

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS

SATURAÇÃO POR BASES E FÓSFORO NO CRESCIMENTO INICIAL DE
JACARANDÁ-DA-BAHIA ((*Dalbergia nigra* (Vell))

CAMILO DE JESUS MAIA

CRUZ DAS ALMAS-BA

2018

CAMILO DE JESUS MAIA

SATURAÇÃO POR BASES E FÓSFORO NO CRESCIMENTO INICIAL DE
JACARANDÁ-DA-BAHIA (*Dalbergia nigra* (Vell.))

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pelo discente Camilo de Jesus Maia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Paula Angela Umbelino Guedes Alcoforado.

CRUZ DAS ALMAS – BA

2018

CAMILO DE JESUS MAIA

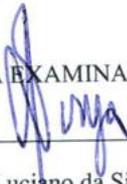
CAMILO DE JESUS MAIA

SATURAÇÃO POR BASES E FÓSFORO NO CRESCIMENTO INICIAL DE
JACARANDÁ-DA-BAHIA (*Dalbergia nigra* (Vell))

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Colegiado de Engenharia Florestal da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pelo
discente Camilo de Jesus Maia como requisito
parcial para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Florestal.

Aprovado em: 06 / 03 / 2018

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Luciano da Silva Souza

UFRB



Prof. Dr. Washington Luiz Cotrim Duete

UFRB



Prof.ª Dra. Paula Angela Umbelino Guedes Alcoforado.

UFRB

AGRADECIMENTOS

Agradecer é a oportunidade de dividir e reconhecer que valeu a pena. Em toda caminhada há dificuldades, mas superá-las depende diretamente da dedicação e do apoio de quem nos acompanha.

Primeiramente gostaria de agradecer aos Deuses por terem me guiado e dado forças para trilhar esse longo caminho.

À minha família, em especial minha mãe, Ivone Souza, que dedicou grande parte da sua vida com muito amor, carinho e nunca mediu esforços para o alcance da minha formação.

À minha vó Maria Batista e minhas tias pela força, carinho, ensinamento, por serem meu porto seguro e base em todos os momentos da minha vida.

Ao meu grande tio Evangevaldo, pela força, incentivo e grande apoio.

Às minhas amigas queridas Leyla Vacareza, Pedrina Sampaio, Cintia Sampaio e Margarete Nunes por estarem sempre ao meu lado, depositando confiança e muito companheirismo.

Ao meu grande amigo Ziel Sousa pelas palavras de incentivo, por ter me escutado nos momentos de fraqueza, aflição, por me fazer acreditar que vale a pena sonhar, por ter colocado sorrisos e esperanças na minha vida nos momentos de fraqueza.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia por ter me proporcionado momentos inesquecíveis e ter colocado na minha vida pessoas tão especiais: Dayane Lopes, Camila Moinhos, Camila Luz, Camila Guerra, Rafaela Faria, Marcos Vidal, Nara Damasceno e Mariela Almeida.

Às minhas amigas, companheiras, irmãs de sala, Jessica Cavalotti, Maria Thieta e Nayara Águiar, as levarei no meu coração, guardando as inúmeras recordações dos momentos que vivemos e tudo que aprendi com vocês, jamais quero perdê-las. Obrigado por ter me colocado em suas vidas, por ter me protegido nos momentos de fragilidade, obrigado por tudo.

Aos meus professores Rozimar Campos, Everton Poelking e Luciano Souza pelos ensinamentos técnicos e contribuir na minha formação como Engenheiro Florestal.

À minha queridíssima orientadora Paula Angela pela orientação, confiança, atenção, paciência, dedicação e generosidade, pelo exemplo de profissionalismo e por ter agregado conhecimento a minha vida como profissional, tenho certeza que vou colocar em prática.

À todos que compõem a universidade, a tia da cantina, as tias do restaurante universitário, as tias da limpeza, aos vigias e aos porteiros, muito obrigado pelos serviços prestados.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos!

*“Lutar por igualdade
sempre que as diferenças nos discriminem;
Lutar pela diferença sempre que a igualdade
nos descaracterize”*

Boaventura Sousa Santos

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência de níveis de saturação por bases e doses de fósforo sobre o crescimento de mudas de *Dalbergia nigra* (Vell.) – conhecida popularmente como jacarandá-da-bahia. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado 3 x 4, constituídos por 3 níveis de saturação por bases (V1=original do solo; V2= 45% e V3=55 %) e 4 doses de fósforo (0, 150, 300 e 450 mg/dm³), totalizando 48 unidades experimentais. Aos 64 dias após o transplante foram feitas medições de altura e diâmetro do coleto de todas as plantas, as quais foram colhidas, separadas em raiz e parte aérea e postas a secar para obtenção do peso de matéria seca. A adição da mistura corretiva ao substrato não apresentou resposta significativa por parte da espécie estudada. Essa falta de resposta pode estar relacionada ao fato dessa espécie se desenvolver em ambientes de baixa fertilidade. No entanto, observou-se que o angico-branco responde positivamente à aplicação de P, as doses de máxima eficiência das variáveis altura da planta, diâmetro do coleto e matéria seca da raiz, que determinam a qualidade das mudas, ficaram entre 247 a 273 mg/dm³.

Palavras-chave: Espécie florestal, exigência nutricional, fertilização.

SATURATION BY BASES AND PHOSPHORUS IN THE INITIAL GROWTH OF JACARANDÁ-DA-BAHIA (*Dalbergia nigra* (Vell))

ABSTRACT:

The present work was developed with the objective of evaluating the influence of saturation levels by bases and phosphorus doses on the growth of *Dalbergia nigra* (Vell.) Seedlings - popularly known as jacaranda da bahia. The experimental design was completely randomized 3 x 4, consisting of 3 levels of base saturation (V1 = original soil, V2 = 45% and V3 = 55%) and 4 phosphorus doses (0, 150, 300 and 450 mg / dm³), totaling 48 experimental units. At 64 days after transplanting measurements were taken of height and collection diameter of all plants, which were harvested, separated in root and aerial part and put to dry to obtain the weight of dry matter. The addition of the corrective mixture to the substrate showed no significant response by the species studied. This lack of response may be related to the fact that this species develops in environments with low fertility. However, it was observed that the angico-blanco respond positively to the application of P, the maximum efficiency doses of the variables plant height, stem diameter and root dry matter, that determine the quality of the seedlings, were between 247 to 273 mg / dm³.

Key words: Forest species, nutritional requirement, fertilization.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.	10
2.1. <i>DALBERGIA NIGRA</i> (VELL.) - JACARANDÁ-DA-BAHIA.	10
2. 2. EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DAS ESPÉCIES FLORESTAIS	11
2.3. FOSFÓRO	12
2.4. SATURAÇÃO POR BASES	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4. CONCLUSÕES	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	22

1. INTRODUÇÃO

O aumento das ações antrópicas sobre áreas naturais vem acarretando o desaparecimento de muitas espécies florestais e levando outras a ocuparem pequenos remanescentes, reduzindo a variabilidade genética, tal como ocorre com algumas espécies florestais como a *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth, conhecida popularmente em algumas regiões como jacarandá-da-bahia.

O jacarandá-da-bahia é uma espécie florestal que pertence à família Leguminosa - Papilionoideae, tem características de planta semi-heliófita de ocorrência na Floresta Ombrófila Densa (ANDRADE et al., 2006). Sua madeira é bastante utilizada na fabricação de móveis de luxo, peças decorativas e instrumentos musicais, porém devido ao processo de exploração de forma inadequada essa espécie entrou na lista da flora brasileira ameaçada de extinção (ANDRADE et al., 2006).

Uma alternativa para a conservação das espécies florestais arbóreas nativas é a produção de mudas em viveiros e a utilização de técnicas que contribuam para o crescimento e desenvolvimento dessas mudas no campo. Mas é importante ressaltar que a qualidade desse material vai depender de diversos fatores, dentre eles uma adubação adequada que forneça teores nutricionais suficientes para o crescimento da espécie (GONÇALVES et al., 2014).

Muitas espécies florestais apresentam de média a alta demanda nutricional e para desenvolver necessitam de solos férteis e com boas condições hídricas. Devido à imensa diversidade de espécies, conseqüentemente as exigências nutricionais entre elas são diferentes, portanto, é muito difícil fazer recomendações de adubação específicas para cada espécie (GONÇALVES, 1995).

O fósforo é um dos elementos mais limitantes no desenvolvimento das espécies florestais em solos tropicais, e isso ocorre porque são solos bastantes intemperizados e ácidos (GOMES et al., 2004). Esse nutriente é imprescindível para a produção de mudas com qualidade, sua ausência geralmente não permite o desenvolvimento e o crescimento da espécie, além disso, nenhum outro nutriente pode substituí-lo, sendo assim, extremamente necessário para a planta completar seu ciclo normal de produção (SOUZA et al., 2010).

Entende-se que as limitações e as exigências nutricionais do solo durante a formação das mudas no campo é de grande relevância ecológica e econômica em programas florestais (SOUZA et al., 2010). Estudos voltados para as necessidades nutricionais do jacarandá-da-bahia são imprescindíveis para fornecer subsídios que garantam o manejo adequado. Dessa

forma, objetivou este trabalho avaliar a influência de níveis de saturação por bases e doses de fósforo sobre o crescimento de mudas de jacarandá-da-bahia .

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Dalbergia nigra* (Vell.) - Jacarandá-da-bahia

Jacarandá-da-bahia (*D. nigra* (Vell.)) é uma espécie florestal nativa da família Leguminosae-Papilionoidea com ocorrência no sul da Bahia e Sudeste do país. Sua madeira é bastante utilizada na construção de mobiliário de luxo, sendo também muito promissora em reflorestamentos (MARQUES et al., 2006).

O jacarandá-da-bahia é conhecido comercialmente há mais de 300 anos, por ser uma das mais valiosas espécies madeireiras que ocorrem no Brasil. Sua madeira foi objeto de exportação através dos portos da Bahia e do Rio de Janeiro desde os tempos coloniais (SISTON, 2013). Apresenta crescimento e desenvolvimento ideal com as condições ambientais e temperaturas médias entre 19 a 25° C e precipitação acima de 2000 mm anuais (REGO & POSSAMAI, 2003).

É uma árvore que possui tronco tortuoso e irregular, folhas compostas e alternadas, comumente encontrada com 15 a 25 m de altura (PONTES, 2008). O fruto é um legume seco, indeiscente, glabro, não segmentado, plano e comprimido (DONADIO & DEMATTÊ, 2000).

Suas sementes são recalcitrantes, secundária tardia a clímax, recomendada para a restauração de ecossistemas degradados e para reposição de matas ciliares em locais sem inundações. Possui dispersão anemocórica e constitui uma espécie em risco de extinção (BRAZ et al., 2009).

Ocorre naturalmente em solos de baixa fertilidade e possui crescimento de moderado a rápido (REIS et al, 2012). De porte arbóreo com ocorrência na Floresta Ombrófila Densa, foi objeto de exportação desde os tempos coloniais por ser uma das mais valiosas espécies madeireiras que ocorrem no Brasil (PACHECO et al. 2013).

É uma espécie com imenso potencial para o manejo florestal sustentável e dentre os fatores que contribuem, pode-se destacar a facilidade de adaptação em terrenos de baixa fertilidade, alta comercialização no mercado, madeira de alta qualidade e alta taxa de regeneração em florestas alteradas (SISTON, 2013). Devido à sua exploração predatória em virtude de possuir uma madeira de ótima qualidade e à destruição do seu ambiente natural,

resultou na inclusão do Jacarandá-da-bahia na lista da flora brasileira das espécies vulneráveis de extinção (IBAMA, 2014).

2. 2. EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DAS ESPÉCIES FLORESTAIS

A produção de mudas de espécies nativas com boas condições para sobreviver as diversidades do campo e com poucas perdas no pós-plantio é um desafio enorme para pesquisadores e agricultores. Isso ocorre porque há poucas informações sobre as exigências nutricionais dessas espécies (MARQUES et al., 2006).

A exigência das espécies arbóreas nativas por nutrientes varia entre espécies, clima e crescimento. Esses fatores são mais intensos na fase inicial do crescimento das plantas (DUBOC, 2006).

Compreender as exigências nutricionais em espécies florestais possibilita identificar as deficiências e fazer correção, evitando, dessa maneira, técnicas incorretas, e perdas de material vegetal (SARCINELLI et al. 2004). A falta de conhecimento sobre exigências nutricionais dessas espécies afeta o sucesso de projetos de recuperação e recomposição florestal, bem como é fator limitante para a produção de mudas com qualidade, de modo a diminuir o replantio e, conseqüentemente, aumento de custos (SILVA, 2015).

É necessário priorizar a produção de mudas de qualidade garantindo a sobrevivência, adaptação e competição com as espécies invasoras (CARNEIRO, 1995). Para alcançar tais objetivos é imprescindível desenvolver pesquisas sobre requerimentos nutricionais das espécies florestais, uma vez que essas informações são imprescindíveis para fornecer subsídios que garantam o manejo adequado da floresta (SOUZA et al., 2010).

Nas espécies florestais a qualidade do material vegetal produzido e a exigência nutricional para o seu desenvolvimento variam muito entre as espécies. O conhecimento sobre o manejo das espécies nativas no Brasil ainda é pequeno, sabendo-se pouco a respeito do seu potencial para a exploração comercial (SOUZA, 2012).

Os danos oriundos da deficiência nutricional causam implicações na planta que vão desde o atraso do crescimento até a diminuição da produtividade, sendo que em alguns casos, pode levar a necrose do tecido e a morte da planta (SILVA, 2015). As espécies florestais têm desempenho distinto com relação aos distúrbios e estresses nutricionais, sobretudo na fase inicial, o que poderá afetar o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas e em reflorestamentos (SOUZA, 2012).

Na silvicultura a nutrição por meio de adubação dos substratos é um dos principais responsáveis pelo alcance de maior produtividade nos viveiros e na qualidade das mudas (SOUZA et al., 2006).

Estudos sobre espécies florestais nativas são escassos, havendo poucas informações sobre as características silviculturais, padrão de crescimento, exigências nutricionais de macro/micronutrientes e respostas à fertilização (GONÇALVES et al., 1995). De acordo com Schumacher et al., (2013), o percentual de adubo a ser aplicado em uma espécie vai depender da sua necessidade nutricional, da fertilidade do solo, da forma de reação dos adubos com o solo, da eficiência dos adubos, e de fatores de ordem econômica.

A produtividade de uma espécie arbórea com enorme potencial de crescimento pode ser restringida pela ausência de alguns nutrientes no solo. Sendo assim, faz-se necessário, identificar e estudar os macronutrientes mais demandados pelas espécies nativa em sua fase de muda e, posteriormente, formular adubos em quantidades adequadas, diminuir o tempo das mesmas em viveiro, garantir o pegamento em condições de campo (VIERA, 2011).

Pesquisas mostram que o crescimento de muitas espécies florestais tropicais está limitado por restrições nutricionais do solo as quais podem ser analisadas pela técnica da diagnose por subtração (RENO et al.,1997). Entre as espécies florestais nativas há uma enorme diversidade genética e variadas necessidades nutricionais, evidenciando a necessidade de programas que atendam a demanda nutricional dessas espécies (REIS et al., 2012).

2.3. FÓSFORO

Faz parte de diversos processos metabólicos das plantas como transferência de energia, síntese de ácidos nucleicos, glicose, respiração, síntese e estabilidade de membranas, ativação e desativação de enzimas, reações redox, metabolismo de carboidratos e fixação de nitrogênio (ARAÚJO & MACHADO, 2006).

É o nutriente menos disponível na rizosfera, até quando são aplicados fertilizantes, pois grande parte do fósforo adicionado é adsorvida em colóides do solo, tornando-se com o tempo não-disponível, devido à formação de compostos de baixa solubilidade, sem proporcionar uma esperada contribuição para a produção vegetal (ARAÚJO & MACHADO, 2006).

A baixa disponibilidade do fósforo em solos intemperizados é um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento inadequado da maioria das culturas nas regiões tropicais. (RESENDE et al., 1999). Uma das maneiras de reverter ou minimizar essa situação é a

utilização de fertilizantes fosfatados, quando acrescentados ao substrato melhoram a qualidade das mudas, sendo o rendimento máximo do vegetal obtido a partir da dosagem aplicada (SANTOS et al., 2008).

Um sinal característico de deficiência de fósforo é a cor púrpura das folhas mais velhas. Devido a sua baixa mobilidade, a deficiência é observada primeiro nas folhas mais velhas, além de causar menor crescimento da planta (SERGINK, 2003).

É um nutriente de baixa mobilidade no solo, devendo ser aplicado próximo das raízes, nas plantas a adubação fosfatada excita o crescimento das raízes, proporcionando uma arrancada vigorosa (RAIJ, 1991). De acordo com Cecodini et al. (2006), as plantas absorvem aproximadamente 10% do fósforo total aplicado, pois nos solos tropicais ácidos, ricos em ferro e alumínio, ocorre forte adsorção deste elemento.

Segundo Baliero et al. (2001), uma planta em um ambiente com baixa disponibilidade de fosforo utiliza esse nutriente de forma mais eficaz, em comparação a quando ela é submetida a uma condição elevada. Sua demanda está relacionada a vários fatores como tamanho e conteúdo de fósforo das sementes, grau de desenvolvimento do sistema radicular, dependência micorrízica, taxa de crescimento e estágio de desenvolvimento da planta (SANTOS, 2008).

2.4. SATURAÇÃO POR BASES

A acidez do solo é considerada como um dos principais fatores responsável pela baixa produtividade em solos intemperizados como é o caso dos solos brasileiros (CRUZ et al., 2004). Portanto, para implantação florestal nessas áreas o uso de corretivos e de fertilizantes é necessário para diminuir a acidez do solo e disponibilizar nutrientes, e assim formar mudas de melhor qualidade (VIERA & WEIBER, 2017).

Um dos métodos mais empregados para a correção da acidez do solo é o da saturação por bases, e esta saturação precisa ser estimada levando em consideração as exigências de cada espécie, mas é necessário pesquisas desde a fase de produção de mudas até a de plantio no campo (VIERA & WEIBER, 2017). A calagem de acordo com Carlos et al., (2014), pode contribuir no aumento da produtividade, na qualidade e o estabelecimento dos plantios florestais.

A calagem no solo tropical influencia na soma de bases (SB), conseqüentemente elevando a disponibilidade de nutrientes e aumentando o complexo de troca para as plantas e

o valor da CTC efetiva. Também satura o complexo de troca com cálcio e magnésio e aumenta o pH até um nível em que o Al se torne praticamente indisponível para as culturas (RONQUIM, 2010).

Em trabalho sobre os efeitos da saturação por bases em *Tabebuia impetiginosa*, Cruz et al. (2004), testando as saturações em 40, 50, 60 e 70%, observaram que as mudas responderam positivamente, até 50%. Silva et al. (2007), concluíram que a calagem influenciou positivamente na produção de mudas de *Swietenia macrophylla* King., tanto no crescimento quanto na nutrição. Porém, é importante ressaltar que nem sempre a resposta a calagem pode acontecer, o resultado vai depender das características de cada espécie, principalmente referente a tolerância a acidez.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de novembro/2017 a fevereiro/2018, em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizada no município de Cruz das Almas (12°40'19" S e 39°06'22" W, 220 m de altitude). O clima local caracteriza-se por ser tropical quente e úmido com estação seca no verão, do tipo As segundo a classificação de Köppen. A pluviosidade média anual da região é de 1.224 mm, com a temperatura média anual de 22,4°C e umidade relativa do ar de 80% (ALMEIDA, 1999).

Para a produção das sementeiras coletou-se sementes de jarandá-da-bahia em árvores localizadas na UFRB, campus de Cruz das Almas. Após a coleta, elas passaram pelo processo de limpeza, homogeneização e em seguida foram colocadas para germinar em bandejas plásticas contendo areia lavada de rio (Figura 1).

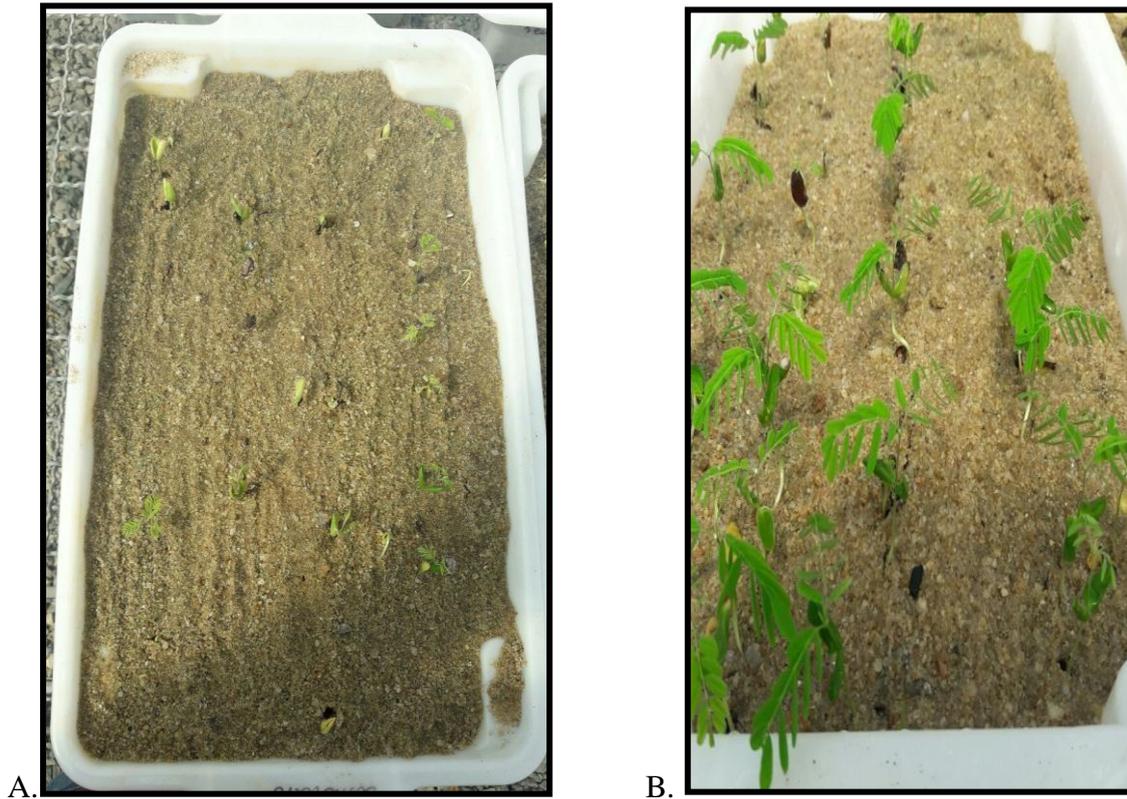


Figura 1: (A) 21 dias após a semeadura, (B) 40 dias após a semeadura. Fonte: Maia, 2018.

Amostra de um Latossolo Amarelo Distrocoeso de Cruz das Almas –BA foi coletada na profundidade de 5-20 cm, colocada para secar em casa de vegetação e passado em peneira de 4 mm de abertura de malha. Foi retirada uma subamostra e passada em peneira de 2 mm de abertura de malha, constituindo a terra fina seca ao ar para caracterização química (Tabela 1).

Após essa etapa foram pesadas porções de 1,5 kg de solo e depois colocadas em sacolas plásticas sobre a bancada da casa de vegetação onde o solo foi incubado com água e calcário dolomítico (PRNT =90%) por 10 dias, de forma a elevar a saturação por base para três diferentes valores (figura 2), utilizando a seguinte fórmula para cálculo: $NC (t/ha) = (Ve - Va) T/PRNT$ em que:

NC: necessidade de calagem em toneladas por hectare;

Ve = saturação por bases desejada, em %;

Va = saturação por bases atual do solo, conforme análise em %;

T = capacidade de troca catiônica a pH 7,0.

Tabela 1. Atributos químicos do solo

			C	M	A					
----- mg.dm ³ ---			-----cmol(c).dm ³ -----			-----%-----				
4,8	0,35	1	0,7	0,1	0,3	4	9,97	5,1	1,09	21,57

1.Segundo, EMBRAPA (1997)

Os tratamentos então, foram constituídos por 3 níveis de saturação por bases (V1= 21,57; V2 = 45% e V3 = 55%) e 4 doses de fósforo (0, 150, 300 e 450 mg/dm³), constituindo um esquema fatorial 3 x 4 com quatro repetições, totalizando 48 unidades experimentais. As amostras de solo ficaram incubadas com o calcário por 10 dias (Figura 2).



Figura2: Incubação do solo. Fonte: Maia, 2018.

Após o período de incubação os solos foram colocados em vasos plásticos com capacidade de 1,5 kg de solo e realizou-se o transplante de uma planta por unidade experimental. Foram aplicados os tratamentos com P, na forma de superfosfato simples, e feita uma adubação básica e uniforme a todos os tratamentos com N e K (na forma de CO(N e KCl). A dose de N foi aplicada parceladamente aos 0, 30 e 45 dias após o transplante, sendo 20, 40 e 40 mg/dm³ respectivamente, conforme sugerido por Passos (1994).

Além disso, no tempo 0 foi aplicado 50 mg.dm³ K e após 30 dias aplicou-se mais 50 mg/dm³ cuja fonte foi KCl, conforme sugerido por Garcia (1986) , também foi adicionada uma solução de micronutrientes com as seguintes doses: Zn = 4,00 mg/dm³ (ZnS 7 O); Mn = 3,66 mg/dm³ (MnS O); Cu = 1,33 (CuS 5 O); B = 0,81mg/dm³ $[H]_3BO_3$; Mo = 0,15 mg/dm³ (N) 6M 4Q = 0,041 mg/dm³, de acordo com Alvarez (1974).

Após 64 dias de transplante foram medidas as características altura da planta (H), com régua com precisão de 0,1 cm, e diâmetro do coleto (DC), com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, e as plantas foram separadas em raiz e parte aérea, sendo o seu sistema

radicular lavado com água destilada. O material foi colocado em sacos de papel-pardo e levado para a estufa com circulação de ar forçada, a 60 °C, durante 72 h, sendo pesado em balança analítica com precisão de 0,01 g, para as determinações do peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA) e peso de matéria seca das raízes (PMSR) e a relação (PMSPA/PMSR); peso de matéria seca total (PMST = PMSPA + PMSR).

Os dados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, no programa de estatística R. Os modelos foram selecionados com base na significância dos coeficientes de regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis avaliadas (Altura, diâmetro do colo e matéria seca da raiz) não tiveram respostas significativas com elevação da saturação por bases. Comportamento semelhante foi observado por Bernardino et al. (2007), em trabalho com jacarandá-da-bahia e Gomes et al. (2004) em pesquisas com angico-branco. De acordo com Bernardino et al. (2004) o jacarandá-da-bahia é uma espécie com baixa exigência em calcário na sua fase juvenil e estar adaptada a se desenvolver em ambientes de baixa fertilidade. Isso ocorre porque algumas espécies desenvolvem mecanismos para se adaptar a solos ácidos, com isso, tornam-se tolerantes à toxidez por Al, que reduzem sua absorção aumentando o pH da rizosfera (VALE et al., 1996).

No entanto, observou-se que o jacarandá-da-bahia respondeu positivamente à aplicação de fósforo no crescimento inicial, sendo seu crescimento máximo foi com 273 mg/dm³ P (Figura 3). De acordo com Belote & Neves (2001), para solos com P mg.dm³ e K mg.dm³ o recomendando para pinus é 180 g de P/planta (300 kg/ha) e eucaliptos 220 g de P/planta (375 kg/ha). Neves et al., (2004) avaliaram o crescimento de mudas de andiroba (*Carapa guianensis Aubl*), a dose que proporcionou a máxima eficiência física foi de 239 mg/dm³ de P.

A resposta significativa do P justifica-se pelos níveis limitantes deste nutriente no solo. Portanto, os resultados mostram a necessidade da adubação fosfatada nas condições estudadas.

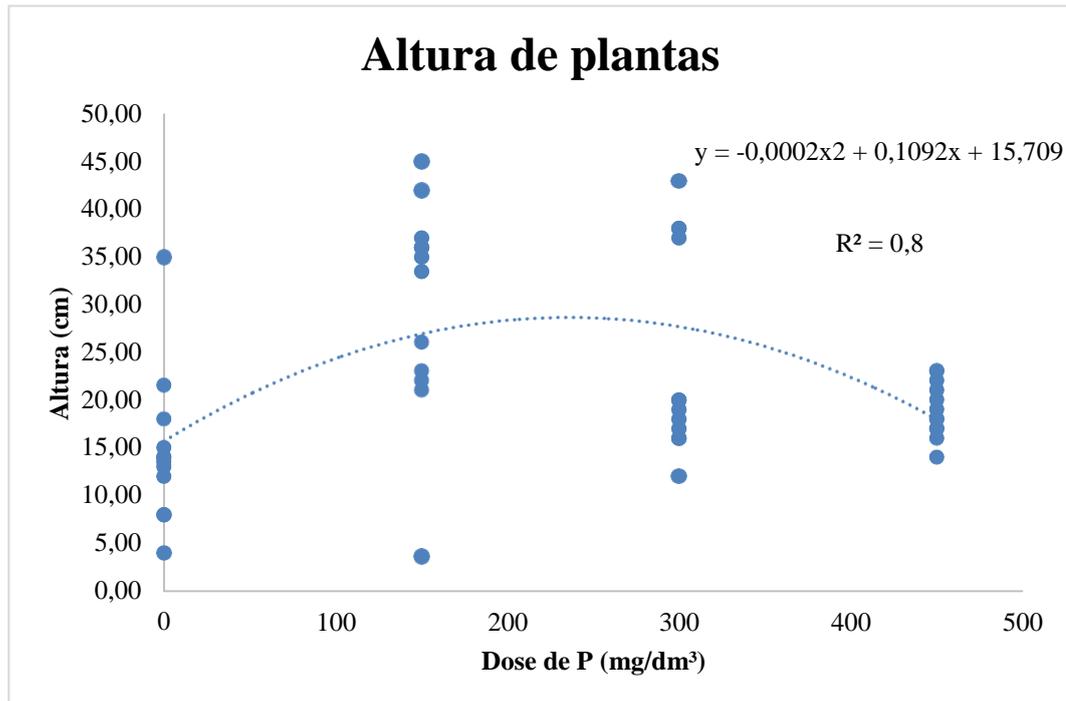


Figura 3. Crescimento em altura de mudas de jacaranda-da-bahia em função das doses de P.

Analisando-se o diâmetro a partir das doses de P, a dose de 247,5 mg/dm³ proporcionou a obtenção do máximo de diâmetro do coleto, as equações de regressão, ajustadas para o parâmetro ilustram o efeito do P sobre o comportamento das plantas (Figura 4). Notou-se que os parâmetros altura da planta e diâmetro do coleto apresentaram comportamentos semelhantes entre as doses de 200 e 250 mg/dm³. Efeito significativo no diâmetro das mudas de *Mimosa caesalpinifolia* – (Sabiá) também foi constatado por Costa Filho et al. (2013), que obtiveram de 90 a 100 % dos máximos rendimentos de altura e diâmetro das mudas. Porém, segundo este autor é recomendado para esta espécie 107 mg/dm³ de P, dose menor comparada ao exigido pelo jacarandá-da-bahia.

Reis et al. (1997), avaliando a resposta de mudas de jacarandá-da-bahia a adubação fosfatada, concluíram que o diâmetro do coleto respondeu de maneira quadrática a aplicação de P, recomendando uma dose 286 mg/dm³. De acordo com Gomes (2001), o diâmetro do caule é um atributo de grande relevância para se verificar a qualidade das mudas de espécies florestais, pois possui estreita correlação com a sobrevivência dessas mudas em campo e, sobretudo, com o ritmo de crescimento.

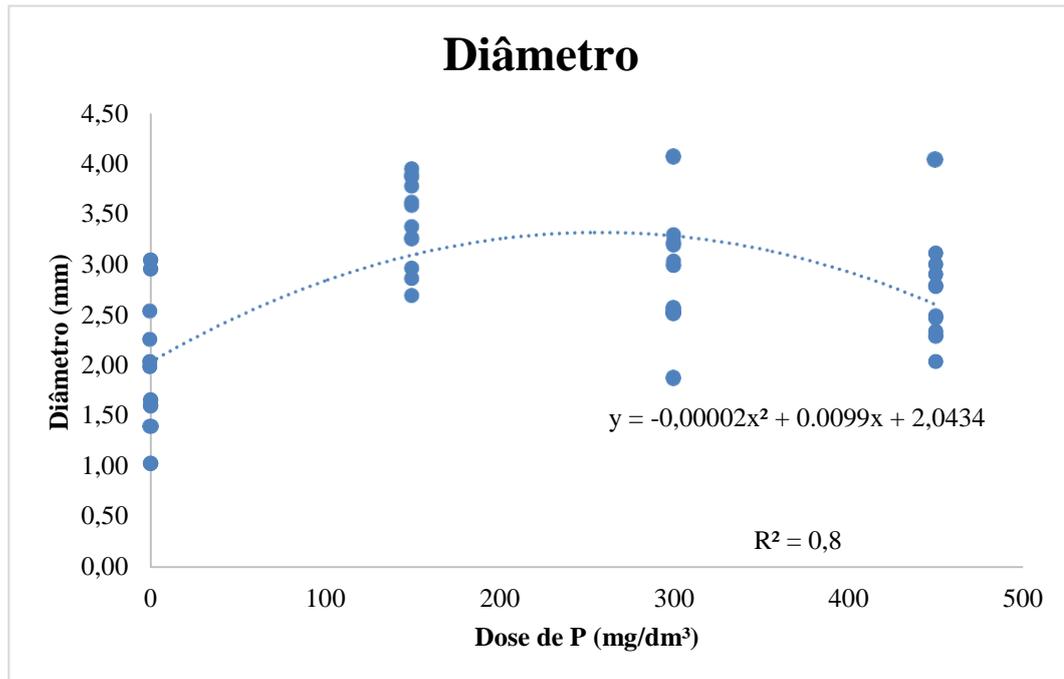


Figura 4. Diâmetro do colo de jacarandá-da-bahia em função das doses de P.

Os dados obtidos de matéria seca da raiz permitiram afirmar que a dose onde ocorreu o desenvolvimento máximo foi de 255 mg/dm³ P, doses maiores do que esse valor ocasionaram decréscimo no sistema radicular da planta (Figura5). Segundo Carneiro (1995), a massa seca da raiz é o melhor parâmetro e mais usado nas pesquisas para determinar o crescimento das raízes. Este autor afirma que o peso seco radicular é um bom indicativo de qualidade das mudas e desenvolvimento depois de plantadas no campo.

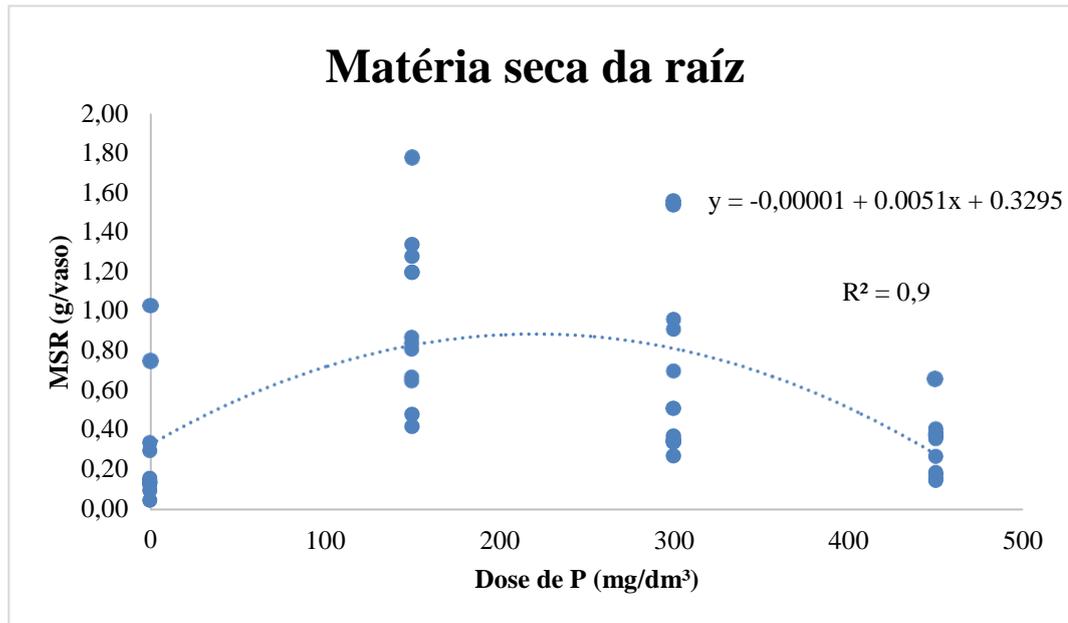


Figura 5. Matéria seca da raiz de mudas de jacarandá-da-bahia em função das doses de P.

CONCLUSÕES

- ✓ O jacarandá-da-bahia não obteve efeito significativo com a elevação da saturação por bases.
- ✓ A espécie avaliada respondeu de maneira positiva a adubação fosfatada entre as doses de 247 e 273 mg/dm³ de P para as variáveis altura da planta, diâmetro do coleto e matéria seca da raiz que tiveram melhor resultado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. C. S. et al. **Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra***. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.41, n.3, p.517-523, mar. 2006.

ALMEIDA, O. A. **Informações meteorológicas do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas: EMBRAPA/CNPMPF, 1999. 35 p

ALVAREZ, V., V. H. **Equilíbrio de formas disponíveis de fósforo e enxofre em dois Latossolos de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1974.

ARAÚJO, A. P; MACHADO, C. T. T. **Fósforo**. *Nutrição Mineral de Plantas*, II Sociedade Brasileira do Solo – Viçosa, MG. 2006.

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

BELOTE, A. F. J; NEVES, E. J. M. **Calagem e Adubação em Espécies Florestais Plantadas na Propriedade Rural**. Embrapa Florestas. Colombo, PR. Novembro, 2001.

BRAZ, M. S. S. et al. **Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de jacarandá-dabahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All.ex. Benth) Leguminosae-Papilionoideae**. *Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife*, v.4, n.1, p.67-71, 2009.

CAIONE, G. LANGE, A. SCHONINGER, E. L., **Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio**. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 213-221, jun. 2012.

CARLOS, L; VENTURIN, N; MACEDO, R. L. G; HIGASHIKAWA, E. M; GARCIA, M. B; FARIAS, E. S. **Crescimento e nutrição mineral de mudas de pequi sob efeito da omissão de nutrientes**. *Ciência Florestal*, 2014;

CARNEIRO, J. G. de A.; **Produção e qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UNEF, 1995. 451p.

COSTA FILHO, R. T.; VALERI, S. V.; CRUZ, M. C. P. **Calagem e Adubação Fosfatada no crescimento de mudas de *Mimosa Caesalpinifolia* Benth. Em Latossolo Vermelho-Amarelo**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 89-98, jan.-mar., 2013.

CRUZ, C. A. F. et al. **Efeito de diferentes níveis de saturação por bases no desenvolvimento e qualidade de mudas de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley)**. Revista Scientia Forestalis, Piracicaba, n. 66, p. 100-107, 2004.

CRUZ, C. A. F. et al. **Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de setecascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke)**. R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.537-546, 2006.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. **Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries**. Forestry Chronicle, v.36,p.10-13, 1960.

DONADIO, N. M. M. & DEMATTE, M. E. S. P.; **Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.)E jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (VELL.) FR.ALL. EX BENTH.) – Fabaceae**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 22, nº 1, p.64- 73, 2000.

IBAMA – Lista oficial de Flora ameaçada em extinção – Acesso em 29 dezembro de 2017. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/documentos/lista-de-especies-ameacadas-deextincao>.

FURTINI NETO, A. E; BARROS, N. F; GODOY, M. F; NOVAIS, R. F. **Eficiência Nutricional de Eucalyptus em relação a Fósforo**. Revista Árvore, Viçosa, MG. V.20, n.1. p. 17-18,1996.

FONSECA, E.P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Vell. E *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. Produzidas sob diferentes períodos**

de sombreamento. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

GARCIA, N. C. P. **Efeitos da calagem e de níveis de fósforo sobre o crescimento e composição mineral de mudas de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.).** Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1986.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e dosagens de N, P e K.** Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

GOMES, K. O. et al. **Influência da Saturação por Bases e do Fósforo no Crescimento de mudas de Angico-Branco.** R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.28, n.6, p.785-792, 2004.

GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal.** Piracicaba-SP: IPEF, 2005. 427 p.

MARQUES, V. B. et al. **Efeito de fontes e doses de nitrogênio sobre crescimento inicial e qualidade de mudas de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth.).** R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.30, n.5, p.725-735, 2006.

PACHECO, F. V. et al. **Crescimento inicial de *Dalbergia nigra* (Vell.) allemão ex. Benth. (fabaceae) e *Chorisia speciosa* a.st.-Hil (Malvaceae) sob diferentes níveis de sombreamento.** Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.37, n.5, p.945-953, 2013.

PASSOS, M. A. M. **Efeito da calagem e de fósforo no crescimento inicial da algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC).** Viçosa: Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa; 1994.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba: Ceres, 1991. 343 p.

REIS, M. G. F. et al. **Exigências nutricionais de mudas de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. Allem (jacarandá-da-Bahia) produzidas em dois níveis de sombreamento.** Revista *Árvore*, v.21, n.4,p.463-471, 1997.

REIS, B. E. et al. **Crescimento e qualidade de mudas de jacarandá- da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) allemão ex benth.) em resposta à adubação com potássio e enxofre.** *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 389-396, abr.-jun., 2012.

REGO, G. M., POSSAMAI, E. **Jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* Vellozo) Leguminoseae Papilionoidae: Produção de Mudas.** EMBRAPA- Comunicado Técnico, ISSN 1517-5030 Colombo, PR Dezembro, 2003.

RENÓ, N. B. et al. **Limitações nutricionais ao crescimento inicial de quatro espécies arbóreas nativas em Latossolo Vermelho-Amarelo.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n. 1, p.17-25, 1997.

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

RONQUIM, C. C. **Conceito de Fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais.** *Boletim de pesquisa e desenvolvimento*, (Embrapa Monitoramento por Satélite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento). Novembro, 2010.

SARCINELLI, T.S; RIBEIRO Jr., E. S; DIAS, L. D; LYNCH, L. S. **Sintomas de deficiência nutricional em mudas de *Acacia holosericea* em resposta à omissão de macronutrientes.** *Revista Árvore*, v.28. n.2, p.173-181, 2004

SANTOS, J. Z. L. et al. **Crescimento, acúmulo de fósforo e frações fosfatadas em mudas de sete espécies arbóreas nativas.** *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.799-807, 2008.

SISTON, L. C. S. **Deteccção da deterioração de acessos de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell) Fr. All – (Fabaceae) por teste bioquímicos, de vigor e análise citogenética.**

Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, 2013.

SILVA, A. A. Teor de nutrientes e crescimento de mudas de ipês em latossolo amarelo distrófico com adição e omissão de calcário e nutrientes. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Rondônia, 2015.

SILVA, A. R. M; TUCCI, C. A. F; LIMA, H. N; FIGUEIREDO, A. F. Doses crescentes de corretivo na formação de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*). Acta Amazonica, 195- 200, 2007.

SOUZA, C. A. S., TUCCI, C. A. F., SILVA, J. F., RIBEIRO, W. O., Exigências nutricionais e crescimento de plantas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.) Agta Amazônica, VOL. 40(3), 515 – 522, 2010.

SOUZA, M. G. O. S. Crescimento de espécies florestais em povoamentos puros e sua influência sobre atributos edáficos em Trajano de Moraes, RJ. Dissertação (Mestrado – Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, RJ, 2012.

SOUZA, C. A. M. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de Adubações. Rev. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 16, n. 3, 2006.

SCHUMACHER, M.V. et al. Crescimento da acácia-negra em resposta a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. Rev. Cerne, Lavras, v. 19, n. 1, p. 51-58, jan./mar. 2013.

VALE, F. R. et al. Crescimento radicular de espécies florestais em solo ácido. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 31, n. 9, p. 609-616, 1996.

VIERA, C. R. Crescimento inicial de espécies florestais na omissão de macronutrientes. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Cuiabá, 2011.