



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

**ADUBAÇÃO FOSFATADA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE MOGNO
(*Swietenia macrophylla* King).**

Rodolfo Pessoa de Melo Moura

MANAUS

2009



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

RELATÓRIO FINAL

**ADUBAÇÃO FOSFATADA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE MOGNO
(*Swietenia macrophylla* King).**

VOLUNTÁRIO: Rodolfo Pessoa de Melo Moura

ORIENTADOR: Carlos Alberto Franco Tucci, Dr.

COLABORADOR: Eng. Agrônomo Elias Paiva Farias

MANAUS

2009

Resumo

O mogno (*Swietenia macrophylla* King) encontra-se entre as espécies exploradas em larga escala pelo setor madeireiro devido ao seu alto valor no mercado internacional de madeira. A fim de que se possam reduzir os efeitos do extrativismo madeireiro predatório, que pode levar o esgotamento desse recurso natural e a extinção da espécie recomenda-se o cultivo comercial de mudas de mogno. Considerando todos esses aspectos, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação fosfatada para o desenvolvimento de mudas de mogno na ausência e presença de calagem ao utilizar diversas fontes, em casa de vegetação. Os tratamentos foram fontes de fósforo, correspondentes a superfosfato simples, superfosfato triplo, fosfato de Arad e Termofosfato Yoorin; com e sem calagem. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três blocos e três repetições, num total de 72 plantas, analisadas em um esquema fatorial 2 x 4. Cada parcela foi composta por 3 três plantas. O plantio foi realizado no dia 18 de abril de 2009, em vasos, cujo volume estimado foi de 2 Kg. Antes do plantio, realizou-se calagem nos vasos em quantidades equivalentes a 1 t ha⁻¹, onde as parcelas experimentais foram incubadas por um período de trinta dias para que houvesse a reação do corretivo com o solo. Como fonte de micronutrientes foi utilizada a FTE-BR12 adicionando-se a dose equivalente a 15 kg. ha⁻¹. Aos 90 dias após o transplante foram avaliadas características de crescimento vegetativo: altura, diâmetro das plantas e número de folhas. Durante toda a condução do ensaio foram realizadas capinas e controle fitossanitário. Os resultados demonstraram que na variável altura apenas a fonte apresentou diferenças significativas, para o número de folhas apenas interação calagem x fonte apresentou diferenças significativas. A partir dos resultados concluiu-se que a utilização de superfosfato simples na presença de calagem pode ser recomendada para a produção de mudas de mogno. Pode-se utilizar o superfosfato triplo e o fosfato de arad para a produção de mudas de mogno, para estes não há necessidade de calagem.

Palavras-chave: adubação, mogno, fósforo

SUMÁRIO

1. Introdução-----	6
2. Objetivos-----	8
2.1 Objetivo Geral-----	8
2.2 Objetivos Específicos-----	8
3. Revisão Bibliográfica-----	9
3.1 A espécie-----	9
3.2 Produção de mudas-----	9
3.3 Calagem-----	10
4. Material e Métodos-----	12
4.1 Local de condução-----	12
4.2 Coleta do solo e análise do solo-----	12
4.3 Tratamentos e delineamento experimental-----	13
4.4 Fontes de fósforo-----	13
4.5 Corretivo-----	14
4.6 Características avaliadas-----	15
4.7 Análise estatística-----	15
5. Resultados e Discussão-----	16
5.1 Altura-----	16
5.2 Número de Folhas-----	17
5.3 Diâmetro do colo-----	18
6. Conclusões-----	20
7. Referências Bibliográficas-----	21
8. Cronograma de Atividades-----	24

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela 1. Características químicas e teor de argila do solo, antes da incorporação do calcário e aplicação dos tratamentos. -----	12
Figura – 1 (A) Blocos do experimento, (B) Bloco em destaque. -----	13
Tabela 2. Características das fontes de fósforo utilizadas no experimento. --	14
Figura 2 – (A) Arad, (B) Yoorin, (C) Super simples, (D) Super triplo. -----	14
Tabela 3. Altura de plantas de mogno aos 90 dias após o transplântio. -----	16
Tabela 4. Interação calagem x fonte de fósforo no número de folhas, aos 90 dias após o transplântio. -----	17

1. INTRODUÇÃO

A madeira do mogno é considerada fácil de ser trabalhada e seu acabamento produz uma superfície excepcionalmente lisa e brilhante. É a madeira que melhor se presta para confecção de móveis em função da sua resistência o que faz dela uma das madeiras mais valiosas da região amazônica. Além da produção de móveis de luxo, a madeira do mogno é também utilizada para a produção de compensados, na construção civil, em decoração interna, painéis, régua de cálculo, objetos de adorno, assoalhos de iate, bem como em torneamento e laminados. O mogno é, ainda, uma das espécies mais exploradas no país, portanto, ameaçada de extinção por não estar havendo renovação dos estoques na mesma proporção da exploração do recurso (Tucci e Pinto, 2003).

O fósforo é dos três macronutrientes aquele exigido em maior quantidade pelas plantas. Não obstante, trata-se do nutriente mais usado em adubação no Brasil. Explica-se esta situação pela carência generalizada de fósforo nos solos brasileiros e, também, porque o elemento tem forte interação com o solo.

Em virtude da dinâmica do P nos solos mais intemperizados, a baixa disponibilidade para as plantas tem sido apontada como causa do inadequado desenvolvimento da maioria das culturas das regiões tropicais. (Resende et al., 1999). Desta forma, o uso de fertilizantes fosfatados adicionados ao substrato, para melhoria da qualidade das mudas é fato comprovado, sendo o rendimento máximo do vegetal obtido pela escolha da dose exata a ser utilizada

Para Malavolta (1989) as plantas não conseguem aproveitar mais que 10% do fósforo total aplicado, pois nos solos tropicais ácidos, ricos em ferro e alumínio, ocorre a absorção deste elemento. O fósforo na planta estimula o crescimento das raízes, garantindo uma arrancada vigorosa.

A necessidade de adubação decorre do fato de que nem sempre o solo é capaz de fornecer todos os nutrientes que as plantas precisam para um adequado crescimento. Assim, as características e quantidade de adubos a aplicar dependerão das necessidades nutricionais da espécie utilizada, da fertilidade do solo, da forma de reação dos adubos com solo, da eficiência dos adubos e de fatores de ordem econômica. (Simões, 1987).

Dentre as várias fontes minerais e orgânicas de P disponíveis, os fosfatos totalmente acidulados, como os superfosfatos, são as fontes de P mais utilizadas no mundo para correção dos baixos teores de fósforo no solo. Um benefício desses fertilizantes fosfatados é a facilidade de aplicação localizada por se tratar de produtos granulados. Entretanto, em solos ácidos intemperizados, imediatamente após a aplicação de fontes de P de elevada solubilidade em água uma parte do fósforo aplicado pode tornar-se imediatamente indisponível pelos processos de adsorção nas superfícies de óxido de Fe/Al e minerais de argila e/ou precipitação como minerais secundários de fósforo ligado a ferro e a alumínio.

Quando o fertilizante fosfatado é adicionado ao solo, a taxa de dissolução será amplamente controlada pela solubilidade dos compostos constituintes do mesmo. Como compostos solúveis, tais como aqueles presentes em elevada quantidade nos principais fosfatos totalmente acidulados [$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ em superfosfato simples e triplo, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ em MAP, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ em DAP], soluções saturadas são geralmente formadas dentro e ao redor dos grânulos, o que significa dizer que a energia livre da água nestes locais é muito menor que nas adjacências. Nesta situação a água move-se em direção ao grânulo de fertilizante como resultado deste gradiente de energia livre e em período relativamente curto de tempo (um a alguns dias), onde os componentes de elevada solubilidade do fertilizante se dissolvem e se movem em direção às partículas do solo. Para compostos menos solúveis, entre outros, o fosfato bicálcico (CaHPO_4) e a apatita, soluções saturadas podem se formar nos grânulos e adjacências, porém estas são ainda tão diluídas que o gradiente de energia livre não é suficiente para a movimentação da água no sentido do grânulo de fertilizante e assim estes compostos podem persistir por meses ou anos nos solos. (Malavolta, 1989)

Além dos fatos mencionados acima a solubilidade dos fertilizantes fosfatados dependem ainda do pH do solo. Isto quer dizer que a calagem exercerá uma influencia marcante na taxa de liberação dos fosfatos das diferentes fontes, bem como nas reações de transferência do sistema solo-planta.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da adubação fosfatada para o desenvolvimento de mudas de mogno (*Swietenia Macrophylla* King).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito da combinação de calagem e a da adubação fosfatada no desenvolvimento das mudas de mogno (*Swietenia Macrophylla* King);
- Comparar fontes de fósforo e avaliar a necessidade de calagem e adubação fosfatada.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A espécie

O mogno (*Swietenia macrophylla* King), conhecida também por aguano, araputanga, cedro-i, mogno-brasileiro, pertence à família Meliaceae, predominantemente tropical, possuindo cerca de 540 espécies, distribuída em 120 gêneros, dos quais oito são nativos das Américas (Ribeiro et al., 1999). A área de ocorrência do mogno se estende desde o México, passando pela costa atlântica da América Central, até um amplo arco do sul da Amazônia venezuelana, equatoriana, colombiana, peruana, boliviana e brasileira (Veríssimo e Grogam, 1998).

3.2 Produção de mudas

A produção de mudas é uma das fases mais importantes do cultivo de espécies florestais. Mudas de qualidade adequada são fundamentais no crescimento e desenvolvimento das espécies. Para que se produzam mudas de qualidade é necessário o conhecimento das características das espécies, notadamente seus requerimentos nutricionais e suas respostas à correção do substrato e à adição de fertilizantes. A crescente demanda de tecnologia para exploração de espécies nativas exige informações sobre silvicultura nos diversos campos de conhecimentos, dentre eles, os da fertilidade do solo e nutrição mineral de plantas.

Na produção de mudas, a qualidade do substrato é fundamental para o desenvolvimento das plantas. A terra de subsolo, geralmente, isenta de sementes de plantas indesejáveis e microorganismos patógenos é o material mais indicado para a formação do substrato. Todavia, o material de subsolo, em geral, é ácido e contém níveis baixos de nutrientes. A acidez do solo e a deficiência de nutrientes podem ser corrigidos por meio da calagem e fertilização mineral (Paiva e Gomes, 2000).

3.3 Calagem

A calagem combinada com a fertilização mineral dos solos pode elevar a capacidade produtiva de áreas agrícolas e florestais, suprindo as deficiências minerais e ou repondo parte dos nutrientes que são exportados do sistema por lixiviação ou com a biomassa extraída (Barros, 2001).

A faixa de pH em que ocorre maior disponibilidade de todos os nutrientes é entre 6,0 e 6,5. Quando este é elevado (acima de 6,5), há uma diminuição na disponibilidade dos seguintes nutrientes: Zn, Cu, Mn, Fe e B (Coelho, 1973).

Furtinni Neto et al. (1996), estudando a acidez do solo e o crescimento inicial de mudas de cássia-verrugosa (*Senna multijuga*), ipê mirim (*Stenolobium atans*), angico-do-cerrado (*Anadenanthera falcata*) e cedro (*Cedrela fissilis*) constataram que a maior saturação por alumínio limitou sensivelmente o crescimento das mudas, porém com a aplicação da calagem o crescimento das mudas em altura, diâmetro e produção de biomassa foi significativo em todas as espécies estudadas.

Fernandéz et al. (1996) avaliando o crescimento de *Mimosa tenuiflora* em função da calagem e adubação com P, K e S, observaram que o crescimento em altura das mudas foi influenciado significativamente pela combinação da calagem e P.

Do modo semelhante, Mann et al. (1996) estudando o efeito da calagem no crescimento de mudas de cássia-carnaval (*Senna spectabilis*), aroeira-salsa (*Schinus molle*), cássia nodosa (*Cassia javanica*), cotieira (*Joannesia princeps*), ipê tabaco (*Tabebuia chysotricha*) e saboneteira (*Sapindus saponaria*) concluíram que a calagem favoreceu o crescimento em altura da parte aérea, diâmetro do colo, matéria seca da raiz e matéria seca total.

Barros (2001) observou resposta positiva à calagem e adubação com NPK nas características altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, matéria seca da raiz, caule, folha e total na formação de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*), essas respostas variam de acordo com a idade das plantas.

De acordo com Pereira e Pereira (1987), a adição de calcário dolomítico não surtiu efeitos positivos sobre desenvolvimento de porta-enxertos de

seringueira (*Hevea brasiliensis*), bem como no rendimento no viveiro, indicando que a seringueira é uma espécie tolerante a solos ácidos com altos teores de alumínio trocável. Por outro lado, Coelho (1990) constatou que o crescimento dos porta-enxertos de seringueira foi influenciado pela calagem e pelo potássio, e na fase de viveiro o autor sugere que tanto o calcário calcítico como o dolomítico possam ser recomendadas para a espécie estudada.

Avaliando a formação de mudas de *Acacia holosericea* e *Acacia auriculiformis* em resposta a calagem, P, K e S, Balieiro et al. (2001) não observaram resposta em altura da planta, diâmetro do caule e peso da matéria seca da parte aérea para a adição de corretivo, o que evidencia a tolerância das espécies à acidez do solo.

Rezende et al. (1996) ao realizar análise da nutrição mineral em mudas de cássia verrugosa (*Senna multijuga*), ipê mirim (*Stenolobium stans*), angico do cerrado (*Anadenanthera falcata*) e cedro (*Cedrela odorata*), concluiu que a maior saturação de alumínio fez com que todas as espécies apresentassem menor absorção de cálcio, magnésio e fósforo, ocasionando uma acentuada redução na produção de matéria seca total das mudas. Com a aplicação da calagem as mudas apresentaram maior absorção dos nutrientes e maior produção da matéria seca.

Trabalhando com aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) Venturin et al. (2000) relataram que os teores foliares cujos tratamentos que apresentaram melhores respostas aos corretivos variaram de 21,1 a 25,1 g kg⁻¹ de N; 0,72 a 1,0 g kg⁻¹ de P; 13,7 a 16,6 g kg⁻¹ de K; 13,4 a 14,8 g kg⁻¹ de Ca; 2,2 a 4,3 g kg⁻¹ de Mg; 18,35 a 22,52 mg kg⁻¹ de B e 16,4 a 18,57 mg kg⁻¹ de Zn.

Para espécies florestais, alguns trabalhos têm buscado respostas para a utilização racional da terra, isso tem permitido que o manejo do solo tanto na produção de mudas como na adequação das plantas ao campo seja de modo satisfatório, porém, não suficientes, pois para a grande maioria de espécies florestais, ainda não se pode chegar a resultados concretos no que diz respeito à calagem e adubação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de condução

O experimento foi realizado em ambiente protegido (Casa de Vegetação), na Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM, no período de agosto de 2008 a junho de 2009.

4.2 Coleta do solo e análise do solo

O solo que compõe as unidades experimentais foi destorroado, colocado para secar ao ar livre e passado em uma peneira com abertura de 4 mm. A coleta do solo foi realizada na camada sub-superficial de um Latossolo Amarelo, cujas coordenadas UTM são 21M0168944; 9637166, situado à margem esquerda, do acesso à reitoria da UFAM, próximo ao campo de futebol do Mini-Campus.

As análises de solo e substrato foram analisadas de acordo com a metodologia proposta pela Embrapa (1997) no Laboratório de Solos da FCA/UFAM. Foram estimados os valores de capacidade de troca catiônica total (T) a pH 7,0 e efetiva (t), saturação por bases (V) e a saturação por alumínio (m). Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas e teor de argila do solo, antes da incorporação do calcário e aplicação dos tratamentos.

pH	H+Al	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	T	t	P	K	m	V	Argila	M.O
H ₂ O												
			cmol _c /Kg				mg/Kg			%		g/kg
4,54	4,29	0,8	0,4	0,2	4,92	1,43	2	14	55,94	12,8	86,8	9

Al³⁺: alumínio trocável; Ca²⁺: cálcio trocável; Mg²⁺: magnésio trocável; H+Al: acidez potencial; P: fósforo; K: potássio; MO: teor de matéria orgânica; T: capacidade de troca de cátions a pH 7,0; t: capacidade de troca de cátions efetiva; V: percentagem de saturação por bases; m: percentagem de saturação por alumínio; pH: potencial Hidrogeniônico do solo; Argila: teor de argila

4.3 Tratamentos e Delineamento Experimental

Os fatores estudados foram calagem e fontes de fósforo. A calagem foi realizada em dois níveis (presença e ausência). Testaram-se quatro fontes de fósforo (superfosfato simples, supertríplo, yoorin e arad). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. As análises foram realizadas em esquema fatorial 2 X 4. O número de parcelas experimentais foi totalizado em 24. Cada parcela foi composta por três plantas, perfazendo um total de 72 plantas. As parcelas foram constituídas por vasos plásticos com capacidade de 2 kg.



Figura – 1 (A) Blocos do experimento, (B) Bloco em destaque

4.4 Fontes de Fósforo

Os fertilizantes testados apresentam a composição química expressa na tabela 2.

Tabela 2. Características das fontes de fósforo utilizadas no experimento.

Características	SFS	SFT	FNRA	TY
	%			
P ₂ O ₅ total	20	46	33	17
P ₂ O ₅ solúvel em H ₂ O	18	41	-	-
P ₂ O ₅ solúvel em ácido cítrico	2	5	10	13
Cálcio	20	14	37	20
Enxofre	1,2	1	1	6
Magnésio	-	-	-	7
Zinco	-	-	-	0,55
Molibdênio	-	-	-	0,006
Boro	-	-	-	0,1
Cobre	-	-	-	0,05
Manganês	-	-	-	0,12

(SFS) superfosfato simples; (SFT) superfosfato triplo; (FNRA) fosfato natural reativo Arad; (TY) termofosfato Yoorin.

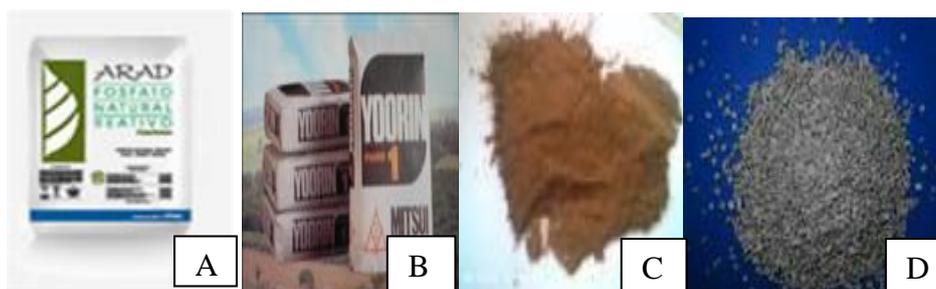


Figura 2 – (A) Arad, (B) Yoorin, (C) Super simples, (D) Super triplo

4.5 Corretivo

O corretivo, utilizado nas parcelas que receberam calagem, foi uma mistura de carbonato de cálcio e carbonato de magnésio (P.A.), na relação CaCO₃:MgCO₃ de 4:1, com PRNT igual a 100%, em dose equivalente a 1 t. ha⁻¹. Após a aplicação do corretivo as parcelas experimentais foram regadas e incubadas por trinta dias para que houvesse a reação do corretivo com o solo. Em seguida realizaram-se as aplicações dos fertilizantes fosfatados, em dose equivalente a 300 de P₂O₅. ha⁻¹ de solo.

Houve correção da fertilidade do solo nas parcelas experimentais usando uréia e cloreto de potássio, em doses equivalentes a 100-300 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente. Metade da dose foi aplicada no plantio e o restante 40 dias após o transplante, na forma de solução. Como fonte de micronutrientes foi utilizada a FTE-BR12 adicionando-se a dose equivalente a 15 kg. ha⁻¹. Essas doses foram escolhidas em função das características do solo e das necessidades nutricionais de algumas espécies florestais (Tucci *et al.*, 2004).

4.6 Características avaliadas

As características de crescimento avaliadas foram altura, diâmetro do coleto ou colo (DC) e o número de folhas. A medição foi realizada com o auxílio de uma régua graduada, considerando a altura, acima da inserção do cotilédone até a gema apical. O diâmetro do coleto foi obtido utilizando um paquímetro, medindo-se rente à superfície do solo, na altura da base da planta.

4.7 Análise estatística

As análises de variância foram realizadas utilizando o programa SAEG e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Com os resultados da análise de variância, observou-se que houve diferenças entre os tratamentos para as características altura e número de folhas e para a característica diâmetro não houve diferença entre os tratamentos.

5.1. Altura

Para a variável altura apenas a fonte apresentou diferenças significativas (Tabela 1).

Tabela 3. Altura de plantas de mogno aos 90 dias após o transplântio.

Fonte	Médias	Comparações
Superfosfato simples - 1	30.8850	A
Yoorin – 4	30.4417	AB
Superfosfato triplo – 2	29.4850	AB
Arad - 3	27.5700	B

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Dentre as fontes, a melhor foi a fonte 1 (Superfosfato simples), seguido da fonte 4 (Yoorin). A fonte 3 (Arad) apresentou o pior desempenho em relação as demais.

Em experimento conduzido por Carvalho e Tucci (2008), foram avaliadas características de crescimento vegetativo como: altura, diâmetro das plantas, e avaliação de matéria seca, houve resposta apenas para as diferentes fontes em relação à matéria seca da parte aérea, tendo a maior produção com Termofosfato Yoorin, seguido pelo superfosfato triplo e fosfato de Arad, a menor foi observada com o superfosfato simples, as demais variáveis não diferiram estatisticamente.

5.2 Número de Folhas

Para o número de folhas apenas interação calagem x fonte apresentou diferenças significativas (Tabela 2).

Tabela 4. Interação calagem x fonte de fósforo no número de folhas, aos 90 dias após o transplante.

Fonte	Sem calagem	Com calagem
Superfosfato simples - 1	13.55 B	16.00 A
Superfosfato triplo - 2	14.33 A	12.56 A
Arad - 3	15.77 A	15.66 A
Yoorin - 4	14.00 A	14.33 A

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Dentre todas as fontes, apenas a 1 (Superfosfato simples) diferiu na ausência de calagem, sendo na presença desta, estatisticamente superior a ausência.

Em outras literaturas têm-se observado respostas à adubação fosfatada em solos deficientes do nutriente. São exemplos desses trabalhos, os de por Venturin et al. (1996) sobre a fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (óleo de copaíba) e de Barroso et al. (2005) sobre o diagnóstico de deficiências de macronutrientes em mudas de teca (*Tectona grandis*), mostrando a importância do P para o desenvolvimento de mudas, sendo a sua deficiência limitante para o desenvolvimento das mesmas. Oliveira et al. (1997) chegaram também à conclusão de que a adubação fosfatada influencia o crescimento de mudas de angelim-pedra, o que foi constatado pelas alterações observadas na produção de matéria seca e altura das plantas.

O delineamento em blocos casualizado foi utilizado por fornecer de forma satisfatória os três princípios básicos da experimentação; a repetição, a casualização e o controle local.

No delineamento em blocos casualizado, o melhor é que a forma da parcela seja retangular, para que cada bloco seja o mais quadrado possível. Em parcelas grandes, a forma tem influência notável, reduzindo drasticamente o erro experimental.

5.3 Diâmetro do colo

Ao nível 5% de significância pelo teste Tukey, para a característica diâmetro não houve diferença entre os tratamentos.

Discussão

Ao trabalhar com *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake, popularmente conhecida como bacurubu ou bacuruvu, Adami C & Hebling (2005) utilizando diferentes fontes de fósforo, dentre elas: superfosfato simples e superfosfato triplo obtiveram como resultado para o parâmetro altura uma homogeneidade, onde todas as plantas desta espécie apresentaram um crescimento progressivo ao longo dos meses que não diferiu significativamente entre os tratamentos.

Com relação ao parâmetro número de folhas, não foram observadas, diferenças significativas entre os tratamentos.

As mensurações realizadas no diâmetro do coleto entre as plantas submetidas às diferentes fontes de fósforo utilizadas durante o período do estudo, também não apresentaram diferenças significativas.

Os resultados encontrados neste trabalho estão de acordo com os dados obtidos por Moreira & Malavolta (2001) que estudando o efeito de quatro fontes de fósforo (superfosfato triplo, fosfato natural da Carolina do Norte, fosfato natural Arad e termofosfato Yoorin) na produção de matéria seca de alfafa e centosema, verificaram que o incremento da matéria seca independia das fontes, mas era influenciado pelas quantidades de fósforo fornecido por cada fonte.

Estes resultados corroboram aqueles observados por Gatiboni *et al.* (2000) que, estudando a influência da adubação fosfatada (fosfatos solúveis e natural), verificaram que esta aumenta a produtividade de massa de matéria seca da pastagem, e os fosfatos solúveis proporcionam maiores produtividades que o fosfato natural.

De acordo com Marschner (1995), o aumento na produção de matéria seca ocorre possivelmente em virtude do papel do fósforo na síntese de proteína que por sua vez reflete no maior crescimento da planta.

Balieiro *et al.* (2001) verificaram que o fósforo foi o nutriente que mais afetou o crescimento das espécies na formação de mudas de *Acacia holosericea* e *Acacia auriculiformis*, o que confirma a importância da adubação fosfatada na nutrição das plantas, principalmente quando se utiliza um solo cuja fertilidade é baixa.

Relação custo-benefício

Uma vez que as diferentes fontes de fósforo mostraram-se igualmente eficientes no incremento da biomassa durante o período estudado, a fonte indicada para a produção de mudas de mogno é a utilizada em menor quantidade e/ou a que possui o menor preço, porém, vale ressaltar que o preço pode variar em outras localidades e em outras épocas.

Contudo, outros fatores também devem ser observados para a escolha da fonte fosfatada a ser utilizada como, por exemplo, a constituição química dos fertilizantes, pois, segundo Castro (1991), o aumento de matéria seca não pode ser atribuído apenas à disponibilidade de “P” nestes produtos, mas devem ser considerados também os efeitos nutricionais e corretivos dos silicatos de Ca e Mg presentes nestes materiais que auxiliam no incremento da massa da matéria seca, como é o caso dos termofosfatos.

6. CONCLUSÕES

- a) A utilização de superfosfato simples na presença de calagem pode ser recomendada para a produção de mudas de mogno.
- b) Pode-se utilizar o superfosfato triplo e o fosfato de arad para a produção de mudas de mogno, para estes não há necessidade de calagem.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adami C & Hebling SA (2005) **Efeitos de diferentes fontes de fósforo no crescimento inicial de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake.** *Natureza on line* 3(1): 13–18. [online]

Balieiro, F. de C.; Oliveira, I.G. de; Dias, L.E. **Formação de mudas de *Acacia holosericea* e *Acacia auriculiformis*: resposta a calagem, fósforo, potássio e enxofre.** *Revista Árvore*. Viçosa, v.25, n.2, p.183-191. 2001.

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

Barroso, D. et al.2005. **Diagnóstico de deficiências de macronutrientes em mudas de teca.** *Revista Árvore*, 29 (5): 671-679.

Carvalho, H. F. S. de; Tucci, C. A. F; 2008. **Adubação fosfatada para a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* king).** XVII Congresso de Iniciação Científica da UFAM. Manaus, AM.

Coelho, F.S. **Fertilidade do solo.** Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2.ed., Campinas. 1973. 383p.

Coelho, L.C. **Necessidade de calagem, adubação potássica e relações cálcio, magnésio e potássio para produção de porta-enxerto de seringueira.** 1990. 55f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

Embrapa. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Classificação de Solos, v.1. 1997.

Fernandez, J.Q.P.; Ruivo, M. de L.P.; Dias, L.E.; Costa, J.P.V.; Diaz, R.R. **Crescimento de *Mimosa tenuiflora* submetidas a diferentes níveis de calagem e doses de fósforo, potássio e enxofre.** *Revista Árvore*. v.20, n.4, p. 425-431. 1996.

Furtini Neto, A.E.; Rossi, A.R; Resende, A.V. de; Vale, F.R. do **Acidez do solo e crescimento inicial de espécies florestais nativas.** XXII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Manaus, 238-239p. 1996.

Gatiboni LC, Kaminski J, Pellegrini JBR, Brunetto G, Saggini A & Flores JPC (2000) **Influência da adubação fosfatada e da introdução de espécies forrageiras de inverno na oferta de forragem de pastagem natural.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 35 (8): 1663-1668.

Gomes, F.P. **Exigência nutricional da pupunheira (*Bactris gasipes* H.B.K.) em solos representativos do sudeste da Bahia.** 1996. 49f. Dissertação (Mestrado em Biologia Botânica) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Malavolta . E., Vitti, G. C., Oliveira, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS. 1989. 201 p

Mann, E.N.; Furtinni Neto, A.E.; Resende, A.V. de; Vale, F.R do; Fonseca, F.C. **Calagem e crescimento de espécies florestais**. XXII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Manaus, p. 240-241. 1996.

Moreira A & Malavolta E (2001) **Fontes, doses e extratores de fósforo em alfafa e centrosema**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 36 (12): 1519-1527.

Oliveira, J. et al..1997. **Resposta de mudas de angelim-pedra (Dinizia excelsa Ducke) a nitrogênio e fósforo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 33(9): 1503-1507.

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

Pereira, A.V.; Pereira, E.B.C. **Respostas de porta-enxerto de seringueira à calagem**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 11:333-336. 1987.

Resende, A. et al. 1999. **Crescimento inicial de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta a dose de fósforo**. Pesquisa agropecuária brasileira, 34(11): 2071-1081.

Ribeiro, J.E.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.da S.; Brito, J.M. de; Souza, M.A.D. de; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.da C.; Silva, C.F. da; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. **Flora da reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra - firme na Amazônia Central**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Manaus - Am. 1999. 375p.

Simões, J.W. **Problemática de produção de mudas em essências florestais**. Piracicaba, IPEF, 1987. 29p.

Tucci, C. A. F., Hara, F. A. dos S., Freitas, R. O. de. **Adubação e calagem para a formação de mudas de sumaúma (Ceiba pentandra (L.) Gaertn)**. Revista de Ciências Agrárias e Ambientais da UFAM, v.11, n.2/2, jan./dez. 2004.

Tucci, C.; Pinto, F. 2003. **Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno**. In: 29º Congresso Brasileiro de Ciências do Solo. Ribeirão Preto. CD-RoM do 29 CBCS.

Venturin, P. et al. 1996. **Fertilização de plântulas de Copaifera langsdorffii (óleo copaíba)**. Revista Cerne, 2(2): 31-47.

Venturin, R.P.; Bastos, A.R.R.; Mendonça, A.V.R.; Carvalho, J.G.de **Efeito da relação Ca:Mg do corretivo no desenvolvimento e nutrição mineral de**

mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). *Revista Cerne*, v.6, N.1, P.030-039, 2000.

8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nº	Descrição	Ago 2008	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2009	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Coleta e análise de solo	R											
2	Preparo das parcelas e aplicação dos tratamentos		R										
3	Amostragem das parcelas			R									
4	Semeadura		R		R			R					
5	Adubação e transplântio								R	R			
6	Cultivo e tratos culturais				R	R	R	R	R	R	R	R	
7	Análise do solo e parcelas	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
8	Avaliações										R	R	
9	Análises estatísticas											R	
10	Elaboração do Resumo e Relatório Final												R
11	Preparação da Apresentação Final para o Congresso.												P

R-Realizado

P- Previsto