

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

KELLY NERY BIGHI

CRESCIMENTO INICIAL DE VINHÁTICO SOB DIFERENTES DOSES  
DE FÓSFORO

JERÔNIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO  
2013

KELLY NERY BIGHI

CRESCIMENTO INICIAL DE VINHÁTICO SOB DIFERENTES DOSES  
DE FÓSFORO

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO

2013

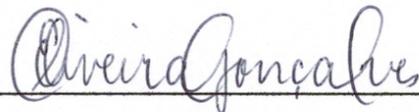
KELLY NERY BIGHI

CRESCIMENTO INICIAL DE VINHÁTICO SOB DIFERENTES DOSES  
DE FÓSFORO

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Aprovada em 21 de Agosto de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA



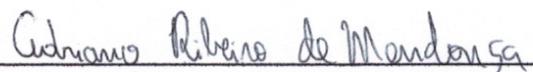
---

Profª. Dra. Elzimar de Oliveira Gonçalves  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora



---

Prof. Dr. Marcos Vinicius Winckler Caldeira  
Universidade Federal do Espírito Santo



---

Prof. Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça  
Universidade Federal do Espírito Santo

A minha mãe por todo o seu amor e carinho, pelas noites em claro ao meu lado, pela atenção com a minha saúde física e mental e por todas as orações a mim direcionadas.

A toda a minha família e amigos que sempre estiveram ao meu lado, especialmente a minha irmã e ao meu padrasto, que tanto amo.

A Weslen pela amizade, apoio e carinho dedicados.

Amo vocês!

“Acerte em tudo que puder acertar. Mas não se torture com seus erros.”

(Paulo Coelho).

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me iluminar e me dar discernimento para compreender seus propósitos. A Nossa Senhora por ser uma mãe compassiva e permanecer sempre ao meu lado nos momentos bons e ruins de minha vida.

A minha família por todo o apoio e amor.

A minha orientadora Dra. Elzimar de Oliveira Gonçalves, por ajudar no desenvolvimento da minha vida acadêmica, pelo tempo dedicado, orientação e paciência.

Ao Lomanto Z. Neves por toda ajuda na coleta de dados mesmo debaixo de chuva.

A todo o corpo docente do DCFM, meus sinceros agradecimentos por todo conhecimento transmitido.

A Universidade Federal do Espírito Santo.

## RESUMO

A manutenção da biodiversidade, o acúmulo de matéria orgânica no solo, a ciclagem de nutrientes e a redução da erosão são algumas das vantagens dos plantios florestais seja, homogêneos ou mistos. Porém, a falta de estudos quando se fala em adubação de espécies nativas, limita os conhecimentos relativos a estas espécies, uma vez que as mesmas são, geralmente, acondicionadas ao local e não tem a finalidade de lucro por ser utilizadas na recuperação de áreas degradadas. Com o intuito de enriquecer os conhecimentos relativos ao vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth) o presente trabalho foi realizado no município de Sooretama, Norte do estado do Espírito Santo, onde se objetivou avaliar o crescimento da espécie, quanto à altura e diâmetro, em resposta a diferentes doses de fósforo aplicadas no solo (0, 27, 47, 67 e 87g de  $P_2O_5$ ). Ao comparar os dados obtidos a partir da mensuração das variáveis altura e diâmetro (90 dias pós-plantio) pôde-se perceber que, de modo geral, a espécie não respondeu de forma positiva à aplicação de diferentes doses de fósforo, até o momento avaliado, sugerindo que a aplicação desse nutriente pode ser dispensada, uma vez que não proporciona a espécie incremento em altura e diâmetro.

Palavras-chave: Nutrição florestal. Espécies nativas. *Plathymenia foliolosa*. Solos florestais.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1. Objetivo geral .....	2
1.1.2. Objetivos Específicos.....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. Vinhático ( <i>Plathymenia foliolosa</i> Benth).....	3
2.2 Fertilização.....	3
2.3 Fósforo.....	5
2.3.1 Comportamento do P no Solo .....	6
2.3.2 Comportamento do P na Planta .....	7
3. METODOLOGIA.....	8
3.1. Caracterização da área.....	8
3.2 Implantação e tratos culturais .....	8
3.3 Delineamento experimental.....	11
3.4 Mensuração da altura e diâmetro.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
5. CONCLUSÕES .....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de solo antes do plantio. ....	8
Tabela 2- Quantidade de fósforo aplicada em gramas por cova no plantio de plantio de vinhático ( <i>Plathymenia foliolosa</i> ). ....	11
Tabela 3 - Análise de variância. ....	13

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A) Aplicação de herbicida a base de glifosato. B) Subsolação da terra. ....	9
Figura 2 - A) Marcação das covas com o auxílio de uma trena graduada em centímetros. B) Confecção das covas com uma motocoveadora. ....	9
Figura 3 - A) Aplicação de sulfato de zinco na cova. B) Aplicação de superfosfato simples na cova. ....	10
Figura 4 - A) Mudas adquiridas de vinhático. B) Plantio das mudas com a utilização de hidrogel. ....	11
Figura 5 – A) Medição da altura das mudas de vinhático ( <i>Plathymenia foliolosa</i> ) com auxílio de uma trena. B) Medição do diâmetro a 7,0 cm do colo da muda.....	12

## 1. INTRODUÇÃO

As árvores são elementos da natureza de grande importância para um ecossistema equilibrado. Auxilia na recuperação do solo, melhora a estabilização do regime hídrico do local, diminui o impacto causado pelas gotas de água no solo, reduz a erosão, aumenta a infiltração do solo, promove maior acúmulo de serapilheira e ameniza as alterações térmicas do solo e do meio ambiente, proporcionando desta forma uma melhor qualidade de vida. Além disso, ajuda na proteção da fauna, e é fonte de produtos madeireiros e não madeireiros, dentre eles os medicinais.

Apesar dos plantios florestais proporcionarem ao solo uma maior ciclagem de nutrientes, nem sempre este expressa todo o seu potencial fornecedor dos mesmos, considerando que em algumas situações o solo já foi fortemente explorado e mal manejado. Desta forma a fertilização do solo tem o objetivo de aumentar a capacidade em ceder nutrientes às plantas, no entanto, para que tal atividade seja realizada com sucesso é de grande importância seguir as recomendações nutricionais conforme análise de solo (GOMES; PAIVA, 2012), bem como da espécie.

As recomendações para fertilizantes no solo devem ser feitas após considerar alguns pontos, como fatores regionais específicos para a cultura a ser implantado, nível de produtividade esperada, assim como o grau tecnológico disponível e a qualidade do fertilizante (TOMÉ JR. , 1997). Um fator primordial na escolha da dose a ser aplicada são as condições do solo e a necessidade da cultura, o que pode interferir para uma maior ou menor aplicação do produto.

Dentre os nutrientes aplicados no solo, o fósforo tem sido utilizado principalmente para proporcionar maior crescimento da cultura, considerando sua importância na produção de energia (ATP) no metabolismo da planta, na respiração e na fotossíntese. A exigência da planta por fósforo aumenta conforme seu desenvolvimento e crescimento, apesar de ser um nutriente móvel no interior da planta, sua deficiência pode acarretar em um desenvolvimento e crescimento na reduzido na planta, uma vez que as taxas de respiração e de fotossíntese são reduzidas (GRANT *et al*, 2001).

O suprimento por fósforo no período inicial de desenvolvimento e crescimento da planta é fundamental para o ótimo rendimento da cultura, uma vez que sua deficiência reduz a expansão foliar, assim como o número de folhas. Dessa forma verifica-se a importância em suprir o solo com esse nutriente, sendo a introdução deste em plantios de espécies arbóreas relevante para a sustentabilidade do sistema florestal e melhor absorção da clorofila (MARSCHENER, 1995).

Dentre as diversas espécies florestais, o vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth) apresenta grande potencial produtor de madeira, para uso em marcenarias, além de ser empregada em arborização urbana (LORENZI, 2008).

Portanto, torna-se necessário a condução de estudos com a finalidade de averiguar o aumento em crescimento de mudas em decorrência da resposta a tratamentos com fertilizantes. Para que se possa ter maiores conhecimentos quanto as respostas de diferentes culturas a aplicação de fertilizantes, considerando que cada espécie tem sua peculiaridade.

## 1.1. Objetivos

### 1.1.1. Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de mudas de vinhático aos 90 dias de crescimento, utilizando diferentes doses de superfosfato simples.

### 1.1.2. Objetivos específicos

- Avaliar o crescimento em diâmetro e altura da espécie;
- Estimar a dose mais adequada para maximizar crescimento em diâmetro e altura.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth)

O vinhático é nativo do Brasil com ocorrência em florestas pluviais, distribuída do Pernambuco até o Rio de Janeiro, sendo mais comum no Sudeste. Pertencente à família Fabaceae, é uma espécie de porte arbóreo, com estatura média à grande, e comportamento decíduo e que pode atingir até 30 m de altura e 70 cm de diâmetro na idade adulta (LORENZI, 2008). Sua floração ocorre nos meses de novembro e dezembro, junto com o surgimento de novas folhas, seus frutos iniciam a maturação no final de julho estendendo até o final de agosto.

É uma importante espécie florestal, pioneira adaptada a terrenos pobres, possui copa irregular, aberta, mais ou menos arredondada, pouco densa e com ramos terminais avermelhados, é ótima para plantios mistos destinados a recuperação de áreas degradadas (CARVALHO, 2009). Apresenta grande potencial de ser empregada em arborização urbana (LORENZI, 2008).

Sua madeira apresenta uma coloração amarela com alguns reflexos dourados, sendo leve e mole, de fácil trabalhabilidade, apresentando em alguns casos manchas escuras. Pode ser empregada em construções civis, navais e em mobiliários, usada também em forros, tacos, portas, na obtenção de folhas faqueadas, para revestimentos decorativos de móveis, painéis, tripés, persianas, toneis de vinho, além de ser empregada na construção civil e naval, dentre outras utilidades (RIZZINI, 1971).

Sua madeira também é muito interessante para a produção de celulose, uma vez que muito leve e com bom tamanho das fibras, sendo pequenas e finas, no entanto, o alto teor de extrativo colabora com a perda do rendimento, além de dificultar o branqueamento das fibras (FOELKEL *et al.*, 1978).

### 2.2 Fertilização

A planta utiliza o solo como fonte principal de seus nutrientes minerais, e em caso de deficiência nutricional destes, a produtividade da planta é comprometida, considerando que solos com baixa fertilidade acarretam em resultados menores no

vigor e em índices de crescimento vegetativo da planta, por consequência, menor proteção da superfície do solo (GONÇALVES; BENEDETTI, 2005).

A fertilização é necessária pelo fato de que nem sempre o solo possui total capacidade fornecedora de nutrientes. Considerando que por motivos de manejo ou de forças naturais este já tenha perdido essa capacidade e esteja limitado a presença de somente alguns nutrientes, necessitando assim de um incremento em sua constituição química. Para que as plantas tenham um crescimento adequando em campo é relevante que o solo forneça todos os nutrientes que ela necessita.

A deficiência dos macronutrientes na planta é visualizada por meio dos sintomas por ela expostos, ocorrendo de forma mais frequente na seguinte ordem: P > N > K > Ca > Mg (GONÇALVES, 1995).

Novais *et al* (2007) consideram que no momento da fertilização a planta e o solo estarão competindo entre si pela porção de fertilizante adicionada, e, em muitos casos o dreno provocado pelo solo é maior que o dreno provocado pela planta. Para Silva (2013) a adubação é de grande importância para que haja a sustentabilidade do ecossistema florestal ao longo do ciclo de corte, uma vez que por meio desta será repostos os nutrientes extraídos pela cultura e exportados na colheita, principalmente quando se fala em plantios florestais de rápido crescimento.

Deste modo, conceitua-se fertilização como sendo o ato de aumentar a disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente na fase inicial de implantação de um plantio, corrigindo possíveis deficiências e enriquecendo o solo, de forma a aumentar o estoque de nutrientes nele encontrados, considerando que quanto mais intemperizado o solo maior seu potencial retentor de nutrientes (NOVAIS *et al*, 2007).

O incremento deve ser feito de forma equivalente a necessidade do solo, de modo que a disponibilidade de nutrientes esteja sincronizada com a exigência da cultura. A curva de resposta da cultura a fertilização aplicada no solo, evidencia a teoria de que o nutriente induz a planta inicialmente a um forte aumento em sua produção, no entanto ao atingir um ponto máximo, onde se encontra as quantidades adequadas de fertilizantes a serem aplicados, ocorre à redução em seu incremento, caracterizado pelo efeito depressivo, ou seja, excesso de fertilizante (RAIJ, 1991).

Assim, os nutrientes e suas respectivas quantidades a serem aplicadas no solo dependerão da necessidade nutricional da espécie a ser implantada, da fertilidade do solo, da forma de reação dos adubos com o solo, da eficiência dos

adubos e, de fatores de ordem econômica (GONÇALVES, 1995). Uma vez que a prática da adubação traz consigo custos para o investidor, aproximadamente 35% do valor total da implantação, acarretando em dúvidas quanto ao uso ou não deste insumo (SILVA, 2013). No entanto, em algumas situações a aplicação de certas substâncias no solo se faz desnecessária, levando-se em consideração que este pode apresentar toxidez nutricional, seja ela decorrente do material de origem ou de aplicações desbalanceadas de fertilizantes no solo, assim como o pH do solo, sua baixa capacidade de troca e baixas precipitações (FONTES, 2001).

Considerada a grande diversidade de espécies nativas com desconhecidas exigências nutricionais, torna-se difícil promover a correta adubação. Desse modo, por diversas vezes, opta-se por não aplicar fertilizantes em solos onde serão plantadas espécies nativas, ou então, supre-se o solo com demasiados nutrientes, muitas vezes sem necessidade, esperando que adubação em maior quantidade atenda as necessidades da cultura. No entanto, a aplicação exagerada de fertilizantes pode acarretar em condições inversas às esperadas, assim como prejuízos financeiros (GOMES; PAIVA, 2012). Uma vez que a adubação procede do fato de que a agricultura moderna necessita de corretivos e fertilizantes em doses adequadas, de modo que possa atender os critérios racionais que permitam conciliar o positivo resultado de produtividade da cultura com a economia.

Para Raij (1991) a adubação deve seguir o incremento da produção, de modo a obter os melhores índices em menores níveis de aplicação, considerando que quando o valor do incremento em produção for exatamente igual ao custo do nutriente atingisse um nível de aplicação ao qual o cultivo começa a dar prejuízo. Dessa forma estudos que visam orientar quanto a melhor dose de adubo a ser aplicado em diferentes culturas para diferentes tipos de solo, devem ser evidenciados no intuito de obter o melhor incremento com menores perdas econômicas.

### 2.3 Fósforo

O fósforo é um dos dezessete elementos essenciais para a planta e está entre os nutrientes mais usados na adubação, onde o nitrogênio, fósforo e potássio são que mais se destacam. Ao analisar a constituição dos tecidos das plantas verifica-se que dentre estes três nutrientes o fósforo é o elemento encontrado em menor quantidade, no entanto sua aplicação em algumas vezes supera as

quantidades aplicado dos demais nutrientes. O fósforo é um dos constituintes das moléculas estruturais de grande importância na geração de energia, que será utilizada nos processos de liberação de glicose, respiração e fotossíntese (MARSCHNER, 1995).

### 2.3.1 Comportamento do P no Solo

Segundo Raij (2001), o fósforo é o elemento mais usado na adubação no Brasil. Este fato se dá devido à indisponibilidade de fósforo na planta que ocorre por consequência de sua habilidade em formar ligações com os colóides do solo, conferindo-lhe alta estabilidade na fase sólida, mesmo que os teores sejam maiores que os exigidos pelas plantas. Neste caso, somente uma pequena fração deste elemento apresenta ligações de baixa energia, o que possibilita a absorção pelas plantas (GATIBONI, 2003).

Um dos fatores que influenciam a disponibilidade de P no solo é o aumento do pH, conforme ocorre este aumento, a taxa de absorção de fósforo pela planta é elevada, isso se dá devido a maior disponibilidade de P na solução do solo, decorrente do aumento da repulsão de cargas negativas, ou seja, menor adsorção entre o fosfato e a superfície adsorvente (RAIJ, 2001; ZOZ *et al*, 2009).

No solo é encontrado fósforo em três diferentes formas, o fósforo em solução, o lábil e o não lábil. As plantas absorvem o único fósforo imediatamente disponível, em solução, que comumente é extraído com água ou em soluções diluídas de cloreto de cálcio, contudo os teores de fósforo existente em solução são em geral muito baixos, comparados as demais formas deste elemento no solo. À medida que o sistema solo se torna mais deficiente em P, sua disponibilidade às plantas é reduzida, este fato é normalmente encontrados em solos tropicais mais intemperizados (NOVAIS *et al*, 2007; RAIJ, 1991).

Ao aplicar fósforo no solo cerca de 90% dele será adsorvido nos primeiros momentos, constituindo o fósforo lábil que se encontra em equilíbrio rápido com o fósforo em solução, formando ligações com a superfície da argila, óxidos e hidróxidos, sendo meta-estável, ou seja, compostos ainda mal formados. O fósforo não lábil representa a maior porção de P encontrado no solo, é representado fixação de P no solo por meio de compostos insolúveis e que podem ser lentamente transformados em P-lábil, não se encontrando em equilíbrio direto com o P em solução.

### 2.3.2 Comportamento do P na Planta

É um macronutriente valioso no metabolismo da planta, desenvolvendo um papel importante no início de seu crescimento, na formação de primórdios vegetativos, atuando na respiração e na fotossíntese. É um dos componentes estruturais dos ácidos nucléicos de genes, fitinas, coenzimas, fotoproteínas, fosfolipídios e cromossomos (GRANT *et al*, 2001). O abastecimento de fósforo na planta se dá essencialmente por sistema radicular, evidenciando assim que a indisponibilidade deste no solo acarretará deficiências nas plantas.

O fósforo é um nutriente móvel na planta, logo apresenta grande capacidade migratória de tecidos mais velhos para tecidos mais jovens, o surgimento de folhas arroxeadas são evidências de que o fósforo foi translocado de um tecido para o outro, apresentando assim sintomas de deficiência deste nutriente nas folhas mais velhas (GIRACCA; NUNES, 2013). Em condições de estresse por falta de fósforo os sintomas podem não ser muito evidentes, porém em casos mais extremos a planta apresenta coloração amarelada nas folhas, pouco brilhou e manchas (GOMES; PAIVA, 2012).

A deficiência de P causa diminuição da respiração, assim como redução das taxas de fotossíntese, podendo reduzir a síntese de ácidos nucléicos e proteínas, induzindo a planta a acumular compostos nitrogenados solúveis no tecido. Dessa forma, o crescimento das células é reduzido acarretando em plantas menores, folhas com atraso de emergência, redução nas brotações e nas raízes secundárias (GRANT *et al*, 2001). Se a deficiência for severa, a planta pode não se recuperar ou então se desenvolver pouco. Também pode afetar o processo reprodutivo, uma vez que fecundação e a maturação dos frutos ocorrerão de forma tardia (GOMES; PAIVA, 2012).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Caracterização da área

O experimento foi instalado em uma área de 1,31 ha, próxima a BR 101 no Município de Sooretama, no Norte do estado do Espírito Santo nas coordenadas 19°12' 55" Sul e 40° 3' 9" Oeste. O local está situado em área de domínio do bioma Mata Atlântica, com clima tropical quente úmido, precipitação média anual de 101,4 mm e temperatura média anual de 23° C (CLIMATEMPO, 2013). Anteriormente o local era utilizado para pastagem.

#### 3.2 Implantação e tratos culturais

O preparo da área para a implantação do experimento foi iniciado em novembro de 2012, com a coleta de solo em sete pontos aleatórios na área. As amostras foram homogeneizadas sendo retirada de cada profundidade uma amostra composta com aproximadamente 500 g de solo para as análises de rotina.

As amostras de solo foram encaminhadas para o Laboratório de Fertilidade do solo, da Universidade Federal do Paraná, onde depois do preparo da Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), foram realizadas as análises químicas de rotina seguindo metodologia proposta pela EMBRAPA (1997).

Tabela 1 - Análise de solo antes do plantio.

Profundidade (cm)	pH		Al <sup>+3</sup>	H <sup>+</sup> Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	SB	CTC pH a 7,0	P	C	V	m
	CaCl <sub>2</sub>	SMP	cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>						mg.dm <sup>-3</sup>	g.dm <sup>-3</sup>	%		
0-12	4,6	6,7	0,2	2,9	1,0	0,6	0,1	1,7	4,7	1,5	11,6	37,3	9,4
12-30	4,6	6,7	0,2	3,1	1,4	0,4	0,1	1,9	4,9	0,4	10,3	37,3	11,3
30-60	4,6	6,6	0,3	3,1	1,2	0,3	0,1	1,6	4,8	0,3	8,6	34,2	17,8

Foi aplicado herbicida a base de glifosato em toda a área do experimento, visando diminuir a infestação de plantas indesejáveis e facilitar as atividades de plantio e condução do experimento.

Considerando o pH do solo foi aplicado manualmente no solo, 1,0 Mg ha<sup>-1</sup> calcário dolomítico, conforme a recomendação da Embrapa (1997). Por sequência o solo foi subsolado na profundidade de 60 cm, com a finalidade de facilitar o crescimento do sistema radicular das plantas (Figura 1).



Figura 1 - A) Aplicação de herbicida a base de glifosato. B) Subsolação da terra.

O espaçamento adotado foi o 3x 3 m, sendo marcadas primeiramente as linhas com subsolador acoplado em um trator agrícola de 200 cv. Posteriormente, em cada linha foram marcadas as covas com auxílio de trenas. Estas foram confeccionadas nas dimensões de 30x30x30 cm, com auxílio de motocoveadora (Figura 2).



Figura 2 - A) Marcação das covas com o auxílio de uma trena graduada em centímetros. B) Confeção das covas com uma motocoveadora.

O combate à formiga foi realizado ao longo do experimento conforme a necessidade da ação, sendo realizado na área total com a finalidade de eliminar os formigueiros.

Todas as doses de fósforo foram aplicadas de acordo com o tratamento específico. Utilizou-se o superfosfato simples como fonte de fósforo. Também foi

adicionado ao solo 10g de sulfato de zinco, por cova, juntamente com a adubação de fósforo (Figura 3). Tais doses foram aplicadas manualmente, com auxílio de recipientes plásticos calibrados para a quantidade específica de cada tratamento, diretamente na marcação da cova, em sequência foi realizado o coveamento de forma manual, com o auxílio de uma motocoveadora, incorporando assim o fertilizante no solo.

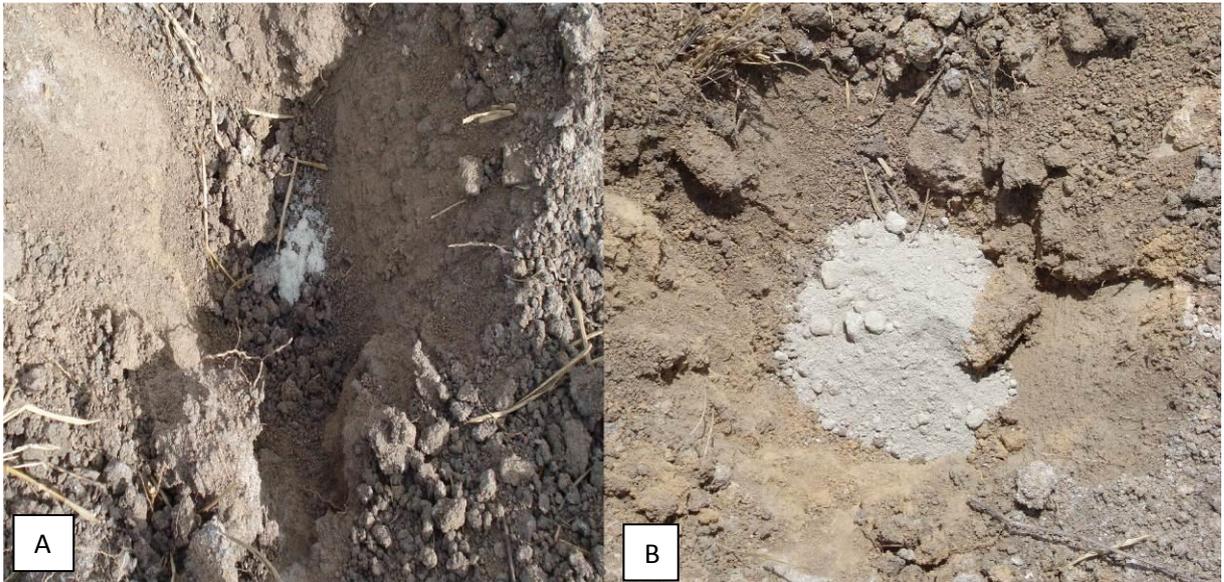


Figura 3 - A) Aplicação de sulfato de zinco na cova. B) Aplicação de superfosfato simples na cova.

As mudas foram adquiridas do viveiro da Reserva da Vale em Sooretama, e apresentavam altura média de 30 cm. O plantio das mudas foi realizado três meses após a aplicação das doses de fósforo na cova, adicionando-se hidrogel hidratado às covas (Figura 3).



Figura 4 - A) Mudanças adquiridas de vinhático. B) Plantio das mudas com a utilização de hidrogel.

Devido às condições climáticas do local no período do plantio, foi necessária a colocação de cobertura morta no entorno das mudas, com a finalidade de reter umidade e amenizar a temperatura do solo, e por consequência a evapotranspiração.

### 3.3 Delineamento experimental

O experimento foi montado em blocos ao acaso, com cinco tratamentos (doses de superfosfato simples) e três repetições cada (Tabela 02), subdivididos em parcelas de 12x33 m (396 m<sup>2</sup>).

Tabela 2- Quantidade de fósforo aplicada em gramas por cova no plantio de plantio de vinhático (*Plathymentia foliolosa*).

Tratamentos	Doses de P (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (g cova <sup>-1</sup> )
T1	0
T2	27
T3	47
T4	67
T5	87

### 3.4 Mensuração da altura e diâmetro

Noventa dias após o plantio das mudas, foi realizada a avaliação do crescimento inicial da espécie estudada, com a mensuração da altura, do chão até o final da gema apical, e do diâmetro, a 7,0 cm do colo. Para a realização de tais tarefas foram utilizados uma trena graduada em cm para a medição da altura e um paquímetro digital, graduado em milímetros para a medição do diâmetro do colo.

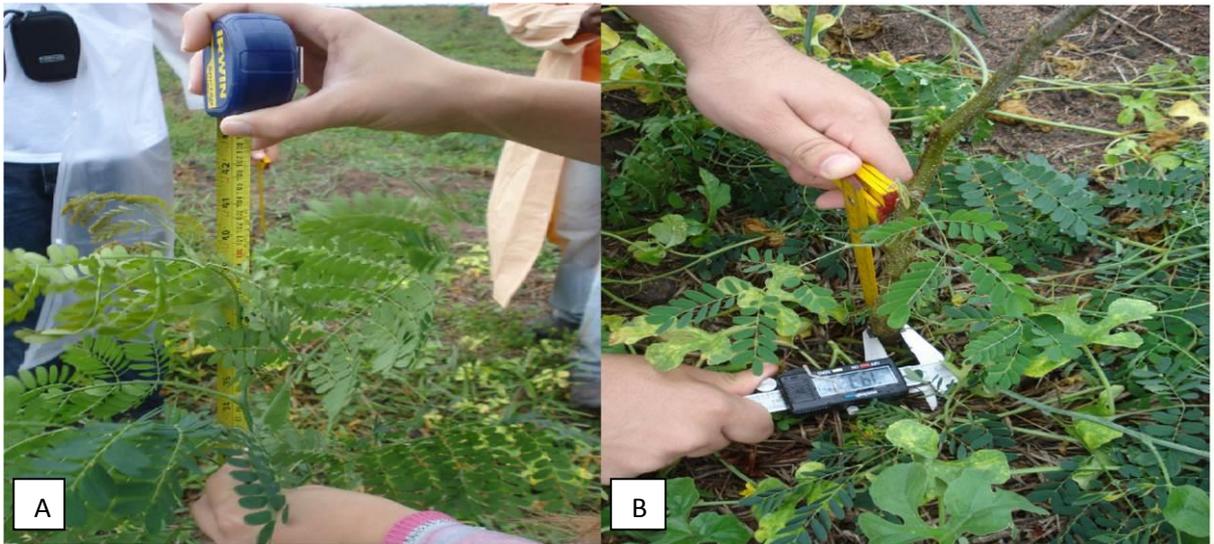


Figura 5 – A) Medição da altura das mudas de vinhático (*Plathymania foliolosa*) com auxílio de uma trena. B) Medição do diâmetro a 7,0 cm do colo da muda.

As mudas da primeira linha de plantio que contorna as parcelas não foram avaliadas, com o intuito de amenizar a influência do efeito de borda, sendo as avaliações feitas nas demais plantas (internas a borda).

Os dados de altura e de diâmetro foram analisados estatisticamente por meio do software Sisvar sendo realizados análise de variância e regressão. Para seleção do melhor modelo ajustado adotou-se o coeficiente de determinação e o teste t, para verificar a significância das estimativas dos parâmetros.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

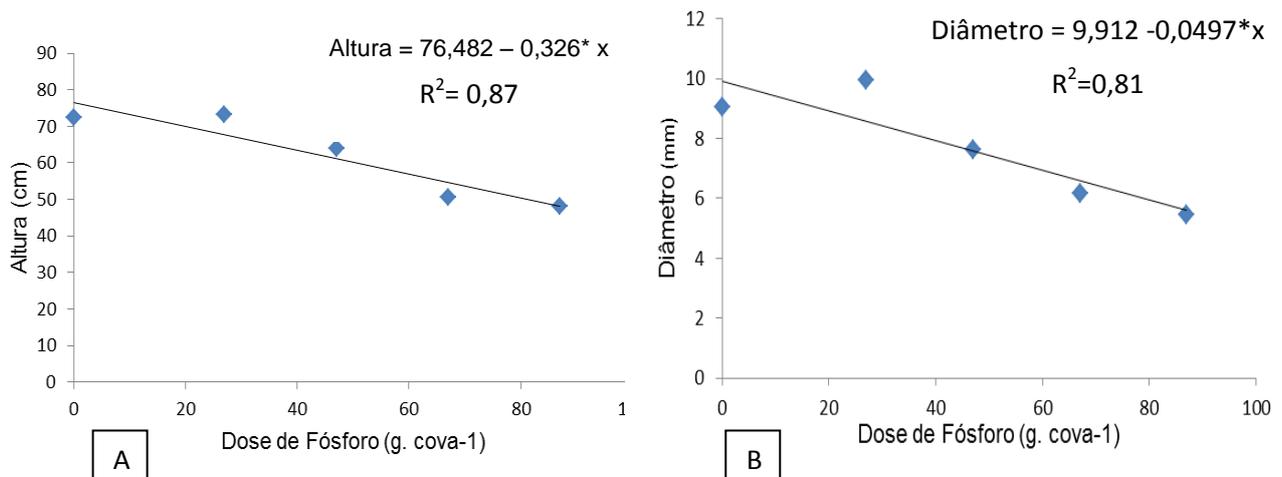
A análise de variância realizada mostrou que os resultados obtidos com a aplicação das diferentes doses de fósforo, foram significativos (Tabela 4).

Tabela 3 - Análise de variância.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Doses	4	1684,101	421,0252	10,137	0,0032*
Bloco	2	57,89009	28,94505	0,697	0,526 <sup>ns</sup>
Erro	8	332,2674	41,53342		
Total corrigido	14	2074,258			

\*Significativo a 1%; <sup>ns</sup> - não significativo

Os dados obtidos permitem ajustar a equação linear, quanto ao efeito da adição de diferentes doses fósforo no solo (Figura 5).



\* Significativo a 1%.

Figura 5- Gráficos da análise de dados de vinhático (*Plathymentia foliolosa*) em função da diferentes doses de fósforo. A) Altura das mudas (cm); B) Diâmetro das mudas (mm).

Ao observar as equações obtidas, pode-se perceber que os valores de altura e diâmetro apresentaram um comportamento negativo a aplicação de fósforo, uma vez que quanto maiores as doses de fósforo aplicados no solo, menores eram os valores obtidos de altura e diâmetro da planta.

Tais resultados sugerem uma alta adaptabilidade da espécie a solos pobres em fósforo. Pois, originalmente o solo apresentava em média  $0,73 \text{ mg de P dm}^{-3}$  (Tabela 1), valor considerando muito baixo (Alvarez V., et al., 1999). Dessa forma é

possível averiguar que as plantas tiveram o suprimento mínimo de fósforo que proporcionou seu crescimento e sobrevivência de forma mais adequada do que quando comparada aos demais tratamentos em que houve suprimento adicional de P. Percebe-se que na medida que se aumentou os valores de P no solo, as mudas de vinhático, apresentam valores significativos de alteração no comportamento do seu crescimento, o que poderia sugerir uma possível toxidez. Entretanto, até a presente avaliação, tais sintomas não foram detectados.

Ao contrário do vinhático, onde a aplicação de fósforo pode ser dispensada até o presente momento, Schumacher *et al.* (2004), observaram que em plantios de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*) em solos mais ricos em P do cerrado é relevante a aplicação de fósforo para um bom crescimento da espécie, adequando 450 mg de P.dm<sup>-3</sup> como a dose adequada para melhores ganhos em produtividade

A pesar do vinhático ser uma espécie pioneira e por este trabalho ter se mostrado adaptada a terrenos pobres, não se pode associar estas características, considerando que nem todas as espécies pioneiras de rápido crescimento apresentam a mesma capacidade adaptativa. Ceconi *et al* (2006) comprovou esta teoria ao observar os efeitos positivos da aplicação de 360mg dm<sup>-3</sup> de fósforo no solo para açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.), uma espécie pioneira e de rápido crescimento.

Pela avaliação do presente estudo, verifica-se que aplicação de fósforo pode ser dispensada. Resultado oposto, embora o período de cultivo seja maior do que o deste, foi encontrado por Vogel *et al.* (2005) que em seu trabalho com *Pinus taeda*, realizados em solos ácidos, observou que a aplicação de P teve uma importância significativa para o crescimento do cultivo aos 19 meses de idade.

## 5. CONCLUSÕES

Com base nos dados analisados pode-se perceber que a espécie até o presente momento não respondeu de forma positiva a aplicação de fósforo no solo. Sugerindo-se assim, que a aplicação de tal nutriente pode ser dispensada para o crescimento inicial do vinhático, considerando que não o proporciona um maior incremento em altura e diâmetro.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES V., V. H. *et al.* Interpretação dos resultados das análises de solo. In: Ribeiro, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVARES V., V. H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Editora Viçosa, M.G., cap 5, 1999.

CECONI, D. E. *et al.* Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* mart.) sob influência da adubação fosfatada. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 292-299, jul./set. 2006.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. **Embrapa Informação Tecnológica**; Colombo: Brasília, DF. v. 3. 2009.

FOELKEL, C.E.B. *et al.* Potencialidade de algumas espécies nativas como fornecedoras de madeira para produção de celulose. **Revista Árvore**, Vol2, nº 2, 186-199. 1978.

FONTES, P. C. R. **Diagnóstico do estado nutricional das plantas**. Viçosa: editora UFV, 2001.

GATIBONI, L. C. Disponibilidade de formas de fósforo do solo as plantas. **Tese (Doutorado)** Santa Maria, RS. 2003.

GIRACCA, E. M. N.; NUNES, J. L. da S. **Fertilizantes (Fósforo)**. Disponível em: [http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes\\_fosforo.aspx](http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes_fosforo.aspx), com acesso em 10 de agosto de 2013.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. de. **Viveiros Florestais: propagação sexuada**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012.

GONÇALVES, J. L. M. Recomendações de Adubação para *Eucalyptus*, *Pinus* e Espécies Típicas da Mata Atlântica. **Documentos Florestais**; Piracicaba. (15): 1 – 23, 1995.

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

GRANT, C.A. et al. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas**, nº 95, Setembro de 2001.

LORENZI, H.; SOUZA, V. C. **Botânica Sistemática**. 2º ed. Nova Odessa, SP, 703p. 2008.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. Academic Press Limited. Second Edition, 1995.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo, Piracicaba. 1991.

RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Editora IAC, 284 pag. 2001.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil** – manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 294 p. 1971.

SCHUMACHER, M. V.; et al. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de plantas de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. **Boletim de Pesquisa Florestal**. Colombo, n. 47, p. 99-144. 2003.

SCHUMACHER, M. V.; et al. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, V.28, n.1, p. 149-155, 2004.

SILVA, P. H. M. **A importância da adubação no plantio florestal**. IPEF, 2005 Disponível em: [http://www.ipef.br/silvicultura/importancia\\_adubacao.asp](http://www.ipef.br/silvicultura/importancia_adubacao.asp), acesso em 02 de julho de 2013.

TOME JR., J.B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997.

VOGEL, H. L. M. et al. Crescimento inicial de *Pinus taeda* l. relacionado a doses de N, P e K. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 199-206, 2005.

ZOZ, T. *et al.* Influência do pH do solo e de fertilizantes fosfatados sobre a adsorção de fósforo em latossolo vermelho. **Synergismus scyentifica**. UTFPR. Pato Branco. 2009.