, além de ser uma espécie nativa para as condições de semiaridez do Nordeste. Sua madeira é de boa qualidade e alta durabilidade, sendo excelente para a construção civil, naval, medicinal e para o uso em carpintarias e marcenarias. Pode ser utilizada ainda para reflorestamento de áreas degradadas, reposição de mata ciliar e como fonte de tanino para as indústrias de curtume.

O angico é uma espécie que enfrenta grandes problemas com sua extração indiscriminada, contribuindo para a sua extinção pela sua grande procura de forma não manejada.

Diante disto, uma solução para este problema consiste em estimular a produção de mudas dessa espécie em maior escala para atender programas de revitalização de áreas degradadas, aumentando as alternativas econômicas dos proprietários de terras da região.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a contribuição do co-produto de vermiculita associada a diferentes tipos de matéria orgânica no desenvolvimento de mudas de angico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Atividades mineradoras

Entre os vários impactos ambientais sobre a superfície do terreno, está relacionada a disposição final incorreta de rejeitos e resíduos decorrentes da lavra que pode prejudicar a paisagem e degradar as águas subterrâneas assim também como o solo. A disponibilidade do rejeito das mineradoras constitui vários problemas para o produtor rural da região. A lavra ou mineração provoca degradação física, assim podendo provocar diversos impactos dentre eles o visual como, modificações na topografia, erosão do solo, assoreamento de drenagens entre outros (PEREIRA, 2008).

As atividades das mineradoras e a lavra de Rochas e Minerais Industriais (RMI), mais que outras atividades indústrias, têm uma relação difícil com o meio: para extrair transportar, comercializar os minerais prejudicam o meio, às vezes de forma informável, sem haver retorno de benefícios ao meio ambiente produzindo uma quantidade de resíduos que sempre é muito grande, (PEREZ, 2001).

De forma geral, a mineração provoca um conjunto de efeitos a natureza. Alguns desses efeitos são alterações ambientais conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis circunvizinhos, geração de áreas degradadas e transtornos ao tráfego urbano. Estes conflitos são gerados normalmente quando a implantação do empreendimento, não se informa sobre expectativas, anseios e preocupações da comunidade que vive nas proximidades da empresa de mineração (BITAR, 1997).

Dessa forma, a mineração modifica o meio ambiente onde ela esta inserida necessitando de um planejamento para que esta atividade não modifique a paisagem e conseqüentemente os recursos naturais em seu entorno.

2.2 Vermiculita

Vermiculita é um mineral do grupo das micas, é constituída num silicato hidratado de magnésio, alumínio e ferro. A extração do minerio do presente trabalho

é localizada no estado da Paraíba, é realizada na mina do Sítio Serrote Branca, que está localizada no município de Santa Luzia. A mina fica a 300m da BR-230 e 3,0 km da usina de beneficiamento.

A vermiculita natural é fonte de Ca, K e Mg para as plantas no período de estiagem, constituindo-se, também, num ótimo condicionador de solos ácidos e argiloso. Na construção civil, é amplamente utilizada como isolante térmico-acústico, redutor de peso de estrutura de concreto produção de tijolos refratários, blocos e placas de cimento resistentes a altas temperaturas proteção de estruturas de aço contra altas temperaturas e como enchimento para isolamento térmico em construções. A vermiculita expandida também possui importantes aplicações, tais como: elemento filtrante, peneira molecular, aumento da viscosidade de óleos lubrificantes, absorvente de umidade e contaminações fluidas excipientes de agentes de nutrição animal e vegetal, medicamentos e defensivos agrícolas (ANDRADE OLIVEIRA, 2001).

O valor comercial da vermiculita está, inserido na camada de moléculas de água que intercala as camadas de alumínio e silício na natureza do mineral, a qual responde pelo seu elevado índice de expansão. Essas moléculas de água quando aquecidas, de forma rápida, a temperatura elevadas, transformam-se em correntes de ar quente e causam aumento no volume no mineral. Esse processo, chamado de expansão térmica, confere ao produto final varias aplicações industriais. Na forma expandida, a vermiculita é quimicamente ativa, biologicamente inerte, além de possuir baixa densidade (UGARTE et al., 2005).

No Brasil, tem depósitos e jazidas de vermiculita nos estados da Paraíba, Goiás e Piauí. O minério brasileiro não tem asbestos o que confere aos concentrados de vermiculita maior valor agregado, além de favorecer o melhor aproveitamento econômico que proporciona o mineral. Uma aplicação atrativa para a vermiculita é como o material absorvente, devido às propriedades de troca iônica que possui, semelhante a algumas argilas e zeólicas, podendo assim ser utilizada em processo de remoção de contaminantes orgânicos e na purificação de águas residuais contendo sais dissolvidos na sua constituição (FRANÇA, LUIZ, 2002; OLIVEIRA, UGARTE, 2004).

A vermiculita atribui um grande valor comercial, porém a prática extrativista tem possibilitado grande número de co-produto a natureza no entorno das mineradoras. Pois tem poucos estudos sobre co-produtos de mineradoras que poderia avaliar as diferentes potencialidades do mesmo com a carência dessas informações ocorre o acúmulo de material que poderia ter utilidade para vários fins.

2.3 Matéria orgânica

A matéria orgânica é composta de origem vegetal e animal em varias formas de decomposição. E tem grande importância e influencia nos atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Quimicamente é fonte de macro e micronutrientes e tem influência nas propriedades do solo agindo como isolante entre o solo e a atmosfera. Desta forma a cobertura do solo impede a ação direta das gotas de chuva mantendo mais adequadas as variações de temperatura e umidade assim favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular e a atividade microbiana, contribuindo para melhor agregação das partículas do solo melhorando de forma significativa a qualidade do solo (WENDLING et al., 2005).

Os adubos orgânicos são as fontes mais usadas de matéria orgânica que contem macro e micronutrientes. Para o mesmo não se deve levar em consideração não somente a quantidade de nutriente, mas também seu efeito sobre substratos: como aeração, estrutura, processos microbianos, capacidade de reter água além da regulação da temperatura do meio (PONS, 1983).

A matéria orgânica provinda de esterco animais tais como bovino e caprino tem grande importância associados a o co-produto vermiculita, pois fornecem nutrientes ainda sendo um material inoculante de bactérias e fungos.

2.4 Utilizações de substratos na produção de mudas

O substrato, especialmente na produção por sementes, tem o intuito de proporcionar condições ideais para a germinação ou o desenvolvimento inicial das

mudas, para isso é necessário que as características sejam favoráveis, portanto um bom substrato é aquele que tem retenção de água em quantidade suficiente para suprir a necessidade da planta, firme e denso, livre de patógenos que não apresente nível excessivo de salinidade, contenha nutrientes essenciais para o desenvolvimento sadio da planta e boa coesão entre as partículas e adequada aderência nas raízes (VITTI et al.,1995).

Para produzir mudas viáveis e de boa qualidade é importante optar por um bom substrato para o melhor desenvolvimento das plântulas.

Segundo RAIJ, 1991; LEITE et al., 2003; CIANCIO, 2010). A introdução de adubação orgânica aumenta o carbono orgânico e nitrogênio total.

As vantagens da adubação orgânica trazem vários benefícios de ordem física, química e biológica. Os esterco de animais são os adubos orgânicos mais importantes, pela sua composição, disponibilidade relativa e benefícios da aplicação. Sua qualidade tem variação com o tipo de animal e com o tipo de alimentação do animal (VITTI et al., 1995).

Os substratos devem apresentar, entre outras características, fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais e pH adequado, boa textura e estrutura (PEREIRA et al., 2008).

Além da obtenção de um material alternativo a disposição de produtos aos viveristas, com fácil disponibilidade e de baixo custo, indicar o uso de rejeito de mineração de vermiculita, ajudaria a minimizar a degradação proveniente do seu acúmulo no meio ambiente. Sua utilização tem como vantagem reduzir os impactos que prejudicam a fauna, flora e a população local pela poluição ambiental. Além das vantagens econômicas para os viveristas quanto a matéria prima para produção de mudas, assim minimizando gastos de produtos industrializados.

2.5 Caracterização e potencial do Angico

Anadenanthera colubrina (Benth. Brenan.) conhecida pela denominação popular de angico preto, angico bravo, curupai, guarapiraca, paricá, pertencente a

família Leguminosa apresenta copa espalhada com galhos arqueados ,podendo atingir ate 15 m de altura na caatinga e 20 ou ate 30 m em outros biomas (MAIA, 2004).

É uma árvore que tem como características tronco rugoso,completamente coberto por acúleos de cor pardo escuro, folhas compostas bipinadas, com flores brancas a creme,frutos do tipo legume,deiscente e sementes de coloração marrom-avermelhado ate escuras e brilhantes (MAIA, 2004;SANTOS et al., 2004).

Ocorre em todos os estados do Nordeste (SANTOS et al., 2004),com exceção do estado do Ceará,possui ampla distribuição nas caatingas ,mas ocorre também em florestas decíduas,Mata Atlântica,Cerrado,Pantanal Mato-Grossense, ocorrendo desde o Maranhão ate o norte da Argentina,Peru,Pantanal Mato-Grossense (MAIA, 2004).

A floração ocorre na estação seca (setembro-novembro no Nordeste), com a árvore completamente despida de folhagem, e a frutificação no mês de novembro apos a maturação, as sementes são dispersas gradualmente, pois as vagens permanecem presas a planta mãe após a dispersão das sementes (LORENZI, MAIA, 2004;Santos et al., 2004).

De acordo com Lorenzi (1992), o angico preto é utilizado no paisagismo, pois, floresce exuberantemente todos os anos e as flores exalam exuberante todos os anos e as flores exalam excelente perfume,sua madeira possui excelente perfume ,o que a torna uma espécie ornamental,sua madeira possui excelente qualidade e alta durabilidade, própria para construção civil e naval,para uso em marcenaria e carpintaria.Pode ser utilizada com sucesso para reflorestamento de áreas degradadas,juntamente com outras espécies da região,sendo recomendado,para reposição de mata ciliar em locais sem inundação (MAIA, 2004).

Ainda seu uso esta enquadrado no fornecimento de tanino para curtumes. É uma planta decídua, heliófila, (LORENZI, 1992), pioneira ou secundária inicial de crescimento rápido, tolera solos rasos e compactados (MAIA, 2004) preferencialmente em terrenos altos e bem drenados,chegando a formar um agrupamento quase homogêneo (LORENZI,1992).Na região Nordeste,ocorre em

solos de origem sedimentar,principalmente em solos areníticos calcários e aluviais(MAIA, 2004).

Essa espécie vem sofrendo grande impacto antrópica para minimizar essa interferência sua introdução em viveiros florestais é de fundamental importância para sua preservação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O trabalho foi desenvolvido no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, em ambiente de telado de sombrite de 50% por um período de 130 dias.

3.2 Coletas do material

O rejeito de vermiculita foi coletado no sítio Serrote Branco, que está localizado no município de Santa Luzia PB na empresa UBM. O rejeito utilizado foi o de granulometria fina e ultra fina, os quais foram misturados e homogeneizados à serem fornecidos como substrato para as mudas (figura 1).

O solo e o esterco bovino utilizados foram obtidos no Viveiro Florestal da UFCG, proveniente da fazenda experimental Nupeárido de Patos - PB, e esterco caprino foi obtida no sítio Santa Quitéria, Lagoa – PB.

As sementes foram coletadas de várias matrizes do sítio Serrote, na cidade de Lagoa - PB.

Figura 1– Área de lavra abandonada de vermiculita.



Fonte –Trajano, (2010).



Fonte – Silva, (2013).

3.3 Delineamento experimental

Os tratamentos consistiram de dois substratos (solo e matéria orgânica bovina e caprina) e a mistura de co-produto de vermiculita de granulometria fina e ultrafina com produto de (vermiculita) e seis doses de substratos (0, 5, 10, 15, 20, 25%) com quatro repetições com quatro repetições tanto para esterco bovino, quanto para nas diferentes doses de esterco caprino, formando um esquema fatorial 6x4x2 mais quatro vasos controle, contendo substrato convencional de barro e esterco bovino na proporção 2:1, totalizando 52 vasos com capacidade para sete litros.

3.4 Condução do experimento

Após a composição dos substratos, foi efetuada a semeadura, adicionando-se cinco sementes por vaso.

Quarenta dias após a germinação, foi efetuado o desbaste, deixando-se uma plântula por vaso.

Cinquenta dias após a germinação foram observadas folhas amareladas, em que foi necessário aplicar uma solução de micronutrientes.)Figura 2) Foi dissolvida, depois de pronta a solução aplicando em cobertura 7ml em cada vaso.Quanto a irrigação, foi feita manualmente,duas vezes ao dia.

3.5 Análises químicas do material

As análises químicas do rejeito e do solo seguiram a metodologia preconizada pelo o laboratório de Solos e Água (LASAG) da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, PB. Os dados das análises de vermiculita e solo procederam do mesmo rejeito e solo utilizado neste experimento, na qual suas características químicas podem ser visualizadas na (Tabela 1) abaixo.

Tabela 1– Atributos químicos de co-produto de vermiculita.

Produtos	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
	CaCl ₂ 0,01M	mg/kg	-----cmol.dm ⁻³ -----						%
Vermiculita	6,4	65,6	4,1	1,9	0,17	1,7	0,6	8,5	92,9
Solo	6,4	81,6	3,6	1,4	0,4	1,5	0,7	7,6	90,8

Fonte –Silva do Ó (2013).

Figura 2 □ Fotos do Angico 40 dias após a germinação.

Fonte –Silva do Ó (2013).

Figura 3– Fotos do Angico 130 dias após a germinação.

Fonte –Silva do Ó (2013)

3.6 Coletas dos dados

As variáveis coletadas, a cada 10 dias, foram altura e diâmetro do coleto. O material utilizado foi: régua graduada em centímetros para a medição da altura; e paquímetro digital graduado em milímetros com precisão de 0,01 mm para a coleta do diâmetro.(Figura 3 A e B).

Após 130 dias, as plantas foram cortadas rente ao substrato. Foram tomadas as medidas de comprimento dos xilopódio e seu diâmetro, comprimento de raiz, diâmetro do caule e altura.

Os materiais vegetais, como parte aérea e raiz, foram secos em estufa á 65°C por 72 horas. Após 72 horas foram feitas as pesagens de massa seca foliar e das e raízes, em balança digital com precisão de 0,001 g.

3.7 Análises estatísticas

Após a tabulação dos dados fez-se a análise estatística, utilizando-se o software SISVAR. Para o efeito comparativo das fontes substratos, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e para as doses de esterco foi usada regressão polinomial grau 2 a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação de esterco bovino com caprino, pode-se verificar que ocorreu diferenças significativas tanto na altura como no diâmetro, observando-se que o esterco caprino independentemente de dose e do tempo obtiveram melhores resultados que o bovino, sendo o esterco caprino o mais indicado para o melhor desenvolvimento de mudas de angico em casa de vegetação (Tabela,2).

Tabela 2 – Altura e diâmetro das mudas de angico nos dois tipos de esterco.

Estercos	Altura	Diâmetro
Unidades	cm	mm
Bovino	27,19 b	2,45 b
Caprino	31,79 a	2,73 a

*Médias com letras iguais seguidas na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

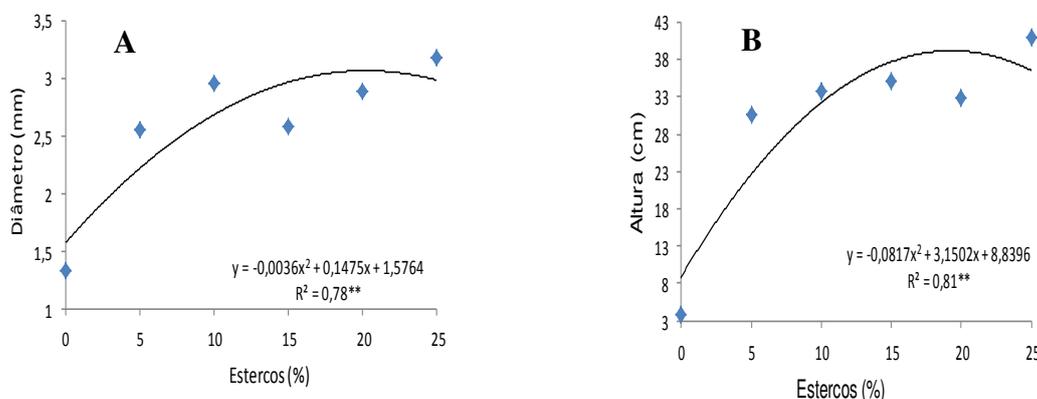
Fonte –Silva do Ó (2013).

Quanto a altura e o diâmetro, observou-se que o esterco caprino, independentemente de dose e do tempo,apresentou melhores resultados que o bovino, sendo o esterco caprino o mais indicado para o melhor desenvolvimento de mudas de angico em casa de vegetação (Tabela,2).

O esterco caprino é um produto importante, no qual sua utilização possibilita recuperação de terrenos degradados, sendo também uma alternativa de fonte de renda para produtores rurais. Alguns estudos comprovaram o potencial da utilização do esterco de caprinos e todos ressaltam seu valor, tendo em vista comparações feitas com esterco bovino,

Verificou-se que o diâmetro foi significativamente diferente, exceto nos tratamentos de 5 a 15%,já na altura ocorreu crescimento significativo entre as doses de materia orgânica (Figura,4).

Figura 4 □ Altura e diâmetro independente do tempo e de tipos de esterco em mudas de angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).

Para Gonçalves et al. (2000), o diâmetro do caule ideal para mudas de espécies florestais serem estabelecidas em campo está entre 5 e 10 mm. Dessa forma, os valores obtidos neste trabalho não se enquadram dentro deste intervalo. Contudo, necessita-se de mais estudos sobre a espécie angico que provem a eficiência do uso do co-produto de vermiculita acrescido de matéria orgânica provindas de esterco bovino e caprino.

Segundo Faustino et al.(2005), o aumento do crescimento em altura está relacionado a maiores doses de matéria orgânica, o que pode ser observado neste trabalho no qual a maior dose de 25% obteve maior altura das mudas de angico.

Para o efeito das doses de esterco nas variáveis independentes do tipo de esterco e de tempo foi observado, na figura 5A dosagem máxima foi a de 25% de matéria orgânica com 12,52 g/vaso.Sendo verificado o efeito linear a 1% para massa seca da parte aérea,o modelo de ajuste (R) foi de 0,731.

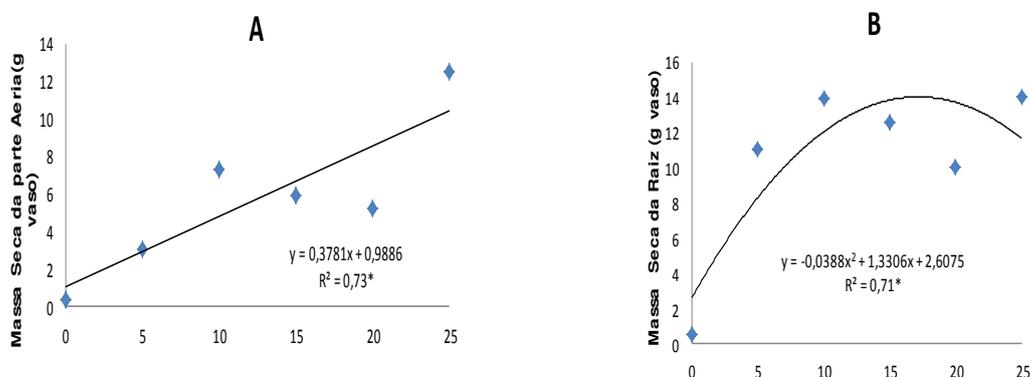
Já na figura 5B observa-se que na dose de 25% de matéria orgânica obteve um ganho de 14g/vaso da massa seca da raiz, não havendo diferença significativa na dose de 10%, obteve 13,97%g/vaso (Figura C) da variável altura e o melhor resultado foi a 25% de matéria orgânica com efeito quadrático a 1%, enquanto que o

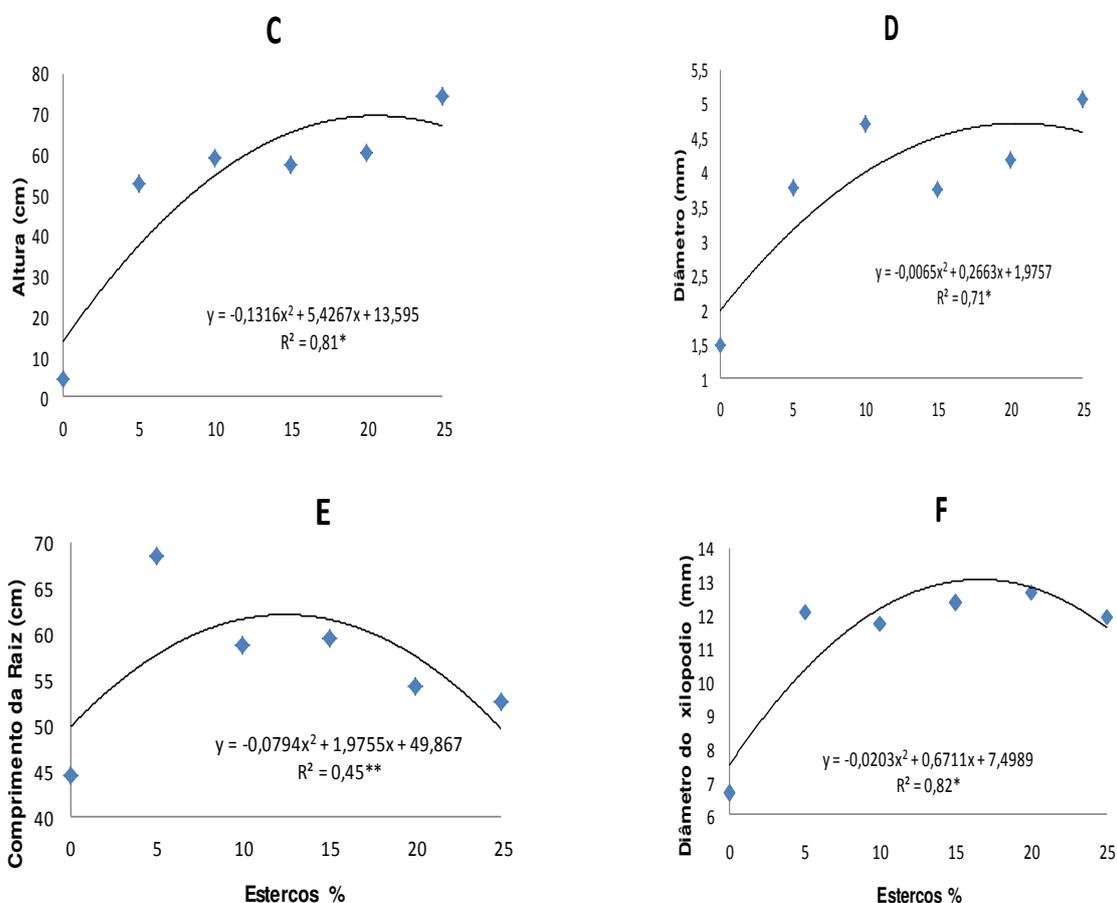
diâmetro os resultados maiores foram nas doses de 25% com 5,06g/vaso e na dose de 10% foi de 4,70 g/vaso com efeito quadrático a 1%.

Na figura E, para o comprimento da raiz, o maior resultado foi obtido na dose de 5% com 68,50 cm com efeito quadrático 5%, enquanto que na dose de 20e 25% não houve diferenças significativas. No diâmetro do xilopódio, (Figura F) o efeito foi o que melhor respondeu ao tratamento foi a 20% com 12,67mm

Contudo, foi observado que em todas as variáveis na omissão de matéria orgânica, o resultado foram menores do que os das demais doses, o que possivelmente está ligada ao fato que maiores doses de matéria orgânica apresentam mais nutrientes, possibilitando melhores resultados no desenvolvimento das variáveis analisadas (Figura,5).

Figura 5 – Doses de esterco nas variáveis (independente do tipo de esterco) em mudas de angico.





Fonte –Silva do Ó (2013).

Verificou-se na massa seca da parte aérea, que a dose que mais surtiu efeito foi a de 25% com 10,86g/vaso, já nas doses de 10,15e 20% houve diferença significativa com efeito linear a 1% (Figura, 6A).

Na Figura 6B, a massa seca da raiz foi obtido maior resultado em 10% com 14,70 g/vaso com efeito linear a 1%.

Na figura 6C, o que melhor respondeu foi a dose de 25% com 69,25cm, para o diâmetro, (Figura 6D) ainda continua respondendo com o melhor resultado na dose de 25% com 4,67mm.Na figura 6E,pode-se observar o comprimento da raiz, em que os resultados superiores na dose de 5% de esterco bovino.Na figura 6F com efeito linear a 1%no diâmetro do xilopódio , obteve maiores resultados superior na dose de 20% de esterco bovino.

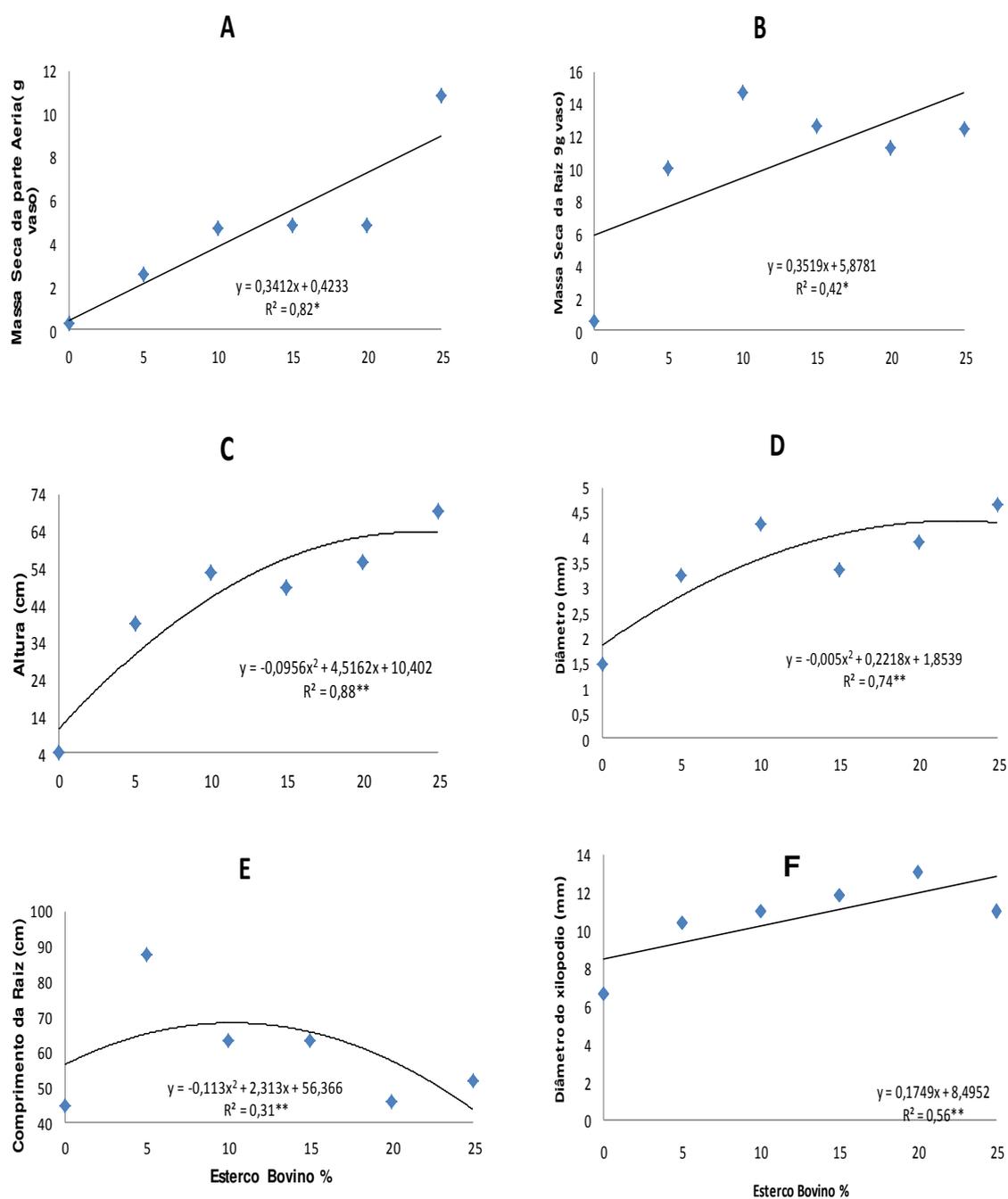
Em um estudo com mudas de *Ilex paraguariensis* St. Hil (Erva-mate), Wendling (2007) comparou quatorze substratos contendo misturas de esterco bovino curtido, palito de erva-mate picado, terra de subsolo, serragem semidecomposta, substrato comercial à base de casaca de pinus e húmus de minhoca. Entre os tratamentos testados comprovou-se que o substrato formado por 40% de esterco bovino + 40% de serragem + 20% de terra de subsolo, possibilitou a maior altura das mudas.

Segundo Prestes (2007), nos seus estudos sobre angico sobre diferentes doses de esterco bovino, todas as doses produziram pelo menos o dobro de massa seca, quando comparadas à testemunha (0,72 g), que não recebeu nenhum tipo de adubação. O que também pode ser observado no presente trabalho. Ainda segundo o mesmo autor, quanto à massa seca da parte aérea, indicou efeito significativo nos tratamentos onde foi aplicado esterco bovino, na análise de regressão mostrou efeito quadrático, obtendo-se o ponto de máxima produção de massa seca da parte aérea, na dose de 34,7% de esterco por muda, alcançando um valor de 9,7g. Já no presente trabalho, a dose de 25% de esterco bovino obteve valor de 10,86 g/vaso, superior a 9,7g, sendo assim, verificado que a dose de 25% de matéria orgânica é suficiente para um bom resultado da massa seca da parte aérea.

Em estudo semelhante com mudas de mangaba (*Hancornia spp.*) em tubetes, Pereira e Pereira (2003), afirmam que a adição de 10% de esterco de gado em substrato composto por subsolo+ areia grossa (1:1), proporcionou melhor crescimento da altura e aumento da massa seca das copas.

Já no presente trabalho as variáveis altura e massa seca obtiveram melhores resultados na dose e 25% associada a o co-produto de vermiculita sendo a melhor indicada para desenvolvimento das mudas de angico em casa de vegetação.

Figura 6 □ Doses de esterco bovino em mudas de angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).

Verificou-se na figura 7A que a massa seca da parte aérea foi o melhor resultado foi obtido na dose de 25% de esterco caprino com 14,19g/vaso em relação às demais doses. Na figura 7B, a massa seca da raiz houve diferença significativa

entre as doses de 0 a 25%, respondendo melhor a dose de 25% de esterco caprino com 15,59g/vaso. Na figura 7C, a altura obteve melhor resposta com a dose de esterco caprino a 25%, com 79 cm e nas doses de 5, 10, 15 e 20%.

Já na figura 7D, o diâmetro médio que obteve melhor resultado também foi a 25% de esterco caprino com efeito quadrático a 1%. Na figura 7E, para o comprimento da raiz, os resultados superiores às demais doses foram obtidos com 20% de esterco caprino, com efeito linear a 1%. Já na figura 7F, com efeito quadrático a 5%, não houve diferença significativa nas doses de 10, 15, 20 e 25% de esterco caprino para a variável diâmetro do xilapódio, só ocorrendo diferença significativa nas doses de 0 e 5%.

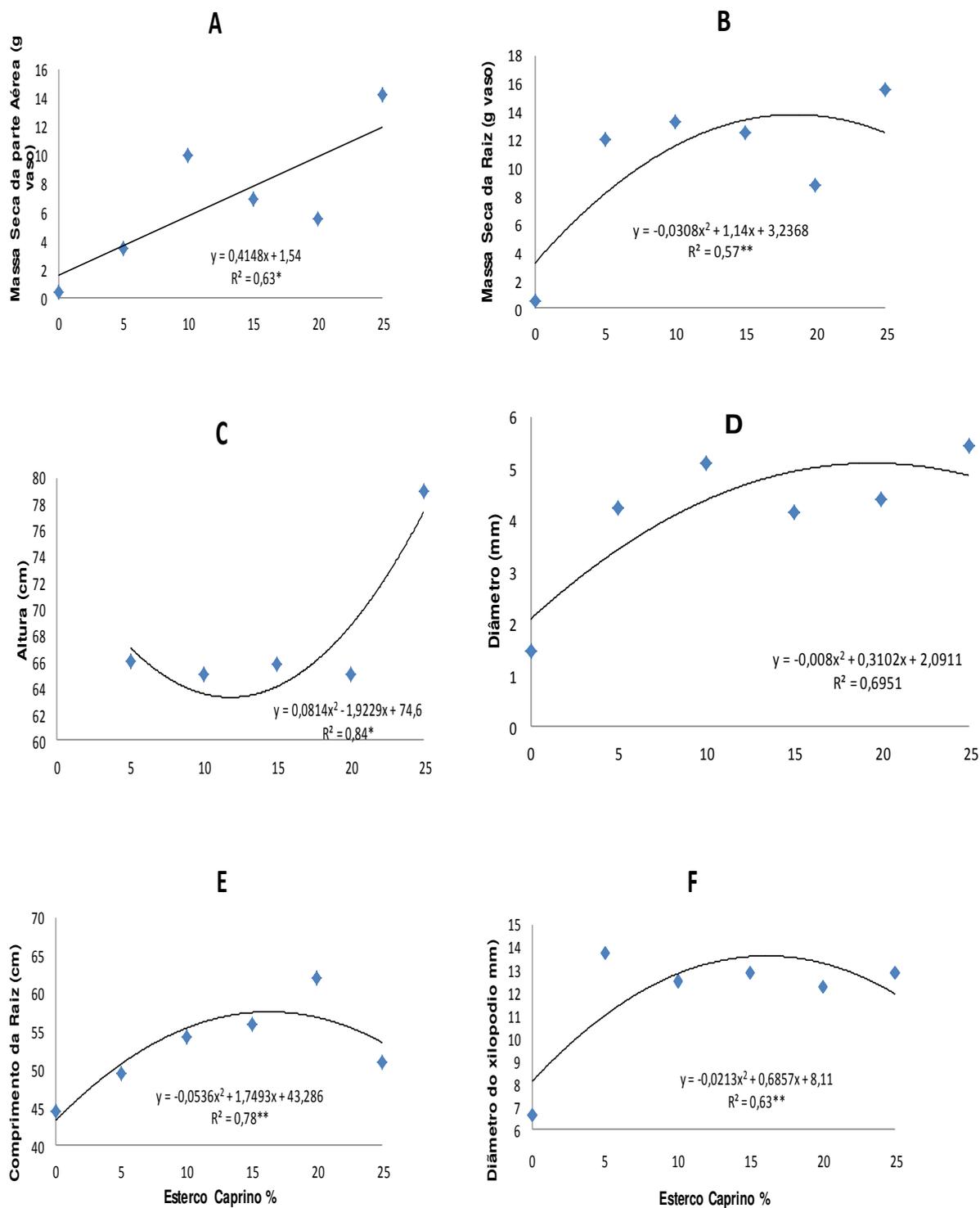
De maneira geral, observando todas as variáveis, a maioria respondeu melhor a dose de 25% de esterco caprino (Figura, 7).

Araújo et al. (2010), observaram que nas mudas de mamoeiro o substrato que continha 30% de terra, 35% de plantamax, 35% de esterco caprino, a variável altura foi superior, apresentando média de 9,40cm, quando comparada aos demais tratamentos. Ainda segundo o mesmo autor, as variáveis massa seca da parte aérea e massa seca da raiz que continham esterco caprino foram os tratamentos mais eficientes em relação a plantamax associado a terra e esterco bovino.

No presente trabalho, o esterco caprino associado ao co-produto de vermiculita surtiu melhor efeito na dose de 25%, assim como nas variáveis citadas pelo o autor, comparadas aos demais tratamentos.

O esterco caprino apresenta fermentação mais rápida do que o esterco bovino, assim, podendo ser utilizado com sucesso na agricultura por apresentar um menor tempo de decomposição, proporcionando a rápida liberação dos nutrientes para as plantas (TIBAU, 1993).

Figura 7 □ Doses de esterco caprino em mudas de angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).

Comparando os tipos de esterco bovinos e caprinos, pode-se verificar que houve diferenças significativas nas variáveis da massa seca da parte aérea, altura e diâmetro, enquanto que na massa seca da raiz, comprimento da raiz e diâmetro do xilapódio não ocorreu diferença significativa. De maneira geral, pode-se ressaltar que o esterco caprino obteve os melhores resultados, independentemente dos tipos de doses (Tabela,3).

Tabela 3 – Variáveis de crescimento de mudas de angico comparando esterco bovino com esterco caprino.

Estercos	MSPA	MSR	ALT	DIAM	CR	DX
	g/vaso	g/vaso	cm	mm	cm	mm
EB	4,69b	10,27	44,93b	3,49b	56,0	10,68
EC	6,79a	10,43	57,60a	4,14a	59,37	11,81

na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

*MSPA = Massa seca de parte aérea; MSR = Massa seca de raiz; ALT = Altura; DIAM = Diâmetro; CR = Comprimento de raiz;; DX = Diâmetro do xilapodio .EB esterco bovino, EC esterco caprino.

*Médias com letras iguais seguidas

Fonte – Silva do Ó (2013).

Segundo Oliveira et al. (2009), avaliando a relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes (MSPA e MSR) verificou que o incremento nas doses de esterco bovino favoreceu o maior desenvolvimento da parte aérea em detrimento do sistema radicular.

Já no presente trabalho, tanto o esterco bovino como no caprino, a massa seca da parte aérea foi inferior a massa seca da raiz, isso se deve a característica da raiz ter xilapódios acumulando mais nutriente, enquanto a parte aérea desenvolveu-se mais lentamente, pois a maior parte do acúmulo de nutriente está depositado nas raízes no angico.

Avaliando-se a massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, altura, diâmetro, comprimento da raiz e diâmetro do xilapódio, comparando diferentes doses de esterco bovino com o convencional nas mudas de angico, verificou-se que na massa seca da parte aérea no tratamento convencional, houve diferença significativa comparada ao esterco bovino nas doses de 0 e 5%, já na massa seca

da parte aérea, o tratamento convencional deferiu apenas do esterco bovino a 0%, porém, para à altura não ocorreu diferença significativa na dose de esterco bovino a 5%, já no diâmetro, não ocorreu diferença na dose de 25 no diâmetro do xilopódio não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4), dessa forma, evidencia que o tratamento convencional comparado com os estercos bovinos nas diferentes doses, não obtiveram resultados melhores. Contudo os dois tratamentos são indicados para conduzir mudas de angico em casa de vegetação, de preferencia com dose de 25% de esterco bovino.

Tabela 4 □ Variáveis de crescimento de mudas de angico comparando esterco bovino com tratamento convencional.

TRAT	MSPA	MSR	ALT	DIAM	CR	DX
	g/vaso	g/vaso	cm	mm	cm	mm
EB 0	0,326b	0,52b	41,2c	1,47c	44,5c	6,6a
EB 5	2,58b	10,04 ^a	39,0b	3,25b	87,7a	10,4a
EB 25	10,8ba	12, 49a	69,25a	4,67a	57,7c	11,0a
T C	9,75a	14,50 ^a	68,0ab	5,0a	68,5ab	13,3a

EB 0 = Esterco bovino com zero % de matéria orgânica bovina. EB 5 = Esterco bovino com 5% de matéria orgânica bovina. EB 25 = Esterco bovino com 25% de matéria orgânica bovina. T C = Tratamento convencional. *MSPA = Massa seca de parte aérea; MSR = Massa seca de raiz; ALT = Altura; DIAM = Diâmetro; CR = Comprimento de raiz;; DX = Diâmetro do xilopodio. *Médias com letras iguais seguidas na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte –Silva do Ó (2013).

Os valores da análise de regressão mostraram diferenças significativas nas variáveis de massa seca da parte aérea e o comprimento da raiz em todas as doses de esterco caprino de 0, 5 e 25%, já a massa seca da raiz, diâmetro e a altura e diâmetro do xilapódio só tiveram diferença na comparação do tratamento convencional com doses de esterco caprino a 0% (Tabela 5), possivelmente, o esterco caprino a 25% pode substituir o convencional, visto que os resultados obtidos foram superiores ao convencional, exceto no comprimento da raiz.

Contudo, deve ser observado que mais estudos sobre esse comportamento devem ser feitos para melhores considerações e afirmações sobre forma de condução da espécie em estudo.

Tabela 5 – Variáveis de crescimento de mudas de angico comparando esterco caprino com tratamento convencional.

TRAT	MSPA	MSR	ALT	DIAM	CR	DX
	gvaso ⁻¹	gvaso ⁻¹	cm	mm	cm	mm
EC 0	0,32c	0,52b	4,18b	1,47c	44,5b	6,6b
EC 5	3,46c	12,0a	6,60a	4,25b	49,2b	13,7a
EC 25	14,2a	15,5 ^a	79,7a	5,45a	51,2b	12,9a
T C	9,7b	14,5 ^a	68,0a	5,05ab	68,5a	13,3a

EB 0 = Esterco bovino com zero % de matéria orgânica bovina. EB 5 = Esterco bovino com zero 5% de matéria orgânica bovina. EB 25 = Esterco bovino com zero 25% de matéria orgânica bovina. T C = Tratamento convencional. *MSPA = Massa seca de parte aérea; MSR = Massa seca de raiz; ALT = Altura; DIAM = Diâmetro; CR = Comprimento de raiz;; DX = Diâmetro do xilopódio. *Médias com letras iguais seguidas na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

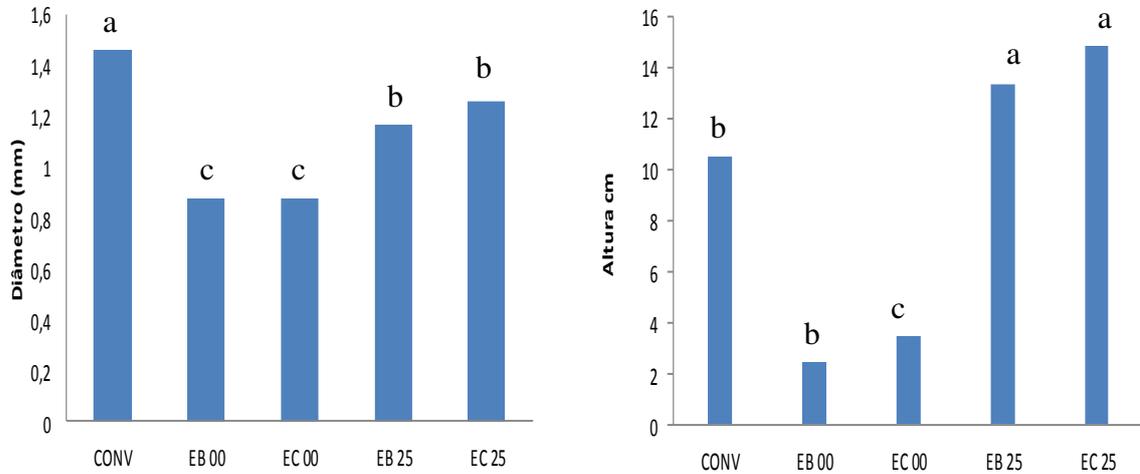
Fonte –Silva do Ó (2013).

Pode-se verificar que o diâmetro após 40 dias de germinação ocorreu melhor resultado no tratamento convencional com 1,46 mm comparando com esterco bovino e caprino a 0 e 25%, já a altura aos 40 dias após a germinação o melhor resultado foi obtido no esterco caprino a 25%, com 15cm de altura (Figura,8).

Segundo Prestes (2007), ao analisar a altura de mudas de angico aos 40 dias de idade, seu ponto máximo foi na dosagem de 36,3% de esterco bovino.

Resultado semelhante foi encontrado no presente trabalho, em que a maior resultado foi encontrado na dose de 25%, surtindo resultado melhor que o convencional e inferiu ao aplicado com esterco caprino.

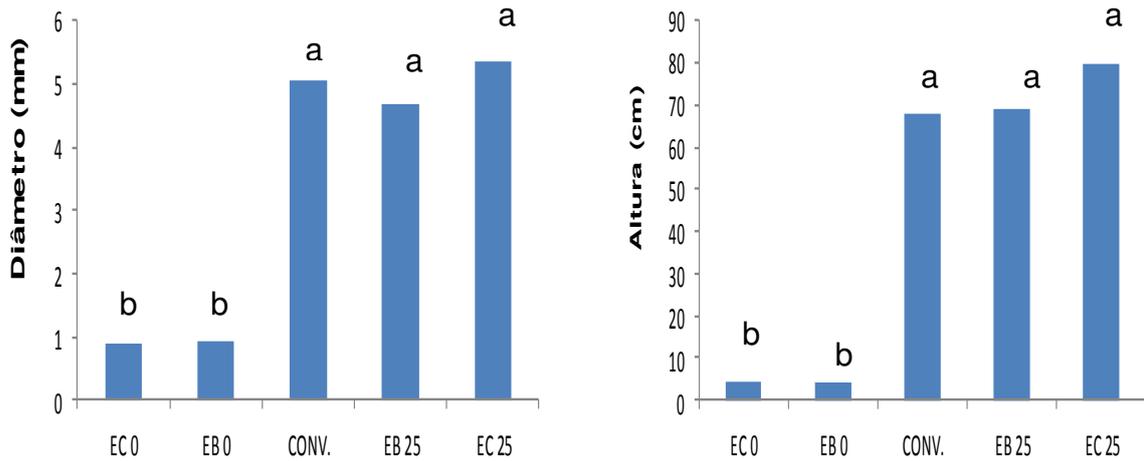
Figura 8 □ Diâmetro e altura 40 dias após a germinação em mudas de angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).

Aos 130 dias após a germinação, tanto o diâmetro como a altura apresentaram os melhores resultados com o esterco caprino a 25% (Figura-9).

Figura 9 □ 130 dias após a germinação em mudas de angico.



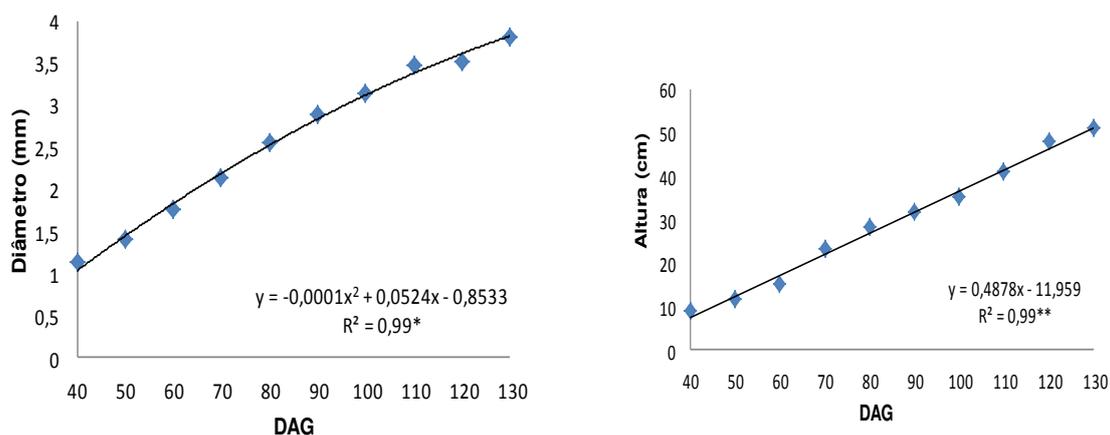
Fonte –Silva do Ó (2013).

Pode-se observar neste parâmetro que a altura e diâmetro cresceram gradativamente ao longo do tempo mostrando que aos 130 dias ocorreu resposta significativa das mudas de angico (Figura, 10).

Segundo Prestes, em outro estudo, (2007) para variável altura aos cento e vinte dias, a análise mostrou-se significativa nas mudas de angico à adubação de esterco bovino. Já no presente trabalho, o esterco bovino respondeu bem quando submetido a 25%, sem haver diferença significativa com o tratamento convencional e a aplicação de esterco caprino. Ainda segundo o mesmo autor, para a altura das plantas aos quarenta dias e cento e trinta dias, houve efeito significativo entre tratamentos, em que a eficiência do adubo começa a reduzir a partir da dose de 36,3% nas duas idades.

No presente trabalho, a altura das plantas aos quarenta e cento e trinta dias ocorreu eficiência do substrato, indicando que a melhor dosagem foi a de 25%, não havendo necessidade para essa variável analisada maiores doses de esterco.

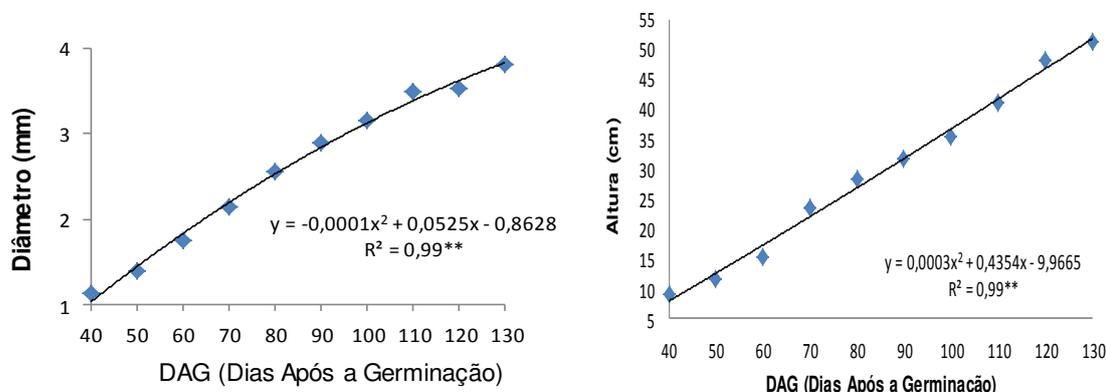
Figura 10 □ Diâmetro e altura independente de esterco em mudas de angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).

Observa-se que na variável diâmetro e altura o ponto das curvas que surtiu melhor efeito foi o de 130 dias após a germinação, ocorrendo também crescimento do diâmetro e altura ao longo dos dias (Figura, 11).

Figura 11 □ Tempo independente de doses e esterços de diâmetro e altura em mudas de angico.

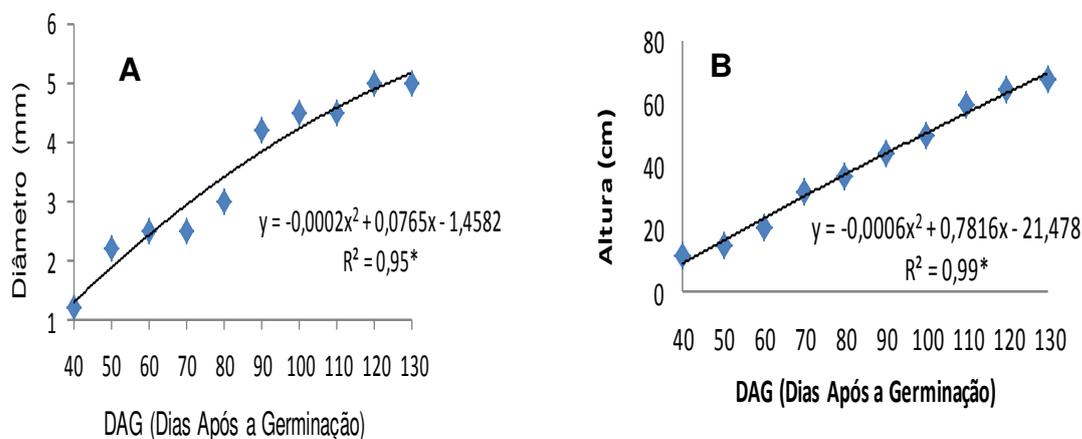


Fonte –Silva do Ó (2013).

Pode-se verificar que para o parâmetro altura de 40 a 130 dias após a germinação no tratamento convencional, mostrou respostas significativas nas mudas de angico com crescimento linear nos diferentes tempos analisados.

Em relação a diâmetro, o crescimento foi constante, contudo, não havendo diferença significativa entre os dias após a germinação entre 100 e 110 dias com 4,5 mm e entre 120 a 130 dias após a germinação não ocorreu diferenças significativas com os resultados de 5 mm, tanto nos 120 dias como nos 130 dias após a germinação(Figura,12).

Figura 12 □ Altura e diâmetro das mudas de angico em função do tempo.



Fonte –Silva do Ó (2013).

De maneira geral, o desenvolvimento de mudas de angico foi satisfatório, misturadas matéria orgânica bovina e caprina ao co-produto de vermiculita e também o substrato convencional (solo + esterco bovino), respondendo bem as variáveis analisadas das mudas de angico.

Segundo Prestes (2007) seria interessante que as mudas produzidas com as melhores respostas aos tratamentos fossem levadas a campo por um intervalo de tempo suficiente para se verificar se os tratamentos analisados continuam apresentando os mesmos comportamentos. Dessa forma, pode-se comprovar qual seria a melhor dose de adubação, e melhor tratamento para o angico na sua fase de campo.

5 CONCLUSÕES

O co-produto de vermiculita associado a esterco caprino e bovino proporcionaram aumento na biometria das mudas de angico, com destaque para o esterco caprino.

O esterco caprino apresenta maior eficiencia no desenvolvimento das mudas em relação ao esterco bovino e o convencional.

Não se recomenda o uso de co-produto de vermiculita puro na produção de mudas de angico.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M . S.; Góes, M. A. C de ; OLIVEIRA, N. M . M. de ; **Métodos de pré-tratamento de vermiculita para caracterização química**. 13p . UFRJ , 2001
- ALVES, F.S.F.; PINHEIRO, R.R. **O esterco caprino e ovino como fonte de renda**. **Brasília: Embrapa, 2008**. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 6 mar. 2008.
- ARAÚJO et al. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro.**Ciências Agrotecnologia**, Lavras v , 34 n1, p 68-73, jan/fev. , 2010
- BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas para mineração Região Metropolitana** de São . SP 1997.Compostagem. 2000. Disponível em: <http://www.esb.ucp.pt/compostagem>.
- CIANCIO, N. H. R. **Produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes em culturas submetidas à adubação orgânica e mineral**. 2010. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- FRANÇA, S . C . A. e LUZ, A. B. **Utilização da vermiculita como adsorvente de compostos orgânicos.Poluentes da indústria do petróleo**. In: XIX Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia. Extrativa. P. 547-553, 2002, Recife.
- GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.G.; MORAES NETO, S.P.; MANARA, M.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: Ipef, 2000. p.309-350.
- LORENZI, H. et al.;**Palmeiras do Brasil, nativas e exóticas**, São Paulo: Plantarum,1996,303p.
- LEITE, L. F. C. et al. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 821–832, 2003.
- MAIA, G . N . **Caatinga: árvores e arbustos e suas potencialidades** . São Paulo : D & Z, 2004 , 413p.
- OLIVEIRA,L.S.M e UGARTE,J.F.O. Utilização da vermiculita como adsorvente de óleo da industria petrolífera. **XII Jornada de Iniciação científica CETEM**,2004.
- PEREIRA, W . E., *et al* Crescimento de mudas de mamoeiro em substratos contendo caulim. **Revista Verde** , v.3 , n1 . p 27-35 de abril/junho de 2008.

PEREIRA, O .N . **Gesso e rejeito de Caulim na correção de um solo salinizado e no crescimento de gramíneas.** Patos-PB, 2008.27 p. Monografia- Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande.

PEREIRA, E, B, C,;PEREIRA, A. V. **Efeito do substrato e da adubação no crescimento e na sobrevivência de mudas de mangabeira em tubetes** In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura da mangaba 2003, Aracaju. Simpósio Brasileiro sobre a cultura da mangaba. Aracaju. Emprapa, 2003.

PEREZ, B. C. **As rochas e os minerais industriais como elemento de desenvolvimento sustentável. Série Rochas e Minerais Industriais;** 3. Centro de Tecnologia Mineral , 37p. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.

PRESTES, **Efeitos de diferentes doses de esterco de gado, no desenvolvimento e no balanço nutricional de mudas de angico (*Anadenanthera macrocarpa*)**Brasília DF, 2007. Dissertação do mestrado-Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e medicina Veterinária.

PONS, A.L. Fontes e uso de matéria orgânica. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, v .26, p. 111-147, 2000

TIBAU, A.O. **Matéria orgânica e fertilidade do solo.** São Paulo: Editora Nobel, 1983. 220 p.

TRAJANO, E. V. A. **Rejeitos de mineradoras como substrato na produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.).** Patos-PB, 2010. 31 p. Monografia (Graduação) Curso Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos, 2010. Disponível em <http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/mono_ef/mono_erika.pdf> Acesso em 25 de junho de 2013.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do Solo e Adubação.** Piracicaba: Ceres - Potafós, 1991. 343 p.

Silva ,G.**HAVALIAÇÃO DO USO DE REJEITO DE VERMICULITA COMO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE NIM (*Azadirachta indica* A.Juss.)**Patos-PB, 2013. 22 p. Monografia - Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande.

UGARTE, J. F . O.; SAMPAIO , J.A.; FRANÇA, S. C. A. Comunicação Técnica elaborada para Edição do Livro **Rochas & Minerais Industriais: Usos e Especificações**, cap. 32. p 677-698. CETEM, 2005.

VITTI, G.C.; HOLANDA, J.S.; SERQUEIRA LUZ. P.H.; HERNANDEZ, F.B.T.; BOARETTO, A.E. & PENTEADO, S.R. Fertirrigação: condições e manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS ,

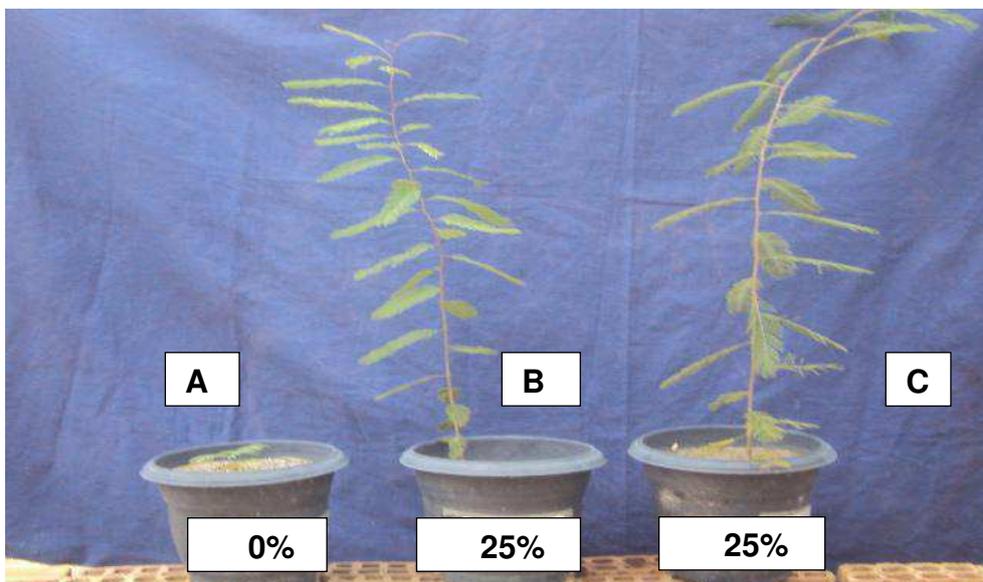
21 ., Petrolina, 1995 .**Anais**.Petrolina, Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 1995. p .195-291.

WENDLING I. ; GUASTALA, D. ; DEDECEK, R. Características físicas e químicas de substratos para produção de mudas de *Ilex paraguarenses* St. Hill. Ver. **Arvore**, Abr 2007, vol 31, no 2, p 209-o 220. ISSN 100-6762.

WENDLING, B. et al. Carbono orgânico e agregados de um Latossolo Vermelho sob diferentes manejos.**Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 40, n. 5, p. 487-494, 2005

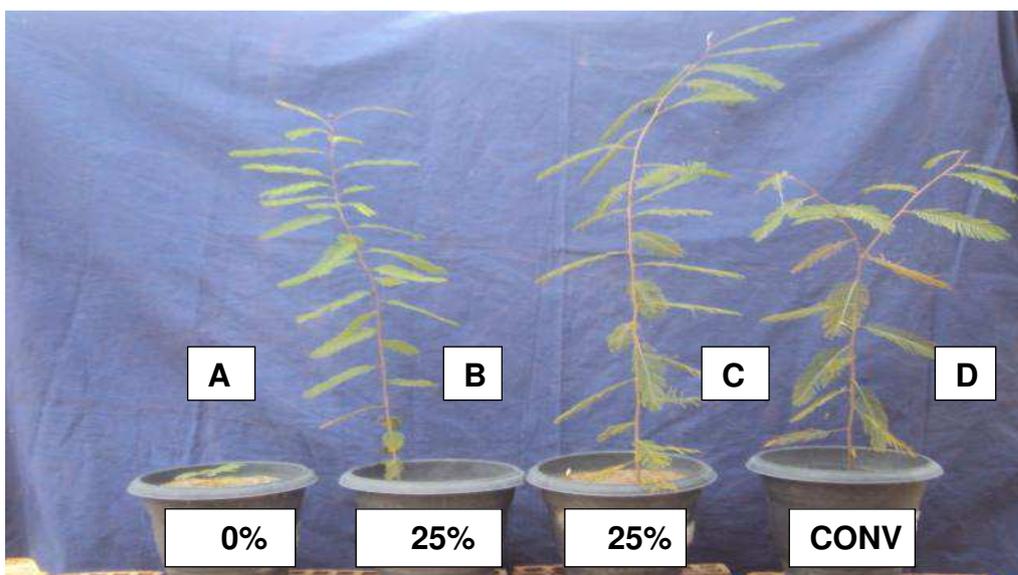
APÉNDICES

Apêndice I □ Testemunha (A) esterco bovino, (B) esterco caprino (C), 130 dias após a germinação do angico.



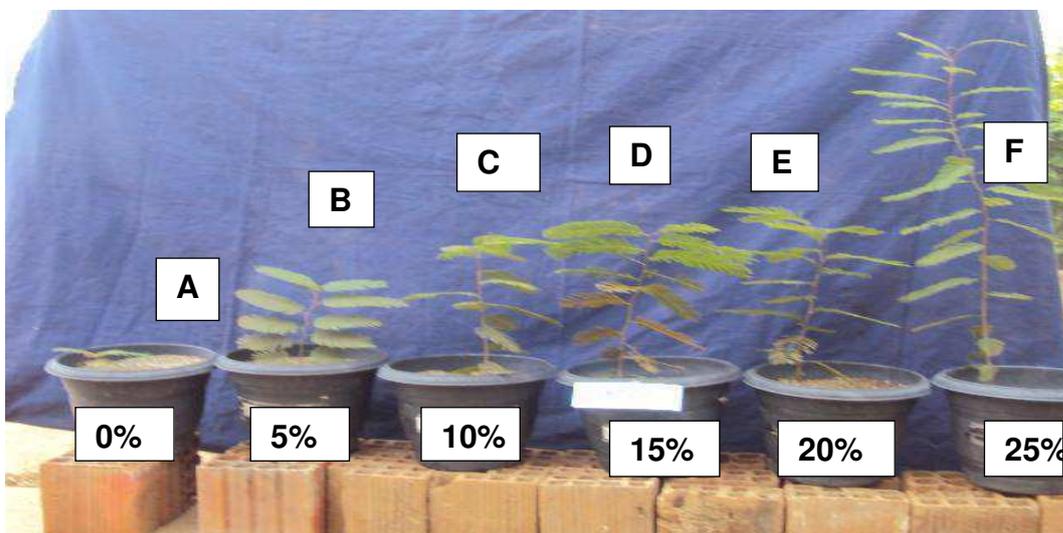
Fonte—Silva do Ó (2013).

Apêndice II □ Testemunha (A), esterco bovino (B), esterco caprino (C) e substrato convencional (solo + esterco bovino) 2/1 (D) 130 após a germinação do angico.



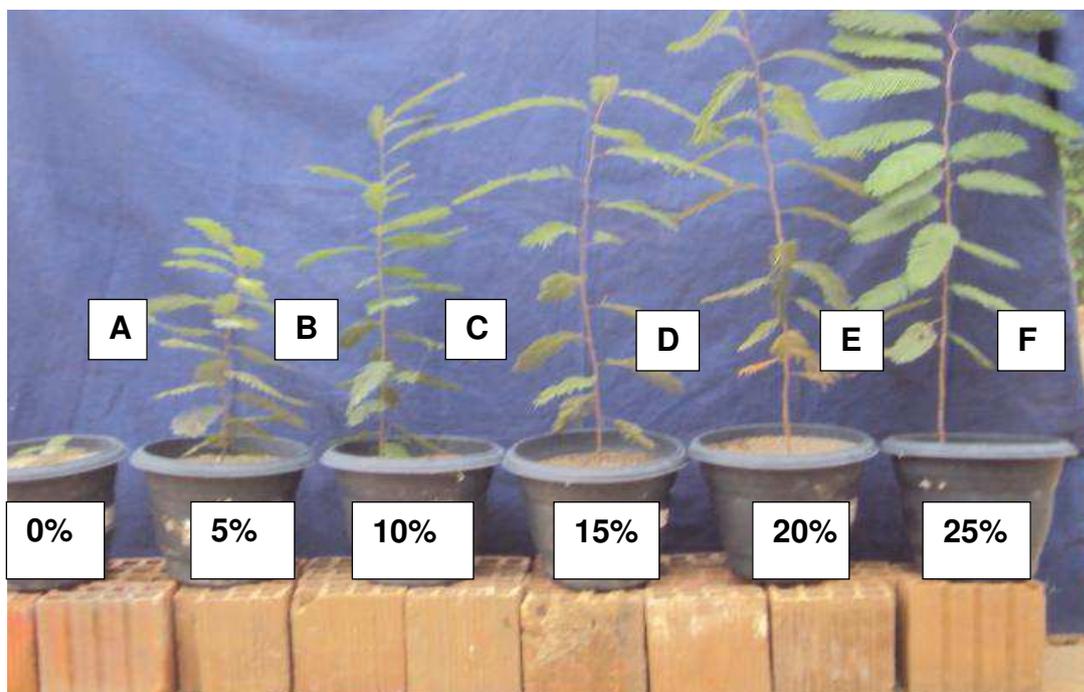
Fonte –Silva do Ó (2013).

Apêndice III □ Testemunha (A), esterco bovino em diferentes doses (B), (C), (D), (E), (F) 130 após a germinação do angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).

Apêndice IV □ Testemunha (A), esterco caprino em diferentes doses (B), (C), (D), (E), (F) 130 após a germinação do angico.



Fonte –Silva do Ó (2013).