

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ANDIROBA
(*Carapaguianensis*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Bolsista: Larissa de Oliveira Leite, FAPEAM

HUMAITÁ - AM

Julho de 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB – A/0111/2011

**PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ANDIROBA
(*Carapaguianensis*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Bolsista: Larissa de Oliveira Leite, FAPEAM

Orientador: Heron Salazar Costa

HUMAITÁ - AM

Julho de 2012

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 Andiroba (Carapaguianensis).....	7
2.2 Adubação orgânica	8
2.3 Solos da região Amazônica	8
MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 Variáveis analisadas	10
3.2 coleta das amostras e preparação dos substratos.....	10
3.3 Caracterização do solo.....	9
3.4 Caracterização dos substratos.....	11
3.5 Descrição dos tratamentos.....	11
3.6 Condução acompanhamento e avaliação.....	11
3.7 Tratamento de dados.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	18
CRONOGRAMA.....	22

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de andiroba sob a influência de alguns substratos, a fim de aperfeiçoar o estabelecimento de práticas de cultivo. As sementes foram coletadas no mês de fevereiro no Município de Apuí. Foram realizados 6 tratamentos com 4 repetições. Foram testados os seguintes substratos: T1= 50 % solo de terra firme 25% esterco bovino 25% palha de arroz, T2= 50% solo de terra firme 25% esterco bovino 25% borra do açai; T3= 50% solo de terra firme 25% palha de arroz 25% borra do açai, T4= 50% solo de várzea 25% esterco bovino 25% palha de arroz, T5= 50% solo de várzea 25% esterco bovino 25% borra do açai, T6= 50% solo de várzea 25% palha de arroz 25% borra do açai. Para avaliação do efeito dos tratamentos adotou-se os seguintes parâmetros: percentagem e velocidade de emergência (PE e IVE), altura (H), diâmetro do coleto (Dc), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), Massa seca total (MST). As variáveis de crescimento (H, Dc, IVE) foram avaliadas desde a emergência até cada planta atingir 92 dias após a emergência. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro blocos sem repetição dentro de cada bloco. Não houve variação estatisticamente significativa das variáveis analisadas entre os tratamentos. Mostrando assim que as mudas responderam de forma semelhante em cada um dos diferentes tratamentos.

Palavras-chave: *Carapaguianensis*, mudas, substratos.

1. INTRODUÇÃO

A andiroba é uma espécie vegetal arbórea popularmente conhecida como angirova, carapa e purga-de-santo-inácio, pertencente à família *Meliaceae*. Pode alcançar 30 m de altura, sendo, portanto uma árvore de grande porte. Além dessas, outras características importantes dessa espécie vegetal é a coloração avermelhada e peso moderado de sua madeira, o que contribui para inibir a ação de cupins (NEVES *et al.*, 2004). Sua madeira é um grande atrativo, para sua exploração, podendo ser utilizada para a fabricação de móveis, construção civil, lâminas e compensado. (MENDONÇA & FERRAZ, 2007).

A andiroba é encontrada em áreas desde o Paraguai até a América Central. Na região amazônica encontra-se principalmente em áreas úmidas (STEFFEN & MONTANHA, 2004). As sementes são flutuantes e podem ser dispersas através da correnteza dos cursos d'água. Porém, em floresta de terra firme, a maioria dos frutos e das sementes é encontrada em baixo da própria árvore-matriz. No período de dispersão, as sementes de andiroba são consideradas uma fonte de alimento primário e são apreciadas por roedores, tatus, porcos-do-mato, pacas, veados e cotias (Mc HARGUE & HARTSHORN, 1983).

Na Amazônia, a andiroba pode ser considerada de grande potencial econômico, pois assim como outras espécies da família *Meliaceae*, como o mogno e o cedro, é muito valorizada pelas propriedades físicomecânicas de sua madeira e pela qualidade do óleo extraído de suas sementes que é utilizado na indústria farmacêutica e de cosméticos (KAMINSKI *et al.*, 2007). Portanto, por seu valor econômico, pode se constituir em uma importante espécie para projetos de reflorestamento.

Segundo JÚNIOR *et al.*, (2008) as áreas alteradas na Amazônia brasileira ocupam no território uma proporção significativa. A reincorporação dessas áreas ao processo produtivo, através de plantações florestais, pode cooperar expressivamente para aumento da oferta de madeira de alto valor econômico diminuindo a pressão sobre a floresta nativa.

A exploração de espécies nativas da região Amazônica tem como um dos principais problemas, a falta ou apenas a pequena reposição de plantas. Isto em longo prazo pode aumentar as probabilidades de esgotamento do potencial destas, levando até mesmo à extinção. Técnicas silviculturais para produção de sementes e mudas tornam-se fundamentais.

O cultivo da andiroba encontra-se distribuído tanto em plantios isolados como em sistemas agroflorestais, tanto para a produção madeireira como para a produção

de sementes. O seu plantio pode ser utilizado em programas de reflorestamento nas áreas já desmatadas e para recompor áreas que não deveriam ter sido alteradas (MENESES, 2005).

Considerado que a maior parte dos solos agricultáveis na Região Amazônica é de baixa fertilidade, se faz necessário obter informações que possam aprimorar as técnicas cultivo, e principalmente sobre o melhor substrato para a produção de mudas mais vigorosas, obtendo assim, sucesso no estabelecimento das mesmas quando transplantadas para o campo. Tem-se como uma excelente alternativa de adubação, para o cultivo de mudas mais vigorosas, o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos que através da decomposição resulta em produto enriquecedor do solo, sem contaminação do meio ambiente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Andiroba (carapaguianensis)*

A família Meliaceae compreende cerca de 51 gêneros e 550 espécies distribuídas principalmente na região Neotropical. Incluídas nesta família, estão espécies de elevado interesse comercial para a produção de madeiras nobres (GOUVÊA, 2005)..

Na Amazônia brasileira, os gêneros de maior ocorrência dessa família são *Guarea*, *Carapa*, *Cedrela*, *Trichilia* e *Swietenia*, tais gêneros possuem uma distribuição bastante diversificada (JÚNIOR O. *et al.* 1993).

Pertencente à família *Meliaceae*, a *Carapaguianensis* Aublet é uma espécie vegetal arbórea popularmente conhecida como andiroba, andirova, angirova, carapa e purga-de-santo-inácio. Pode alcançar 30 m de altura, o que a constitui uma árvore de grande porte. Além dessas, outras características importantes dessa espécie vegetal é a coloração avermelhada e peso moderado de sua madeira (NEVES *et al.*, 2004).

A madeira da andiroba possui sabor amargo e é oleaginosa, em vista disso não é atacada pelos cupins nem pelos turus, portanto torna-se uma madeira de alta qualidade muito usada pelas serrarias, com isso fica cada vez mais difícil encontrar árvores de andiroba nas fronteiras madeireiras (SHANLEY *et al.* 2010)

A andiroba é encontrada em áreas desde o Paraguai até a América Central. Na região amazônica encontra-se principalmente em áreas úmidas (STEFFEN & MONTANHA, 2004). As sementes são flutuantes e podem ser dispersas através da correnteza dos cursos d'água. Porém, em floresta de terra firme, a maioria dos frutos e das sementes é encontrada em baixo da própria árvore-matriz. No período de dispersão, as sementes de andiroba são consideradas uma fonte de alimento primário e são apreciadas por roedores, tatus, porcos-do-mato, pacas, veados e cotias (Mc HARGUE & HARTSHORN, 1983). Ela é considerada uma espécie de uso múltiplo, sendo que a madeira e o óleo extraído das sementes são os produtos mais importantes (FERRAZ, 2002), com isso a mesma apresenta-se como uma espécie arbórea de importância econômica na região Amazônica, pelo grande interesse que vem despertando nas indústrias madeireira e cosmética, (RAPOSO, 2007).

De acordo com MENESES (2005) seu cultivo encontra-se distribuído tanto em plantios isolados como em sistemas agroflorestais, tanto para a produção madeireira como para a produção de sementes. O seu plantio pode ser utilizado em programas de reflorestamento nas áreas já desmatadas e para recompor áreas que não deveriam ter sido alteradas.

2.2 Adubação orgânica

O uso da matéria orgânica na adubação é essencial para a melhoria da qualidade do solo e manutenção da fertilidade, contribuindo à manutenção da umidade e da temperatura do solo a níveis adequados para o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas, colaborando para a melhoria da produtividade e para a sustentabilidade do sistema de produção (NUNES, 2009)

O princípio da adubação orgânica é ativar e manter a vida do solo. Ao repor os nutrientes e a energia, os ciclos biogeoquímicos naturais são ativados e podem ser otimizados (BUSATO *et al.* 2009).

De acordo com o WEINÄRTNER *et al.*(2006) esterco é a fonte de matéria orgânica mais lembrada quando se fala em adubos orgânicos. É um dos recursos naturais que o agricultor tem, facilmente, a sua disposição.

Outro importante substrato é a palha de arroz, que segundo STEFFEN (2008), a utilização do resíduo do beneficiamento do arroz na produção de mudas de plantas florestais, pode ser uma boa alternativa para a redução dos problemas ambientais e dos custos de produção de mudas e húmus, ressaltando que apresenta um resultado positivo, quando inclusa ao esterco bovino.

Em vista da sua abundancia na região amazônica o caroço de açaí tem se tornado bastante requisitado na agricultura. Conforme TEIXEIRA *et al.* (2004) os resíduos da agroindústria do açaí são ricos em carbono e podem ser utilizados na agricultura, como um bom composto orgânico.

Portanto Tem-se como uma excelente alternativa de adubação, para o cultivo de mudas mais vigorosas, o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos que através da decomposição resulta em produto enriquecedor do solo, sem contaminação do meio ambiente, tornando-se por isso extremamente vantajoso (TEIXEIRA *et al.* 2005).

2.3 Solos da região Amazônica

A qualidade do solo é obviamente um parâmetro fundamental na definição do potencial de produção e sustentabilidade de qualquer área agrícola, contudo os solos da região Amazônica são considerados ácidos e de baixa fertilidade, possuem níveis tóxicos de alumínio, o que se torna um obstáculo para o sucesso da agricultura (FEARNSIDE & FILHO, 2002). Os solos da região de Humaitá, de um modo geral, não fogem a essa regra , permitindo um cultivo satisfatório por apenas curto espaço do tempo (RIBEIRO & LEOPOLDO, 2003)

Considerado que a maior parte dos solos agricultáveis na Região Amazônica é de baixa fertilidade, se faz necessário obter informações que possam aprimorar as

técnicas cultivo, e principalmente sobre o melhor substrato para a produção de mudas mais vigorosas, obtendo assim, sucesso no estabelecimento das mesmas quando transplantadas para o campo. Tem-se como uma excelente alternativa de adubação, para o cultivo de mudas mais vigorosas, o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos que através da decomposição resulta em produto enriquecedor do solo, sem contaminação do meio ambiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Campus do Instituto de Educação de Agricultura e Ambiente/IEAA em Humaitá- AM.

As sementes de andiroba foram obtidas com extrativistas do município de Apuí.

A borra do açaí foi adquirida na despoupadeira Açaí Pingo-Grosso, a palha de arroz na beneficiadora de arroz CIAGRAM, situada no município e o esterco bovino com os pecuaristas da região. Esses substratos foram utilizados já em estado de decomposição.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo 2 dm³ de substrato e possuindo uma planta.

3.1 As variáveis analisadas são:

Percentagem de emergência;

Altura;

O diâmetro do caule;

Peso de matéria seca da parte aérea;

Peso de matéria seca das raízes;

Peso de matéria seca total;

O número de folhas em função do tempo;

As variáveis acima citadas foram avaliadas em função da combinação dos substratos utilizados.

3.2 Coletas da amostra e preparação dos substratos

O solo de terra firme utilizado na composição do substrato foi coletado na área da Escola Agrícola de Humaitá localizada no km 6, sentido Humaitá – Porto Velho em profundidade de 0 a 20 cm. Inicialmente realizou-se uma limpeza no local na camada superficial de 0-2 cm, para a remoção da vegetação e material em decomposição. Logo após efetuou-se a coleta do solo. O mesmo procedimento foi repetido para a coleta do solo de várzea, a qual foi realizada às margens do rio madeira, no município de Humaitá. Posteriormente ambos os solos foram destorroados, incorporados com os adubos orgânicos, dando assim origem aos tratamentos.

3.3 Caracterizações do solo

Seria realizada uma caracterização química do solo que compôs o substrato, antes e depois da incorporação do adubo orgânico. As variáveis analisadas seriam as seguintes: carbono orgânico total, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, acidez ativa

(pH), acidez potencial (H+Al), saturação por alumínio (m%) e micronutrientes (cobre, manganês, zinco, ferro). No entanto, por falta de reagentes, foi possível realizar apenas acidez potencial, pH em água e pH em KCL e alumínio trocável.

O alumínio trocável foi realizado com a solução extratora de KCl a 1,0 mol. l⁻¹, A determinação do pH em água foi realizado na proporção de 2,5: 1 (25 ml de água e 10 g de solos), a acidez potencial foi determinada pelo o método da solução extrato de acetato de cálcio a 1,0 mol.l⁻¹. Todas as análises acima mencionadas foram executadas seguindo-se os procedimentos descritos no Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes (EMBRAPA, 2009).

3.4 Caracterizações do substrato

A caracterização química do substrato foi feita por meio da análise das seguintes variáveis: Alumínio trocável, acidez ativa (pH), acidez potencial (H+Al). O procedimento analítico seguido foi o descrito no item 3.3. No entanto foi possível realizar apenas acidez potencial, pH em água e pH em KCL e alumínio trocável, por falta dos outros reagentes necessários para efetivar as demais análises (tabela 1).

Tabela 1 – valores de pH, delta pH, alumínio trocável e acides potencial obtidos em cada tratamento.

TRATAMENTO	pH (H ₂ O) p	pH (KCl) p	ΔpH	Al ⁺ -----Cmolc.kg ⁻¹ -----	(H ⁺ +Al ⁺)
1	4.38	3.61	-0,77	1.25	10.65
2	4.46	3.605	-0,855	1.85	11.2
3	4.9	3.51	-1,39	4.05	12.6
4	5.7	5.29	-0,41	0.8	5.5
5	5.9	5.485	-0,415	0.6	5.45
6	5.5	5.035	-0,465	0.65	5.1

Foi possível verificar que os valores de delta pH obtidos foram negativos. De acordo com ALBUQUERQUE *et al.* (2005) o valor de delta pH negativo é um indicativo de que o solo apresenta carga líquida negativa.

Ao comparar os tratamentos entre si foi possível observar que os tratamentos que continham solo de várzea possuíam uma menor concentração de (H⁺+ Al³⁺) do que os que possuíam solo de terra firme.

Através dos resultados obtidos dos valores de ph, constatou-se que mesmo após a incorporação do substrato, o valor de pH continuou baixo corroborando assim

com RIBEIRO & LEOPOLDO (2003), os quais afirmam que os solos da região de Humaitá, de um modo geral são considerados ácidos e de baixa fertilidade, permitindo um cultivo satisfatório por apenas curto espaço do tempo. Portanto mesmo com a adubação orgânica, torna-se necessário uma correção na acidez desses solos.

3.5 descrições dos tratamentos

O experimento foi conduzido em saco plástico de 3 kg, sendo seis tratamentos com quatro repetições cada tratamento.

Os tratamentos foram organizados da seguinte forma:

T1= 50 % solo de terra firme 25% esterco bovino 25% palha de arroz;

T2= 50% solo de terra firme 25% esterco bovino 25% borra do açaí;

T3= 50% solo de terra firme 25% palha de arroz 25% borra do açaí;

T4= 50% solo de várzea 25% esterco bovino 25% palha de arroz;

T5= 50% solo de várzea 25% esterco bovino 25% borra do açaí;

T6= 50% solo de várzea 25% palha de arroz 25% borra do açaí;

O composto foi feito considerando as medidas de cada tratamento em volume, as quais foram homogeneizadas e posteriormente colocadas em sacolas plásticas.

3.6 condução, acompanhamento e avaliação

A semeadura foi realizada diretamente nos sacos plásticos, que posteriormente, foram acondicionados em casa de vegetação.

As regas foram realizadas uma vez ao dia, e mantidas até o final do experimento.

Para avaliação do efeito dos tratamentos foram avaliados os seguintes parâmetros: percentagem e velocidade de emergência, altura (H), diâmetro do coleto (Dc), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), Massa seca total (MST).

As medidas de H e Dc foram realizadas ao final do experimento, com a utilização de régua e paquímetro digital. Após os 92 dias da emergência das plantas as mesmas foram colhidas para realizar as quantificações da MSPA, MSR e MST com a utilização de estufa de ventilação forçada de ar a 65° C e posteriormente pesadas em balança analítica até peso constante..

Para avaliar a velocidade de emergência foram quantificadas semanalmente o número de plântulas emergidas até o final do experimento. Através da soma das

emergências foram calculados o índice de velocidade de emergência (IVE) e a percentagem de emergência(PE). Para o calculo do IVE foi utilizada a formula de MAGUIRE:

$$IVE = E_1/N_1 + (E_2 - E_1/N_2) + (E_3 - E_2/N_3) + \dots + (E_n - E_{n-1}/N_n)$$

Em que:

IVE = índice de velocidade de emergência.

E_1, E_2, \dots, E_n = número de plântulas emergidas na primeira, segunda, ..., ultima contagem.

N_1, N_2, \dots, N_n = número de dias da sementeira à primeira, segunda, ..., ultima contagem.

O calculo da PE foi realizado de acordo com Labouriau & Valadares (1976):

$$G = N/A * 100$$

Onde:

G = germinação

N = número de sementes germinadas e

A = número total de sementes colocadas para germinar.

O termino do experimento se deu quando todas as plantas completaram 92 dias de emergência.

3.7 Tratamento de dados

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística por meio de software SISVAR. As médias foram comparadas em um quadro de análise de variância (ANAVA) e comparadas por meio do teste Tukey (5% de probabilidade).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As emergências iniciaram 12 dias após a semeadura e continuaram até aproximadamente 92 dias após a mesma, vale ressaltar que 6 dias após a semeadura já havia semente com sinal de rachadura no tegumento. Segundo FERRAZ (2003) a germinação inicia-se entre 6 e 26 dias após a semeadura, dependendo da espessura do tegumento. No entanto, pode ocorrer uma desuniformidade na germinação, fator esse, que pode advir devido à diferença de tamanho entre as sementes (SILVA *et al.* 2004).

A análise de variância para o índice de velocidade de emergência (IVE) não apresentou variação significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, como mostra a Tabela 2.

No entanto, o IVE, não pode ser considerado relevante pela falta da homogeneidade do posicionamento das sementes na hora da realização do plantio. Esse erro pode ser desconsiderado nas demais variáveis pelo fato de que as plantas foram analisadas levando em conta o dia em que as mesmas emergiram até atingirem cada uma 92 dias.

Tabela 2 – Análise de variância e coeficiente de variação da velocidade de emergência de mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr > fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	0.003556	0.000711	0.703	0.6299
BLOCO	3	0.004828	0.001609	1.591	0.2333
Erro	15	0.015173	0.001012		
Total corrigido	23	0.023556			
CV (%) =	66.58				
Média geral	0.0477654	Número de observações	24		

Assim como no IVE, não houve variação significativa na análise de variância para as demais variáveis que foram analisadas no experimento. Como mostram as tabelas a seguir:

Tabela 3 – Análise de variância e coeficiente Da percentagem de emergência de mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr > fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	0.312036	0.062407	0.907	0.5023

BLOCO	3	0.215378	0.071793	1.043	0.4021
Erro	15	1.032418	0.068828		
Total corrigido	23	1.559832			
CV (%) =	62.55				
Média geral	0.4194442	Número de observações	24		

De acordo com JUNIOR *et al.* (2006) germinação das sementes é influenciada diretamente pelo substrato, pois fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de acordo com o material utilizado, e assim favorecer ou prejudicar a germinação das sementes.

É importante ressaltar que mesmo não havendo diferença significativa entre os tratamentos, de acordo com os resultados, os seis substratos utilizados proporcionam condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento inicial da planta, já que o período de germinação das sementes nesses substratos que foram utilizados está de acordo com o que já se tem citado na literatura.

Tabela 4 – Análise de variância e coeficiente de variação do diâmetro do coleto ao nível do solo de mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr > fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	30.419283	6.083857	2.728	0.0602
BLOCO	3	0.531617	0.177206	0.079	0.9703
Erro	15	33.449683	2.229979		
Total corrigido	23	64.400583			
CV (%) =	26.27				
Média geral	5.6841667	Número de observações	24		

RIBEIRO *et al.* (2011) obteve resultados semelhantes ao atingir um diâmetro médio de 0,53 mm em 30 dias após a emergência, utilizando como substrato esterco de boi + terra preta na proporção 1:1.

Tabela 5 – Análise de variância e coeficiente de variação para a variável altura das mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr > fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
----	----	----	----	----	-------

TRATAMENTO	5	507.833333	101.566667	1.475	0.2557
BLOCO	3	11.166667	3.722222	0.054	0.9829
Erro	15	1032.833333	68.855556		
Total corrigido	23	1551.833333			
CV (%) =	30.64				
Média geral	27.0833333	Número de observações	24		

A altura da parte aérea provê uma boa estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo, portanto, tecnicamente considerada como uma boa medida para avaliação do desempenho das mudas (MEXAL & LANDS, 1990, citados por GOMES, 2001). RIBEIRO *et al.* (2011), ao utilizar tratamento contendo NPK em mudas de andiroba, obteve uma altura média das mudas de 47,26 cm aos 30 dias de cultivo.

Como dito anteriormente, as variáveis massa seca da parte aérea, massa seca das raízes e massa seca total também não apresentaram diferença significativa na análise de variância (tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 6 – Análise de variância e coeficiente de variação da variável massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr>fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	30.293083	6.058617	1.781	0.1774
BLOCO	3	15.551017	5.183672	1.524	0.2491
Erro	15	51.029483	3.401966		
Total corrigido	23	96.873583			
CV (%) =	53.06				
Média geral	3.4758333	Número de observações	24		

Tabela 7 – Análise de variância e coeficiente de variação da variável massa seca das raízes (MSR) de mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr>fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	1.448871	0.289774	1.830	0.1673
BLOCO	3	0.471713	0.157238	0.993	0.4228
Erro	15	2.375012	0.158334		
Total corrigido	23	4.295596			

CV (%) =	47.07		
Média geral	0.8454167	Número de observações	24

Tabela 8 – Análise de variância e coeficiente de variação da variável massa seca total (MST) de mudas de andiroba em função do substrato, onde $pr>fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	44.862238	8.972448	1.810	0.1713
BLOCO	3	21.297379	7.099126	1.432	0.2726
Erro	15	74.344246	4.956283		
Total corrigido	23	140.503863			
CV (%) =	51.52				
Média geral	4.3212500	Número de observações	24		

NEVES *et. al* (2004) obtiveram resultados que mostravam a influencia do teor de fósforo na matéria seca. Como na resposta a massa seca não houve diferença estatística significativa entre os substratos, provavelmente a concentração de macronutrientes nos substratos aqui utilizados pode ser semelhante.

Tabela 9– Análise de variância e coeficiente de variação do número de folhas de mudas de andiroba em função do substrato utilizado, onde $pr>fc$ menor que 0,05 representa teste significativo ao nível de 5% de probabilidade. Humaitá, Amazonas, 2012.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	5	74.833333	14.966667	1.082	0.4094
BLOCO	3	7.000000	2.333333	0.169	0.9159
Erro	15	207.500000	13.833333		
Total corrigido	23	289.333333			
CV (%) =	39.85				
Média geral	9.3333333	Número de observações	24		

Quanto ao número de folhas, RIBEIRO *et al.* (2011), utilizando esterco bovino + terra preta como substrato, obteve um número médio de 20 folhas aos 30 dias de cultivo, superando o número médio de folhas obtidos nos tratamentos realizados nesse trabalho (tabela 9).

O fato de não haver diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, é atribuído aos altos coeficientes de variação, que podem ser observados nas tabelas acima.

5. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho foi possível concluir que os 6 tratamentos influenciaram de igual forma o desempenho vegetativo das mudas de andiroba, em todos os parâmetros analisados.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE J. A., ARGENTON J., BAYER C., WILDNER L. P., KUNTZE M. A. G. relação de atributos do solo com a agregação de um latossolo vermelho sob sistemas de preparo e plantas de verão para cobertura do solo. **R. Bras. Ci. Solo**,29:415-424, 2005

BARROS, J.G. **Adubação e calagem para formação de mudas de mogno (*Swieteniamacrophylla*King)**. 2001. 63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal do Amazonas.

BUSATO J. G., CANELLAS L. P., DOBBSS L. B., BALDOTTO M. A., AGUIAR N. O., ROSA R. C. C., SCHIAVO J. A., MARCIANO C. R., Guia para adubação orgânica: baseado na experiência com solos do Norte Fluminense. Niterói – RJ, Programa Rio Rural, abril 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS-EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2ª Ed. Brasília, EMBRAPA informações tecnológicas, 2009. 627p.

FEARNSIDE P.M., & N. LEAL FILHO. 2001. Solo e de desenvolvimento na Amazônia: Lições Biológicas da Dinâmica de Fragmentos Florestais Projeto. pp 291-312 In: R.O. Bierregaard, C. Gascon, T.E. Lovejoy & R. Mesquita (eds.) Lições da Amazônia: A Ecologia e Conservação de uma fragmentada Floresta. Yale University Press, New Haven, Connecticut, U.S.A. pp. 478

FERRAZ I. D. K. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia: Andiroba *Carapaguiensis* Aubl. N^o1. 2003. Manaus-AM

FERRAZ I. D. K., CAMARGO J. L. C., SAMPAIO P. T. B., sementes e plântulas de andiroba (*Carapaguiensis* aubl. e *Carapaprocerad. C.*): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, Manaus, 32(4), p. 647-661, 2002.

GOUVÊA, Cantidio Fernando. **Estudo do desenvolvimento floral em espécies arbóreas da família Meliaceae**. 2005. Tese (Doutorado em Biologia na Agricultura e

no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

GOMES J. M., COUTO L., LEITE H. G., XAVIER A., GARCIA S. L. R., parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *eucalyptus grandis*1. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.655-664, 2002

JÚNIOR A. W., ALEXANDRE R. S., NEGREIROS J. R. S., PIMENTEL L. D., SILVA J. O C., BRUCKNER C. H., influência do substrato na germinação e desenvolvimento Inicial de plantas de maracujazeiro amarelo. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 643-647, jul./ago., 2006.

JÚNIOR O. L. P., FILHO W. W., WOLTER E. L. A., ZOGHBI J. B.G. S., PINHEIRO C. C. S., Atividade biológica de um novo triterpeno isolado de *Guareacarinata*(*Meliaceae*). **Acta Amazônica**, Manaus, 23(2-3), p. 173-176, 1993.

JÚNIOR, S. J.; PEREIRA. J. F.; YARED, J. A. G.; JÚNIOR. M. M.; GONÇALVES, D. A.; GALEÃO, R. R. Recuperação de áreas degradadas com base em sistemas de produção florestal energético-madeireiro: indicadores de custos, produtividade e renda. **Amazônia: Ci. &Desenv.**, Belém, v. 4, n. 7, p.197-219, 2008.

KAMINSKI. P. E.; TONINI. H.; COSTA. P. **Estrutura e produção de sementes de uma população nativa de andiroba (carapa SPP) no sul do estado de Roraima**, 2007. Trabalho apresentado no VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 2007

MARTINS *etal*, Campus nativos e matas adjacentes da região de Humaitá-AM, Atributos diferenciais do solo **(2006)**.

Mc HARGUE, L. A.; HARTSHORN, G.S. 1983. **Seed and seedling ecology of Carapaguianensis**. Turrialba. 33(4): p.399 - 404.

MENDONÇA. A. & FERRAZ. I. D. K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus - AM, vol. 37(3), p.353-364, 2007.

MENESES, A. J. E. A. **Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial**, 2005. Trabalho apresentado no XLIII CONGRESSO DA SOBER, Ribeirão Preto, 2005

NEVES, O. S. C.; BENEDITO. D. D. S.; MACHADO. R. V.; CARVALHO. J. G. Crescimento, produção de matéria seca e acúmulo de N, P, K, Ca, Mg e S na parte aérea de mudas de andiroba (*Carapaguianensis*Aubl.) cultivadas em solo de várzea, em função de diferentes doses de fósforo. **Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 343-349, 2004.

NUNES M. U. C., Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade, Aracaju – SE, EMBRAPA, dezembro 2009.

PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Viveiros florestais (Cadernos didáticos)**. 2.ed Universidade Federal de Viçosa – MG. 2000. 69p.

RIBEIRO F. N., LAMEIRA O. A., ROCHA T. T., QUAKNIN L. B. avaliação do desenvolvimento de mudas de andiroba sob a influência da adubação mineral e orgânica. Belém – PA. *Resumos...* Belém: EMBRAPA Amazônia oriental, 2011. P. 49.

RIBEIRO U. F., LEOPOLDO P. R., Colonização ao Longo da Transamazônica: Trecho Km 930– 1035. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE AGRONOMIA**. 3ª ed, 8 p., 2003

RAPOSO A.. **Estrutura genética e fluxo gênico de populações naturais de andiroba (*Carapaguianensis* Aubl., Meliaceae) visando o manejo e a conservação da espécie** . 2007. 152f.. Tese (Doutor em agronomia: Genética e Melhoramento de Plantas). - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo , São Paulo, 2007

SANGINGA, N.; GWAJE, D; SWIFT, M.J. 1991. **Nutrient requirements of exot tree species in Zinbabwe.** *PlantandSoil, The Hague*, 132(2): 197-205.

SHANLEY P., SERRA M., MEDINA G., CORDEIRO S., IMBIRA M., **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** 2 ed. rev. ampl. – Bogor, ID: Cifor, 2010.

SILVA J. M. M., RAPOSO A., SOUSA J. A., MIRANDA E. M., Germinação e crescimento de mudas de andiroba (Carapasp) em função do tamanho da semente e tempo de imersão em água. **Revista Ciência Agronômica**, Vol. 35, NO.2, jul.-dez., 2004: 366 - 370

STEFFEN G. P., **Substratos à base de casca de arroz e esterco bovino para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de alface, tomateiro e boca-de-leão.** 2008. 97 f. Dissertação (Mestre em Ciência do solo: Biodinâmica e Manejo do solo) Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

STEFFEN, Priscila Geha; MONTANHA, Michele. **Uma Árvore Ecologicamente Rentável.** **EcoTerra Brasil, 2004. Disponível em:** <http://www.ecoterrabrasil.com.br/home/index.php?pg=ecoentrevistas&tipo=temas&cd=810>
Acesso em: 23 abr. 2011

TEIXEIRA L. B., GERMANO V. L. C., OLIVEIRA R. F., JÚNIOR J. F., **Processo de compostagem usando resíduos das agroindústrias de açaí e de palmito do açazeiro. Belém – PA**, Circular Técnica, 2005.

TEIXEIRA L. B., OLIVEIRA R. F., JÚNIOR J. F., GERMANO V. L. C., **Características Químicas de Composto Orgânico Produzido com Lixo Orgânico, Caroço de Açaí, Capim e Serragem. Belém – PA**, Comunicado Técnico, 2004.

WEINÄRTNER M. A., ALDRIGHI C. F. S., MEDEIROS C. A. B., **Práticas agroecológicas: adubação orgânica, Pelotas, Práticas agroecológicas**, 2006.

7. CRONOGRAMA

Nº	Descrição	Ago 2011	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2012	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão de Literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Escolha e demarcação da área		X	X									
3	Aquisição das sementes						X						
4	Coleta dos solos		X										
5	Preparação do substrato			X	X								
6	Semeadura e adubação						X						
7	Medição do desempenho vegetativo.							X	X	X			
8	Análise laboratorial dos substratos									X	X		
9	Análises estatística										X	X	
10	Tabulação dos resultados											X	
11	Elaboração do relatório parcial						X						

12	Elaboração do relatório final e apresentação												X	X
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

A atividade destacada em cor azul indica que as mesmas já foram realizadas, as demais ainda deverão ser cumpridas.