

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**

**RESPOSTA DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS, ACARIQUARA
(*Minquartia guianensis* Aubl.) e MOGNO (*Swietenia macrophylla* Beth.) A
DIFERENTES FORMAS DE ADUBAÇÃO.**

Maria Auxiliadora Sales Moreira de Souza

Dissertação apresentada ao Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, área de concentração em CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS.

Manaus – Amazonas
2006

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**

**RESPOSTA DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS, ACARIQUARA
(*Minquartia guianensis* Aubl.) e MOGNO (*Swietenia macrophylla* Beth.) A
DIFERENTES FORMAS DE ADUBAÇÃO.**

Maria Auxiliadora Sales Moreira de Souza

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Antonio de Oliveira

FONTE FINANCIADORA: FAPEAM

Dissertação apresentada ao Programa Integrado e Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, área de concentração em CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS.

Manaus – Amazonas
2006

S729

Souza, Maria Auxiliadora Sales Moreira de

Resposta de mudas de espécies florestais, acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.) e mogno (*Swietenia macrophylla* Beth.) a diferentes formas de adubação/

Mara Auxiliadora Sales Moreira de Souza.--- Manaus: [s.n.], 2007.

157 p.

Dissertação (mestrado)-- INPA/UFAM, Manaus, 2007.

Orientador: Oliveira, Luiz Antonio de

Área de concentração: Ciências de Florestas Tropicais

1. Adubação foliar. 2. Fósforo. 3. Calagem. I. Título.

CDD 634.95

Agradecimentos

A Deus por ter me concedido a vida, me dado saúde, alegria, grandes e bons amigos, oportunidades em todas as fases da minha vida, pela coragem e força que me deu durante as fases mais difíceis da minha vida.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, pela oportunidade de fazer este curso.

À FAPEAM pela bolsa concedida e recursos financeiros para a realização da pesquisa, via edital temático coordenado pelo Dr. Luiz Antonio de Oliveira.

Ao Dr. Luiz Antonio de Oliveira pela orientação, amizade e pela liberdade com que me permitiu trabalhar.

Ao corpo docente do Curso de Ciências de Florestas Tropicais do INPA, pela atenção e pelos ensinamentos recebidos.

Aos amigos da equipe de Microbiologia do solo do INPA: Francisco Wesen, Sr. Aurino, Artur, Rodinei, Arlen, Beth, Mariana, André Willerding, Thana, Aloísio, Sra. Benedita Côrrea, Débora, Lorena e Helenires pela a amizade e auxílio dado para a realização desse trabalho.

À minha querida amiga Michele pela amizade, auxílio, apoio e conselhos em todos os momentos de minha vida.

Aos amigos da Silvicultura: seu Manoel, Lúcio Batalha, seu Raimundo e Vania, pela amizade e apoio em todas as horas.

À minha Mãe Iraci Maria pelo carinho, paciência, preocupação e todo o amor dedicado todos os dias e noites da minha vida.

À minha irmã Mônica pelo apoio e pelo computador na hora mais crítica do meu trabalho.

À minha querida Tia Lourdes, que mesmo à distância, do outro lado do país, jamais deixou de me apoiar e incentivar em toda a minha vida.

Aos meus irmãos Jorge, Ivan, Simone, Elizabeth e Gustavo por toda paciência e carinho em todos os momentos.

Aos amigos do curso em Ciências de Floretas Tropicais pela agradável e feliz convivência, pelo incentivo durante o curso e pela pizza na hora da fome.

A todos que de uma forma ou de outra ajudaram na realização deste trabalho, que Deus abençoe a todos, os guarde e guie-os por todos os dias de suas vidas.

Agradeço de coração.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	5
Lista de Tabelas	6
Resumo	8
Abstract	9
1. Introdução	10
2. Revisão Bibliográfica	13
2.1. Características dos solos de terra firme da Amazônia	13
2.1.1. Biologia do solo.....	15
2.1.2. Rizosfera.....	16
2.2. Fósforo	20
2.2.1. Solubilização de fosfatos inorgânicos.....	22
2.2.1.1. Bactérias solubilizadoras de fosfato.....	24
2.3. Nutrição mineral de espécies florestais	26
2.3.1. Adubação edáfica.....	26
2.3.2. Adubação foliar.....	30
2.3.2.1. Princípio da adubação foliar.....	30
2.3.2.2. Eficiência da adubação da foliar.....	32
2.3.2.3. Absorção foliar dos nutrientes.....	33
2.3.2.4. Resposta dos cultivos á adubação foliar.....	35
2.4. Importância da produção de mudas de espécies florestais	36
3. Objetivos	38
3.1. Objetivo geral.....	38
3.2. Objetivo específico.....	38
4. Trabalhos Científicos	39
4.1. Calagem, adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato em mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.)	39
4.1.1. Introdução.....	39
4.1.2. Material e Métodos.....	41
4.1.3. Resultados e Discussão.....	46

4.1.3. 1. Crescimento das plantas.....	46
4.1.3.2. Incremento total, produção da matéria seca e teor dos nutrientes nas mudas.....	54
4.1.3. Conclusões.....	58
4.2. Respostas das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.) á adubação foliar e a calagem.....	59
4.2.1. Introdução.....	59
4.2.2. Material e Métodos.....	61
4.2.3. Resultado e Discussão.....	65
4.2.3.1. Crescimento das plantas.....	65
4.2.3.2. Incremento total, produção da matéria seca e teor dos nutrientes nas mudas.....	70
4.2.4. Conclusões.....	73
4.3. Respostas das mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> king.) a adubação foliar.....	74
4.3.1. Introdução.....	74
4.3.2. Material e Métodos.....	76
4.3.3. Resultados e Discussão.....	80
4.3.3.1. Crescimento das plantas.....	80
4.3.3.2. Incremento total, produção da matéria seca e teor dos nutrientes nas mudas.....	83
4.3.4. Conclusões.....	87
5. Referencias Bibliográficas.....	88
Anexos.....	107

LISTA DE FIGURAS

Trabalho Científico 1. Calagem, adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato em mudas de acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.).

Figura 1. Taxa de crescimento das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em resposta à adubação no solo..... 51

Trabalho Científico 2. Respostas das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis* aubl.) a adubação foliar e a calagem.

Figura 1. Taxa de crescimento em altura das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) como resposta à adubação foliar..... 69

Trabalho Científico 3. Respostas das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* king.) a adubação foliar.

Figura 1. Taxa de crescimento em altura das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) como resposta à adubação foliar..... 82

LISTA DE TABELAS

Trabalho Científico 1. Calagem, adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato em mudas de acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.).

Tabela 1: Análise preliminar do solo utilizado no experimento.....	41
Tabela 2. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.....	42
Tabela 3. Altura das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) em resposta à adubação no solo.....	47
Tabela 4. Número de folhas das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) em resposta à adubação no solo.....	48
Tabela 5. Diâmetro das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) em resposta à adubação no solo.....	49
Tabela 6. Incremento total e produção da matéria seca em mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) submetidas a diferentes tratamentos com adubação no solo.....	55
Tabela 7. Teor de nutrientes na matéria seca da parte aérea de plantas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) submetidas aos tratamentos com adubação no solo.....	56

Trabalho Científico 2. Respostas das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis* aubl.) à adubação foliar e à calagem.

Tabela 1: Análise preliminar do solo utilizado no experimento.....	61
Tabela 2. Descrição das doses utilizadas nos tratamentos da adubação foliar nas mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>).....	62
Tabela 3. Descrição dos tratamentos e concentrações dos nutrientes aplicados na adubação foliar e a calagem nas mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>).....	63
Tabela 4. Altura das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) em resposta à adubação foliar.....	65
Tabela 5. Número de folhas das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) em resposta à adubação foliar.....	67
Tabela 6. Diâmetro das mudas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) em resposta à adubação foliar.....	68
Tabela 7. Incremento total e produção da matéria seca das mudas de acariquara	

(<i>Minquartia guianensis</i>) submetidas a diferentes tratamentos com adubação foliar.....	70
Tabela 8. Teor de nutrientes na matéria seca da parte aérea de plantas de acariquara (<i>Minquartia guianensis</i>) submetidas aos tratamentos com adubação foliar.....	72
Trabalho Científico 3. Respostas das mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> king.) á adubação foliar.	
Tabela 1. Análise preliminar do solo utilizado no experimento.....	77
Tabela 2. Descrição das doses utilizadas nos tratamentos da adubação foliar nas mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>).....	77
Tabela 3. Descrição dos tratamentos e concentrações dos nutrientes aplicados na adubação foliar das mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>) adubação foliar o foliar.....	78
Tabela 4. Altura das mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>) em resposta à adubação foliar.....	80
Tabela 5. Número de folhas das mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>) em resposta à adubação foliar.....	81
Tabela 6. Diâmetro das mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>) em resposta à adubação foliar.....	81
Tabela 7. Incremento total e produção da matéria seca de mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>) submetidas a diferentes tratamentos com adubação foliar.....	83
Tabela 8. Teor de nutrientes na matéria seca da parte aérea de plantas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>) submetidas aos tratamentos com adubação foliar.....	85

RESUMO

A acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.) e o mogno (*Swietenia macrophylla* King.) são espécies florestais da Amazônia de grande valor econômico em virtude da qualidade de suas madeiras. Devido ao processo intensivo de exploração florestal, essas espécies correm o risco de extinção. Replantios com essas árvores passam a ser uma solução para evitar seus desaparecimentos em áreas florestais que sofrem impactos antropogênicos e nesses casos, a introdução de mudas vigorosas pode ser um fator considerável para o sucesso do empreendimento. Investimentos com a produção de mudas de espécies florestais de crescimento lento, acaba sendo um fator a ser considerado, e a adubação das mudas visa assim, produzir plantas saudáveis no menor espaço de tempo. Dessa forma, minimizam-se os custos em viveiros e ao mesmo tempo, colocam-se mudas nutricionalmente melhores no campo, isto é, com teores de nutrientes internos em níveis satisfatórios ou adequados ao seu desenvolvimento. Com esse objetivo, foram realizados dois experimentos em casa-de-vegetação com mudas de acariquara e com mudas de mogno, visando avaliar o efeito de adubações no solo e nas folhas. Os resultados indicaram que a acariquara não respondeu à adubação foliar e à calagem do solo, mas respondeu à calagem aliada à adubação do solo. O mogno também não respondeu à adubação foliar. Portanto, são necessários mais experimentos, para se conhecer em quais condições de solo, clima e luminosidade as mudas de Mogno e Acariquara respondem à adubação foliar, visando obter mudas mais vigorosas para serem levadas a campo em um espaço de tempo mais curto.

Palavras chaves: Adubação foliar, fósforo, calagem.

ABSTRACT

Acariquara (*Miconia guianensis* Aubl.) and mahogany (*Swietenia macrophylla* King.) are two Amazonian forestry species of great economic values due to their wood quality. Due to the intensive process of forest exploration, these species may disappear. Reforestations with these species are a solution to avoid their disappearance in forest areas under anthropic impacts, and in these cases, the introduction of vigorous seedlings may be a considerable success factor of economic enterprises. Expenses with seedlings production of forestry species of low growth rates are a factor to be considered, and seedling fertilization are thus, a process to produce health seedlings in a small period of time, decreasing costs in nurseries, and at the same time, putting on field condition, nutritionally better seedlings, with satisfactory internal nutrient contents levels or adequate to their development. With this objective, two greenhouse experiments with acariquara seedlings, and one with mahogany seedlings were realized to evaluate soil and leaves fertilizers effects. The results indicated that acariquara seedlings did not response to leaves fertilization and to soil liming, but presented response to soil liming. Mahogany seedlings also did not present response to leaves fertilization. Therefore, they are more necessary experiments, to know in which soil conditions, climate and brightness the seedlings of Mahogany and Acariquara answer to the leaves fertilization, seeking to obtain more vigorous seedlings for they be taken to field in a space of shorter time.

Key words: Leaves fertilization, phosphorus, liming.

1. INTRODUÇÃO

A floresta amazônica brasileira ocupa uma área de aproximadamente 5 milhões de km², além de possuir uma posição de destaque no cenário nacional e internacional graças ao potencial de recursos florestais existentes na região. Porém, a exploração da floresta amazônica de forma desordenada e seletiva, em face da demanda por espécies de alto valor comercial, está resultando no crescimento acelerado das áreas degradadas, acarretando na perda da biodiversidade muitas vezes desconhecida (Salati *et al.*, 1998).

Além disso, essas áreas desmatadas têm sido ampliadas não somente pela exploração, mas também para dar lugar à agricultura. Embora a floresta exuberante sugira que a Amazônia seja dotada de solos ricos, isso não corresponde à realidade. Na verdade, a maioria dos solos de terra firme da Amazônia é quimicamente pobre em nutriente e rico em alumínio (Oliveira *et al.*, 1991).

Isso se deve ao fato de que os solos da Amazônia estão entre os solos mais antigos do planeta (Salati *et al.*, 1998). Portanto, esses solos sofreram por milhões de anos um processo de lixiviação, resultando em um déficit nutricional, ou seja, os nutrientes estão em concentrações inferiores aos requeridos pela planta para um bom desenvolvimento (Oliveira *et al.*, 1991).

Assim, a riqueza química desse ecossistema não se encontra no solo, mas na biomassa vegetal, que é mantida pela ciclagem de nutrientes (Ferreira *et al.*, 2002). Portanto, é através de um eficiente ciclo biogeoquímico de

nutrientes que a floresta se mantém, com o auxílio direto dos organismos do solo.

Dentro do ciclo biogeoquímico dos nutrientes, os organismos são reconhecidos pela habilidade em promover transformações bioquímicas dos nutrientes e prover os elementos nutritivos necessários às plantas (Paul & Clark, 1989).

Dentre os nutrientes essenciais para um completo desenvolvimento da planta, o fósforo participa de um grande número de compostos em diversos processos metabólicos. Nas regiões tropicais e subtropicais é um dos elementos que mais limita o crescimento vegetal, pois se encontra em baixa disponibilidade no solo (Eira & Carvalho, 1970; Malavolta, 1980; Raiz, 1990; Oliveira *et al.*, 1991).

Em quantidades adequadas, o fósforo estimula o desenvolvimento radicular, é essencial para boa formação de frutos e sementes, e incrementa a precocidade da produção (Raij, 1991). Por isso, procura-se corrigir as deficiências através da adição de fósforo pela adubação. Entretanto, o alto custo dos fosfatos industrializados, entre outros, tem contribuído para o aumento nos gastos com a produção e manutenção das mudas no viveiro (Magalhães, 2001).

De acordo com Barroti & Nahas (2000), existe um considerável número de trabalhos que estão sendo desenvolvidos em um esforço de encontrar alternativas para suprir as necessidades de fósforo pelas plantas a um custo menor. Estes autores também relatam que foi comprovada a existência de microrganismos capazes de solubilizar fosfatos naturais e disponibilizá-los

paras as plantas, como é o caso das bactérias solubilizadoras que possuem a capacidade de solubilizar fosfatos inorgânicos por meio de ácidos orgânicos.

Além dos microrganismos utilizados como práticas alternativas para a diminuição dos custos, existem trabalhos desenvolvidos com adubação foliar, os quais têm apresentado bons resultados (Malavolta ,1980; Rosolem *et al.*, 1990; Mascagni & Cox, 1984; Rosolem & Machado, 1991; Rodrigues *et al.*, 1996).

Segundo Malavolta (1989), os problemas de lixiviação ou fixação dos nutrientes no solo podem ser minimizados pela prática da adubação foliar. Visto que, a resposta obtida ao fornecimento, via folha, de uma dada quantidade de nutrientes em falta, é muitas vezes maior do que a conseguida com a aplicação via solo.

A produção de mudas de alta qualidade é importante para a obtenção de plantas eficientes e resistentes às condições adversas dos solos amazônicos (Amancio, 2004). Neste sentido, vários trabalhos de produção de mudas têm sido desenvolvidos na busca de métodos alternativos de baixo custo, que possam ser aplicados eficazmente na produção de mudas de espécies florestais (Almeida, 2000). Diante disso, a adubação foliar e a inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfatos podem vir a auxiliar na produção de mudas de alta qualidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Características dos solos de terra firme da Amazônia

A Amazônia vem sendo degradada desde a colonização, com a ocupação realizada na época, por volta de 1540. Porém, até o fim da II Guerra Mundial, a presença humana no meio ambiente quase não trouxe modificações à cobertura vegetal. Entretanto, o desmatamento da Floresta Amazônica se intensificou a partir da década de 70 com a implantação do Programa de Integração Nacional, trazendo maior ocupação e extração mineral (Salati *et al.*, 1998).

Atualmente, os principais processos de degradação são: desmatamento (agropecuária, extração de madeira e ocupação), mineração (exploração de ferro principalmente, cassiterita, bauxita e ouro); queimadas (formação de pastagens, abertura de estradas), etc. Desta forma, há uma sensível alteração do ciclo de nutrientes da floresta, abalando os fatores que a mantém e deixando para trás solos desprotegidos (Salati *et al.*, 1998).

Segundo Higuchi & Higuchi (2004), os solos amazônicos são antigos, alguns se originando na era paleozóica, sendo a região composta por uma bacia sedimentar (o vale amazônico). Os escudos são compostos de rochas ígneas do período pré-cambriano e metamórficas que contém algumas manchas de sedimentos do período paleozóico a mesozóico (60 a 400 milhões de anos atrás). O vale é formado por sedimentos fluviais de textura grossa, depositados entre o cretáceo e o terciário. Nesses solos, os efeitos do intemperismo já ultrapassaram a rocha sílica, que através da lixiviação dos íons

básicos e ácidos, foram formando latossolos sem estratificação visível entre os horizontes.

Assim, predominam sob a floresta amazônica solos caracterizados como latossolos (Oxisols) e argissolos (Ultisols). Estes solos são profundos, bem drenados, que apresentam em geral boas propriedades físicas, cujas características principais são baixa fertilidade natural, acidez elevada e níveis tóxicos de alumínio (Demattê, 2000 *apud* Higuchi & Higuchi, 2004).

Segundo Sanchez *et al.* (1982), o déficit nutricional nos solos amazônicos relaciona-se, principalmente, com o material de origem que é pobre em nutrientes e com o intenso processo de intemperismo a que foram submetidos.

Por sua vez, a acidez dos solos tem influência no crescimento das plantas, visto que, a má nutrição das plantas nos solos ácidos é proveniente da disponibilidade limitada de nutrientes, freqüentemente fortalecida pela baixa capacidade de absorção da raiz, que por sua vez é influenciada pela toxidez do alumínio (Keltjens, 1995; Chagas-Junior, 2000).

Bohnen *et al.* (2000) mencionam que os solos ácidos, como é o caso dos solos amazônicos, apresentam geralmente altos teores de alumínio e manganês, que podem ser tóxicos às plantas e conseqüentemente prejudicar o desenvolvimento das mesmas. Uma das razões mencionadas por Foy *et al.* (1978) é que a fitotoxidez do alumínio manifesta-se na inibição do crescimento das raízes das plantas, o que resulta em um menor volume do solo explorado, trazendo conseqüências negativas sobre a nutrição mineral e sobre a absorção de água.

2.1.1. Biologia do Solo

Poucos ambientes no planeta apresentam tão grande variedade de microrganismos como o solo, que contém uma população que pode alcançar um total de bilhões de organismos por grama de solo (Pelczar, 1981). Do ponto de vista microbiológico, o solo é um mosaico descontínuo de microambientes nos quais se desenvolvem os microrganismos, e cujas condições podem vir a diferir umas das outras em apenas alguns centímetros.

As vastas diferenças existentes na composição dos solos, junto com as diferenças em suas características físicas, resultam em diferenças igualmente grandes no tamanho da população microbiana, assim como nos tipos de microrganismos que constituem essa população. Esta é representada principalmente por bactérias, fungos, actinomicetos, protozoários, algas e vírus, além de animais invertebrados micro e macroscópicos (Pelczar, 1981; Siqueira & Franco, 1988).

A atividade que os microrganismos desempenham nos solos está intimamente relacionada com a própria formação dos mesmos, sua fertilidade, estrutura e condições de sanidade, através dos processos de redução, oxidação, produção de enzimas e liberação de produtos metabólicos que provocam modificações importantes nas propriedades do solo, tais como o pH, estrutura, temperatura, etc. (Pelczar, 1981; Siqueira & Franco, 1988; Siqueira *et al.*, 1994).

A atividade biológica do solo, dominada por microrganismos decompositores, o transforma em grande incinerador biológico, capaz de

decompor, através da ação enzimática, os componentes da matéria orgânica e outros compostos orgânicos depositados, resultando em compostos mais simples. Estes compostos absorvidos e mineralizados pela microbiota, transformam-se em biomassa e húmus, com liberação de CO₂ e de nutrientes minerais (Pelczar, 1981; Siqueira & Franco, 1988; Siqueira *et al.*, 1994).

A ciclagem e disponibilidade de vários elementos químicos exigidos pelas várias formas de vida constituem o alicerce de sustentação da biosfera terrestre e a chave do entendimento da relevância dos processos biológicos do solo. Como o solo e a biota terrestre são componentes chaves dos processos da biosfera, a ciclagem de nutrientes torna-se de grande interesse (Pelczar, 1981; Siqueira & Franco, 1988; Siqueira *et al.*, 1994).

Para Pelczar (1981), o papel mais importante dos microrganismos do solo é sua função como agente bioquímico na mineralização do C, N, S, P e outros compostos orgânicos, pois muitos solos possuem uma quantidade disponível muito pequena desses elementos.

2.1.2. Rizosfera

Em 1904 Hiltner utilizou o termo rizosfera para definir a zona de influência direta da raiz, que se inicia na superfície, estendendo-se até 1 a 3 mm solo adentro, podendo atingir 5 mm. É a região onde ocorre a maior parte das interações entre os microrganismos do solo e as plantas (Foster, 1986; Siqueira *et al.*, 1994).

A rizosfera é um habitat mutável, sendo que a sua composição e a sua estrutura são influenciadas durante o ciclo vegetativo. Suas dimensões também são determinadas pelo tipo, composição e umidade do solo. A planta pode modificar as características químicas do solo nas proximidades de suas raízes através: dos fragmentos descascados da superfície das raízes e dos exsudatos radiculares solúveis; do consumo de O₂ e liberação de CO₂, da absorção seletiva de íons nutritivos e do consumo de H₂O, etc. (Foster, 1986; Siqueira *et al.*, 1994).

Os exsudatos radiculares contêm uma miscelânea de compostos como açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos, peptídeos, nucleotídeos, vitaminas e outros compostos biologicamente ativos, sendo que a composição dos exsudatos sofre mudanças em várias fases do desenvolvimento da planta (Foster, 1986; Siqueira *et al.*, 1994).

A rizosfera representa um microecossistema dinâmico e muito especializado que propicia o crescimento de uma população bastante diversificada de microrganismos. Além disso, cada espécie ou variedade de planta induz a um efeito rizosférico, diferenciando essa região dos solos distantes das raízes. Na rizosfera, os mais diversos tipos de interações podem ser observados entre os microrganismos e as plantas, assim como entre os diversos membros da microbiota (Pelczar *et al.*, 1981; Cardoso & Freitas, 1992; Siqueira, 1993; Siqueira *et al.*, 1994).

A presença das raízes e as modificações físicas e químicas que elas produzem criam um ecossistema especializado, no qual o crescimento das populações na comunidade microbiana pode ser beneficiado ou inibido. Além

disso, o número de microrganismos de diversas espécies na rizosfera geralmente é maior que no solo livre de raízes e a relação R/S é, quase sempre, maior que 1 (Katznelson, 1965). Tem-se observado através de alguns estudos que as populações rizosféricas podem ser 100 vezes superiores a observada no solo adjacente (Siqueira & Franco, 1988).

A influência da rizosfera sobre vários grupos fisiológicos de bactérias é variável, evidenciando a sensibilidade seletiva destes grupos. Alguns estudos mencionam que os bacilos esporulantes (*Bacillus*) e os cocos Gram-positivos são inibidos na rizosfera das plantas cultivadas, enquanto os bastonetes Gramnegativos como *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Agrobacter*, *Caulobacter*, *Bdellovibrio*, *Beijerinckia*, *Rhizobium* e *Azospirillum* são estimulados (Siqueira & Franco, 1988). As bactérias com exigências nutricionais simples (capazes de crescer em meio composto de açúcar, fonte de nitrogênio mineral e de sais minerais) e aquelas que exigem a presença de aminoácidos são também estimuladas na rizosfera (Drozdowicz, 1991). A massa bacteriana pode atingir 36 mg de bactérias por g de raiz.

Segundo Siqueira (1993), os materiais depositados na rizosfera originam-se basicamente da fotossíntese e são de naturezas diversas, variando de compostos orgânicos simples, solúveis em água, a insolúveis de grande complexidade. Esses compostos são encontrados em diferentes regiões das raízes e dividem-se em:

- Exsudatos: compostos com grande diversidade química, de baixo peso molecular e geralmente solúvel em água, que vazam das células para os

espaços intercelulares através das funções celulares e escapam para o solo, e que não tem atividade metabólica;

- Secreções: compostos de peso molecular geralmente alto, liberados próximo aos exsudatos, como resultado de processos metabólicos;

- Mulcilagens: mulcigens vegetais são constituídas, principalmente, de polissacarídeos ácidos, secretados por diferentes partes das raízes e sujeitos a alterações químicas, por células bacterianas e seus produtos metabólicos, todos misturados com colóides minerais e orgânicos e solo;

- Lisados: são compostos resultantes de autólices de células epidermais oriundas da ruptura do plasmalema pelos microrganismos.

De acordo com Rovira (1965), a rizosfera abriga uma grande quantidade de populações de bactérias fisiologicamente mais ativas que os microrganismos não rizosféricos. Esse fato traz um efeito positivo e vantajoso para o crescimento da planta, visto que existem várias bactérias da rizosfera que mostram antagonismo com fungos patogênicos.

Os microrganismos solubilizadores de nutrientes inorgânicos também são favorecidos na rizosfera, principalmente pela elevação na disponibilidade de substratos, que são limitantes para os mesmos. Esse efeito positivo da rizosfera geralmente traz vantagens para a planta. Pois, a produção de aminoácidos, vitaminas e hormônios pelos microrganismos, assim como a produção de CO₂, resulta na transformação de fosfatos assimiláveis de importância para o crescimento da planta (Kundu & Gaur, 1980; Banik & Dey, 1982; Hoffland *et al.*, 1989; Nahas *et al.*, 1994).

Assim, a rizosfera representa um sistema biológico extremamente complexo, havendo muitas coisas a serem investigadas e conhecidas sobre as interações que se efetuam entre os vegetais e os microrganismos intimamente associados com o sistema de raízes (Pelczar *et al.*, 1981).

2.2. Fósforo

O fósforo é um elemento essencial às plantas que participa ativamente de processos fisiológicos, entre os quais, a respiração, equilíbrio biológico, divisão celular, floração, frutificação e muitos outros (Eira & Carvalho, 1970). Porém encontra-se em baixa disponibilidade na maioria dos solos tropicais e subtropicais (Raij, 1991).

De acordo com Aguiar (1998), além da disponibilidade do P no solo ser muito baixa, forma compostos de baixa solubilidade com o Fe e o Al. A razão desse fenômeno é que 95 a 99% dos fosfatos presentes nos solos tropicais e subtropicais encontram-se como compostos insolúveis, minerais ou orgânicos, isto é, não acessíveis diretamente para as plantas, que precisam do fósforo na forma de ortofosfato solúvel (H_2PO_4) (Vargas & Hungria, 1997).

O P participa de um grande número de compostos das plantas, essenciais em processos metabólicos. Ao contrário do que acontece no solo, o fósforo apresenta alta mobilidade na planta, transferindo-se rapidamente dos tecidos velhos para regiões do meristema (Malavolta, 1980).

O fósforo em quantidades adequadas estimula o desenvolvimento radicular, a boa formação de frutos e sementes (Eira & Carvalho, Raij, 1991).

Do ponto de vista ecológico o fósforo é, provavelmente, o elemento mais importante para os organismos vivos, pois segundo Tsai *et al.* (1992):

- É encontrado nos organismos em concentrações consideravelmente superiores que nas fontes de onde é retirado;
- Participa de processos de transferência de energia, sendo componente de moléculas como o ADP e ATP, que dirigem direta ou indiretamente todos os processos de vida que requerem energia; e
- A deficiência de fósforo é o fator que mais freqüentemente limita a reprodução e a produtividade, à exceção da água. Sendo parte integrante das moléculas de DNA e RNA, o fósforo participa de processos de reprodução e transmissão dos caracteres genéticos dos organismos.

Como mencionado anteriormente, a maior parte do fósforo nos solos das regiões tropicais e subtropicais encontra-se em formas pouco disponíveis às plantas, fator que freqüentemente tem limitado a produção agrícola, tornando a agricultura praticamente dependente de adições de fertilizantes fosfáticos (Tsai *et al.*, 1992).

2.2.1. Solubilização de fosfatos Inorgânicos

Dentre as alternativas que possibilitam a melhoria na eficiência das fontes de fósforo, destaca-se a ação dos microrganismos solubilizadores que aumentam a disponibilidade do P no solo e contribuem para a nutrição vegetal, aumentando o crescimento da planta e a produtividade das culturas.

Esses grupos de microrganismos que vivem no solo ou na rizosfera são capazes de extrair e solubilizar o P desses compostos, como também os fosfatos inorgânicos naturais insolúveis por meio de mecanismos diversos como (Siqueira & Franco, 1988):

- Formação de CO_2 , ácidos orgânicos, compostos quelantes ou complexantes;
- Redução enzimática de elementos metálicos como o $\text{Fe}^{+3} \leftarrow \text{Fe}^{+2}$;
- Produção de H_2S em condições redutoras, favorecendo a solubilização de fosfatos de ferro;
- Produção, por microrganismos quimiautotróficos, de ácidos inorgânicos com ação solubilizadora, como os ácidos sulfúrico e nítrico, que dissolvem várias formas de P no solo.

Sylvester-Bradley *et al.* (1982) afirmaram que uma parcela importante da população microbiana edáfica possui a habilidade de mineralizar fosfatos orgânicos e solubilizar fosfatos inorgânicos, permitindo a liberação de H_2PO_4 forma diretamente assimilável pelas plantas.

A inoculação de microrganismos selecionados com alta capacidade solubilizadora tem promovido o crescimento de diversas plantas pelo melhor

aproveitamento do fosfato adicionado (Solúvel ou Natural) ou pela disponibilidade das formas já existentes no solo (Silva Filho *et al.*, 1993). O processo de seleção dos microrganismos envolve várias etapas que requerem uma prévia avaliação das populações existentes e a obtenção de isolados (Magalhães, 2001).

Para suprir a carência de P, são utilizados fosfatos solúveis em dosagens superiores às necessidades das culturas, pois a maior parte do P aplicado ao solo não é prontamente disponível às plantas. Embora o Brasil apresente inúmeras reservas, o uso de fosfatos naturais é reduzido. O custo de produção é menor, mas a solubilidade é baixa, o que diminui sua eficiência (Braga *et al.*, 1991), e restringe o seu uso a áreas próximas ao local de beneficiamento e a determinadas culturas.

No solo, o P é sujeito a inúmeros processos biogeoquímicos que alteram sua disponibilidade. Entre esses processos, destaca-se a dissolução de fosfatos, que os tornam disponíveis para as plantas (Whitelaw, 2000). Diversos microrganismos do solo, incluindo bactérias e fungos, possuem capacidade para solubilizar fosfatos por meio de diferentes mecanismos, especialmente pela produção de ácidos (Sperber, 1958; Banik & Dey, 1982; Kucey, 1983; Nahas, 1999; Rodríguez & Fraga, 1999; Whitelaw, 2000). A inoculação de microrganismos solubilizadores de fosfatos ou o manejo de suas populações têm sido sugeridos como forma de substituir ou diminuir o uso de fertilizantes fosfáticos solúveis, mediante um melhor aproveitamento dos fosfatos naturais existentes ou adicionados ao solo e dos formados pela aplicação de fontes solúveis (Goldstein, 1986; Kim *et al.*, 1998).

2.2.1.1. Bactérias solubilizadoras de fosfato

O grupo de microrganismos que apresenta maior abundância e diversidade entre as espécies é o das bactérias do solo (Brandão, 1992), embora representem apenas entre 25-30% da biomassa microbiana total dos solos agrícolas (Siqueira & Franco, 1988). Os mesmos autores salientam que, as comunidades bacterianas que habitam no solo são, na maioria, heterotróficas, embora em algumas condições, haja predominância de bactérias autotróficas.

A comunidade bacteriana apresenta uma elevada taxa de crescimento e alta capacidade de decomposição dos diferentes substratos contidos no solo, exercendo um importante papel na decomposição da matéria orgânica e na ciclagem dos elementos (Cardoso *et al.*, 1992).

De acordo com Siqueira (1996), existem evidências suficientes dos efeitos benéficos desses microrganismos do solo e seus processos na nutrição e crescimento das plantas. Isso pode ser confirmado em estudos realizados em dois tipos de ecossistemas da Amazônia, solos de várzeas e terra-firme, nos quais foi verificado que rizóbios e microrganismos solubilizadores de fosfato junto com as micorrizas, contribuem com o aumento da capacidade das plantas em absorverem nutrientes dos solos (Oliveira, 1991; Oliveira *et al.*, 1997).

Segundo Eira & Carvalho (1970) e Berraquero *et al.* (1976), as bactérias solubilizadoras de fosfatos podem solubilizar fosfatos de cálcio, de ferro, de alumínio, de magnésio e outros fosfatos, além de matérias insolúveis usadas como única fonte de fosfato.

Considerando as funções fisiológicas desempenhadas pelo fósforo, ao lado de fatores do solo que limitam sua disponibilidade à nutrição vegetal (Cardoso *et al.*, 1992), a solubilização biológica de fosfatos através das bactérias, actinomicetos e fungos é capaz de solubilizar formas insolúveis de P, tornando-as aproveitáveis para os vegetais (Eira & Carvalho, 1970).

De acordo Eira (1992), existem basicamente três classes de agentes de solubilização quanto à natureza química:

- Ácidos minerais fracos: H_2CO_3 formado a partir das excreções radiculares de CO_2 e do metabolismo respiratório dos microrganismos;
- Ácidos minerais fortes: H_2SO_4 , HNO_2 e HNO_3 formados respectivamente, na oxidação de formas reduzidas de enxofre e nitrogênio por bactérias quimiolitotróficas; e
- Ácidos orgânicos, tais como o ácido cítrico, oxálico, glucônico e outros formados no metabolismo intermediário de organismos quimioganostróficos, ou excretados pelas raízes de plantas superiores.

A inoculação de microrganismos solubilizadores de fosfato ou o manejo de suas populações tem sido sugerido como forma de substituir ou diminuir o uso de fertilizantes fosfáticos solúveis, mediante um melhor aproveitamento dos fosfatos naturais existentes ou adicionados ao solo e dos formados pela aplicação de fontes solúveis (Silva Filho *et al.*, 2002).

Os microrganismos solubilizadores de nutrientes inorgânicos são favorecidos na rizosfera, principalmente pela elevação na disponibilidade de

substratos, que são limitantes para os mesmos. Esse efeito positivo da rizosfera geralmente traz vantagens para a planta. Pois, a produção de aminoácidos, vitaminas e hormônios pelos microrganismos, assim como a produção de CO₂, resulta na transformação de fosfatos assimiláveis, sendo de grande importância para o crescimento da planta (Kundu & Gaur, 1980; Banik & Dey, 1982; Hoffland *et al.*, 1989; Nahas *et al.*, 1994).

2.3. Nutrição mineral de espécies florestais

2.3.1. Nutrição edáfica

Na Amazônia, o conhecimento acerca dos requerimentos nutricionais das espécies nativas ainda é incipiente. As pesquisas sobre a nutrição mineral são bastante dificultadas pela grande diversidade de espécies vegetais, distribuídas pelos mais diversos ecossistemas. Além disso, as intrincadas relações físicas, químicas e biológicas existentes influenciam diretamente a dinâmica dos nutrientes na relação solo-planta (Rodrigues, 2002).

De acordo com Furtini Neto *et al.* (1999), as espécies florestais nativas de diferentes grupos ecológicos tendem a se comportar distintamente em relação aos requerimentos nutricionais, sendo que as espécies dos estádios sucessionais iniciais possuem maior capacidade de absorção de nutrientes, quando comparadas àquelas dos estádios subsequentes. Desse modo, as informações disponíveis indicam que nos plantios realizados com espécies florestais nativas, em comparação aos plantios de climax, pioneiras e secundárias iniciais, devem receber adubação correta em qualidade e

quantidade, especialmente quando realizada em solos pobres, como comumente é o caso dos solos utilizados no reflorestamento com espécies nativas.

A taxa de crescimento de espécies arbóreas florestais pode ser bastante limitada pela carência de fósforo e potássio (Wild & Breeze, 1981 *apud* Haag, 1983). Drumond *et al.* (1997), estudando a exigência nutricional de espécies da Mata Atlântica, encontraram que em média, os requerimentos nutritivos obedecem à seguinte ordem: N>Ca>K>Mg>P. Contudo, Oliveira *et al.* (1999), estudando as espécies florestais *Eremoluma williamii*, *Carapa guianensis*, *Scleronema micranthum*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Dipterix odorata*, *Calophyllum angulare*, *Simarouba amara* e *Caryocar villosum* em condições de terra firme na Amazônia Central, verificaram que a demanda nutricional segue a seguinte ordem: K>Mg=Ca>P. Este resultado foi o mesmo em Podzólico Vermelho Amarelo de textura barro-argilo-arenosa e em Podzólico Vermelho Amarelo de textura média.

Silva *et al.* (1996), estudando a eficiência nutricional em espécies florestais nativas como *Trema micrantha*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Cedrella fissilis*, *Hymenae courbaril* e *Copaifera langsdorffii*, observaram que as espécies pioneiras e secundárias, em comparação com as clímax, foram mais eficientes em adquirir e utilizar o potássio. Segundo os autores, a resposta do crescimento das espécies florestais em relação ao fornecimento de K esteve ligada ao estágio sucessional.

As espécies pioneiras e secundárias mostraram-se mais responsivas à adubação nitrogenada que as espécies clímax (Furtini Neto *et al.*, 1999;

Rodrigues, 2002). A mesma resposta foi observada em estudo com espécies nativas sob condições controladas, para o crescimento inicial, no qual espécies pioneiras responderam significativamente à adubação fosfatada, apresentando ainda maior acúmulo de nutrientes na parte aérea e sensíveis alterações na eficiência de utilização do nutriente, enquanto as espécies clímax cresceram independentemente do suprimento de fósforo (Rezende, 1997).

Variações na concentração, absorção e eficiência de uso de nutrientes entre espécies pioneiras, secundárias e clímax, foram observadas, tanto na fase de viveiro como no campo, por Gonçalves *et al.* (1992) em trabalho com nove espécies de diferentes grupos sucessionais. No estágio de viveiro, as pioneiras apresentaram concentrações médias de N, P, K e Ca superiores às das secundárias, à exceção do P na matéria seca da parte aérea. Segundo os mesmos autores, as espécies pioneiras têm maior eficiência nutricional do P do que as espécies clímax. Porém, mas com relação ao N e ao Ca, tanto pioneiras como clímax têm eficiências nutricionais semelhantes.

Espécies de crescimento lento que habitam solos de baixa fertilidade, quando comparadas com espécies de solos mais férteis, em geral, exibem uma baixa taxa de absorção iônica por planta e um pequeno incremento na taxa de absorção em resposta ao aumento de concentrações externas de nutrientes (Venturin *et al.*, 1996).

Barroso *et al.* (1998), estudando o efeito da adubação em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) e aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), observaram que com o aumento das doses de nitrogênio, as mudas apresentaram incrementos lineares em altura, diâmetro do colo, área foliar e

peso seco da parte aérea e do sistema radicular. Além disso, apresentaram efeito sobre os teores foliares de cálcio, potássio e zinco, nas mudas de sabiá, e de fósforo, potássio, enxofre, nitrato, ferro, zinco e cloro, nas mudas de aroeira.

Pereira *et al.* (1996) encontraram respostas distintas ao fornecimento de nitrogênio para fedegoso, cássia verrugosa e jacarandá, porém, todas as espécies apresentaram incrementos em crescimento com a aplicação de N, sendo que o fornecimento de $N-NO_3^-$ mostrou-se superior ao de $N-NH_4^+$. A altura das plantas adubadas com $N-NO_3^-$ foi 13, 12, 5 e 4 vezes maior, em relação às plantas sem nitrogênio, em mudas de fedegoso, cássia verrugosa e jacarandá.

Em estudo sobre a adubação mineral do angico amarelo (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taub.), as mudas apresentaram elevada exigência nutricional, sendo seu crescimento limitado pela falta de P, N, S e Ca, seguidos pela falta de Mg, K, B e Zn. As omissões de K, Ca e Mg também afetaram a absorção de S (Venturin *et al.*, 1999).

Mann *et al.* (1996) encontraram que a calagem favorece o crescimento de espécies florestais, muito embora os autores ressaltem que existam espécies bastante tolerantes à acidez, não apresentando respostas pronunciadas à calagem, como é o caso da *Acacia auriculiformes* e Jacarandá branco. Furtini Neto *et al.* (1996) verificaram que, de maneira geral, o aumento na saturação de alumínio limita sensivelmente o desenvolvimento de *Senna multijuga*, *Stenolobium stans*, *Anadenanthera falcata* e *Cedrela fissilis*,

enquanto que a calagem favorece o crescimento destas espécies em altura, diâmetro e produção de biomassa.

Mann *et al.* (1996) encontraram que a calagem favorece o crescimento de espécies florestais, muito embora os autores ressaltem que existam espécies bastante tolerantes à acidez, não apresentando respostas pronunciadas à calagem, como é o caso da *Acacia auriculiformes*.

Furtini Neto *et al.* (1999) avaliaram a resposta de quinze espécies florestais de diferentes grupos sucessionais à calagem, sendo observado que as espécies pioneiras e secundárias, quando crescidas em solo corrigido apresentaram alto conteúdo de Ca, Mg e P, além da baixa eficiência de utilização de cálcio e magnésio; porém, a eficiência de utilização de fósforo foi elevada. Por outro lado, o conteúdo de Ca, Mg e P nas espécies clímax em comparação com as pioneiras e secundárias, foram menos eficientes ao utilizar fósforo, principalmente cálcio e magnésio.

2.3.2. Adubação foliar

2.3.2.1. Princípio da adubação foliar

De acordo com Wójcik (2004), os primeiros relatos sobre a utilização da adubação foliar na produção de planta datam da segunda metade do século 18. E segundo o mesmo, muitos estudos sobre os nutrientes minerais e o seu processo de translocação dentro da planta foram realizados após a segunda guerra mundial.

Segundo Malavolta (1980), o uso da adubação foliar data do século XIX, embora na antigüidade já existissem referências a respeito. Na Alemanha e Rússia, o uso de N, P, K, Ca, Zn e B nas folhas já havia sido descrito há mais de cem anos. O mesmo autor menciona que a aplicação de superfosfato simples, fabricado por Lawes na Inglaterra a partir de 1840, depois de dissolvido em água, aumentou em 60% a produção de aveia.

De acordo com Santos & Manjarrez (1999), em 1844 na França, aplicava-se sulfato de zinco nas folhas para corrigir a clorose nas plantas. Também existem indícios, segundo os mesmos autores, de que em muitas partes da Europa a fertilização foliar era conhecida pelos agricultores e amplamente praticada. Esses agricultores haviam observado também que alguns fertilizantes químicos aplicados no solo não atuavam satisfatoriamente.

Segundo Santos & Manjarrez (1999), a partir de 1950, quando se passou a empregar o uso de radioisótopos e foram melhoradas as técnicas laboratoriais e de análises de nutrientes no tecido vegetal, ocorreram avanços mais concretos e profundos sobre a eficiência da adubação foliar. Trabalhos realizados nas últimas décadas têm demonstrado a eficiência desta prática comum atualmente (Santos & Manjarrez, 1999; Wójcik, 2004).

2.3.2.2. Eficiência da adubação foliar

A eficiência da adubação foliar pode ser influenciada por diversos fatores, entre os quais: o ambiente (luz, temperatura e umidade); fatores intrínsecos à própria planta (superfície foliar, cutícula e idade da folha) e a solução (composição, pH, carga, forma e concentração dos nutrientes) (Camargo & Silva, 2002; Castro *et al.*, 2005; Marengo & Lopes, 2005).

Para que o nutriente aplicado na superfície da folha entre no espaço intracelular, é necessário que o mesmo atravesse a cutícula, a parede celular epidérmica e o plasmalema. A passagem do íon através da membrana pode ocorrer de maneira passiva, através de um gradiente de concentração, ou ativa, com gasto de energia (Boaretto *et al.*, 2003; Camargo & Silva, 2002; Castro *et al.*, 2005; Marengo & Lopes, 2005).

A pequena área de contato entre a gotícula da calda pulverizada e a superfície da cutícula limita o potencial para a difusão da calda na cutícula. Assim, todos os aspectos das superfícies foliares (topografia das células, grau e tipo de desenvolvimento da cera epicuticular, tricomas e glândulas) influenciam a deposição do adubo foliar nas superfícies foliares (Albert & Filho, 2002; Camargo & Silva 2002; Marengo & Lopes, 2005).

A microestrutura da superfície cuticular influencia a molhabilidade, deposição e distribuição da calda de pulverização na folha. Como a cutícula foliar tem componentes hidrófobos (cera), semi-hidrófobos (cutina) e hidrófilos (pectinas e celulose), a penetração das substâncias predominantemente polares ocorre através das pectinas, e não-polares ou predominantemente não-

polares, através das ceras e da cutina. Essa distribuição de constituintes químicos ocorre dessa forma porque a cutícula não é uma camada homogênea e a superfície externa é altamente lipofílica, tornando-se mais hidrofílica no interior da mesma (Camargo & Silva 2002; Marenco & Lopes, 2005).

A passagem das moléculas para dentro das folhas ocorre em função da natureza física e química da cutícula, das propriedades dos adubos foliares, dos ingredientes que acompanham a formulação e do ambiente em que a folha tenha se desenvolvido. Entretanto, há poucas regras que governam a absorção do adubo foliar e cada combinação de adubo/espécie e de planta/formulação/ambiente tem características próprias e únicas (Camargo & Silva 2002; Marenco & Lopes, 2005).

2.3.2.3. Absorção foliar dos nutrientes

O processo de absorção de nutrientes começa com a aspersão de gotas muito finas sobre a superfície das folhas de uma solução aquosa carregada de nutrientes em determinada quantidade. A folha é coberta por uma camada de cutina que forma uma película descontínua chamada cutícula, aparentemente impermeável e repelente à água por sua natureza lipofílica (Camargo & Silva 2002; Marenco & Lopes, 2005).

A parede externa das células epidermais, debaixo da cutícula, consiste de uma mescla de pectina, hemicelulose e cera, e possui uma estrutura formada por fibras entrelaçadas. Dependendo da textura destas e do tamanho dos espaços que existam entre elas, é caracterizada por serem permeável à

água e substâncias diluídas na mesma. Depois desta camada existe o plasmalema ou membranas plasmáticas, que é o limite externo do citoplasma (García & Peña, 1995; Camargo & Silva 2002; Marengo & Lopes, 2005). O plasmalema consiste de uma camada dupla lipídica na qual estão imersas proteínas. As moléculas de lipídeos, parcialmente fosfolipídios, têm um pólo lipofílico e um pólo hidrofílico; supõe-se que através destes lipídeos hidrofílicos penetram os nutrientes (García & Peña, 1995; Castro *et al.*, 2005).

Nas células epidérmicas, aparecem cavidades alongadas (conjunto de espaços interfibrales específicos = poros) denominados de ectodesmos, que começam na superfície da plasmalema e atravessam as paredes externas, terminando na cutícula, porém não chegam a atingir o exterior da folha. Os ectodesmos constituem a via de acesso ao simplasto para as substâncias que penetram nas folhas através da cutícula (Castro *et al.*, 2005).

Em primeiro momento, ao ser aplicado o nutriente por aspersão, este se difunde por espaços interfibrales na parede das células epidermais (difusão), via intercâmbio iônico através dos ectodesmos, até chegar ao plasmalema, onde ocorre praticamente uma absorção ativa, como no caso da absorção de nutrientes pelas raízes. Nesta absorção ativa participam os transportadores que, ao incorporar os nutrientes no citoplasma, formam metabólicos que são posteriormente translocados aos sítios de maior demanda para o crescimento e rendimento da planta. Portanto, a absorção foliar dos nutrientes ocorre pelas células epidérmicas da folha e não exclusivamente através dos estômatos como se acreditava inicialmente (Camargo & Silva, 2002; Castro *et al.*, 2005; Marengo & Lopes, 2005).

2.3.2.4. Resposta dos cultivos à adubação foliar

Bevilaqua & Silva Filho (2002), em estudo sobre o rendimento e qualidade de sementes de soja, verificaram que as aplicações foliares de Ca e B aumentaram o número de vagens por planta e de grão por vagem. Rosolem *et al.* (1990) detectaram melhor qualidade morfológica em sementes de feijoeiro em função das diferentes doses de Ca aplicadas nas folhas.

Mascagni & Cox (1984) aplicaram pulverizações na cultura de milho com 0,6 e 1,1 kg de sulfato de manganês diluído em 150 litros de água/ha, no estágio de 4 e 8 folhas. A cultura, como reposta às pulverizações, atingiu, respectivamente, 8,23 e 8,49 t de grãos/ha em comparação com 2,21 t/ha da parcela testemunha.

Rodrigues *et al.* (1996) encontraram máximas respostas à adubação foliar com Mo para a cultura do feijão nas doses de 76 a 81 g de Mo/ha, usando como fonte o molibdato de amônio com aplicação aos 25 dias após a emergência. O aumento na produção foi de cerca de 500 kg/ha. Resultados semelhantes foram obtidos por Amane *et al.* (1999), segundo os quais as produções máximas de feijão foram obtidas com doses de 70 a 100 g de Mo por hectare, aplicadas por pulverização aos 22 dias após a emergência, sendo combinadas as maiores doses de Mo com as menores doses de nitrogênio.

Em alguns experimentos, a adubação foliar, de maneira geral, não propiciou efeitos significativos no aumento da produção de soja (Borkert *et al.*, 1979; Rosolem *et al.*, 1982). Respostas positivas foram encontradas apenas no caso do Mn, com aplicações de 350 g de Mn/ha (1,5 kg de MnSO₄) diluídos em

200 L de água com 0,5% de uréia (EMBRAPA-CNPSO, 1996). Acréscimos em produtividade de 55 e 61% foram obtidos na cultura da soja, com pulverizações de 225 + 225 e 300 + 300g de Mn, nos estádios V4 e V8, respectivamente, usando produto comercial quelatizado com 10% de manganês (Mann, 1999). Os tratamentos com manganês aumentaram também o teor de proteína e óleo e a germinação e vigor, principalmente após o envelhecimento.

Entretanto, dados mais recentes em experimentos desenvolvidos em solo extremamente pobre em cobre (0,1 mg/ dm³ de Cu), mostraram que pulverizações com solução de sulfato de cobre (5g/L) aos 20 e aos 20 e 40 dias após a emergência das plantas de soja, levaram a rendimentos máximos, comparáveis a aplicações no solo e através do tratamento de sementes (Galvão, 1999).

Bulisani et al. (1973) verificaram a influência da adubação foliar mineral incorporada ao solo. Quando foi feita a adubação foliar, independentemente do número de aplicações, não houve influencia nos teores de nutrientes nas folhas. Estes resultados indicaram a necessidade de prosseguimento dos estudos sobre esse assunto, devido à facilidade de aplicação e custo relativamente baixo das pulverizações com adubos foliares.

2.4. Importância da produção de mudas de espécies florestais

O conhecimento das técnicas de produção de mudas constitui uma alternativa para recomposição de áreas degradadas, como forma de garantir,

através do sistema de regeneração artificial, a continuidade das espécies arbóreas.

O plantio de espécies florestais seja com a finalidade econômica ou de conservação ambiental, requer uma série de cuidados que dependem de estudos relativos ao crescimento e qualidade de mudas em viveiros. Esses conhecimentos poderão fornecer informações básicas sobre a influência de fatores ambientais no desenvolvimento e sobrevivência dessas espécies, assim como, contribuir para a aplicação de técnicas silviculturais em viveiro a fim de produzir mudas de boa qualidade, aumentando a chance de sobrevivência das mesmas após o plantio (Ferreira, 1999).

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Avaliar o efeito das diferentes formas de adubação no desenvolvimento de mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) e mogno (*Swietenia macrophylla*).

3.2. Específicos

Verificar a influência da adubação fosfatada e das bactérias solubilizadoras de fosfato (BSF) no incremento em crescimento das mudas de acariquara.

Verificar diferenças no desenvolvimento das mudas de acariquara mediante a adubação fosfatada com e sem cálcio, magnésio, potássio, nitrogênio e micronutrientes.

Verificar diferenças no desenvolvimento das mudas de acariquara mediante a adubação foliar com diferentes doses e em diferentes intervalos com e sem calagem nos teores dos nutrientes.

Verificar diferenças no desenvolvimento das mudas de mogno mediante a adubação foliar com diferentes doses e em diferentes intervalos nos teores dos nutrientes.

4. TRABALHOS CIENTÍFICOS

4.1. CALAGEM, ADUBAÇÃO E INOCULAÇÃO COM BACTÉRIAS SOLUBILIZADORAS DE FOSFATO EM MUDAS DE ACARIQUARA (*Minquartia guianensis* Aubl.).

Maria Auxiliadora Sales Moreira de Souza; Luiz Antonio de Oliveira.

4.1.2. INTRODUÇÃO

A acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.) pertence à família Olacaceae e é uma espécie amazônica de grande porte. Sua madeira é utilizada como postes de luz e nas construções e nas estruturas das casas, em situações em que deverão entrar em contato com umidade, por ser bastante resistente a pragas e doenças. Devido ao processo intensivo de exploração florestal, está ameaçada de extinção (Loureiro, 1976; Lorenzi, 1992).

No processo de formação de mudas de acariquara, o uso de sementes tem sido o método de propagação mais utilizado; entretanto, a dificuldade na obtenção e armazenamento das sementes e seu lento crescimento têm dificultado a produção de mudas fora do período de disseminação.

A coleta de mudas na floresta proveniente da regeneração natural pode ser uma alternativa, mas estas devem ser transferidas para um ambiente de viveiro visando adquirir mais vigor antes do replantio no campo. Amancio (2004) usou adubação fosfatada e alguns macronutrientes com esse objetivo, mas o crescimento das mudas foi muito lento em um ano de observação. A

aplicação de calagem, micronutrientes e inoculação das raízes com microrganismos benéficos, como as bactérias solubilizadoras de fosfato, podem ser outras alternativas a serem testadas com vistas a incrementar o vigor das mudas em condições de viveiro.

A utilização das associações entre plantas e microrganismos aliados à adubação tradicional pode ser uma alternativa bastante viável para melhorar a qualidade das mudas de acariquara e reduzir a sua permanência em viveiro, conseqüentemente minimizando os gastos. Há poucas informações científicas quanto à adubação de mudas dessa espécie e associações com microrganismos benéficos, visando aumentos da taxa de crescimento com poucos insumos. Essa situação também é observada em outras espécies em que a microbiota é usada na silvicultura para a substituição parcial dos fertilizantes e defensivos químicos por processos biológicos (Döbereiner, 1985).

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da calagem associada à adubação fosfatada com e sem outros nutrientes (cálcio, magnésio, potássio, nitrogênio e micronutrientes), bem como inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato na produção de mudas de acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl).

4.1.3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agronômicas (CPCA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), situado na avenida Efigênio Sales S/N, Manaus-AM, situada nas coordenadas 3° 05' 30,26"S, 59° 59' 33,40".

O solo utilizado no experimento foi proveniente da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Amarelo não cultivado, localizado na Comunidade do Brasileirinho, situada na zona Leste da cidade, na área rural de Manaus. Após a coleta, o solo foi seco ao ar, sendo passado em seguida em peneira com malha de 5 mm e homogeneizado.

Antes da instalação do experimento foram coletados 500 g de solo para avaliação das características químicas (Tabela 1). Esta análise foi feita no Laboratório Temático de Solos e Plantas do INPA conforme metodologia citada pela Embrapa (1997).

Tabela 1. Análise preliminar do solo utilizado no experimento.

Determinação	Unidade	valores
pH em água		3,95
pH em KCl		3,88
Ferro	mg.kg ⁻¹	54
Zinco	mg.kg ⁻¹	1,4
Cobre	mg.kg ⁻¹	0,2
Manganês	mg.kg ⁻¹	0,13
Fósforo	mg.kg ⁻¹	1,78
Potássio	cmol _c .kg ⁻¹	0,36
Cálcio	cmol _c .kg ⁻¹	1,05
Magnésio	cmol _c .kg ⁻¹	0,03
Alumínio	cmol _c .kg ⁻¹	0,85

As mudas de acariquara foram coletadas na Reserva florestal Adolfo Ducke, localizada na BR AM 010, Km 26-Manaus-AM, apresentando em média 13 cm de altura, 3 folhas por planta e 2,4 mm de diâmetro.

Logo após a coleta, as mudas foram repicadas para sacos plásticos contendo 1 kg de solo, o qual foi adubado com diferentes nutrientes de acordo com os tratamentos estudados (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Formulação
T1 Controle	
T2 50 kg.ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	- 0,075 g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅
T3 BSF	- Bactérias Solubilizadoras de Fosfato
T4 P + BSF	- 0,075 g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + Bactérias Solubilizadoras de Fosfato (BSF)
T5 Calcário + P + BSF	- 1,5 g.Kg ⁻¹ de calcário dolomítico + 0,075 g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + BSF
T6 P + Macronutrientes adicionais	- 0,075 g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 1 g.Kg ⁻¹ de cálcio + 0,24 g.Kg ⁻¹ de magnésio + 0,1g.Kg ⁻¹ de potássio + 0,1 g de nitrogênio.
T7 P + Macronutrientes adicionais + BSF	-0,075 g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 1g.Kg ⁻¹ de cálcio + 0,24 g.Kg ⁻¹ de magnésio + 0,1 g de potássio + 0,1g.Kg ⁻¹ de nitrogênio + BSF
T8 Calcário + P + Macronutrientes adicionais + BSF	- 1,5g.Kg ⁻¹ de calcário dolomítico + 0,075g.Kg ⁻¹ de SFT + 1g de cálcio + 0,24g de magnésio + 0,1g.Kg ⁻¹ de potássio + 0,1g.Kg ⁻¹ de nitrogênio + BSF.
T9 P + Macronutrientes adicionais+ Micronutrientes	- 0,075g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 1g.Kg ⁻¹ de cálcio + 0,24g.Kg ⁻¹ de magnésio + 0,1g.Kg ⁻¹ de potássio + 0,1g.Kg ⁻¹ de nitrogênio + 0,015g.Kg ⁻¹ micronutrientes
T10 P + Macronutrientes adicionais + Micronutrientes + BSF	- 0,075 g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 1 g.Kg ⁻¹ de cálcio + 1 g.Kg ⁻¹ de cálcio + 0,24 g.Kg ⁻¹ de magnésio + 0,1 g.Kg ⁻¹ de nitrogênio + 0,015 g.Kg ⁻¹ micronutrientes +BSF
T11 Calcário + P + Macronutrientes adicionais + Micronutrientes + BSF	- 1,5 g.Kg ⁻¹ de calcário dolomítico + 0,075g.Kg ⁻¹ de P ₂ O ₅ + 1g.Kg ⁻¹ de cálcio + 0,24g.Kg ⁻¹ de magnésio + 0,1g.Kg ⁻¹ de potássio + 0,1g.Kg ⁻¹ de nitrogênio + 0,015g.Kg ⁻¹ de micronutrientes + BSF

O calcário foi aplicado a lanço e incorporado ao solo, sendo empregada à dose de 3 t.ha^{-1} correspondendo a quantidade $1,5\text{g.Kg}^{-1}$. O P também foi aplicado na dose de 50 kg.ha^{-1} de P_2O_5 , na forma de superfosfato triplo 44% de P_2O_5 , correspondente a $0,075 \text{ g.Kg}^{-1}$ de P_2O_5 em cada saco de 1Kg. O cálcio e o magnésio foram fornecidos na forma de sulfato de cálcio e sulfato de potássio, aplicados no momento da instalação do experimento, respectivamente.

Os micronutrientes aplicados tiveram como fonte o produto FTE de nome comercial Produsolum MIB-3 (8,5% de Zn; 9,0% de B; 1,2% de Cu; 7,0% de Fe; 16% de Mn e 0,2% de Mo), sendo sugerida pelo fabricante a dose de 30 Kg.ha^{-1} (correspondendo a $0,015 \text{ g.Kg}^{-1}$).

Todos os nutrientes foram aplicados de uma única vez no início do experimento com exceção do nitrogênio e do potássio. O N foi fornecido parceladamente, em três vezes, através da aplicação de doses iguais de $0,33 \text{ g.Kg}^{-1}$, na forma de uréia com 45% de N. O K foi fornecido também em três vezes, tendo sido aplicados em quantidades iguais de $0,33 \text{ g.Kg}^{-1}$ de K_2O , na forma de cloreto de potássio.

Para os tratamentos inoculados com bactérias solubilizadoras de fosfato (BSF), logo após o transplante das mudas, foram inoculados quatro isolados de BSF, sendo identificados pelos seguintes códigos: INPA/P304, INPA/P348, INPA/P317 e INPA/P384, todos provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo do INPA. Estes isolados de bactérias foram previamente testados quanto à sua capacidade de solubilização por Chagas Júnior (2000).

As bactérias foram inicialmente repicadas para placas de Petri com meio de cultura composto de 10 g de glicose; 2 g de extrato de levedura; 0,2 g de CaCl_2 ; 0,5g de KH_2PO_4 ; 0,2 g de MgSO_4 ; 15 g de agar e 1000 mL de água. Nestas placas, as bactérias permaneceram por três dias para que houvesse o crescimento das colônias. Depois deste prazo, as bactérias foram raspadas de suas respectivas placas e cada estirpe transferida para um erlenmeyer diferente contendo 100 mL de meio líquido, cuja constituição era similar ao meio utilizado nas placas de Petri, exceto pelo fato de não conter agar.

Os erlenmeyers, contendo a solução de meio líquido e bactérias, ficaram em agitação por 48 horas. Posteriormente, o conteúdo de cada erlenmeyer foi misturado a 20 litros de solução salina de NaCl a 0,2%. Em cada planta, foram aplicados 50 mL desta solução.

Para se determinar o número de células bacterianas inoculadas em cada planta, foi feita uma diluição da solução inoculante (10^6 vezes), fazendo-se, depois a repicagem para placas de Petri com meio de cultura sólido de constituição já citada. Depois de 72 horas as colônias crescidas foram contadas e foi efetuado o cálculo do número de bactérias inoculadas por grama de solo, segundo a fórmula:

$$\text{Número de bactérias/grama de solo} = \frac{(\text{número de colônias crescidas} \times \text{diluição}) \times 50}{2000}$$

Mediante os cálculos realizados, verificou-se que o total de células inoculadas foram $6,25 \times 10^5$ por grama de solo.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso, com onze tratamentos e oito repetições, sendo cada repetição representada por uma planta, perfazendo assim um total de 88 plantas.

A partir da semeadura até o final do experimento aos 105 dias, a cada 15 dias foram medidas as características de altura, com régua com precisão de 0,01 cm; diâmetro do coleto, com paquímetro digital com precisão de 0,01 mm e; o número de folhas por planta.

Os dados obtidos de altura, diâmetro do caule e número de folhas foram submetidos à análise de variância no tempo. Também foi realizado o cálculo da taxa de crescimento em altura segundo Benincasa (1986), usando a fórmula : $TCR: \ln Af - \ln Ai / Tf - Ti$; onde **Af**: Altura final; **Ai**: Altura inicial; **Tf**: tempo final, **Ti** - Tempo inicial, sendo os dados analisados conforme através como já foi mencionado anteriormente. Além destes, também foi calculado o incremento total da altura (Altura Final – Altura inicial) e do diâmetro (Diâmetro Final – Diâmetro Final).

Ao final dos experimentos, as plantas foram seccionadas, separando-se as raízes da parte aérea, sendo o sistema radicular lavado com água destilada. O material foi colocado em sacos de papel pardo e levado para estufa com circulação de ar forçada a 60 °C, por 72 horas. Após esse período, o matéria foi pesado em balança analítica com precisão de 0,001 g, para as determinações dos parâmetros peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA), o peso de matéria seca das raízes (PMSR), e a soma dos dois forneceu o peso de matéria seca total (PMST) e a relação entre peso de matéria seca das

raízes e o peso de matéria seca da parte aérea (PMSR/PMSPA) calculados segundo Benincasa (1986). Em seguida, a matéria seca foi moída em moinho tipo Wiley, equipado com peneira de 0,38 mm, para ser analisada quimicamente quanto aos teores dos nutrientes P, Ca, K, Mg, Fe, Mn e Zn pelos métodos descritos por Malavolta *et al.* (1989) e Embrapa (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade tendo como referência Pimentel Gomes (1985) e Lapponi (1997).

4.1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.4.1. Crescimento das plantas

Houve diferenças estatísticas entre os tratamentos quanto à altura, número de folhas e diâmetro do caule (Tabelas 3, 4 e 5) em resposta à adubação do solo pelas mudas de acariquara.

Com relação à altura das mudas (Tabela 3), a combinação no T8 (calcário, P, macronutrientes adicionais (Ca, Mg, K e N) e inoculação com bactérias solubilizadoras (BSFs) resultaram em mudas maiores (18 cm) do que as não adubadas (13 cm) a partir dos 45 dias após a adubação.

Aos 90 e aos 105 dias, as plantas cujos solos tiveram a aplicação de calcário, P e BSF (T5) também diferiram em altura das plantas não adubadas (T1), observando-se também, que houve incremento em altura no período de

90 e 105 dias, quanto às plantas dos demais tratamentos, todavia estes não diferiram do T1 na análise estatística.

Em termos de altura, desse modo, seria mais conveniente adubar as plantas com macronutrientes, bem como adicionar 3 t.ha⁻¹ de calcário e inocular com BSF, transportando-as para o campo após um período mínimo de adaptação aos nutrientes neste solo. Isso resulta em menores gastos de manutenção nos viveiros e ao mesmo tempo, levar ao campo, plantas mais nutridas do que as não adubadas. As mudas estariam com aproximadamente 19 cm de altura, apenas 2,1 menores do que se as deixasse até os 90 ou 105 dias no viveiro. Essa pequena diferença de altura é imperceptível, mas ganha-se em tempo de viveiro e em custos de produção de mudas.

Tabela 3. Altura das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em resposta à adubação no solo.

Tratamentos	Tempo de observação (dias)							
	0*	15	30	45	60	75	90	105
	.....cm.....							
T1	12,5	12,5	12,7	13,0b	13,1b	13,3b	13,5 c	13,7c
T2	11,5	11,5	12,0	12,5b	12,9b	13,4b	13,9bc	14,6bc
T3	13,2	13,2	13,8	14,2ab	14,6ab	15,1b	15,6abc	16,1bc
T4	13,2	13,2	14,0	14,3ab	14,2b	15,3b	15,8abc	16,3bc
T5	13,5	13,5	14,5	15,5ab	16,2ab	17,1ab	18,0ab	19,0ab
T6	11,9	11,9	12,5	13,1ab	13,5b	14,0b	14,5bc	15,0bc
T7	11,0	11,0	11,8	12,8ab	13,2b	14,0b	14,8bc	15,6bc
T8	16,3	16,3	17,2	18,1a	18,5a	19,3a	20,1 a	20,9a
T9	13,2	13,2	13,7	14,4ab	14,7ab	15,2b	15,7abc	16,2bc
T10	12,7	12,7	13,5	14,0ab	14,2b	14,8b	15,1bc	15,6bc
T11	14,8	14,8	15,3	15,8ab	17,1ab	17,5ab	17,9abc	18,3abc
CV (%)	26,0	24,0	23,3	22,1	21,4	21,1	20,8	20,6
F	ns	ns	ns	*	*	*	*	**

Obs.: 0* Altura inicial; ** Significativo a 1; * Significativo a 5% de probabilidade; ns Não-significativo

Ao se analisar os dados referentes ao número de folhas por planta (Tabela 4), observou-se que aos 15 dias de desenvolvimento nos saquinhos

houve três tratamentos que diferiram da testemunha. Essa diferença se consubstanciou ao longo do tempo, sendo que aos 75 dias as mudas de alguns tratamentos estavam com o dobro de folhas que as plantas não adubadas. Destacaram-se, os tratamentos com calcário e macronutrientes, com ou sem BSF e com ou sem micronutrientes, T8, T9, T11, T5 e T4, respectivamente.

Tabela 4. Número de folhas das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em respostas à adubação no solo.

Tratamentos	Tempo de observação (dias)							
	0*	15	30	45	60	75	90	105
	-----NF.planta ⁻¹ -----							
T1	2,0	2,0b	2,4b	2,4c	3,0c	3,0d	3,4d	3,4d
T2	3,6	3,8ab	4,3ab	4,4abc	4,9abc	5,0abcd	5,5abcd	5,6abcd
T3	2,9	3,1ab	3,1ab	3,8abc	4,3ab	4,5bcd	4,9bcd	5,1bcd
T4	3,5	3,9ab	4,4a	3,8abc	5,4ab	5,8abc	6,3abc	6,6ab
T5	2,3	3,9ab	4,4a	4,8ab	5,4ab	5,8abc	6,5ab	6,9ab
T6	2,4	2,4ab	2,9ab	4,1abc	3,6bc	3,6cd	4,1cd	4,1cd
T7	2,9	3,3ab	3,8ab	4,5ab	4,4abc	4,8abcd	5,3abcd	5,6abcd
T8	3,5	4,1a	4,5a	5,0a	5,8 ^a	6,5 a	7,0a	7,3 ^a
T9	3,4	4,0a	4,4a	4,3abc	5,4ab	6,0 ab	6,5ab	7,0ab
T10	2,8	3,1ab	3,9ab	4,5ab	4,4abc	4,8abcd	5,5abcd	5,9abc
T11	3,3	4,8a	5,3a	5,8ab	5,3ab	6,2ab	6,3abc	6,1abc
CV (%)	20,2	24,0	23,3	22,1	21,4	21,1	20,8	20,6
F	ns	**	*	*	*	**	*	*

Obs.: 0* Número de folhas inicial; ** Significativo a 1%; * Significativo a 5% de probabilidade; ns – Não significativo.

Observa-se que além da combinação do calcário, P, macronutrientes adicionais (Ca, Mg, K e N) e a combinação com bactérias solubilizadoras (BSF) (T8) ter apresentado os melhores resultados, outros tratamentos também apresentaram bons resultados em diferentes períodos, tais como: T4 (60 dias); T5 (60 dias); T9 (60 dias) e T10 (105 dias). Entretanto, neste último tratamento, pode-se notar que a presença das BSF, parece ter influenciado de forma negativa o aproveitamento dos micronutrientes pelas mudas de acariquara.

A presença do calcário parece corrigir essa influência negativa, fato que pode ser observado no tratamento 11. É possível verificar também, que o

tempo necessário para apresentar resultados estatisticamente superiores à testemunha foi de 60 dias para alguns tratamentos. Todavia, a adubação realizada no T8, foi o tratamento que apresentou os melhores resultados quando comparados com a testemunha, a partir dos 15 dias, para este critério (Tabela 4).

Quanto ao diâmetro do caule das mudas de acariquara (Tabela 5), a partir dos 15 dias já se observaram diferenças estatísticas entre a testemunha e as plantas do T8 que apresentaram um diâmetro médio de 7,0mm. Porém, também foi possível notar nos tratamentos T4 e T5, que a combinação de calcário, P e BSF (T5), não diferiu do tratamento (T4) que consistiu apenas de P e BSF. Através desses resultados é possível inferir que a aplicação de calcário obteve resultados mais expressivos quando combinada com P, BSF e macronutrientes adicionais (T8), com ou sem micronutrientes (T11).

Tabela 5. Diâmetro das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em respostas à adubação no solo.

Tratamentos	Tempo de observação (dias)							
	0	15	30	45	60	75	90	105
	..... mm.....							
T1	2,2	2,0b	2,4b	2,4c	3,0c	3,0d	3,4d	3,4d
T2	2,5	3,8ab	4,2ab	4,4abc	4,1abc	5,0abcd	5,5abcd	5,6abcd
T3	2,4	3,1ab	3,1ab	3,8abc	4,8ab	4,5bcd	4,9bcd	5,1bcd
T4	2,4	3,9ab	4,4a	3,8abc	5,4 ab	5,8abc	6,2abc	6,6ab
T5	2,5	3,9ab	4,4a	4,8ab	5,4 ab	5,8abc	6,4 ab	6,9ab
T6	2,1	2,4ab	2,9ab	4,1abc	3,6 bc	3,6cd	4,1 cd	4,1cd
T7	2,6	3,3ab	3,8ab	4,6ab	4,4 abc	4,8abcd	5,3abcd	5,6abcd
T8	2,2	4,1a	4,5a	5,0a	5,8 a	6,5 a	7,0 a	7,3a
T9	2,3	4,0a	4,4a	4,3abc	5,4 ab	6,0 ab	6,4 ab	7,0ab
T10	2,4	3,1ab	3,9ab	4,6ab	4,4abc	4,8abcd	5,5abcd	5,9abc
T11	2,6	4,3a	4,6a	4,6ab	5,1ab	6,0ab	5,9abc	6,3abc
CV (%)	18,1	17,2	16,4	15,8	15,3	14,2	14,5	14,3
F	ns	**	*	*	**	*	*	*

Obs.: 0* Diâmetro inicial; ** Significativo a 1%; * Significativo a 5% de probabilidade; ns – Não significativo.

Todavia é possível verificar que apesar de ter ocorrido diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, essa diferença em mm é muito pequena, vindo a confirmar que a acariquara (*Minquartia guianensis*) por ser uma espécie clímax, de crescimento lento e possui boa reserva nutricional no hipocótilo (Ribeiro *et al.*, 1999).

A aplicação de 3 t.ha⁻¹ de calcário nos solos de terra firme da Amazônia permite elevar o pH do solo de 4,0 para aproximadamente 5,5, diminuindo a saturação de alumínio de 70% para cerca de 15% (Nicholaides *et al.*, 1982; Sanchez *et al.*, 1982), favorecendo a absorção de nutrientes pelas plantas, o que poderia explicar os resultados do presente estudo.

Os resultados deste trabalho concordam com os encontrados por Amancio (2004) que, trabalhando com diferentes fontes de fósforo e BSF, detectou que esta espécie possui baixa responsividade à adubação fosfatada, mostrando que os outros nutrientes testados no presente estudo fizeram a diferença de desenvolvimento das mudas de acariquara.

Os resultados de Amancio (2004) são semelhantes aos encontrados por Carneiro *et al.* (1996) para *Hymenaea courbaril*, onde a espécie mostrou-se pouco responsiva adubação fosfatada. Magalhães (2001), estudando castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), espécie que também possui boa reserva nutricional, também verificou a baixa responsividade das mudas à adubação fosfatada.

Lovadini & Miyasaka (1969) citam alguns experimentos de campo com leguminosas tropicais, os quais mostram que a calagem foi eficiente quando feita juntamente com a adubação fosfatada.

Quando se analisa o resultado de altura ao longo do tempo usando o calcário dolomítico (Figura 1), observa-se que as plantas de todos os tratamentos apresentaram taxas semelhantes de crescimento.

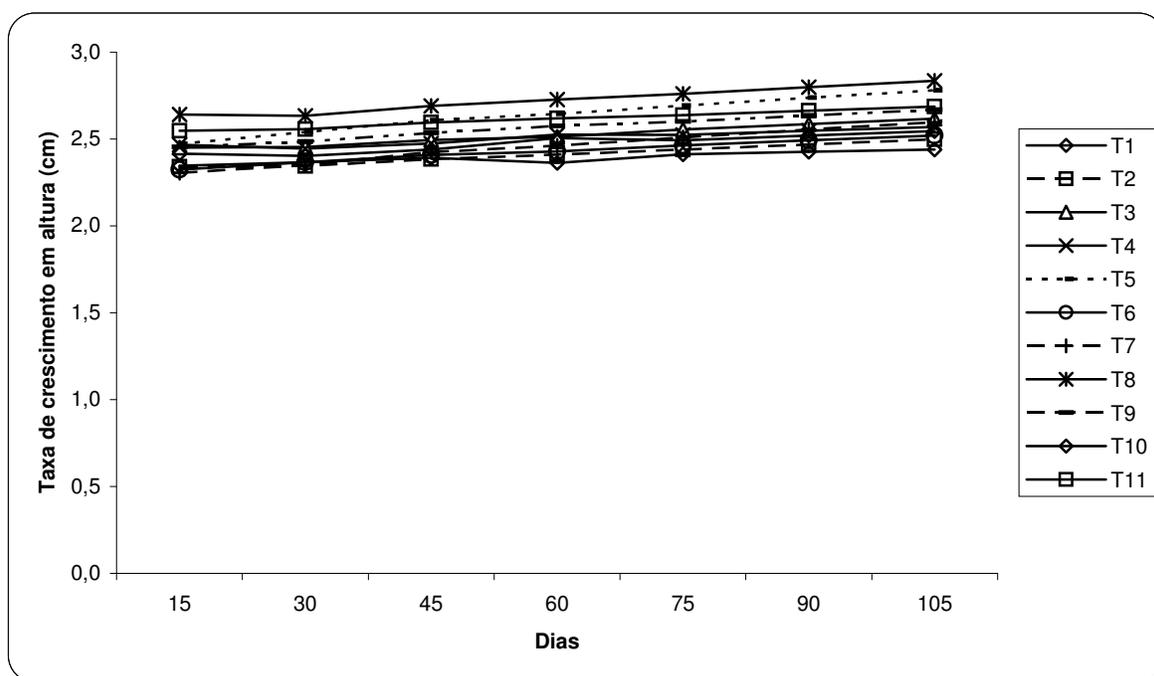


Figura 1. Taxa de crescimento das mudas de acariquara (*Miquartia guianensis*) em resposta à adubação no solo.

Ocorreram diferenças significativas na análise estatística as quais indicaram que as mudas de acariquara foram mais sensíveis à combinação presente no T8, para a taxa de crescimento relativo para a altura (Anexo 124). Porém, quando comparadas as taxa de crescimento do T1 com T8, aos 105 dias, observar que a diferença entre as mesmas (T8 -T1) é de 0,41 cm, ou seja, menos de 0,5 cm em 3,5 meses (Figura 1).

Este resultado confirma as afirmações feitas por alguns autores, onde as espécies clímax mostram um crescimento pouco influenciado pelo nível de fertilidade do solo, o que poderia ser indicativo de uma maior adaptação a solos pouco férteis (Marschner, 1991; Lambers & Poorter, 1992; Siqueira *et al.*, 1995).

As espécies clímax, de acordo com alguns autores, podem também possuir um rígido ajuste da taxa de crescimento às condições de baixa disponibilidade de nutrientes, o que restringiria sua resposta à melhoria nos níveis de fertilidade do solo (Silva *et al.*, 1997 e Furtini Neto *et al.*, 1999).

A inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato nos tratamentos com e sem adubação fosfatada e nutrientes adicionais, também não proporcionou maiores crescimentos nas mudas de acariquara, embora elas tenham se mostrado eficientes em estudos anteriores com outras espécies arbóreas (Santiago & Oliveira, 1999; Silva & Oliveira, 1999; Chagas-Junior, 2000; Melo & Oliveira, 2000; Oliveira *et al.*, 2003).

Tinker (1980) verificou, que a inoculação do solo com microrganismos solubilizadores de fosfato pode aumentar a colheita por outros mecanismos como a produção de hormônios de crescimento. Resultados semelhantes foram encontrados com a inoculação no solo com microrganismos solubilizadores de fosfato aliada à adição de fósforo solúvel (Ralston & McBride, 1976).

Vários trabalhos evidenciam o aumento da parte aérea das plantas com a inoculação de BSF, comparado com o tratamento sem inoculação.

Porém, a maioria dos trabalhos, relaciona-se não somente com a inoculação de BSF, mais também com inoculações de bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos arbusculares, mostrando que os efeitos mais significativos são da inoculação mista com esses microrganismos (Singh & Kapoor, 1998). Segundo Paulino & Azcon (1987), a inoculação dupla com bactérias solubilizadoras de fosfato e fungos micorrízicos arbusculares promoveu o maior crescimento e a maior atividade da nitrogenase nas mudas de *Centrosema pubescens*.

Para Kucey *et al.* (1989) e Richardson (1994), os microrganismos solubilizadores de fosfato nem sempre apresentam resultados favoráveis quanto à solubilização do fósforo. Segundo esses autores, a inconsistência dos resultados deve estar relacionada com fatores relacionados à sobrevivência dos microrganismos introduzidos, à planta teste e à natureza do solo.

A habilidade de solubilização de fosfato em condições de laboratório nem sempre é indicativa de solubilização no campo. Nautiyal (1999) verificou que as bactérias usadas em placa de petri demonstraram ser eficientes em solubilizar o fósforo, mas quando foram levadas ao campo não demonstraram a mesma eficiência.

Chagas-Junior (2000), ao estudar o efeito das BSF em mudas de *Eugenia stipitata*, observou que as bactérias não afetaram a fisiologia das plantas. Isso ocorreu por não terem, nas condições experimentais, produzido alguma substância que solubilize fosfato ou que induza um melhor crescimento vegetativo, como aminoácidos, ácidos orgânicos, vitaminas e hormônios de crescimento. Além disso, tão pouco apresentaram algum efeito sinérgico

positivo com outros microrganismos benéficos que poderiam trazer como consequência um melhor desenvolvimento das plantas.

Neste estudo com a acariquara, a falta de resposta pode ser explicada pela baixa taxa de crescimento da espécie.

4.1.4.2. Incremento total, produção da matéria seca e teor dos nutrientes nas mudas

Os resultados referentes ao incremento total (medidas aos 105 dias comparadas com as iniciais das mudas, obtidas no dia 01 do experimento) em altura e diâmetro, bem como os resultados da produção da matéria seca das mudas de acariquara, estão na Tabela 6.

Para o incremento total é possível verificar que o T8, mais uma vez destacou-se dos demais tratamentos, onde as médias variaram de 1,43cm a 7,41 cm ao final do experimento. O mesmo comportamento foi observado no incremento em diâmetro, no qual o tratamento 8 se destacou dos demais tratamentos. Também é possível perceber que o T1 (Testemunha) apresentou os mais baixos resultados, onde as medias variam de 0,68 mm a 0,18 mm.

A produção da matéria seca da parte aérea das mudas de acariquara, sob os diferentes tratamentos, não diferiram entre si.

Os resultados da produção da matéria seca da parte aérea (PMSPA) não apresentaram diferenças significativas. Porém, nos resultados da produção da matéria seca da raiz (PMSR), nota-se que ocorreram diferenças

significativas, o tratamento que apresentou os melhores resultados foi o T9 com 0,89 g planta⁻¹.

Para a produção da matéria seca total (PMST), o T9 se destacou com 9,72 g planta⁻¹ e a testemunha com 7,95 g planta⁻¹. Quanto a relação raiz parte aérea (R/PA) o tratamento 9 continuou apresentado os melhores resultados, onde os resultados variam de 0,03 a 0,1 g planta⁻¹. respectivamente.

De acordo com Hermann (1964), o peso de matéria seca das raízes tem sido reconhecido como um dos melhores e mais importantes parâmetros para a sobrevivência e estabelecimento das mudas no campo.

Tabela 6. Incrementos de crescimento e produção de biomassa de mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) submetidas a diferentes tratamentos com adubação no solo.

Tratamentos	ALTURA	DIÂMETRO	PMSPA	PMSR	PMST	R/PA
	cm	mm	.....g planta ⁻¹			
T1	1,43d	0,18c	7,71	0,24bc	7,95b	0,03c
T2	3,15abcd	0,24bc	8,10	0,34abc	8,41ab	0,04bc
T3	3,51abcd	0,38abc	8,48	0,61ab	9,15ab	0,08abc
T4	3,60bcd	0,34abc	8,49	0,64ab	9,11ab	0,07abc
T5	4,74abc	0,45abc	8,54	0,54ab	9,35ab	0,09ab
T6	2,14cd	0,26c	8,90	0,42abc	8,33ab	0,06abc
T7	5,66ab	0,66bc	8,74	0,39ab	9,14ab	0,04abc
T8	7,4a	0,68a	8,40	0,61ab	9,02ab	0,08abc
T9	4,38abc	0,36abc	8,83	0,89a	9,72a	0,10 ^a
T10	2,93bcd	0,34abc	8,49	0,66ab	9,15ab	0,08abc
T11	3,38abcd	0,56ab	8,28	0,14c	8,42ab	0,06abc
CV (%)	29,7	29,5	2,8	28,1	3,2	9,9
F	**	**	ns	**	**	**

Obs.:** Significativo a 1% de probabilidade; ns-Não significativo.

Na tabela 7 estão os resultados referentes dos teores dos nutrientes absorvidos pelas raízes das mudas de acariquara. Os resultados demonstraram que não ocorreram diferenças entre os tratamentos para os teores de Ca, Mg, P, Fe, Zn e Mn. Apenas os teores de K, nas mudas de acariquara, apresentaram diferenças significativas.

Esse resultado difere em parte do mencionado por Silva *et al.* (1996a) que identificaram as carências de fósforo e potássio como fatores limitantes para o crescimento de espécies arbóreas florestais.

Silva *et al.* (1996b) observaram que os grupos ecológicos das espécies florestais diferem entre si quanto à capacidade de absorver, translocar e utilizar o potássio do solo. O conjunto de espécies pioneiras e secundárias, quando comparado com o conjunto das espécies clímax, mostrou-se mais eficiente em absorver o K natural do solo, bem como aquele aplicado via fertilização.

Tabela 7. Teor de nutrientes na matéria seca da parte aérea de plantas de acariquara (*Minquartia guianensis*) submetidas aos tratamentos com adubação no solo.

Tratamentos	Teor de nutrientes						
	Ca	Mg	P	K	Fe	Zn	Mn
	.....g. kg ⁻¹ .....			.....mg. kg ⁻¹			
T1	3,21	1,34	1,46	5,04b	149	27,0	120
T2	4,68	0,85	1,04	8,17ab	155	18,5	80
T3	5,40	0,87	0,92	9,32ab	145	16,0	75
T4	4,76	1,51	1,05	7,78ab	191	18,0	58
T5	3,61	0,94	0,72	4,76ab	150	26,0	71
T6	3,97	1,06	1,07	12,38ab	169	14,0	53
T7	4,48	1,12	0,97	9,83ab	170	16,5	62
T8	5,11	1,53	0,96	14,73a	152	25,3	80
T9	4,26	0,79	0,50	8,53ab	132	14,0	75
T10	4,60	1,01	1,20	8,21ab	155	21,5	92
T11	5,61	2,12	1,17	9,06ab	195	34,0	87
CV (%)	19,9	22,7	17,3	21,5	8,6	15,4	18,1
F	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns

Obs.: * Significativo a 5% de probabilidade; ns Não-significativo

No presente trabalho foi observado que as mudas de acariquara apresentaram um sistema radicular pobre em raízes finas. Este fato, de acordo com Gonçalves *et al.* (1992), justificaria a baixa responsividade à adubação de uma forma geral, visto que um sistema radicular mais ramificado e com maior proporção de raízes finas, observado para as espécies pioneiras, poderia

justificar o vigoroso crescimento mesmo em solos com baixo nível de fertilidade.

4.1.4.3. CONCLUSÕES

- a) As mudas de acariquara responderam positivamente à aplicação conjunta de calagem, macronutrientes e inoculação com BSF em termos de altura, diâmetro do colo e número de folhas, bem como quanto aos teores de K na parte aérea.
- b) A adição de fósforo, macro e micronutrientes proporcionaram maiores produções de biomassa das mudas de acariquara.

4.2. RESPOSTAS DAS MUDAS DE ACARIQUARA (*Minquartia guianensis* Aubl.) A ADUBAÇÃO FOLIAR E A CALAGEM.

Maria Auxiliadora Sales Moreira de Souza, Luiz Antonio de Oliveira.

4.2.1. INTRODUÇÃO

Minquartia guianensis Aubl. pertence a família Olacaceae, é uma espécie de grande porte que ocorre em toda a Amazônia. Possui alta resistência ao apodrecimento e ao ataque de organismos xilófagos, principalmente as brocas marinhas e os cupins. A madeira é utilizada entre outros como postes de luz e em construções e nas estruturas das casas, em obras que deverão entrar em contato com umidade. Devido ao processo intensivo de exploração florestal, essa espécie entrou na lista de espécies ameaçadas de extinção (Loureiro, 1976).

Replantios com essa espécie passam a ser uma solução para evitar o desaparecimento em áreas florestais que sofrem impactos antropogênicos. E nesses casos, a introdução de mudas vigorosas pode ser um fator de sucesso do empreendimento. Investimentos com a produção de mudas de espécies florestais de crescimento lento acabam sendo um fator a ser considerado e a adubação das plantas visa assim, produzir mudas saudias no menor espaço de tempo, diminuindo os custos em viveiros e ao mesmo tempo, colocando no campo, mudas nutricionalmente melhores.

No processo de formação de mudas de acariquara, o uso de sementes tem sido o método de propagação mais utilizado; entretanto, a dificuldade na obtenção das sementes e o lento crescimento têm dificultado a produção de mudas fora do período de disseminação (Loureiro, 1976; Lorenzi, 1998).

Amancio (2003), trabalhando com mudas de *Minquartia guianensis* adubadas com fosfato de rocha, superfosfato triplo e bactérias solubilizadoras de fosfato, observou que esta espécie é pouco responsiva à adubação no solo, como a grande maioria das espécies florestais (Oliveira *et al.*, 2003; Magalhães 2002 e Carneiro *et al.* 1996). Essa falta ou baixa resposta à adubação poder ser devido ao seu sistema radicular muito reduzido, capaz de explorar pouco volume do solo em busca de água e nutrientes. Como os solos de terra firme sob floresta são geralmente pobres em nutrientes, mudas de plantas com pequeno volume radicular apresentam limitações que as impedem de crescer com mais vigor e velocidade. Uma alternativa para essas espécies, geralmente classificadas como de clímax, pode ser a adubação foliar, que coloca o adubo em contato direto com as folhas, tornando-as menos dependentes do sistema radicular.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação foliar no crescimento de mudas de acariquara na tentativa de encontrar uma alternativa de produção mudas mais vigorosas nos plantios.

4.2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agronômicas (CPCA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), localizada na Avenida Efigênio Sales S/N, Manaus-AM, situada nas coordenadas 3° 05' 30,26"S, 59° 59' 33,40".

O solo utilizado no experimento foi proveniente da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Amarelo não cultivado, localizado na Comunidade do Brasileirinho, situada na zona Leste da cidade, na área rural de Manaus. Após a coleta, o solo foi seco ao ar, passado em peneira com malha de 5 mm e homogeneizado.

Antes da instalação do experimento foram coletadas 500 g de solo para avaliação das características químicas (Tabela 1). Esta análise foi feita no Laboratório Temático de Solos e Plantas do INPA conforme metodologia citada pela Embrapa (1997).

Tabela 1. Análise preliminar do solo utilizado no experimento.

Determinação	Unidade	Valores
pH em água		3,95
pH em KCl		3,88
Ferro	mg.kg ⁻¹	54
Zinco	mg.kg ⁻¹	1,4
Cobre	mg.kg ⁻¹	0,2
Manganês	mg.kg ⁻¹	0,13
Fósforo	mg.kg ⁻¹	1,78
Potássio	cmol _c .kg ⁻¹	0,36
Cálcio	cmol _c .kg ⁻¹	1,05
Magnésio	cmol _c .kg ⁻¹	0,03
Alumínio	cmol _c .kg ⁻¹	0,85

As mudas de acariquara foram coletadas na Reserva Florestal Adolfo Ducke, localizada na BR AM 010, Km 26-Manaus-AM. Estas as apresentavam em médias 14 cm de altura, 2,7 folhas por planta e 2,6 mm de diâmetro.

Logo após a coleta, as mudas foram repicadas para sacos plásticos contendo 1 kg de solo, o qual foi adubado com diferentes nutrientes de acordo com os tratamentos estudados. Utilizou-se calcário dolomítico e um produto comercial Biofertplus como fonte dos nutrientes com a composição de: N 86%; P 9%, K 9%; Ca 1g/Kg, Mg 0,1g/Kg, S 1 g/Kg, Zn 0,5 g/Kg Fe 1 g/Kg, Cl 1 g/Kg, Cu 0,5 g/Kg, Bo 0,2 g/Kg Mn 0,2 g/Kg, Co 0,005 g/Kg, Mo 0,005 g/Kg.

As doses utilizadas encontram-se na Tabela 2 e a descrição dos tratamentos e as concentrações dos nutrientes aplicados nos mesmos estão na Tabela 3.

Tabela 2. Descrição das doses utilizadas nos tratamentos da adubação foliar nas mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*).

Doses	Concentrações	Teores de nutrientes em cada dose
DOSE 1	Solução contendo 1,25mL de adubo foliar em 1 L de água	0,1gN + 0,11gP + 0,11g K + 0,01g Ca + 0,01g Cl + 0,01g S + 0,001g Mg + 0,01g Fe + 0,003g Mn + 0,006g Zn + 0,006g Cu + 0,0001 g Co + 0,0001g Mo.
DOSE 2	Solução contendo 2,5mL de adubo foliar em 1 L de água	0,2gN + 0,23P + 0,23g K + 0,03g Ca + 0,03g Cl + 0,03g S + 0,003g Mg + 0,01g Fe + 0,005g Mn + 0,013g Zn + 0 013g Cu + 0,0002 g Co + 0,0002g Mo.
DOSE 3	Solução contendo 5,0mL de adubo foliar em 1 L de água	0,4gN + 0,45g P + 0,45g K + 0,05g Ca + 0,05g Cl + 0,05g S + 0,005g Mg + 0,05g Fe + 0,01g Mn + 0,025g Zn + 0, 025g Cu + 0,0003 g Co + 0,0003g Mo.

A aplicação de 1 mL de cada dose do adubo foliar foi obtida com o auxílio de um borrifador de água, o qual foi calibrado para aspergir 1mL da solução a cada aplicação.

Tabela 3. Descrição dos tratamentos e as concentrações dos nutrientes aplicados na adubação foliar e a calagem nas mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*).

Tratamentos	Descrição	Concentração dos nutrientes
T1	Controle	
DOSE 1		
T2	1 aplicação de 1 mL mensal.	0,1gN + 0,11gP + 0,11g K + 0,01g Ca + 0,01g Cl + 0,01g S + 0,001g Mg + 0,01g Fe + 0,003g Mn + 0,006g Zn + 0,006g Cu + 0,0001 g Co + 0,0001g Mo.
T3	Calagem + 1 aplicação de 1 mL mensal.	1,5g calcário. Kg ⁻¹ solo + 0,1gN + 0,11gP + 0,11g K + 0,01g Ca + 0,01g Cl + 0,01g S + 0,001g Mg + 0,01g Fe + 0,003g Mn + 0,006g Zn + 0,006g Cu + 0,0001 g Co + 0,0001g Mo.
T4	1 aplicação de 1 mL quinzenal.	0,1gN + 0,11gP + 0,11g K + 0,01g Ca + 0,01g Cl + 0,01g S + 0,001g Mg + 0,01g Fe + 0,003g Mn + 0,006g Zn + 0,006g Cu + 0,0001 g Co + 0,0001g Mo.
DOSE 2		
T5	1 aplicação de 1 mL mensal.	0,2gN + 0,23P + 0,23g K + 0,03g Ca + 0,03g Cl + 0,03g S + 0,003g Mg + 0,01g Fe + 0,005g Mn + 0,013g Zn + 0 013g Cu + 0,0002 g Co + 0,0002g Mo.
T6	Calagem + 1 aplicação de 1 mL mensal.	1,5g calcário. Kg ⁻¹ solo + 0,2gN + 0,23P + 0,23g K + 0,03g Ca + 0,03g Cl + 0,03g S + 0,003g Mg + 0,01g Fe + 0,005g Mn + 0,013g Zn + 0 013g Cu + 0,0002 g Co + 0,0002g Mo.
T7	1 aplicação de 1 mL quinzenal.	0,2gN + 0,23g P + 0,23g K + 0,03g Ca + 0,03g Cl + 0,03g S + 0,003g Mg + 0,01g Fe + 0,005g Mn + 0,013g Zn + 0 013g Cu + 0,0002 g Co + 0,0002g Mo.
DOSE 3		
T8	1 aplicação de 1 mL mensal.	0,4gN + 0,45g P + 0,45g K + 0,05g Ca + 0,05g Cl + 0,05g S + 0,005g Mg + 0,05g Fe + 0,01g Mn + 0,025g Zn + 0, 025g Cu + 0,0003 g Co + 0,0003g Mo.
T9	Calagem + 1 aplicação de 1 mL mensal.	1,5 g calcário. Kg ⁻¹ solo + 0,4gN + 0,45g P + 0,45g K + 0,05g Ca + 0,05g Cl + 0,05g S + 0,005g Mg + 0,05g Fe + 0,01g Mn + 0,025g Zn + 0, 025g Cu + 0,0003 g Co + 0,0003g Mo.
T10	1 aplicação de 1 mL quinzenal.	0,4gN + 0,45g P + 0,45g K + 0,05g Ca + 0,05g Cl + 0,05g S + 0,005g Mg + 0,05g Fe + 0,01g Mn + 0,025g Zn + 0, 025g Cu + 0,0003 g Co + 0,0003g Mo.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com 10 tratamentos e oito repetições. Cada repetição foi representada por uma planta, perfazendo assim um total de 80 plantas.

A análise do crescimento foi realizada a cada 15 dias, avaliando-se o diâmetro do colo com paquímetro digital (precisão de 0,01 mm), a altura da planta com régua (precisão de 0,001 cm) e o número de folhas. No término do experimento, aos 105 dias, foram avaliados o incremento total em altura e diâmetro, a taxa de crescimento e a produção da matéria seca das mudas, bem como a relação entre a matéria seca das raízes e a matéria seca da parte aérea, segundo Benincasa (1986).

Os dados obtidos de altura, diâmetro do caule e número de folhas foram submetidos à análise de variância no tempo. Também foi realizado o cálculo da taxa de crescimento em altura segundo Benincasa (1986), usando a fórmula: $(TCR: \ln Af - \ln Ai / Tf - Ti)$; onde **Af**: Altura final; **Ai**: Altura inicial; **Tf**: tempo final, **Ti** - Tempo inicial. E sendo ainda, calculado o incremento total da altura (Altura Final – Altura inicial) e do diâmetro (Diâmetro Final – Diâmetro Final).

A matéria seca obtida foi moída em moinho tipo Wiley, equipado com peneira de 0,38 mm, para ser analisada quimicamente quanto aos teores dos nutrientes P, Ca, K, Mg, Fe, Mn e Zn pelos métodos descritos por Malavolta *et al.* (1989) e Embrapa (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% e 1% de probabilidade, tendo como referência Pimentel Gomes (1985) e Lapponi (1997).

4.2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.2.3.1. Crescimento das plantas

Na Tabela 4 estão os resultados referentes da altura das mudas de acariquara em resposta à adubação foliar.

Tabela 4. Altura das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em resposta à adubação foliar.

Tratamentos	Tempo de observação (dias)								
	0*	15	30	45	60	75	90	105	
.....cm.....									
Testemunha	T1	12,5	12,7	12,9	13,2	13,2	13,5	13,6	13,8
	T2	13,3	13,5	13,7	14,0	14,1	14,3	14,5	14,8
DOSE 1	T3	16,7	17,0	17,2	17,5	17,7	17,9	18,2	18,4
	T4	14,1	14,3	14,4	14,7	14,8	15,0	15,1	15,3
DOSE 2	T5	12,3	12,6	12,8	13,1	13,4	13,6	13,9	14,2
	T6	14,5	14,8	15,0	15,3	15,4	15,6	15,8	16,1
	T7	13,5	13,7	13,8	14,0	14,1	14,3	14,4	14,6
DOSE 3	T8	14,8	14,9	15,0	15,2	15,3	15,4	15,5	15,7
	T9	14,5	14,7	15,0	15,3	15,4	15,7	15,9	16,2
	T10	13,5	13,7	13,9	14,1	14,2	14,4	14,6	14,8
CV (%)		11,9	24,5	24,1	23,5	23,2	22,8	22,5	22,2
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: 0* Altura inicial; ns Não significativo a 5 % de probabilidade.

Não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos. Todavia, é possível perceber uma tendência das mudas adubadas em responderem à adubação, por apresentarem valores superiores às plantas não adubadas. Ao final dos 105 dias de avaliação, as plantas do T1 apresentaram uma altura média de 13,8 cm, enquanto que as adubadas apresentaram valores entre 14,2 e 18,4 cm em altura.

Houve uma tendência das plantas em responderem à calagem, uma vez que as mudas dos três tratamentos apresentaram os três maiores valores, absoluto aos 105 dias de avaliação.

A falta de resposta das mudas da acariquara à adubação, pode estar no coeficiente de variação (CV%), que começou com 24,5% e diminuiu gradualmente com o tempo, atingindo aos 105 dias, 22,2%. Essa diminuição gradual do CV sugere que as mudas tendem a se homogeneizar em altura dentro de cada tratamento ao longo do período estudado.

O fato de não ter ocorrido diferença entre os tratamentos, sugere que a baixa responsividade adubação e lento crescimento, somados ao curto período do experimento (105 dias), levando em consideração a sua taxa de crescimento, pode ter contribuído para essa indiferença aos tratamentos aplicados.

Amâncio (2004) não observou resposta de mudas de acariquara aos diferentes níveis de adubação fosfatada no solo, adubação mencionada como uma das mais necessárias nos solos de terra firme da Amazônia (Nicholaides et al., 1982; Oliveira, 1991). Considerando os sistemas radiculares pouco desenvolvidos das mudas, a ausência de resposta ou pouco efeito da adubação já poderia ser esperada (Oliveira, 1991).

O número de folhas das plantas também não foi influenciado pelos tratamentos (Tabela 4). Do mesmo modo que para a altura, houve uma tendência das plantas em responderem à adubação, uma vez que as plantas adubadas apresentaram valores absolutos de folhas mais altos que as não adubadas. As plantas não adubadas apresentaram 3,4 folhas em média aos 105 dias, enquanto as adubadas apresentaram valores entre 3,8 e 5,9. Estes resultados evidenciam a necessidade de realizar estudos por mais tempo com esta espécie.

Tabela 5. Número de folhas das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em resposta à adubação foliar.

Tratamentos		Tempo de observação (dias)							
		0*	15	30	45	60	75	90	105
		..... NF.planta ⁻¹							
Testemunha	T1	2,0	2,0	2,4	2,4	3,0	3,0	3,4	3,4
	T2	2,6	2,9	3,5	3,8	3,9	4,1	4,8	5,0
DOSE 1	T3	2,9	3,0	3,8	3,9	4,5	4,6	5,4	5,5
	T4	2,9	3,0	3,4	3,5	4,1	4,3	4,6	4,8
DOSE 2	T5	2,8	2,9	3,3	3,4	4,1	4,3	4,6	4,8
	T6	2,4	2,8	3,5	3,9	4,4	4,8	5,5	5,9
	T7	3,1	3,1	3,5	3,5	4,3	4,3	4,6	4,6
DOSE 3	T8	3,1	3,3	3,8	3,9	4,6	4,8	5,3	5,4
	T9	2,8	2,9	3,8	3,9	4,4	4,5	5,4	5,5
	T10	2,6	2,6	2,8	2,8	3,6	3,6	3,8	3,8
CV (%)		15,5	24,5	18,2	17,0	16,9	18,5	19,7	20,6
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: 0* Número de folhas inicial ; ns Não-significativo a 5% de probabilidade.

Observa-se que, ao se analisar os valores de CV ao longo do tempo (Tabela 5), os valores absolutos diminuíram até os 45 dias, elevando-se dos 60 até os 105 dias, quando apresentou um valor de 20,6%. Essa elevação de valor a partir dos 60 dias sugere que a diferença genética da população de mudas aumenta sua influência no número de folhas das plantas nesse período.

O diâmetro do colo também não foi influenciado pelos tratamentos (Tabela 6), mostrando-se estável e pouco variável em todos os tratamentos e épocas de avaliação. O menor valor observado foi de 2,1 mm nas plantas adubadas com a dose 3 no tempo zero e o maior, de 2,8 mm, nas plantas com calagem e adubadas semanalmente com a dose 1 aos 105 dias. A diferença entre os dois valores foi de apenas 0,7 mm, demonstrando que essa característica foi pouco alterada e comprovando outros estudos com espécies florestais amazônicas nos primeiros 100 dias de desenvolvimento (Oliveira *et al.*, 2003).

Do mesmo modo que ocorreu para a altura das plantas observou-se uma diminuição do CV ao longo do tempo. Aos 15 dias de observação, este apresentou um valor de 18,2%, e caiu para 16,9% aos 105 dias. Por serem valores elevados, é possível que a variabilidade genética das mudas também esteja interferindo para a não observância de diferença estatística dos tratamentos em relação à testemunha.

Tabela 6. Diâmetro das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) em resposta à adubação foliar.

Tratamentos		Tempo de observação (dias)							
		0*	15	30	45	60	75	90	105
		.....mm.....							
Testemunha	T1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4
DOSE 1	T2	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6
	T3	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8
	T4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5
DOSE 2	T5	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	T6	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6
	T7	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
DOSE 3	T8	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
	T9	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7
	T10	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
CV (%)		18,6	18,2	17,9	17,6	17,4	17,2	17,0	16,9
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: 0* Diâmetro inicial ; ns Não-significativo a 5% de probabilidade.

A Figura 1 mostra que não ocorreram diferenças significativas na taxa de crescimento das mudas de acariquara em resposta às diferentes doses da adubação foliar, ratificando os resultados observados anteriormente.

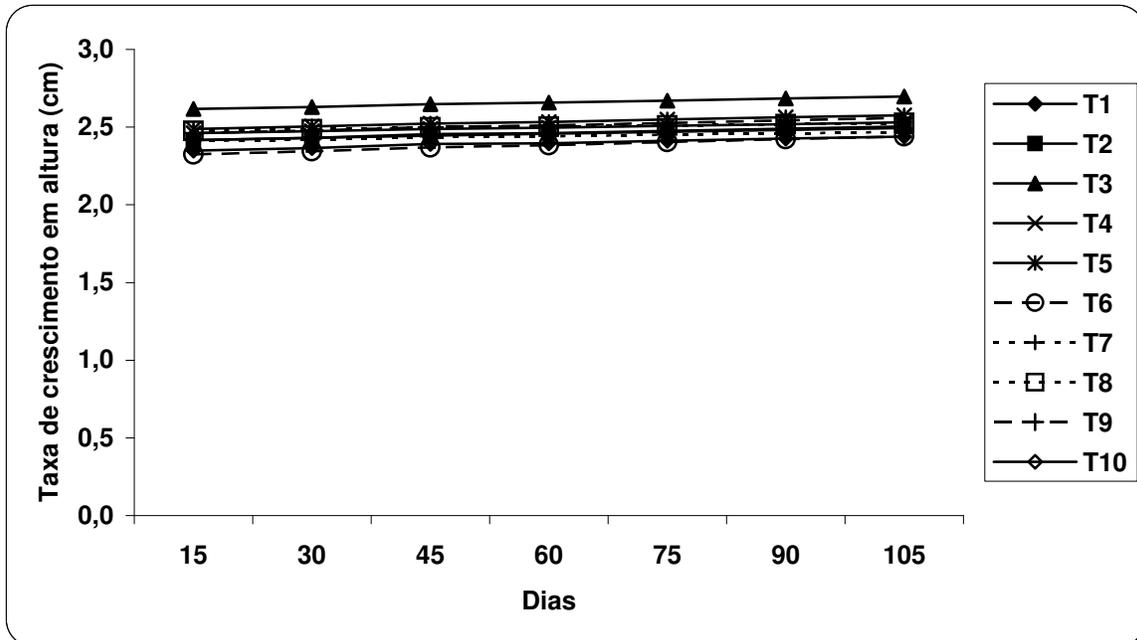


Figura 1. Taxa de crescimento em altura das mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) como resposta à adubação foliar.

Assim, foi possível verificar que as doses aplicadas do adubo foliar, não foram suficientes para promover um desenvolvimento mais significativo das mudas, visto que todos os tratamentos apresentaram resultados semelhantes aos encontrados na testemunha. Estes resultados indicam a ineficácia deste sistema de adubação para as mudas desta espécie, ao menos nas condições deste trabalho.

4.2.3. 2. Incremento total, produção da matéria seca e teor dos nutrientes nas mudas

Na tabela 7, estão os resultados da altura e diâmetro total, da produção da matéria seca da parte aérea (PMSPA), produção da matéria seca da raiz (PMSR), produção da matéria seca total (PMST) e a relação da raiz e a parte aérea (R/PA).

Tabela 7. Incrementos de crescimento e produção de biomassa de mudas de acariquara (*Minquartia guianensis*) submetidas a diferentes tratamentos com adubação foliar.

Tratamentos		ALTURA	DIAMETRO	PMSPA	PMSR	PMST	R/PA
		.....cm.....	.....mm.....	.....g planta ⁻¹			
Testemunha	T1	1,61	0,18c	7,71	0,24c	7,95b	0,03c
	T2	1,43	0,15bc	8,57	0,61ab	9,18a	0,07ab
DOSE 1	T3	1,71	0,23abc	8,56	0,89a	9,46a	0,11a
	T4	1,24	0,15bc	8,26	3,47ab	9,09a	0,11a
DOSE 2	T5	1,54	0,15bc	8,54	0,77ab	9,31a	0,09ab
	T6	3,70	0,29ab	8,49	0,81ab	9,30a	0,09ab
	T7	1,04	0,15bc	8,35	0,70ab	9,05a	0,08ab
DOSE 3	T8	0,91	0,17bc	8,62	0,69ab	9,31a	0,08ab
	T9	1,69	0,33a	8,24	0,43abc	8,67ab	0,05bc
	T10	2,55	0,18bc	7,74	0,23c	7,97b	0,05c
CV (%)		27,0	28,0	3,4	20,5	3,8	22,3
F		ns	*	ns	**	*	**

** Significativo a 1%; * Significativo a 5% de probabilidade; ns Não -significativo.

É possível verificar que nenhuma influencia significativa ocorreu no incremento total da altura. Por outro lado, no diâmetro ocorreram diferenças entre as médias.

O tratamento 9 foi o que se destacou, sendo seguido pelos tratamentos 3 e 6, com médias, 0,33 mm (T9), 0,23 mm (T3) e 0,29 mm (T6).

O peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA), não apresentou diferenças entre as médias. Porém, no PMSR, ocorreram diferenças significativas, segundo as quais apenas T10 se igualou a T1, e o T3 destacou-se dos demais tratamentos, com 0,89 g planta⁻¹.

Nos resultados do PMST, ocorreram diferenças onde o T10, foi igual ao T1, porém não ocorreram diferenças entre as médias dos demais tratamentos (8,67 a 9,46 g planta⁻¹).

Na relação da raiz com parte aérea (R/PA), ocorreu diferenças e as médias variaram de 0,03 a 0,11 g planta⁻¹. Entretanto, os tratamentos que se destacaram foram T3 e o T4.

PAIVA (2005), estudando o crescimento das mudas pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* SW.), castanha-de-macaco (*Cariniana micrantha* Ducke) e andiroba (*Carapa procera* Aubl.) em viveiro sob diferentes condições nutricionais de cultivo observou que a aplicação do adubo foliar Ouro Verde na concentração de 3mL.L⁻¹ de água teve efeito positivo no crescimento em altura das mudas de andiroba. Porém não encontrou resposta significativa no crescimento das mudas de castanha-de-macaco e de pau-de-balsa.

Na tabela 8, estão dispostos os resultados relativos aos teores de nutrientes na matéria seca da parte aérea das mudas de acariquara sob adubação foliar e a combinação com calagem.

Tabela 8. Teor de nutrientes na matéria seca da parte aérea de plantas de acariquara (*Minquartia guianensis*) submetidas aos tratamentos com adubação foliar.

Tratamentos		Teor de nutrientes						
		Ca	Mg	P	K	Fe	Zn	Mn
		g. kg ⁻¹			mg. kg ⁻¹			
Testemunha	T1	3,94	0,82	0,45	4,05	106	55	18
	T2	4,76	0,85	0,41	4,15	108	63	29
DOSE 1	T3	5,12	0,77	0,35	3,27	68	57	26
	T4	4,16	0,75	0,43	3,51	80	57	14
DOSE 2	T5	3,93	0,82	0,44	3,68	87	57	16
	T6	4,63	0,93	0,39	4,47	78	58	18
	T7	4,31	0,78	0,38	3,76	70	181	15
DOSE 3	T8	4,58	0,75	0,38	3,39	84	60	17
	T9	4,54	0,84	0,43	4,00	59	49	14
	T10	3,94	0,65	0,35	3,07	39	76	12
CV (%)		15,9	20,4	3,1	16,9	9,4	17,8	13,8
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: ns Não-significativo a 5% de probabilidade.

Não ocorreram diferenças para nenhum dos nutrientes analisados. A aplicação de nutrientes pela adubação foliar, pode ser insuficiente como afirmam alguns autores (Duboc, 1994; Resende *et al.*, 1999; Lima, 1995), para se obter uma resposta significativa nos teores dos nutrientes. Visto ser uma espécie de clímax, caracterizada por um lento crescimento, como confirmado na taxa de crescimento (Figura 1 e Anexo 124), o que acarreta uma baixa responsividade às diferentes formas de adubação em geral.

4.2.4. CONCLUSÕES

- a) As mudas de acariquara não responderam à adubação foliar quanto no crescimento em altura e diâmetro das plantas, número de folhas, produção de matéria seca da parte aérea.
- b) Não ocorreram respostas significativas entre as médias quanto a taxa de crescimento em altura.
- c) As mudas de acariquara responderam à adubação foliar quanto a incremento total em diâmetro no tratamento 9 (Dose 3 da adubação foliar em combinação com calagem).
- d) As mudas de Acariquara responderam à adubação foliar de forma significativa para a produção da matéria seca da raiz, do peso total e relação raiz com a parte aérea.
- e) A aplicação da adubação foliar em excesso (dose 3, tratamentos 9 e 10) resultou em falta de resposta das mudas para todos os parâmetros analisados.
- f) Não houve respostas das mudas de acariquara à adubação foliar quanto aos teores dos nutrientes da parte aérea.

4.3. RESPOSTAS DAS MUDAS DE MOGNO (*Swietenia macrophylla* King.) A ADUBAÇÃO FOLIAR.

Maria Auxiliadora Sales Moreira de Souza; Luiz Antonio de Oliveira.

4.3.1. INTRODUÇÃO

Swietenia macrophylla King. pertence à família Meliaceae, é uma árvore de grande porte da América Tropical, e pode chegar a altura acima de 40 metros, com copas de folhagem densa, fortemente verde, possui fuste retilíneo e cilíndrico, livre de ramos (Loureiro & Silva, 1968; Loureiro *et al.*, 1979). Possui ampla distribuição geográfica, porém é freqüentemente encontrada nas ribanceiras ou ladeiras bem drenadas, em vegetação do tipo de floresta ombrófila aberta, podendo também ocorrer em florestas de galerias (Loureiro *et al.*, 1979).

Devido às suas características físicas e mecânicas, além da aparência agradável, a madeira desta espécie é indicada para a fabricação de móveis de luxo, painéis, folhas decorativas e também como acabamento interno, tábuas para assoalhos de embarcações, na fabricação de instrumentos musicais, caixas de ressonâncias, esculturas etc. (Loureiro & Silva, 1968). Por isso, é uma das mais valiosas espécies madeireiras da Amazônia brasileira (Loureiro & Silva, 1968; Loureiro *et al.*, 1979). Assim, a produção de mudas desta espécie com alto valor nutricional e capacidade de sobreviver em campo é de fundamental interesse para a recuperação de áreas degradadas e reflorestamentos.

Um dos fatores que afeta o crescimento vegetal e, conseqüentemente a produção de mudas, é a disponibilidade de nutrientes, notadamente, no caso dos solos brasileiros, a de fósforo (P). Para suprir essa carência, são utilizados fosfatos solúveis em dosagens superiores às necessidades das culturas, pois a maior parte do P aplicado ao solo não é prontamente disponível às plantas. Sua carência representa séria restrição ao desenvolvimento da grande maioria das culturas anuais e tem se mostrado limitante também para o crescimento de espécies florestais exóticas e nativas, embora o padrão de resposta das espécies seja bastante diversificado (Naidu *et al.*, 1990a; 1990b; Paron *et al.*, 1997). Além do fósforo, os solos de terra firme da Amazônia também são deficientes em outros macro, bem como em micronutrientes (Nicholaides *et al.*, 1982), dificultando o desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis ao longo do tempo.

A aplicação dos fertilizantes é muito onerosa e os custos financeiros da fertilização do solo agravam a dificuldade para o desenvolvimento de uma produção mais lucrativa. Portanto, é necessário aperfeiçoar cada vez mais o uso dos insumos, de modo a obter o maior rendimento das culturas com menor custo possível.

Dentre as alternativas que possibilitam a melhoria na eficiência das fontes de nutrientes destaca-se a ação dos fertilizantes foliares que vem satisfazendo as exigências nutricionais das plantas utilizadas na agricultura e fruticultura, que nos últimos anos apresentam-se como uma alternativa mais econômica para a produção.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adubação foliar no crescimento de mudas na tentativa de encontrar uma alternativa mais econômica para produção de mudas de alta qualidade de mogno.

4.3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agronômicas (CPCA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), localizada na localizada na Avenida Efigênio Sales S/N, Manaus-AM, situada nas coordenadas 3º 05' 30,26"S, 59º 59' 33,40".

O solo utilizado no experimento foi proveniente da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Amarelo não cultivado, localizado Comunidade do Brasileirinho, situada na zona Leste da cidade, na área rural de Manaus. Após a coleta, o solo foi seco ao ar, passado em peneira com malha de 5 mm e homogeneizado.

Antes da instalação do experimento foram coletados 500 g de solo para avaliação de suas características químicas (Tabela 1). Esta análise foi feita no Laboratório Temático de Solos e Plantas do INPA conforme metodologia citada pela Embrapa (1997).

Tabela 1. Análise preliminar do solo utilizado no experimento.

Determinação	Unidade	valores
pH em água		3,95
pH em KCl		3,88
Ferro	mg.kg ⁻¹	54
Zinco	mg.kg ⁻¹	1,4
Cobre	mg.kg ⁻¹	0,2
Manganês	mg.kg ⁻¹	0,13
Fósforo	mg.kg ⁻¹	1,78
Potássio	cmol _c .kg ⁻¹	0,36
Cálcio	cmol _c .kg ⁻¹	1,05
Magnésio	cmol _c .kg ⁻¹	0,03
Alumínio	cmol _c .kg ⁻¹	0,85

As plântulas utilizadas no presente experimento foram provenientes do viveiro do CPCA. Após atingirem 5 cm em sementeiras as plântulas foram transplantadas para sacos de polietileno preto com capacidade de comportarem 1 Kg de substrato peneirado. Utilizou-se para adubação foliar o produto comercial OURO VERDE que possui a composição de: N 6%; P 6% (na forma de P₂O₅ em citrato de neutro de amônio +H₂O), K 8% (K₂O, solúvel); Mg 0,5%; S 0,5%; B 0,03%; Zn 0,05%; Fe 0,1% e Mn 0,03%.

Tabela 2. Descrição das doses utilizadas nos tratamentos da adubação foliar nas mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*).

Doses	Concentrações	Teores de nutrientes em cada dose
DOSE 1	Solução contendo 3 mL de adubo foliar em 1 L de água	0,24gN + 0,18gP + 0,24g K + 0,015g S + 0,015g Mg + 0,003g Fe + 0,0009g Mn + 0,0015 Zn + 0,0009g B
DOSE 2	Solução contendo 6mL de adubo foliar em 1 L de água	0,48gN + 0,36gP + 0,48g K + 0,03g S + 0,03g Mg + 0,006g Fe + 0,0018g Mn + 0,003g Zn + 0,0018g B
DOSE 3	Solução contendo 12mL de adubo foliar em 1 L de água	0,96gN + 0,72gP + 0,96g K + 0,06g S + 0,06g Mg + 0,012g Fe + 0,0036g Mn + 0,006g Zn + 0,0036g B

A aplicação de 1 mL de cada dose do adubo foliar foi obtida com o auxílio de um borrifador de água, o qual foi calibrado para aspergir 1mL da solução a cada aplicação.

Tabela 3. Descrição dos tratamentos e concentrações dos nutrientes aplicados na adubação foliar nas mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*).

Tratamentos	Descrição	Concentração dos nutrientes
T1	Controle	
DOSE 1		
T2	1 aplicação de 1 mL a cada 16 dias.	0,24gN + 0,18gP + 0,24g K + 0,015g S + 0,015g Mg + 0,003g Fe + 0,0009g Mn + 0,0015 Zn + 0,0009g B
T3	1 aplicação de 1 mL a cada 8 dias.	0,24gN + 0,18gP + 0,24g K + 0,015g S + 0,015g Mg + 0,003g Fe + 0,0009g Mn + 0,0015 Zn + 0,0009g B
T4	1 aplicação de 1 mL a cada 4 dias.	0,24gN + 0,18gP + 0,24g K + 0,015g S + 0,015g Mg + 0,003g Fe + 0,0009g Mn + 0,0015 Zn + 0,0009g B
DOSE 2		
T5	1 aplicação de 1 mL a cada 16 dias.	0,48gN + 0,36gP + 0,48g K + 0,03g S + 0,03g Mg + 0,006g Fe + 0,0018g Mn + 0,003g Zn + 0,0018g B
T6	1 aplicação de 1 mL a cada 8 dias.	0,48gN + 0,36gP + 0,48g K + 0,03g S + 0,03g Mg + 0,006g Fe + 0,0018g Mn + 0,003g Zn + 0,0018g B
T7	1 aplicação de 1 mL a cada 4 dias.	0,48gN + 0,36gP + 0,48g K + 0,03g S + 0,03g Mg + 0,006g Fe + 0,0018g Mn + 0,003g Zn + 0,0018g B
DOSE 3		
T8	1 aplicação de 1 mL a cada 16 dias.	0,96gN + 0,72gP + 0,96g K + 0,06g S + 0,06g Mg + 0,012g Fe + 0,0036g Mn + 0,006g Zn + 0,0036g B
T9	1 aplicação de 1 mL a cada 8 dias.	0,96gN + 0,72gP + 0,96g K + 0,06g S + 0,06g Mg + 0,012gFe + 0,0036g Mn + 0,006g Zn + 0,0036gB
T10	1 aplicação de 1 mL a cada 4 dias.	0,96gN + 0,72gP + 0,96g K + 0,06g S + 0,06g Mg + 0,012g Fe + 0,0036g Mn + 0,006g Zn + 0,0036g B

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados, utilizando-se 10 tratamentos, com oito repetições por tratamento, sendo cada repetição representada por uma muda, perfazendo assim um total de 80 mudas, sendo as avaliações realizadas a cada 16 dias. Em cada avaliação, foram medidos: a altura da parte aérea (cm), o número de folhas NF.planta⁻¹ e o diâmetro do coleto (mm).

Os dados obtidos de altura, diâmetro do caule e número de folhas foram submetidos à análise de variância no tempo. Também foi realizado o

cálculo da taxa de crescimento em altura segundo Benicasa (1986), usando a fórmula: $TCR: \ln Af - \ln Ai / Tf - Ti$; onde **Af**: Altura final; **Ai**: Altura inicial; **Tf**: tempo final, **Ti** - Tempo inicial, sendo os dados analisados como já foi mencionado anteriormente para os demais resultados. Foi calculado também, o incremento total da altura (Altura Final – Altura inicial) e do diâmetro (Diâmetro Final – Diâmetro Final).

Ao final do experimento, aos 352 dias; procedeu-se à colheita das plantas, separando a raiz, caule e folhas. As raízes, o caule e as folhas foram postos para secar em estufa com circulação de ar a 65 °C, até atingir peso constante. Determinou-se em balança de precisão (0,001 g) o peso da massa seca da parte aérea (PMSF), do sistema radicular (PMSR); a massa seca total (PMST) obtida pela soma da PMSPA e PMSR e a relação do sistema radicular com a parte aérea (R/PAR), obtida pela divisão do PMSR pelo PMSPA (Benicasa, 1986). Em seguida, a matéria seca foi moída em moinho tipo Wiley, equipado com peneira de 0,38 mm, e analisada quimicamente, segundo Malavolta *et al.* (1989) e Embrapa (1997), para obter os teores dos nutrientes P, Ca, K, Mg, Fe, Mn e Zn.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% e 1% de probabilidade, tendo como referência Pimentel Gomes (1985) e Lapponi (1997).

4.3.3. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.3.3.1. Crescimento das plantas

Os resultados referentes às alturas das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) em resposta à adubação foliar estão apresentados na Tabela 3 e anexos (68 e 69). Observa-se que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos. Porém, é possível notar uma tendência para os tratamentos resultarem em mudas maiores (24,3 a 26,8 cm) em relação ao tratamento controle.

Tabela 4. Altura das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) em resposta à adubação foliar.

Tratamentos	Tempo de observação (dias)									
	0*	16	32	48	64	80	96	112		
	mm.....								
Testemunha	T1	18,7	17,8	19,7	20,0	21,5	22,1	21,8	22,3	
	T2	18,3	17,5	18,6	19,7	21,9	22,3	22,2	22,7	
DOSE 1	T3	18,8	17,9	17,6	20,4	22,3	22,6	22,2	22,2	
	T4	18,4	17,5	18,8	19,7	21,7	22,2	21,4	21,8	
DOSE 2	T5	20,0	19,0	20,4	22,0	23,8	24,0	23,5	23,9	
	T6	18,7	17,8	19,2	20,4	22,2	23,1	21,3	22,7	
DOSE 3	T7	19,5	18,0	19,8	20,8	23,4	24,1	23,4	23,6	
	T8	19,7	18,2	20,1	21,0	24,2	23,4	22,8	24,4	
DOSE 3	T9	18,0	17,1	18,3	19,4	20,8	21,5	22,0	21,2	
	T10	20,5	19,7	21,0	22,1	24,9	24,9	24,9	25,7	
CV (%)		13,1	14,8	12,7	11,6	11,3	19,7	19,6	18,1	
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

Obs.: 0* Diâmetro inicial; ns - Não significativo a 5% de probabilidade.

Em relação ao número de folhas não ocorreram diferenças significativas. É possível observar uma tendência crescente de resposta às adubações em relação às mudas do tratamento controle (Tabelas 5).

Tabela 5. Número de folhas das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) em resposta à adubação foliar.

Tratamentos		Tempo de observação (dias)							
		0*	16	32	48	64	80	96	112
		..... NF.planta ⁻¹							
Testemunha	T1	6,6	6,3	7,0	8,8	10,3	9,5	8,8	6,5
	T2	6,0	5,6	7,1	9,0	10,4	8,6	6,3	6,3
DOSE 1	T3	7,5	6,8	7,9	9,3	11,4	9,9	8,0	7,5
	T4	5,9	5,5	7,0	8,6	10,8	8,9	6,9	6,0
DOSE 2	T5	6,5	6,4	7,8	9,4	10,8	9,0	7,6	7,0
	T6	5,8	5,8	7,4	9,0	11,3	8,8	7,0	7,1
	T7	5,3	5,1	6,4	8,0	10,4	8,4	7,4	6,8
DOSE 3	T8	6,3	5,9	6,9	8,8	10,8	9,4	8,0	7,4
	T9	5,4	5,4	7,0	8,9	10,0	9,4	7,6	6,8
	T10	6,0	6,1	7,3	8,5	11,5	9,6	7,9	6,8
CV (%)		11,5	14,4	12,7	16,9	11,3	19,7	19,6	18,1
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: 0* Número de folhas inicial ; ns Não-significativo a 5% de probabilidade.

Em relação ao diâmetro do colo também não ocorreram diferenças significativas, mas também é possível observar uma tendência crescente de resposta das adubações em relação às mudas do tratamento controle (Tabelas 6).

Tabela 6. Diâmetro das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) em resposta à adubação foliar.

Tratamentos		Tempo de observação (dias)							
		0*	16	32	48	64	80	96	112
		..... mm.....							
Testemunha	T1	2,55	2,41	3,39	3,63	3,88	3,97	3,94	4,19
	T2	2,17	1,96	2,89	3,26	3,47	3,54	3,46	3,66
DOSE 1	T3	2,56	2,42	3,21	3,56	3,76	3,87	3,61	4,08
	T4	2,29	2,20	3,13	3,54	3,76	3,83	3,80	4,02
DOSE 2	T5	2,49	2,29	3,10	3,63	3,88	3,83	3,76	4,07
	T6	2,31	2,11	3,11	3,24	3,46	3,48	3,58	3,79
	T7	2,36	2,27	2,98	3,51	3,67	3,82	3,74	4,04
DOSE 3	T8	2,49	2,35	3,12	3,49	3,77	3,82	3,90	3,96
	T9	2,39	2,14	3,06	3,61	3,84	3,92	4,00	4,25
	T10	2,14	2,10	2,88	3,35	3,63	3,69	3,64	3,92
CV (%)		19,8	20,7	12,9	15,4	12,3	11,4	12,0	13,1
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: 0* Diâmetro inicial; ns - Não significativo a 5% de probabilidade.

Nos resultados referentes à taxa de crescimento (Figuras 1), também não foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos.

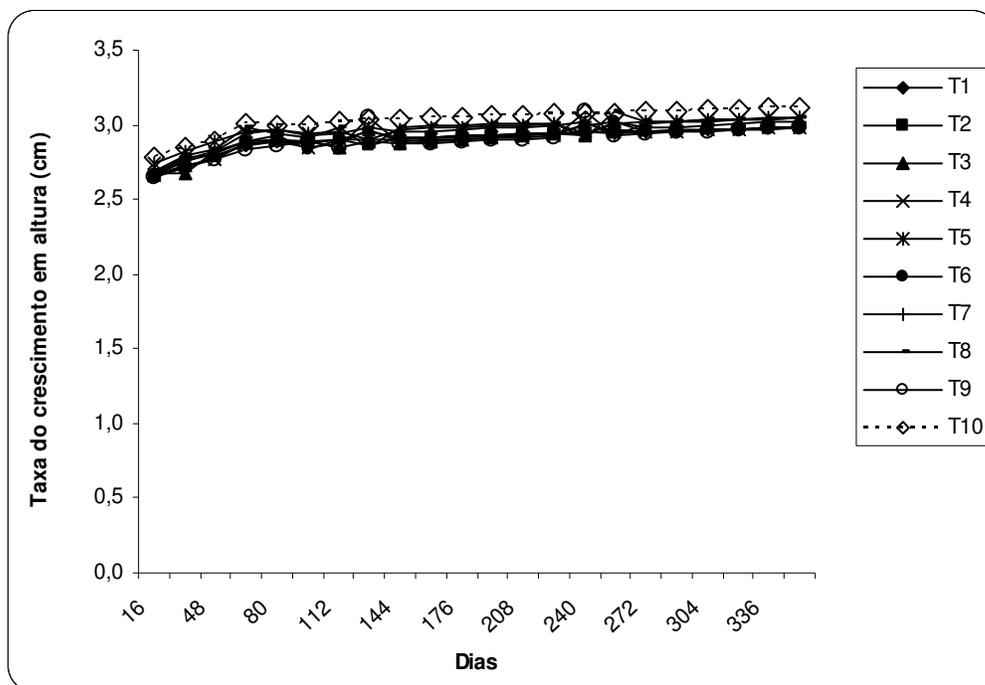


Figura 1. Taxa de crescimento em altura das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) como resposta à adubação foliar.

O mogno é uma espécie considerada clímax e que em geral apresenta taxas de crescimento baixas e falta de resposta à adubação química do solo (Oliveira *et al.*, 2003). A aplicação de adubação foliar é uma alternativa à adubação do solo e poderia resultar em melhores respostas, o que não foi observado no presente estudo.

4.3.3.2. Incremento total, produção da matéria seca e teor dos nutrientes nas mudas

Na tabela 7 encontram-se os resultados médios da produção da matéria seca parte aérea (PMSPA), produção matéria seca da raiz (PMSR), produção da matéria seca total (PMST), a relação raiz com a parte aérea (R/PA) e o incremento total em altura e diâmetro das mudas de mogno submetidas a diferentes doses de nutrientes através da adubação foliar.

De acordo com os resultados da tabela constata-se, uma vez mais, que as mudas de mogno não responderam à adubação foliar, tendo como referência os resultados de incremento do crescimento em termos de altura e diâmetro, os quais não diferiram da testemunha (T1).

Tabela 7. Incrementos de crescimento e produção de biomassa de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) submetidas a diferentes tratamentos com adubação foliar.

Tratamentos		ALTURA	DIÂMETRO	PMSPA	PMSR	PMST	R/PA
		.....cm.....	.....mm.....	.....g planta ⁻¹			
Testemunha	T1	5,85	1,53	5,63	1,15	6,77	0,20
	T2	6,46	1,39	5,21	1,03	6,37	0,20
DOSE 1	T3	7,14	1,49	4,40	1,01	5,40	0,22
	T4	6,13	1,79	4,52	1,40	5,92	0,31
DOSE 2	T5	6,34	1,53	4,85	1,40	6,24	0,28
	T6	5,80	1,39	4,07	1,29	5,36	0,34
	T7	6,88	1,70	5,07	1,24	6,30	0,24
DOSE 3	T8	6,53	1,43	4,82	1,28	6,10	0,26
	T9	6,53	1,74	5,37	1,26	6,62	0,22
	T10	7,85	1,76	4,38	0,94	5,32	0,34
CV (%)		14,3	17,8	13,9	18,9	13,8	14,2
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: ns – Não significativo a 5% de probabilidade.

Verifica-se também que a adubação foliar nas mudas de mogno não se mostrou eficaz. Isto se deve ao fato de que os tratamentos aplicados não apresentaram diferenças significativas na produção de matéria seca das

mudas, em função das doses crescentes dos nutrientes aplicados através da adubação foliar.

A resposta da adubação foliar, assim como da adubação no solo, varia muito de espécie para espécie. Como exemplo disso temos a adubação foliar com o nitrogênio analisada por Boaretto *et al.* (2005). Segundo o autor, a eficácia da adubação foliar em elevar o teor de N depende também do número e do volume de aplicações, além da solução empregada.

Ainda tomando a adubação foliar com nitrogênio como exemplo, temos o resultado do trabalho de Embleton & Jones (1974). Neste trabalho, os resultados mencionaram aumentos significativos no teores de N em laranjeiras com 3 aplicações de soluções contendo Uréia.

Lea-Cox & Syvertsen (1995), em estudos sobre a adubação foliar, ao aplicarem o máximo de solução uréia-¹⁵N que a folha podia reter, constataram aumentos de 2,2 mg.g⁻¹ no tecido foliar de N e que 7,6% do N contido nas folhas eram provenientes do N aplicado.

Já Boaretto *et al.* (2005), não encontraram diferenças estatísticas na produção da matéria seca das diversas partes de laranjeira em função da aplicação foliar de nitrogênio, independente da época de colheita.

Del Quiqui *et al.* (2004), estudando o crescimento e a composição mineral de eucaliptos, não encontraram repostas significativas para a adubação foliar.

Na Tabela 8 encontram-se os teores de nutrientes (Ca, Mg, P, K, Fe, Zn e Mn) na matéria seca da parte aérea das mudas de mogno, em função das doses crescentes da adubação foliar.

Tabela 8. Teor de nutrientes na matéria seca da parte aérea de plantas de mogno (*Swietenia macrophylla*) submetidas aos tratamentos com adubação foliar.

Tratamentos		Teor de nutrientes						
		Ca	Mg	P	K	Fe	Zn	Mn
		.....g. kg ⁻¹ .....			.....mg. kg ⁻¹			
Testemunha	T1	3,94	0,82	0,45	4,05	106	55	18
	T2	4,76	0,85	0,41	4,15	108	63	29
DOSE 1	T3	5,12	0,77	0,35	3,27	68	57	26
	T4	4,16	0,75	0,43	3,51	80	57	14
DOSE 2	T5	3,93	0,82	0,44	3,68	87	57	16
	T6	4,63	0,93	0,39	4,47	78	58	18
	T7	4,31	0,78	0,38	3,76	70	181	15
DOSE 3	T8	4,58	0,75	0,38	3,39	84	60	17
	T9	4,54	0,84	0,43	4,00	59	49	14
	T10	3,94	0,65	0,35	3,07	39	76	12
CV (%)		16,1	18,6	9,2	23,7	24,1	13,3	28,7
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: ns-Não significativo a 5% de probabilidade.

Na absorção dos nutrientes em função das doses crescentes da adubação foliar, verifica-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, ratificando a ausência de resposta da planta em face à adubação foliar.

Como mencionado anteriormente, as repostas à adubação foliar podem variar de espécie para espécie, assim como na adubação no solo. Haja vista que uma espécie pode ter várias repostas a adubação no solo.

Em estudo realizado por Silva (2006), com adubações minerais de NPK em doses crescentes nas mudas de mogno, foi observada resposta significativa no crescimento em altura, diâmetro, produção da matéria seca da parte aérea, produção da matéria seca da raiz e produção da matéria seca

total. Porém, foi encontrada resposta no teor de K à aplicação do mesmo, bem como à adubação mineral com P, fato não observado no presente estudo.

Gonçalves (2003), por outro lado, em estudo realizado no campo com mogno e pau-de-balsa, detectou que não ocorreram diferenças significativas no teor de nutrientes das mudas de mogno sob adubação mineral.

Com isso, pode-se inferir que para uma mesma espécie podem existir diferentes respostas à adubação no solo, dependendo das condições estudadas. Assim sendo, o mesmo pode acontecer para a adubação foliar.

Paiva (2005), estudando o crescimento das mudas de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* SW.), castanha-de-macaco (*Cariniana micrantha* Ducke) e andiroba (*Carapa procera* Aubl.) em viveiro sob diferentes condições nutricionais de cultivo, observou que aplicação do adubo foliar Ouro Verde na concentração de 3mL.L^{-1} de água teve efeito positivo no crescimento em altura das mudas de andiroba. Porém, não foi observada resposta significativa no crescimento das mudas de castanha-de-macaco e de pau-de-balsa.

4.3.4. CONCLUSÕES

- a) Nas condições do presente experimento, as mudas de Mogno não responderam de forma significativa à adubação foliar quanto ao crescimento em altura, em número de folhas e em diâmetro, ao incremento total em altura e produção da matéria seca da parte aérea e, quanto aos teores dos nutrientes da parte aérea.
- b) São necessários mais experimentos para se conhecer em quais condições de solo, clima e luminosidade as mudas de mogno respondem à adubação foliar visando obter mudas mais vigorosas para serem levadas a campo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Aguiar, A. P. A. 1998. *Manejo da fertilidade do solo sob pastagem, calagem e adubação*. Guaiaba: Agropecuária. 120p
- Albert, L. H. B.; Filho, R. V. 2002. Características morfológicas da cutícula foliar e efeitos de adjuvantes no controle químico de três espécies de guanxumas. *Ciência agrotecnica*, 26(5): 888-899.
- Almeida, M.J.B. 2000. *Uso de microrganismos eficazes e de adubação orgânica mineral no crescimento de mudas de Sucupira amarela (Enterolobium schomburkii Benth) e de Súmauma (Ceiba pentrandia (L.) Goerth) em condições de viveiro no Amazonas*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 87pp.
- Amancio, A.B. 2004. *Efeito da adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato na produção de mudas de três espécies florestais de importância econômica para a Amazônia*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 87pp.
- Amane, M. I. V.; Vieira, C.; Novais, R.F.; Araújo, G. A. A. 1999. Adubação nitrogenada e molíbdica da cultura do feijão na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23(3): 643-650.

Antunes, E.C. 2005. Recuperação de uma área degradada sobre Neossolos Quartzanêricos órticos do sudoeste goiano: sobrevivência e incremento diamétrico de 28 espécies arbóreas nativas. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSAO DA UFG – CONPEEX, 2, 2005, Goiânia. *Anais eletrônicos da I Semana de Ciências Ambientais*. Goiânia: UFG. 1 CD.

Banik, S.; Dey, B.K. 1982. Available phosphate content of alluvial soil as influenced by inoculation of some isolated phosphate-solubilizing microorganisms. *Plant and Soil*. 69:341-352.

Barea, J.M.; Navarro, E.; Montoya, E. 1976. Production of plant growth regulators by rhizosphere phosphate-solubilizing bacteria. *Journal of Applied Bacteriology*. 40(2):129-134.

Barroso, D.G.R.; Carneiro, J. G. A.; Marinho, C.S.; Leles, P. S. S.; Neves, J. C.; Carvalho, A.J.C. 1998. Efeito da adubação em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) produzidas em substrato constituindo por resíduos agroindustriais. *Revista Árvore*. 22(4): 433-441.

Benincasa, M. M. P. 1986. *Análise de crescimento de plantas (Noções básicas)*. Jaboticabal: FUNEP, 41 p.

- Bevilaqua, G. A. P.; Silva Filho P. M.; J. 2002. Aplicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja. *Ciência Rural*, 32(1): 31-34.
- Berraquero, F.R.; Baya, A.M.; Cormenzana, A.R. 1976. Establecimiento de índices para el estudio de la solubilización de fosfatos por bacterias del suelo. *Ars Pharmaceutica*. 17(4): 399-405.
- Boaretto, A.E.; Muraoka, T.; Boaretto, R.M. 2003. Absorção e translocação de Mn, Zn e B Aplicados via foliar em Citros. *Laranja*, 24(1): 177-197.
- Boaretto, A. E.; Neto, P.S.; Muraoka, T. Oliveira, M. W.; Trivelin, P. C. O. 2006. Fertilização foliar de nitrogênio para laranjeira em estágio de formação. *Scientifica Agrícola*. Fonte: <http://WWW.Scielo.br/>
- Borkert, C. M.; Cordeiro, D. S.; Sfredo, G.J.; Palhano, J. S. 1979. Eficiência da adubação foliar na cultura da soja. In: *Seminário Nacional de Pesquisa de Soja*, Vol. 1. EMBRAPA, Londrina, Paraná. p. 283-290.
- Brandão, E. M. Cardoso, E.J.B.N. Tsay, S.M.; Neves, M.C. 1992. Os componentes da comunidade microbiana do solo. In: *Microbiologia do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Campinas, São Paulo. p.1-15.
- Braga, J. M. 1980. *Avaliação da fertilidade do solo. Análise química*. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais. 87pp.

- Bulisani, E.A.; Almeida, L.A.D.; Demattê, J.D. 1973. Observações preliminares sobre adubação foliar em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) I. *Bragantia*, 32: 23-271.
- Chapin III, F.S. 1980. The mineral nutrition of wild plants. *Annual Review of Ecology Systematics*, 11:233-260.
- Camargo, P.N.; Silva, O. 2002. *Manual de Adubação foliar*. HERBA, São Paulo. São Paulo, 451pp.
- Cardoso, E.J.B.N. Tsay, S.M.; Neves, M.C. 1992. Ecologia microbiana do solo. *In: Microbiologia do Solo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, São Paulo. p. 33-40.
- Cardoso, E.J.B.N.; Freitas, S.S. Tsay, S.M.; Neves, M.C. 1992. A rizosfera. *In: Microbiologia do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, São Paulo. p. 41-58.
- Carneiro, M.A.; Siqueira, J.O.; Davide, A.C.; Gomes, L.J.; Curi, N.; Vale, F.R. 1996. Fungo Micorrízico e Superfosfato no Crescimento de Espécies Arbóreas Tropicais. *Scientia Forestalis*, 50: 21-26.
- Castro, P.R.C.; Kluge, R.A.; Peres, L.E.P. 2005. Manual de fisiologia vegetal; teoria e prática. Editora Agronômica Ceres, Piracicaba, São Paulo. 650pp.
- Chagas-Junior, A.F. 2000. *Efeito da inoculação de bactérias solubilizadoras de fosfato na fisiologia de quatro espécies de plantas de importância econômica da Amazônia*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de

- Pesquisa da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 96pp.
- Embleton, T.E.; Jones, W.W. 1974. Foliar-applied nitrogen for citrus fertilization. *Journal of Environmental Quality*, 3(4): 388-391
- Del Quiqui, E. M., Martins, S. S.; Pinto, J. C., Andrade, P. J. P.; Muniz, A. S. 2004. Crescimento e composição mineral de mudas de eucalipto cultivadas sob condições de diferentes fontes de fertilizantes. *Acta Scientiarum Agronomy*, 26(3):293-299.
- Döbereiner, J. 1985. Microrganismos no solo e sua importância para a agricultura. In: Agricultura alternativa – homem natureza namorando a terra. II Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa. *Anais*. Rio de Janeiro: Petrópolis. p. 175-178.
- Dreschel, P.; Zech, W. 1991. Foliar nutrient levels of broad leaved tropical trees: a tabular review. *Plant and Soil*, 131:29-46,
- Drumond, M.A.; Barros, N.F.; Souza, A.L.; Silva, A.F.; Teixeira, J.L. 1997. Composição mineral e demanda nutricional de espécies florestais da Mata Atlântica. *Revista Árvore*, 21(1): 1-10.
- Duboc, E. 1994. *Requerimentos nutricionais de espécies florestais nativas: Hymenaea courbaryl L. var. stilbocarpa (Haynee) Lee et Lang (Jatobá), Copaifera langsdorffii Desf. (Óleo copaíba) e Peltophorum dubium (Spreng) Taub. (Canafístula)*. Lavras: ESAL, Dissertação de Mestrado. 68p.

- Eira, A.F.; Carvalho, P.C.T. 1970. Levantamento de Microrganismos solubilizadores de Fosfato. *Rickia* 5: 111-124.
- Eira, A.F. 1992. Solubilização Microbiana de Fosfato. In: *Microbiologia do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, São Paulo. p. 243-292.
- EMBRAPA. 1997. *Manual de métodos de análises de solo*. 2ª ed. Embrapa-CNPS. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 212pp.
- EMBRAPA-CNPSo. 1996. *Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1996/97*. Londrina: EMBRAPA-Soja. (Documentos 97). 187pp.
- Epstein, M. 1975. *Nutrição Mineral de Plantas: Princípios e perspectivas*. Rio de Janeiro: Universidade de São Paulo. 344p.
- Ferreira, R.L. 1999. *Análise de crescimento de mudas de Pau-de-Balsa (Ochroma lagopus Sw., Bombacaceae) cultivadas em diferentes condições de viveiro*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 68pp.
- Ferreira, S.J.F.; Luizão, F.J. Mello-Ivo,W.; Roos, S.M.; Biot, Y. 2002. Propriedades físicas e químicas do solo após a extração seletiva de madeira na Amazônia central. *Acta Amazonica*, 32(3): 449-466.
- Foy, C.D.; Chaney, R. L.; White, M.C. 1978. The physiology of meta toxicity in plants. *Annual Review of Plant Physiology*, 29: 511-66.

- Furtini Neto, A. E.; Siqueira, J.O.; Curi, Nilton, C.; Moreira, F.M.S. 1999. Nutrição, Fertilização e microbiologia em espécies florestais. *In: Simpósio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia*. Belo Horizonte. Minas Gerais. p. 80-110.
- Galvão, E. Z. 1999. Métodos de aplicação de cobre e avaliação da disponibilidade para a soja num Latossolo Vermelho - Amarelo franco-argilo-arenoso fase cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23(2): 265-272.
- García H.; C.B. Peña V. 1995. La pared celular, componente fundamental de las células vegetales. UACH. Primera Edición. México, D.F.
- Goldstein, A.H. 1986. Bacterial solubilization of mineral phosphates: historical prospective and future prospects. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1: 51-57.
- Gonçalves J. L. M.; Kageyama, P. Y.; Freixêdas, V. M.; Gonçalves, J. C.; Geres, W. L. A. 1992. Capacidade de absorção e eficiência nutricional de algumas espécies arbóreas tropicais. *Revista do Instituto Florestal*, 4(2):463-469. Especial.
- Gonçalves C. Q. B. 2003. Efeitos da adubação mineral no crescimento das espécies florestais pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw.) e mogno (*Swietenia macrophylla* King.), cultivadas em plantio visando a revegetação de uma área degradada.. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus,

- Amazonas. 86pp. Haag, H.P. 1983. Nutrição e adubação de seringueira no Brasil. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo. 116 pp.
- Hermann, R. K. 1964. Importance of top-root ratios for survival of Douglas-fir seedling. *Tree Planter's Notes*, 64, 711 p.
- Higuchi, M. I. G. (Org.); Higuchi, N. (Org.). 2004. *A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia, Manaus, Amazonas. 146 pp.
- Hoffland, E.; Findenegg, G.R.; Nelemans, J.A. 1989. Solubilization of rock phosphate by rape II. Local root exudation of organic acids as a response to P-starvation. *Plant and Soil*. 113:161-165.
- Keltjens, W. G. 1995. Magnesium uptake by Al-stressed maize plants with special emphasis on cation interaction at root exchange sites. *Plant and Soil*. 171:141-146.
- Kucey, R.M.N.; Janzen, H.H.; Legget, M.E. 1989. Microbially mediated increases in plant available phosphorus. *Advanced Agronomy*, 42: 198-228.
- Kundu, B.S.; Gaur, A.C 1980. Establishment of nitrogen-fixing and phosphate-solubilizing bacteria in rhizosphere and their effect on yield and nutrient uptake of wheat crop. *Plant and Soil*. 171:141-146.
- Lambers, H.; Poorter, H. 1992. Inherent variations in growth rate between higher plants: A search for physiological causes and ecological consequences. *Advances in Ecological Research*, 23:188-261.

- Lapponi, J.C. 1997. *Estatística Usando o Excel 5 e 7*. Lapponi Treinamento e Editora, São Paulo. 420pp.
- Lorenzi, H. 1992. *Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, São Paulo. 352p.
- Lorenzi, H. 1998. *Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, São Paulo. 352p.
- Loureiro, A.A.; Silva, M.F. 1968. *Catálogo das madeiras da Amazônia*. Ministério do interior. Superintendência do desenvolvimento da Amazônia. INPA/SUFRAMA, Manaus, Amazonas 433pp.
- Loureiro, A.A.; Silva, M.F.; Alencar, J.C. 1979. *Essências madeireiras da Amazônia*. Vol. 2. INPA/SUFRAMA. Manaus-Amazonas. 245pp.
- Malavolta, E. 1980. *Elementos de nutrição mineral*. Agronomica Ceres. Piracicaba, São Paulo. 245pp.
- Malavolta, E. 1989. *ABC da Adubação*. 5ª ed. São Paulo. Agronomica Ceres, 292pp.
- Mann, E.N.; Futini Neto, A.E.; Resende, A.V.; Vale, F.R.; Fonseca, F.C. 1996. Calagem e crescimento de espécies florestais. *In: Anais. XXII Reunião Brasileira de Fertilidade do solo e nutrição de plantas*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Manaus, Amazonas. p. 240-241.

- Mann, E. N. 1999. *Efeito da adubação com manganês via solo e foliar em diferentes épocas, no rendimento de grãos e na qualidade de semente de soja*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. 68pp.
- Magalhães, H.P. 2001. *Efeito da adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato na produção de mudas de Castanha-do-Brasil (Bertholletia excelsa H.B.K) e andiroba (Carapa guianensis Aubl.), para Sistemas Agroflorestais da Amazônia*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 87pp.
- Marengo, R. A., Lopes, N. F. 2005. *Fisiologia Vegetal*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 256pp.
- Martinez-Toledo, M.V.; Rubia, T.; Moreno, J. Gonzalez-Lopes, J. 1988. Root exudates of *Zea mays* and production of auxins, gibberellins and cytokinins by *Azotobacter chroococcum*. *Plant and Soil*, 110(1):149-152.
- Mascagni Jr. H. J.; Cox, F. R. 1985. Evaluation of inorganic and organic manganese fertilizer sources. *Soil Science Society of America Journal*, 49: 458-461.
- Marschner, H. 1991. Mechanisms of adaptation of plants to acid soils. *Plant and Soil*, 134(1): 1-20.

- Melo, W.G.; Oliveira, L.A. 2000. Efeito da inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato no desenvolvimento de mudas de Leucena (*Leucaena leucocephala*). In: IX Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/INPA. *Anais*. Manaus: INPA. p.203-206.
- Nahas, E.; Centurion, J.E.; Assis, L.C. 1994. Microrganismos solubilizadores de fosfato e produtores de fosfatase de vários solos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 18(1):43-48.
- Nautiyal, C.S. 1999. An efficient microbiological growth medium for screening phosphate solubilizing microorganisms. *FEMS Microbiology Letters*. 170:265-270.
- Nicholaidis, J.J.; Sanchez, P.A.; Bandy, D.E.; Villachica, J.H.; Couto, A.J.; Valverde, C.S. 1983. Crop production systems in the Amazon Basin. In: Emilio Moran ed. *The Dilemma of Amazonian Development*. Westview. p.: 101-153.
- Oliveira, L.A. 1991. Phosphorus related to plant growth and plant-microorganism associations in Amazonian soils. In: *Anais de Workshop "Phosphorus Cycles In Terrestrial and aquatic Ecosystems: Regional Workshop 3: South and Central América"*, Phosphorus Cycles Scientific Advisory Committee, Caracas, Venezuela. p.186-195.
- Oliveira, L.A.; Guitton, T.L.; Moreira, F.W. 1999. Relações entre as colonizações por fungos micorrízicos arbusculares e teores de nutrientes

foliares em oito espécies florestais da Amazônia. *Acta Amazonica*, 29(2): 183-193

Oliveira, L.A.; Rodrigues, E.P.G.; Magalhães, H.P.; Barbosa, A.P. 2003. Efeito da adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato no crescimento de mudas de espécies florestais da Amazônia. *In: Higuchi, N.; Santos, J.dos.; Marengo, R. A.; Ferraz, J.; Sales, P.C.de.; Matsumoto, S. Projeto Jacaranda-Fase II: Pesquisas Florestais na Amazônia Central.* Manaus: INPA. p.207-221.

Oliveira, L. A.; Smith, T.J.; Bonetti, R. 1992. Efeito de adubações anteriores na nodulação e rendimento da soja e do feijão caupi num latossolo amarelo da Amazônia. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 16:195-201.

Paiva, E. S. 2004. *Estudo do crescimento de mudas de pau-de-balsa (Ochroma lagopus Sw.), castanha-de-macaco (Cariniana micrantha Aubl.) e andiroba (Carapa procera Aubl.) em diferentes condições de nutricionais de cultivo em viveiro.* Monografia para conclusão de Curso. (Graduação em engenharia florestal) - Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas 47pp.

Paron, M. E.; Siquiera, J.O.; Curi, N.; Vale, F.R. 1996. Crescimento da copaíba e guatambu em resposta a fungo micorrízico, superfosfato, nitrogênio e fumigação do solo. *Revista Cerne*, 2(2):1-21.

- Paul, E.A.; Clark, F.E. 1989. *Soil microbiology and biochemistry*. Academic Press. New York: 273pp.
- Paulino, V.T.; Azcon, T.J. 1987. Resposta de *Centrosema pubescens* Benth. À inoculação de micorriza vesículo-arbuscular e microrganismos solubilizadores de fosfato em meio com fato de rocha. *Rev. Bras. Ci. do Solo*. 11:145-50.
- Peix, A.; Rivas-Boyer, A.A.; Mateos, P.F.; Rodriguez-Barrueco, C.; Martínez-Molina, E; Velazquez, E. 2000. Growth promotion of chickpea and barley by a phosphate solubilizing strain of *Mesorhizobium mediterraneum* under growth chamber conditions. *Soil Biology & Biochemistry*, 33(2001):103-110.
- Pelczar, M.J.; Reid, R.; Chan, E.C.S. 1981. *Microbiologia*. Vol II, p. 807-856.
- Pereira, E.G.; Siqueira, J.O.; Curi, N.; Moreira, F.M.S.; Purcino, A.A.C. 1996. Efeitos da micorriza e do suprimento de fósforo na atividade enzimática e na resposta de espécies arbóreas ao nitrogênio. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 8:59-65.
- Pimentel Gomes, F. 1985. *Curso de estatística experimental*. 11^a ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A. 466p.
- Raij, B. van. 1991. *Fertilidade do solo e adubação*. Ceres. São Paulo, São Paulo 343pp.
- Ralston, D.B.; McBride, R.P. (1976). Interactions of mineral phosphate-dissolving microbes with red pine seedlings. *Plant Soil* 45: 493-507.

- Rezende, A. V. 1997. *Nutrição e crescimento de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta à fertilização fosfatada na fase de mudas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais. 81pp.
- Resende, A. V.; Furtini Neto, A. E.; Muniz, J. A. ; Curi N.; Faquin, V.1999
Crescimento inicial de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta a doses de fósforo *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(11):2071-2081.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke – Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central*. Manaus: INPA. 816p.
- Richardson, A.E. 1994. Soil microorganisms and phosphate availability. In: *Soil Biota Management in Sustainable Agriculture*. Pankhurst, C.E.; Doube, B.M.; Gupts, V.V.S.R.; Grace, P.R. Eds.. *CSIRO*. Australia: Melbourne. p.108-120.
- Rodrigues, E.C.P.G. 2002. *Desenvolvimento de mudas de Castanha de macaco (Cariniana micrantha Ducke) e Caroba (Jacaranda Copaia (Aubl.) D. Don.) em resposta à adubação e inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de

- Pesquisa da Amazonia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazoas. 146pp.
- Rodrigues, J. R. M.; Andrade, M. J. B.; Carvalho, J. G. 1996. Resposta de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a doses de molibdênio aplicadas via foliar. *Ciência e Agrotecnologia*, 20(3): 323-333.
- Rosolem, C.A.; Boaretto, A.E.; Nakagawa, J. 1990. Adubação foliar do feijoeiro. VIII. Fontes e doses de cálcio. *Científica*, 18:81-86.
- Rosolem, C.A.; Machado, J.R. 1991. Eficiência da cobertura nitrogenada via solo e foliar em trigo. *Científica*, 19:9-14.
- Rosolem, C. A.; Silvério, J. C. O.; Primavesi, O. 1982. Adubação foliar da soja: II. Efeitos de NPK e micronutrientes em função do preparo do solo. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 17(11):1559-1562.
- Rovira, A. D. 1965. Plant root exudates and their influence upon soil microorganisms. In: Baker, K.F. and Snyder, W.C. eds: *Ecology of soil borne plant pathogens. Prelude to biological control*. Albermale Street. London, Gran Bretan. p.170-186.
- Salati, E.; Santos, A. A.; Lovejoy, T. E.; Kablin, I. 1998. *Porque Salvar a Floresta Amazônica*. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazonia. Manaus, Amazonas. 114p.

- Sanchez, P.; Bandy, D.E.; Villachica, J.H.; Nicholaidis, J.J. 1982. Amazon Basin soil: Management for continuous crop production. *Science*. 216:821-827.
- Santos, A. T.; Manjarrez, D. A. 1999. Fertilizacion foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra*, 17(3): 28-35.
- Santos, A.C. 2006. Calibração de nitrogênio, fósforo e potássio para a produção de muda de mogno (*Swietenia macrophylla* King.) e pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*) e seleção de extratores de fósforo e potássio. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas. 62pp.
- Santiago, J.L.; Oliveira, L.A. 1999. Efeito da inoculação com bactérias solubilizadoras de fosfato no desenvolvimento do feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: VIII Jornada de Iniciação Científica. *Anais*. Manaus: INPA/CNPq. p.271-274.
- Silva Filho, G.N.; Scharf, R.; Narloch, C.; Kaminski, A.; Dorow, R. 1993. População de microrganismos solubilizadores de fosfatos em viveiro e florestas de naturais por *Pinus* spp e *Eucaliptus* spp de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Ciência do solo. *Resumos*. SBCS, Goiânia, Goiás. 1:237-2374.

- Silva Filho, G.N.; Narloch, C.; Scharf, R. 2002. Solubilização de fosfatos naturais por microrganismos isolados de cultivos de *Pinus* e *Eucaliptus* de Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 37(6): 847-854.
- Silva, I. R.; Furtini Neto, A.E.; Vale, F.R.; Curi, N. 1996. Eficiência nutricional para potássio em espécies florestais nativas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 20:257-264.
- Silva, A.C.S.; Oliveira, L.A. 1999. Efeito da inoculação de bactérias solubilizadoras de fosfato no desenvolvimento de mudas de *Leucaena leucocephala*. In: VIII Jornada de Iniciação Científica. *Anais*. Manaus: INPA/CNPq. p. 255-258.
- Sing, S.; Kapoor, K.K. 1998. Effects of inoculation of phosphate-solubilizing microorganisms and an arbuscular mycorrhizal fungus on mungbean grown under natural soil conditions. *Mycorrhiza*. 7(5):249-253.
- Sylvester-Bradley, R.; Asakawa, N.; La Torraca, S.; Magalhães, F. M.M.; Oliveira, L.A.; Pereira, R. M. 1982. Levantamento quantitativo de microrganismos solubilizadores de fosfato na rizosfera de gramíneas e leguminosas forrageiras da Amazônia. *Acta Amazonica*. 12(1):15-22.
- Siqueira, J.O.; Franco, A.A. 1988. *Biotechnology do solo: Fundamentos e Perspectivas*. MEC/ABEAS, Brasília, 236pp.
- Siqueira, J.O. 1993. *Biologia do solo*. ESAL, FAEPE, Lavras, Minas Gerais: 230pp.

- Siqueira, J. O. 1994. Interação entre plantas e microrganismos do solo. In: microbiologia do solo: desafios para o século XXI; *Anais do 3º Simpósio Brasileiro sobre Microbiologia do Solo*. Londrina, São Paulo. p.153-176.
- Siqueira, J.O; Moreira, F.M. S.; Griso, B.M.; Hungria, M. Araújo, R. S. 1994. *Microrganismos e processos biológicos do solo – Perspectiva Ambiental*. EMBRAPA –SPI, Brasília: 142pp.
- Siqueira, J.O.; Curi, N.; Vale, F.R. 1995. *Aspectos de solos, nutrição vegetal e microbiologia na implantação de matas ciliares*. Belo Horizonte: CEMIG, 28p.
- Siqueira, J.O. 1996. Microbiologia do solo e a sustentabilidade agrícola: Enfoque em fertilidade do solo e nutrição mineral. In: Reunião Brasileira de fertilidade do solo e Nutrição de Plantas, 22. *Palestras*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Manaus, Manaus. p.1-42.
- Sperber, B.J. 1958. The incidence of apatite-solubilizing organisms in the rhizosphere and soil. *Australian Journal of Agricultural Research*, 9(6):778-781.
- Tinker, P.B. (1980) The role of rhizosphere microorganisms in phosphorous uptake by plants. In: Kashawneh, E.W. (Ed.). *The Role of Phosphorous in Agriculture*. American Society for Agronomy Press, USA: Madison, p. 617-647.

- Toro, M.; Azcón, R.; Barea, J.M. 1997. Improvement of Arbuscular Mycorrhiza Development by Inoculation of Soil with Phosphate-Solubilizing Rhizobacteria to Improve Rock Phosphate Bioavailability (^{32}P) and Nutrient Cycling. *Applied and Environmental Microbiology*, 16(11): 4408-4412.
- Tsai, S.M.; Rossetto, R.; Cardoso, E.J.B.N. Tsay, S.M.; Neves, M.C. 1992. Transformações microbianas do fósforo. *In: Microbiologia do Solo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, São Paulo, p. 230-242.
- Vargas, M.A.T.; Hungria, M. 1997. *Biologia dos solos dos Cerrados*. EMBRAPA-CPAC. 524p.
- Venturin, N.; Duboc. E.; Vale, F.R.; Davide, A.C. 1996. Fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Óleo de copaíba). *Cerne*, 2(2): 1-17.
- Venturin, N.; Duboc. E.; Vale, F.R.; Davide, A.C. 1999. Adubação Mineral do angico-amarelo (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 34(3): 441-448.
- Wójcik, P. 2004. Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization (review). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, Special ed.* 12:201-218.

Anexos

Anexo 1: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* no início do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	207.1286	29.5898	2.56 *
TRATAMENTOS	10.	174.3977	17.4398	1.51 NS
RESÍDUO	70.	809.6514	11.5664	
TOTAL	87.	1191.1777		
DESVIO PADRÃO =	3.4009		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	1.2024
MEDIA GERAL =	13.0659		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	26.03

Anexo 2: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	225.5099	32.2157	3.00 **
TRATAMENTOS	10.	189.6409	18.9641	1.76 NS
RESÍDUO	70.	752.3864	10.7484	
TOTAL	87.	1167.5372		
DESVIO PADRÃO =	3.2785		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	1.1591
MEDIA GERAL =	13.6557		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	24.01

Anexo 3: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	194.2959	27.7566	2.54 *
TRATAMENTOS	10.	213.3070	21.3307	1.95 NS
RESÍDUO	70.	764.4166	10.9202	
TOTAL	87.	1172.0195		
DESVIO PADRÃO =	3.3046		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	1.1683
MEDIA GERAL =	14.1477		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	23.36

Anexo 4: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	187.7681	26.8240	2.50 *
TRATAMENTOS	10.	249.3727	24.9373	2.32 *
RESÍDUO	70.	752.0982	10.7443	
TOTAL	87.	1189.2390		
DESVIO PADRÃO =	3.2778		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	1.1589
MEDIA GERAL =	14.8284		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	22.11

Anexo 5:Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	140.1432	20.0205	1.90 NS
TRATAMENTOS	10.	307.0282	30.7028	2.91 **
RESIDUO	70.	739.5318	10.5647	
TOTAL	87.	1186.7032		
DESVIO PADRAO =	3.2503		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.1492
MEDIA GERAL =	15.1295		COEFICIENTE DE VARIACAO =	21.48

Anexo 6:Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	210.2000	30.0286	2.69 *
TRATAMENTOS	10.	318.4334	31.8433	2.85 **
RESIDUO	70.	781.1775	11.1597	
TOTAL	87.	1309.8109		
DESVIO PADRAO =	3.3406		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.1811
MEDIA GERAL =	15.7818		COEFICIENTE DE VARIACAO =	21.17

Anexo 7:Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	222.1723	31.7389	2.75 *
TRATAMENTOS	10.	372.6450	37.2645	3.23 **
RESIDUO	70.	807.5077	11.5358	
TOTAL	87.	1402.3250		
DESVIO PADRAO =	3.3964		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2008
MEDIA GERAL =	16.3250		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.81

Anexo 8:Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	240.2490	34.3213	2.83 *
TRATAMENTOS	10.	426.8084	42.6808	3.52 **
RESIDUO	70.	847.7498	12.1107	
TOTAL	87.	1514.8072		
DESVIO PADRAO =	3.4800		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2304
MEDIA GERAL =	16.8693		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.63

Anexo 9: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* no início do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	15.8068	2.2581	1.72 NS
TRATAMENTOS	10.	23.2045	2.3205	1.76 NS
RESIDUO	70.	92.0682	1.3153	
TOTAL	87.	131.0795		
DESVIO PADRAO =	1.1468		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4055
MEDIA GERAL =	2.8523		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.21

Anexo 10: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	21.2614	3.0373	2.22 *
TRATAMENTOS	10.	37.7727	3.7773	2.76 **
RESIDUO	70.	95.8636	1.3695	
TOTAL	87.	154.8977		
DESVIO PADRAO =	1.1702		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4137
MEDIA GERAL =	3.2159		COEFICIENTE DE VARIACAO =	24.01

Anexo 11: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	17.7727	2.5390	1.97 NS
TRATAMENTOS	10.	38.3182	3.8318	2.97 **
RESIDUO	70.	90.2273	1.2890	
TOTAL	87.	146.3182		
DESVIO PADRAO =	1.1353		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4014
MEDIA GERAL =	3.7045		COEFICIENTE DE VARIACAO =	23.36

Anexo 11: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	32.2614	4.6088	3.13 **
TRATAMENTOS	10.	62.7045	6.2705	4.26 **
RESIDUO	70.	103.1136	1.4731	
TOTAL	87.	198.0795		
DESVIO PADRAO =	1.2137		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4291
MEDIA GERAL =	4.1023		COEFICIENTE DE VARIACAO =	22.11

Anexo 11: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	48.5000	6.9286	4.97 **
TRATAMENTOS	10.	56.8636	5.6864	4.08 **
RESIDUO	70.	97.5000	1.3929	
TOTAL	87.	202.8636		
DESVIO PADRAO =	1.1802		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4173
MEDIA GERAL =	4.6136		COEFICIENTE DE VARIACAO =	21.48

Anexo 12: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	66.1364	9.4481	5.60 **
TRATAMENTOS	10.	93.7045	9.3705	5.55 **
RESIDUO	70.	118.1136	1.6873	
TOTAL	87.	277.9545		
DESVIO PADRAO =	1.2990		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4593
MEDIA GERAL =	4.9773		COEFICIENTE DE VARIACAO =	21.17

Anexo 13: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	68.9091	9.8442	5.82 **
TRATAMENTOS	10.	96.7500	9.6750	5.72 **
RESIDUO	70.	118.3409	1.6906	
TOTAL	87.	284.0000		
DESVIO PADRAO =	1.3002		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4597
MEDIA GERAL =	5.5000		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.81

Anexo 14: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	91.4545	13.0649	6.31 **
TRATAMENTOS	10.	145.8636	14.5864	7.04 **
RESIDUO	70.	145.0455	2.0721	
TOTAL	87.	382.3636		
DESVIO PADRAO =	1.4395		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.5089
MEDIA GERAL =	5.8636		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.63

Anexo 15: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* no início do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.3746	.3392	1.83 NS
TRATAMENTOS	10.	2.0649	.2065	1.11 NS
RESÍDUO	70.	12.9822	.1855	
TOTAL	87.	17.4217		
DESVIO PADRÃO =	.4306		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	.1523
MEDIA GERAL =	2.3785		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	18.11

Anexo 16: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.2147	.3164	1.80 NS
TRATAMENTOS	10.	2.1488	.2149	1.25 NS
RESÍDUO	70.	12.2946	.1756	
TOTAL	87.	16.6581		
DESVIO PADRÃO =	.4191		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	.1482
MEDIA GERAL =	2.4299		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	17.25

Anexo 17: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.3802	.3400	2.03 NS
TRATAMENTOS	10.	2.2949	.2295	1.37 NS
RESÍDUO	70.	11.7166	.1674	
TOTAL	87.	16.3916		
DESVIO PADRÃO =	.4091		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	.1446
MEDIA GERAL =	2.4820		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	16.48

Anexo 18: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.7666	.3952	2.45 *
TRATAMENTOS	10.	2.5282	.2528	1.57 NS
RESÍDUO	70.	11.2859	.1612	
TOTAL	87.	16.5807		
DESVIO PADRÃO =	.4015		ERRO PADRÃO DA MEDIA =	.1420
MEDIA GERAL =	2.5333		COEFICIENTE DE VARIAÇÃO =	15.85

Anexo 19: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	3.4041	.4863	3.10 **
TRATAMENTOS	10.	2.8323	.2832	1.81 NS
RESÍDUO	70.	10.9726	.1568	
TOTAL	87.	17.2090		
DESVIO PADRÃO =		.3959	ERRO PADRÃO DA MEDIA = .1400	
MEDIA GERAL =		2.5857	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 15.31	

Anexo 20: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	5.0495	.7214	5.18 **
TRATAMENTOS	10.	2.6942	.2694	1.93 NS
RESÍDUO	70.	9.7490	.1393	
TOTAL	87.	17.4928		
DESVIO PADRÃO =		.3732	ERRO PADRÃO DA MEDIA = .1319	
MEDIA GERAL =		2.6257	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 14.21	

Anexo 21: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	5.5480	.7926	5.16 **
TRATAMENTOS	10.	3.6290	.3629	2.36 *
RESÍDUO	70.	10.7425	.1535	
TOTAL	87.	19.9194		
DESVIO PADRÃO =		.3917	ERRO PADRÃO DA MEDIA = .1385	
MEDIA GERAL =		2.6892	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 14.57	

Anexo 22: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	7.0120	1.0017	6.47 **
TRATAMENTOS	10.	4.1464	.4146	2.68 **
RESÍDUO	70.	10.8294	.1547	
TOTAL	87.	21.9879		
DESVIO PADRÃO =		.3933	ERRO PADRÃO DA MEDIA = .1391	
MEDIA GERAL =		2.7406	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 14.35	

Anexo 23: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.7516	.1074	2.51 *
TRATAMENTOS	10.	.7347	.0735	1.72 NS
RESIDUO	70.	2.9973	.0428	
TOTAL	87.	4.4836		
DESVIO PADRAO =	.2067		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0732
MEDIA GERAL =	2.4084		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.59

Anexo 24: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.6412	.0916	2.40 *
TRATAMENTOS	10.	.7321	.0732	1.92 NS
RESIDUO	70.	2.6761	.0382	
TOTAL	87.	4.0494		
DESVIO PADRAO =	.1955		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0691
MEDIA GERAL =	2.4490		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.98

Anexo 25: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.5871	.0839	2.42 *
TRATAMENTOS	10.	.8130	.0813	2.35 *
RESIDUO	70.	2.4244	.0346	
TOTAL	87.	3.8245		
DESVIO PADRAO =	.1861		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0658
MEDIA GERAL =	2.4958		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.46

Anexo 26: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.5542	.0792	2.44 *
TRATAMENTOS	10.	.8681	.0968	2.99 *
RESIDUO	70.	2.2669	.0324	
TOTAL	87.	3.7892		
DESVIO PADRAO =	.1800		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0636
MEDIA GERAL =	2.5243		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.13

Anexo 27: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.6241	.0892	2.73 *
TRATAMENTOS	10.	.6516	.0652	2.00 *
RESIDUO	70.	2.2854	.0326	
TOTAL	87.	3.5610		
DESVIO PADRAO =	.1807		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0639
MEDIA GERAL =	2.5424		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.11

Anexo 28: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.6224	.0889	2.75 *
TRATAMENTOS	10.	1.0482	.1048	3.25 **
RESIDUO	70.	2.2597	.0323	
TOTAL	87.	3.9303		
DESVIO PADRAO =	.1797		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0635
MEDIA GERAL =	2.5899		COEFICIENTE DE VARIACAO =	6.94

Anexo 29: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.5993	.0856	2.79 *
TRATAMENTOS	10.	1.1525	.1153	3.75 **
RESIDUO	70.	2.1506	.0307	
TOTAL	87.	3.9024		
DESVIO PADRAO =	.1753		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0620
MEDIA GERAL =	2.6149		COEFICIENTE DE VARIACAO =	6.70

Anexo 30: Análise de variância para a variável incremento total em altura das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.0065	.8581	2.89 *
TRATAMENTOS	10.	13.9759	1.3976	4.71 **
RESIDUO	70.	20.7660	.2967	
TOTAL	87.	40.7484		
DESVIO PADRAO =	.5447		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1926
MEDIA GERAL =	1.8328		COEFICIENTE DE VARIACAO =	29.72

Anexo 31: Análise de variância para a variável incremento total em diâmetro das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	3.2124	.4589	17.98 **
TRATAMENTOS	10.	1.0922	.1092	4.28 **
RESIDUO	70.	1.7867	.0255	
TOTAL	87.	6.0913		
DESVIO PADRAO =	.1598		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0565
MEDIA GERAL =	.5411		COEFICIENTE DE VARIACAO =	29.52

Anexo 32: Análise de variância para a variável peso da matéria seca da parte aérea das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0487	.0162	2.34 NS
TRATAMENTOS	10.	.1403	.0140	2.02 NS
RESIDUO	30.	.2082	.0069	
TOTAL	43.	.3971		
DESVIO PADRAO =	.0833		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0417
MEDIA GERAL =	2.8897		COEFICIENTE DE VARIACAO =	2.88

Anexo 33: Análise de variância para a variável peso da matéria seca das raízes das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0088	.0029	.09 NS
TRATAMENTOS	10.	1.6783	.1678	4.89 **
RESIDUO	30.	1.0305	.0343	
TOTAL	43.	2.7176		
DESVIO PADRAO =	.1853		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0927
MEDIA GERAL =	.6594		COEFICIENTE DE VARIACAO =	28.11

Anexo 34: Análise de variância para a variável peso da matéria seca total das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0444	.0148	1.55 NS
TRATAMENTOS	10.	.2938	.0294	3.06 **
RESIDUO	30.	.2876	.0096	
TOTAL	43.	.6257		
DESVIO PADRAO =	.0979		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0490
MEDIA GERAL =	2.9919		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.27

Anexo 35: Análise de variância para a variável relação raiz parte aérea das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0128	.0043	3.82 *
TRATAMENTOS	10.	.0458	.0046	4.09 **
RESIDUO	30.	.0335	.0011	
TOTAL	43.	.0921		
DESVIO PADRAO =	.0334		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0167
MEDIA GERAL =	.3367		COEFICIENTE DE VARIACAO =	9.93

Anexo 36: Análise de variância para o teor de cálcio na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0456	.0152	.09 NS
TRATAMENTOS	10.	1.4383	.1438	.83 NS
RESIDUO	30.	5.1999	.1733	
TOTAL	43.	6.6838		
DESVIO PADRAO =	.4163		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2082
MEDIA GERAL =	2.0894		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.93

Anexo 37: Análise de variância para o teor de magnésio na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	8.5731	2.8577	1.49 NS
TRATAMENTOS	10.	35.5880	3.5588	1.85 NS
RESIDUO	30.	57.5972	1.9199	
TOTAL	43.	101.7583		
DESVIO PADRAO =	1.3856		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.6928
MEDIA GERAL =	6.0861		COEFICIENTE DE VARIACAO =	22.77

Anexo 38: Análise de variância para o teor de fósforo na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	5.7691	1.9230	2.00 NS
TRATAMENTOS	10.	19.5562	1.9556	2.03 NS
RESIDUO	30.	28.8966	.9632	
TOTAL	43.	54.2219		
DESVIO PADRAO =	.9814		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4907
MEDIA GERAL =	5.6477		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.38

Anexo 39: Análise de variância para o teor de potássio na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.5849	.1950	.99 NS
TRATAMENTOS	10.	4.4031	.4403	2.23 *
RESIDUO	30.	5.9142	.1971	
TOTAL	43.	10.9021		
DESVIO PADRAO =	.4440		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2220
MEDIA GERAL =	2.0636		COEFICIENTE DE VARIACAO =	21.52

Anexo 40: Análise de variância para o teor de ferro na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.1267	.0422	.23 NS
TRATAMENTOS	10.	.5816	.0582	.31 NS
RESIDUO	30.	5.6162	.1872	
TOTAL	43.	6.3246		
DESVIO PADRAO =	.4327		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2163
MEDIA GERAL =	5.0090		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.64

Anexo 41: Análise de variância para o teor de zinco na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.2992	.0997	.48 NS
TRATAMENTOS	10.	2.9714	.2971	1.44 NS
RESIDUO	30.	6.1912	.2064	
TOTAL	43.	9.4618		
DESVIO PADRAO =	.4543		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2271
MEDIA GERAL =	2.9407		COEFICIENTE DE VARIACAO =	15.45

Anexo 42: Análise de variância para o teor de manganês na matéria da parte das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no solo.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.5288	.1763	.31 NS
TRATAMENTOS	10.	2.5282	.2528	.44 NS
RESIDUO	30.	17.2789	.5760	
TOTAL	43.	20.3359		
DESVIO PADRAO =	.7589		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.3795
MEDIA GERAL =	4.1864		COEFICIENTE DE VARIACAO =	18.13

Anexo 43: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* no início do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	339.9155	48.5594	3.97 **
TRATAMENTOS	9.	117.0505	13.0056	1.06 NS
RESIDUO	63.	770.4695	12.2297	
TOTAL	79.	1227.4355		
DESvio PADRAO =	3.4971		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2364
MEDIA GERAL =	13.9675		COEFICIENTE DE VARIACAO =	25.04

Anexo 44: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	340.0799	48.5828	4.01 **
TRATAMENTOS	9.	116.7686	12.9743	1.07 NS
RESIDUO	63.	763.1964	12.1142	
TOTAL	79.	1220.0449		
DESvio PADRAO =	3.4805		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2306
MEDIA GERAL =	14.1763		COEFICIENTE DE VARIACAO =	24.55

Anexo 45: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	340.0939	48.5848	4.05 **
TRATAMENTOS	9.	120.0326	13.3370	1.11 NS
RESIDUO	63.	755.2724	11.9885	
TOTAL	79.	1215.3989		
DESvio PADRAO =	3.4624		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2242
MEDIA GERAL =	14.3663		COEFICIENTE DE VARIACAO =	24.1

Anexo 46: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	326.8269	46.6896	3.95 **
TRATAMENTOS	9.	118.6256	13.1806	1.11 NS
RESIDUO	63.	745.1794	11.8282	
TOTAL	79.	1190.6319		
DESvio PADRAO =	3.4392		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2159
MEDIA GERAL =	14.6313		COEFICIENTE DE VARIACAO =	23.51

Anexo 47: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	336.2860	48.0409	4.08 **
TRATAMENTOS	9.	120.7345	13.4149	1.14 NS
RESIDUO	63.	741.4215	11.7686	
TOTAL	79.	1198.4420		
DESVIO PADRAO =	3.4305		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2129
MEDIA GERAL =	14.7650		COEFICIENTE DE VARIACAO =	23.23

Anexo 48: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	337.0095	48.1442	4.10 **
TRATAMENTOS	9.	120.9595	13.4399	1.15 NS
RESIDUO	63.	739.2905	11.7348	
TOTAL	79.	1197.2595		
DESVIO PADRAO =	3.4256		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2111
MEDIA GERAL =	14.9725		COEFICIENTE DE VARIACAO =	22.88

Anexo 49: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	337.9435	48.2776	4.12 **
TRATAMENTOS	9.	125.2525	13.9169	1.19 NS
RESIDUO	63.	738.0515	11.7151	
TOTAL	79.	1201.2475		
DESVIO PADRAO =	3.4227		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2101
MEDIA GERAL =	15.1625		COEFICIENTE DE VARIACAO =	22.57

Anexo 50: Análise de variância para a variável altura da *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	339.2509	48.4644	4.13 **
TRATAMENTOS	9.	126.6676	14.0742	1.20 NS
RESIDUO	63.	739.5854	11.7395	
TOTAL	79.	1205.5039		
DESVIO PADRAO =	3.4263		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.2114
MEDIA GERAL =	15.3713		COEFICIENTE DE VARIACAO =	22.29

Anexo 51: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* no início do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	25.4875	3.6411	3.16 **
TRATAMENTOS	9.	8.2625	.9181	.80 NS
RESIDUO	63.	72.6375	1.1530	
TOTAL	79.	106.3875		
DESVIO PADRAO =	1.0738		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.3796
MEDIA GERAL =	2.7125		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.59

Anexo 52: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	24.1875	3.4554	2.93 *
TRATAMENTOS	9.	8.5125	.9458	.80 NS
RESIDUO	63.	74.1875	1.1776	
TOTAL	79.	106.8875		
DESVIO PADRAO =	1.0852		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.3837
MEDIA GERAL =	2.8375		COEFICIENTE DE VARIACAO =	18.24

Anexo 53: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	30.0000	4.2857	2.78 *
TRATAMENTOS	9.	14.9500	1.6611	1.08 NS
RESIDUO	63.	97.2500	1.5437	
TOTAL	79.	142.2000		
DESVIO PADRAO =	1.2424		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4393
MEDIA GERAL =	3.3500		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.09

Anexo 54: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	28.5500	4.0786	2.48 *
TRATAMENTOS	9.	19.7000	2.1889	1.33 NS
RESIDUO	63.	103.7000	1.6460	
TOTAL	79.	151.9500		
DESVIO PADRAO =	1.2830		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4536
MEDIA GERAL =	3.4750		COEFICIENTE DE VARIACAO =	16.92

Anexo 55: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	25.8875	3.6982	2.72 *
TRATAMENTOS	9.	16.7625	1.8625	1.37 NS
RESIDUO	63.	85.7375	1.3609	
TOTAL	79.	128.3875		
DESVIO PADRAO =	1.1666		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4124
MEDIA GERAL =	4.0875		COEFICIENTE DE VARIACAO =	18.54

Anexo 56: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	25.4875	3.6411	2.33 *
TRATAMENTOS	9.	21.2625	2.3625	1.51 NS
RESIDUO	63.	98.6375	1.5657	
TOTAL	79.	145.3875		
DESVIO PADRAO =	1.2513		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4424
MEDIA GERAL =	4.2125		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.70

Anexo 57: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	32.5500	4.6500	2.72*
TRATAMENTOS	9.	36.2000	4.0222	2.09 NS
RESIDUO	63.	121.2000	1.9238	
TOTAL	79.	189.9500		
DESVIO PADRAO =	1.3870		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4904
MEDIA GERAL =	4.7250		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.35

Anexo 58: Análise de variância para a variável número de folhas da *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação no foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	32.0000	4.5714	2.28 *
TRATAMENTOS	9.	45.2000	5.0222	2.07 NS
RESIDUO	63.	139.0000	2.2063	
TOTAL	79.	216.2000		
DESVIO PADRAO =	1.4854		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.5252
MEDIA GERAL =	4.8500		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.63

Anexo 59: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* no início do experimento com adubação foliar..

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.8000	.2571	1.38 NS
TRATAMENTOS	9.	1.4839	.1649	.89 NS
RESIDUO	63.	11.7178	.1860	
TOTAL	79.	15.0017		
DESVIO PADRAO =	.4313		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1525
MEDIA GERAL =	2.3180		COEFICIENTE DE VARIACAO =	18.61

Anexo 60: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.8240	.2606	1.42 NS
TRATAMENTOS	9.	1.4388	.1599	.87 NS
RESÍDUO	63.	11.5290	.1830	
TOTAL	79.	14.7918		
DESVIO PADRAO =	.4278		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1512
MEDIA GERAL =	2.3451		COEFICIENTE DE VARIACAO =	18.24

Anexo 61: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.8428	.2633	1.46 NS
TRATAMENTOS	9.	1.3572	.1508	.83 NS
RESIDUO	63.	11.3969	.1809	
TOTAL	79.	14.5969		
DESVIO PADRAO =	.4253		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1504
MEDIA GERAL =	2.3738		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.92

Anexo 62: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO				
C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.8643	.2663	1.48 NS
TRATAMENTOS	9.	1.3275	.1475	.82 NS
RESIDUO	63.	11.3549	.1802	
TOTAL	79.	14.5467		
DESVIO PADRAO =	.4245		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1501
MEDIA GERAL =	2.4021		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.67

Anexo 63: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIANÇIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.9406	.2772	1.55 NS
TRATAMENTOS	9.	1.2592	.1399	.78 NS
RESIDUO	63.	11.2621	.1788	
TOTAL	79.	14.4619		
DESVIO PADRAO =	.4228		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1495
MEDIA GERAL =	2.4301		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.40

Anexo 64: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIANÇIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.0242	.2892	1.61 NS
TRATAMENTOS	9.	1.2569	.1397	.78 NS
RESIDUO	63.	11.3042	.1794	
TOTAL	79.	14.5852		
DESVIO PADRAO =	.4236		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1498
MEDIA GERAL =	2.4585		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.23

Anexo 65: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIANÇIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.1742	.3106	1.72 NS
TRATAMENTOS	9.	1.2212	.1357	.75 NS
RESIDUO	63.	11.3557	.1802	
TOTAL	79.	14.7510		
DESVIO PADRAO =	.4246		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1501
MEDIA GERAL =	2.4871		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.07

Anexo 66: Análise de variância para a variável diâmetro da *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIANÇIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.3226	.3318	1.82 NS
TRATAMENTOS	9.	1.2452	.1384	.76 NS
RESIDUO	63.	11.4838	.1823	
TOTAL	79.	15.0516		
DESVIO PADRAO =	.4269		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1509
MEDIA GERAL =	2.5155		COEFICIENTE DE VARIACAO =	16.97

Anexo 67: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 15 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.7162	.2452	4.20 **
TRATAMENTOS	9.	.7706	.0856	1.47 NS
RESIDUO	63.	3.6758	.0583	
TOTAL	79.	6.1626		
DESvio PADRAO =	.2416		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0854
MEDIA GERAL =	2.4300		COEFICIENTE DE VARIACAO =	9.94

Anexo 68: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 30 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.3562	.1937	4.28 **
TRATAMENTOS	9.	.4571	.0508	1.12 NS
RESIDUO	63.	2.8544	.0453	
TOTAL	79.	4.6677		
DESvio PADRAO =	.2129		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0753
MEDIA GERAL =	2.4561		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.67

Anexo 69: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 45 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.2391	.1770	4.18 **
TRATAMENTOS	9.	.4362	.0485	1.15 NS
RESIDUO	63.	2.6651	.0423	
TOTAL	79.	4.3404		
DESvio PADRAO =	.2057		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0727
MEDIA GERAL =	2.4752		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.31

Anexo 70: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 60 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.2785	.1826	4.39 **
TRATAMENTOS	9.	.4315	.0479	1.15 NS
RESIDUO	63.	2.6240	.0417	
TOTAL	79.	4.3341		
DESvio PADRAO =	.2041		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0722
MEDIA GERAL =	2.4838		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.22

Anexo 71: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 75 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.2325	.1761	4.41 **
TRATAMENTOS	9.	.4217	.0469	1.17 NS
RESIDUO	63.	2.5160	.0399	
TOTAL	79.	4.1701		
DESVIO PADRAO =	.1998		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0707
MEDIA GERAL =	2.4979		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.00

Anexo 72: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 90 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.1983	.1712	4.38 **
TRATAMENTOS	9.	.4275	.0475	1.22 NS
RESIDUO	63.	2.4625	.0391	
TOTAL	79.	4.0884		
DESVIO PADRAO =	.1977		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0699
MEDIA GERAL =	2.5105		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.88

Anexo 73: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.1549	.1650	4.33 **
TRATAMENTOS	9.	.4153	.0461	1.21 NS
RESIDUO	63.	2.4008	.0381	
TOTAL	79.	3.9710		
DESVIO PADRAO =	.1952		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0690
MEDIA GERAL =	2.5243		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.73

Anexo 74: Análise de variância para a variável incremento total em altura das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.5622	.0803	.83 NS
TRATAMENTOS	9.	1.3780	.1531	1.58 NS
RESIDUO	63.	6.1128	.0970	
TOTAL	79.	8.0530		
DESVIO PADRAO =	.3115		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1101
MEDIA GERAL =	1.1523		COEFICIENTE DE VARIACAO =	27.03

Anexo 75: Análise de variância para a variável incremento total em diâmetro das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.6925	.0989	7.16 **
TRATAMENTOS	9.	.2762	.0307	2.22 *
RESIDUO	63.	.8711	.0138	
TOTAL	79.	1.8398		
DESVIO PADRAO =	.1176		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0416
MEDIA GERAL =	.4191		COEFICIENTE DE VARIACAO =	28.06

Anexo 76: Análise de variância para a variável peso da matéria seca parte aérea das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0482	.0161	1.63 NS
TRATAMENTOS	9.	.1241	.0138	1.40 NS
RESIDUO	27.	.2663	.0099	
TOTAL	39.	.4386		
DESVIO PADRAO =	.0993		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0497
MEDIA GERAL =	2.8804		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.45

Anexo 77: Análise de variância para a variável peso da matéria seca das raízes das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0868	.0289	1.19 NS
TRATAMENTOS	9.	1.1240	.1249	5.15 **
RESIDUO	27.	.6552	.0243	
TOTAL	39.	1.8661		
DESVIO PADRAO =	.1558		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0779
MEDIA GERAL =	.7569		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.58

Anexo 78: Análise de variância para a variável peso da matéria seca total das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0357	.0119	.88 NS
TRATAMENTOS	9.	.3185	.0354	2.62 *
RESIDUO	27.	.3647	.0135	
TOTAL	39.	.7188		
DESVIO PADRAO =	.1162		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0581
MEDIA GERAL =	2.9851		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.89

Anexo 79: Análise de variância para a variável relação raiz parte aérea mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0155	.0052	1.56 NS
TRATAMENTOS	9.	.1312	.0146	4.40 **
RESIDUO	27.	.0894	.0033	
TOTAL	39.	.2361		
DESVIO PADRAO =	.0576		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0288
MEDIA GERAL =	.2571		COEFICIENTE DE VARIACAO =	22.39

Anexo 80: Análise de variância para o teor de cálcio das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.5340	.1780	.82 NS
TRATAMENTOS	9.	2.6913	.2990	1.37 NS
RESIDUO	27.	5.8771	.2177	
TOTAL	39.	9.1023		
DESVIO PADRAO =	.4665		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2333
MEDIA GERAL =	2.0198		COEFICIENTE DE VARIACAO =	15.93

Anexo 81: Análise de variância para o teor de magnésio das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.7180	.0260	.61 NS
TRATAMENTOS	9.	.2030	.0226	.53 NS
RESIDUO	27.	1.1542	.0427	
TOTAL	39.	1.4353		
DESVIO PADRAO =	.2068		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1034
MEDIA GERAL =	1.0129		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.41

Anexo 82: Análise de variância para o teor de fósforo das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.0014	.0005	.50 NS
TRATAMENTOS	9.	.0067	.0007	.77 NS
RESIDUO	27.	.0259	.0010	
TOTAL	39.	.0340		
DESVIO PADRAO =	.0310		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0155
MEDIA GERAL =	.9968		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.11

Anexo 83: Análise de variância para o teor de potássio das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	.7181	.2394	1.29 NS
TRATAMENTOS	9.	3.3673	.3741	2.01 NS
RESIDUO	27.	5.0240	.1861	
TOTAL	39.	9.1093		
DESVIO PADRAO =	.4314		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2157
MEDIA GERAL =	2.5519		COEFICIENTE DE VARIACAO =	16.90

Anexo 84: Análise de variância para o teor de ferro das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	1.1237	.3746	1.67 NS
TRATAMENTOS	9.	2.0966	.2330	1.04 NS
RESIDUO	27.	6.0678	.2247	
TOTAL	39.	9.2881		
DESVIO PADRAO =	.4741		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2370
MEDIA GERAL =	5.0158		COEFICIENTE DE VARIACAO =	9.45

Anexo 85: Análise de variância para o teor de zinco das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	2.4467	.8156	2.88 NS
TRATAMENTOS	9.	1.9588	.2176	.77 NS
RESIDUO	27.	7.6539	.2835	
TOTAL	39.	12.0594		
DESVIO PADRAO =	.5324		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2662
MEDIA GERAL =	2.9898		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.81

Anexo 86: Análise de variância para o teor de manganês das mudas de *Minquartia guianensis* aos 105 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	3.	1.4753	.4918	1.41 NS
TRATAMENTOS	9.	2.4782	.2754	.79 NS
RESIDUO	27.	9.3882	.3477	
TOTAL	39.	13.3417		
DESVIO PADRAO =	.5897		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2948
MEDIA GERAL =	4.2473		COEFICIENTE DE VARIACAO =	13.88

Anexo 87: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* no início do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	89.4400	12.7771	1.85 NS
TRATAMENTOS	9.	47.8455	5.3162	.77 NS
RESIDUO	63.	435.8125	6.9177	
TOTAL	79.	573.0980		

DESVIO PADRAO = 2.6301 ERRO PADRAO DA MEDIA = .9299
 MEDIA GERAL = 19.0450 COEFICIENTE DE VARIACAO = 13.81

Anexo 88: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 16 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	92.0509	13.1501	1.94 NS
TRATAMENTOS	9.	43.0976	4.7886	.71 NS
RESIDUO	63.	426.5854	6.7712	
TOTAL	79.	561.7339		

DESVIO PADRAO = 2.6022 ERRO PADRAO DA MEDIA = .9200
 MEDIA GERAL = 18.0588 COEFICIENTE DE VARIACAO = 14.41

Anexo 89: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 32 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	111.2400	15.8914	2.60 *
TRATAMENTOS	9.	79.7975	8.8664	1.45 NS
RESIDUO	63.	384.3625	6.1010	
TOTAL	79.	575.4000		

DESVIO PADRAO = 2.4700 ERRO PADRAO DA MEDIA = .8733
 MEDIA GERAL = 19.3500 COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.76

Anexo 90: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 48 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	94.9969	13.5710	2.35 *
TRATAMENTOS	9.	62.2461	6.9162	1.20 NS
RESIDUO	63.	363.1669	5.7646	
TOTAL	79.	520.4099		

DESVIO PADRAO = 2.4009 ERRO PADRAO DA MEDIA = .8489
 MEDIA GERAL = 20.5388 COEFICIENTE DE VARIACAO = 11.69

Anexo 91: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 64 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	196.3955	28.0565	4.24 **
TRATAMENTOS	9.	126.4475	14.0497	2.12 NS
RESIDUO	63.	417.0045	6.6191	
TOTAL	79.	739.8475		
DESVIO PADRAO =	2.5728		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9096
MEDIA GERAL =	22.6625		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.35

Anexo 92: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 80 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	119.8769	17.1253	3.43 **
TRATAMENTOS	9.	83.5461	9.2829	1.86 NS
RESIDUO	63.	314.7569	4.9961	
TOTAL	79.	518.1799		
DESVIO PADRAO =	2.2352		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.7903
MEDIA GERAL =	23.0113		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.71

Anexo 93: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 96 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	374.6589	53.5227	2.65 *
TRATAMENTOS	9.	138.0481	15.3387	.76 NS
RESIDUO	63.	1271.6749	20.1853	
TOTAL	79.	1784.3819		
DESVIO PADRAO =	4.4928		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.5884
MEDIA GERAL =	22.9188		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.60

Anexo 94: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 112 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	95.0680	13.5811	.80 NS
TRATAMENTOS	9.	259.1905	28.7989	1.69 NS
RESIDUO	63.	1071.9895	17.0157	
TOTAL	79.	1426.2480		
DESVIO PADRAO =	4.1250		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.4584
MEDIA GERAL =	22.7700		COEFICIENTE DE VARIACAO =	18.12

Anexo 95: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 120 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	172.0580	24.5797	1.11 NS
TRATAMENTOS	9.	185.7525	20.6392	.93 NS
RESIDUO	63.	1398.8395	22.2038	
TOTAL	79.	1756.6500		
DESVIO PADRAO =	4.7121		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.6660
MEDIA GERAL =	23.3250		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.20

Anexo 96: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 144 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	150.3249	21.4750	2.26 *
TRATAMENTOS	9.	123.1926	13.6881	1.44 NS
RESIDUO	63.	598.9364	9.5069	
TOTAL	79.	872.4539		
DESVIO PADRAO =	3.0833		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0901
MEDIA GERAL =	23.3788		COEFICIENTE DE VARIACAO =	13.19

Anexo 97: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 160 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	150.5680	21.5097	2.30 *
TRATAMENTOS	9.	121.1675	13.4631	1.44 NS
RESIDUO	63.	588.9445	9.3483	
TOTAL	79.	860.6800		
DESVIO PADRAO =	3.0575		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0810
MEDIA GERAL =	23.5500		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.98

Anexo 98: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 176 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	152.1340	21.7334	2.37 *
TRATAMENTOS	9.	120.2430	13.3603	1.46 NS
RESIDUO	63.	578.0710	9.1757	
TOTAL	79.	850.4480		
DESVIO PADRAO =	3.0291		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0710
MEDIA GERAL =	23.7200		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.77

Anexo 99: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 192 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	154.7219	22.1031	2.43 *
TRATAMENTOS	9.	118.8851	13.2095	1.45 NS
RESIDUO	63.	572.6619	9.0899	
TOTAL	79.	846.2689		
DESVIO PADRAO =	3.0149		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0659
MEDIA GERAL =	23.8963		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.62

Anexo 100: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 208 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	157.1080	22.4440	2.49 *
TRATAMENTOS	9.	115.9495	12.8833	1.43 NS
RESIDUO	63.	566.7545	8.9961	
TOTAL	79.	839.8120		
DESVIO PADRAO =	2.9994		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0604
MEDIA GERAL =	24.0600		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.47

Anexo 101: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 224 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	158.9695	22.7099	2.56 *
TRATAMENTOS	9.	115.6170	12.8463	1.45 NS
RESIDUO	63.	559.6130	8.8827	
TOTAL	79.	834.1995		
DESVIO PADRAO =	2.9804		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0537
MEDIA GERAL =	24.2275		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.30

Anexo 102: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 240 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	162.2739	23.1820	2.60 *
TRATAMENTOS	9.	114.6381	12.7376	1.43 NS
RESIDUO	63.	562.2749	8.9250	
TOTAL	79.	839.1869		
DESVIO PADRAO =	2.9875		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0562
MEDIA GERAL =	24.4063		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.24

Anexo 103: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 256 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	141.1075	20.1582	2.32 *
TRATAMENTOS	9.	128.4680	14.2742	1.64 NS
RESIDUO	63.	547.4400	8.6895	
TOTAL	79.	817.0155		
DESVIO PADRAO =	2.9478		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0422
MEDIA GERAL =	24.4925		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.04

Anexo 104: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 272 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	168.3835	24.0548	2.71 *
TRATAMENTOS	9.	112.7900	12.5322	1.41 NS
RESIDUO	63.	558.9340	8.8720	
TOTAL	79.	840.1075		
DESVIO PADRAO =	2.9786		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0531
MEDIA GERAL =	24.7375		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.04

Anexo 105: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 288 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	173.1319	24.7331	2.76 *
TRATAMENTOS	9.	113.0436	12.5604	1.40 NS
RESIDUO	63.	563.5994	8.9460	
TOTAL	79.	849.7749		
DESVIO PADRAO =	2.9910		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0575
MEDIA GERAL =	24.9138		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.01

Anexo 106: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 304 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	177.9299	25.4186	2.83 *
TRATAMENTOS	9.	114.1551	12.6839	1.41 NS
RESIDUO	63.	566.3839	8.9902	
TOTAL	79.	858.4689		
DESVIO PADRAO =	2.9984		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0601
MEDIA GERAL =	25.0838		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.95

Anexo 107: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 320 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	181.3360	25.9051	2.85 *
TRATAMENTOS	9.	114.8430	12.7603	1.40 NS
RESIDUO	63.	572.6590	9.0898	
TOTAL	79.	868.8380		
DESVIO PADRAO =	3.0149		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0659
MEDIA GERAL =	25.2550		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.94

Anexo 108: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 336 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	186.6180	26.6597	2.90 *
TRATAMENTOS	9.	114.7175	12.7464	1.38 NS
RESIDUO	63.	579.8745	9.2044	
TOTAL	79.	881.2100		
DESVIO PADRAO =	3.0339		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0726
MEDIA GERAL =	25.4250		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.93

Anexo 109: Análise de variância para a variável altura da *Swietenia macrophylla* aos 352 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	191.7299	27.3900	2.93 *
TRATAMENTOS	9.	115.6931	12.8548	1.38 NS
RESIDUO	63.	588.3239	9.3385	
TOTAL	79.	895.7469		
DESVIO PADRAO =	3.0559		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0804
MEDIA GERAL =	25.5938		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.94

Anexo 110: Análise de variância para a variável número de folhas da mudas de *Swietenia macrophylla* no inicio experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	29.8875	4.2696	2.71 *
TRATAMENTOS	9.	30.8625	3.4292	2.18 NS
RESIDUO	63.	99.2375	1.5752	
TOTAL	79.	159.9875		
DESVIO PADRAO =	1.2551		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4437
MEDIA GERAL =	6.1125		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.53

Anexo 111: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 16 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	22.1500	3.1643	1.94 NS
TRATAMENTOS	9.	18.0000	2.0000	1.15 NS
RESIDUO	63.	98.6000	1.5651	
TOTAL	79.	138.7500		
DESVIO PADRAO =	1.2510		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.4423
MEDIA GERAL =	5.8750		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.29

Anexo 112: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de altura da *Swietenia macrophylla* aos 32 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	8.1875	1.1696	1.25 NS
TRATAMENTOS	9.	13.5125	1.5014	1.55 NS
RESIDUO	63.	61.1875	.9712	
TOTAL	79.	82.8875		
DESVIO PADRAO =	.1854		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0655
MEDIA GERAL =	2.6787		COEFICIENTE DE VARIACAO =	6.92

Anexo 113: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas da *Swietenia macrophylla* aos 48 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.4190	.0599	1.41 NS
TRATAMENTOS	9.	.5947	.0661	1.56 NS
RESIDUO	63.	2.6680	.0423	
TOTAL	79.	3.6816		
DESVIO PADRAO =	.2058		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0728
MEDIA GERAL =	2.9819		COEFICIENTE DE VARIACAO =	6.90

Anexo 114: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 64 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.5328	.2190	4.93 **
TRATAMENTOS	9.	.4229	.0470	1.06 NS
RESIDUO	63.	2.7992	.0444	
TOTAL	79.	4.7549		
DESVIO PADRAO =	.2108		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0745
MEDIA GERAL =	3.2754		COEFICIENTE DE VARIACAO =	6.44

Anexo 115: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 80 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.7371	.3910	7.03 **
TRATAMENTOS	9.	.4979	.8736	.99 NS
RESIDUO	63.	3.5051	.0556	
TOTAL	79.	6.7396		
DESVIO PADRAO =	.2359		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0834
MEDIA GERAL =	3.0172		COEFICIENTE DE VARIACAO =	7.82

Anexo 116: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 96 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	20.4276	2.9182	9.47 **
TRATAMENTOS	9.	1.8244	.2027	.57 NS
RESIDUO	63.	22.4941	.3570	
TOTAL	79.	44.7461		
DESVIO PADRAO =	.5975		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2113
MEDIA GERAL =	2.6511		COEFICIENTE DE VARIACAO =	2.54

Anexo 117: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 112 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	28.2000	4.0900	11.24 **
TRATAMENTOS	9.	.3849	.0428	.12 NS
RESIDUO	63.	22.9148	.3637	
TOTAL	79.	51.9298		
DESVIO PADRAO =	.6031		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2132
MEDIA GERAL =	2.4902		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.22

Anexo 118: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 128 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	26.9418	3.8488	10.89 **
TRATAMENTOS	9.	.3216	.03573	.10 NS
RESIDUO	63.	22.2602	.3536	
TOTAL	79.	49.5236		
DESVIO PADRAO =	.5944		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2102
MEDIA GERAL =	2.4710		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.06

Anexo 119: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 144 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	22.3675	3.1954	9.20 **
TRATAMENTOS	9.	.3703	.0411	.12 NS
RESIDUO	63.	21.8828	.3473	
TOTAL	79.	44.6206		
DESVIO PADRAO =	.5894		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2084
MEDIA GERAL =	2.4581		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.98

Anexo 120: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 160 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	19.2884	2.7555	8.29 **
TRATAMENTOS	9.	.7395	.0822	.25 NS
RESIDUO	63.	20.9452	.3325	
TOTAL	79.	40.9732		
DESVIO PADRAO =	.5755		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2039
MEDIA GERAL =	2.4597		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.44

Anexo 121: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 176 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	14.7509	2.1073	6.76 **
TRATAMENTOS	9.	.6609	2.0847	.24 NS
RESIDUO	63.	19.6505	.03119	
TOTAL	79.	35.0623		
DESVIO PADRAO =	2.6498		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9368
MEDIA GERAL =	6.4125		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.32

Anexo 122: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 192 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	12.6949	1.8070	6.00 **
TRATAMENTOS	9.	.7418	.0824	.27 NS
RESIDUO	63.	18.8030	.3013	
TOTAL	79.	32.3711		
DESVIO PADRAO =	.5489		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9215
MEDIA GERAL =	2.4280		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.70

Anexo 123: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 208 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	211.2875	30.1839	4.43 **
TRATAMENTOS	9.	19.3125	2.1458	.31 NS
RESIDUO	63.	429.5875	6.8188	
TOTAL	79.	660.1875		
DESVIO PADRAO =	2.6113		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9232
MEDIA GERAL =	6.1875		COEFICIENTE DE VARIACAO =	2.20

Anexo 124: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 224 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	183.6000	26.2286	3.76 **
TRATAMENTOS	9.	15.9500	1.7722	.25 NS
RESIDUO	63.	439.6500	6.9786	
TOTAL	79.	639.2000		
DESVIO PADRAO =	2.6417		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9340
MEDIA GERAL =	6.1000		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.31

Anexo 125: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 240 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	104.4000	14.9143	2.12 NS
TRATAMENTOS	9.	16.7000	1.8556	.26 NS
RESIDUO	63.	444.1000	7.0492	
TOTAL	79.	565.2000		
DESVIO PADRAO =	2.6550		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9387
MEDIA GERAL =	6.1000		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.53

Anexo 126: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 256 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	93.6875	13.3839	1.85 NS
TRATAMENTOS	9.	18.1125	2.0125	.28 NS
RESIDUO	63.	455.1875	7.2252	
TOTAL	79.	566.9875		
DESVIO PADRAO =	2.6880		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9503
MEDIA GERAL =	5.9875		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.89

Anexo 127: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 272 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	71.9875	10.2839	1.38 NS
TRATAMENTOS	9.	16.8125	1.8681	.25 NS
RESIDUO	63.	469.8875	7.4585	
TOTAL	79.	558.6875		
DESVIO PADRAO =	2.7310		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9656
MEDIA GERAL =	5.9375		COEFICIENTE DE VARIACAO =	6.00

Anexo 128: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 288 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	243.5875	34.7982	1.20 NS
TRATAMENTOS	9.	197.6125	21.9569	.76 NS
RESIDUO	63.	1822.2875	28.9252	
TOTAL	79.	2263.4875		
DESVIO PADRAO =	5.3782		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.9015
MEDIA GERAL =	6.2625		COEFICIENTE DE VARIACAO =	5.88

Anexo 129: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 304 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	65.8875	9.4125	1.23 NS
TRATAMENTOS	9.	25.2625	2.8069	.37 NS
RESIDUO	63.	483.2375	7.6704	
TOTAL	79.	574.3875		
DESVIO PADRAO =	2.7696		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9792
MEDIA GERAL =	5.7125		COEFICIENTE DE VARIACAO =	8.48

Anexo 130: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 320 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	72.1500	10.3071	1.27 NS
TRATAMENTOS	9.	31.0000	3.4444	.42 NS
RESIDUO	63.	511.6000	8.1206	
TOTAL	79.	614.7500		
DESVIO PADRAO =	2.8497		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0075
MEDIA GERAL =	5.6250		COEFICIENTE DE VARIACAO =	10.66

Anexo 131: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 336 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	96.3875	13.7696	1.69 NS
TRATAMENTOS	9.	23.8125	2.6458	.32 NS
RESIDUO	63.	514.4875	8.1665	
TOTAL	79.	634.6875		
DESvio PADRAO =	2.8577		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0104
MEDIA GERAL =	5.0625		COEFICIENTE DE VARIACAO =	16.45

Anexo 132: Análise de variância para a variável número de folhas das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 352 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	91.7875	13.1125	1.47 NS
TRATAMENTOS	9.	20.8625	2.3181	.26 NS
RESIDUO	63.	563.8375	8.9498	
TOTAL	79.	676.4875		
DESvio PADRAO =	2.9916		ERRO PADRAO DA MEDIA =	1.0577
MEDIA GERAL =	5.2375		COEFICIENTE DE VARIACAO =	17.12

Anexo 133: Análise de variância para a variável diâmetro da mudas de *Swietenia macrophylla* no iniciou do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	5.2010	.7430	3.35 **
TRATAMENTOS	9.	1.6236	.1804	.81 NS
RESIDUO	63.	13.9570	.2215	
TOTAL	79.	20.7816		
DESvio PADRAO =	.4707		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1664
MEDIA GERAL =	2.3748		COEFICIENTE DE VARIACAO =	19.82

Anexo 134: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 16 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.9389	.4198	1.98 NS
TRATAMENTOS	9.	1.6028	.1781	.84 NS
RESIDUO	63.	13.3832	.2124	
TOTAL	79.	17.9248		
DESvio PADRAO =	.4609		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1630
MEDIA GERAL =	2.2246		COEFICIENTE DE VARIACAO =	20.72

Anexo 135: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 32 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.1256	.8751	5.43 **
TRATAMENTOS	9.	1.5945	.1772	1.10 NS
RESIDUO	63.	10.1436	.1610	
TOTAL	79.	17.8638		
DESVIO PADRAO =	.4013		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1419
MEDIA GERAL =	3.0895		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.99

Anexo 136: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 48 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	7.5792	1.0827	3.83 **
TRATAMENTOS	9.	2.5514	.2835	1.00 NS
RESIDUO	63.	17.8240	.2829	
TOTAL	79.	27.9546		
DESVIO PADRAO =	.5319		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1881
MEDIA GERAL =	3.4449		COEFICIENTE DE VARIACAO =	15.44

Anexo 137: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 64 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	5.0505	.7215	3.45 **
TRATAMENTOS	9.	1.6998	.1889	.90 NS
RESIDUO	63.	13.1575	.2088	
TOTAL	79.	19.9078		
DESVIO PADRAO =	.4570		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1616
MEDIA GERAL =	3.7111		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.31

Anexo 138: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 80 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	7.6522	1.0932	5.88 **
TRATAMENTOS	9.	2.1052	.2339	1.26 NS
RESIDUO	63.	11.7176	.1860	
TOTAL	79.	21.4750		
DESVIO PADRAO =	.4313		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1525
MEDIA GERAL =	3.7655		COEFICIENTE DE VARIACAO =	11.45

Anexo 139: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 96 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.6828	.3833	1.90 NS
TRATAMENTOS	9.	2.1586	.2398	1.19 NS
RESIDUO	63.	12.7379	.2022	
TOTAL	79.	17.5793		
DESVIO PADRAO =	.4497		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1590
MEDIA GERAL =	3.7430		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.01

Anexo 140: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 112 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.9638	.9948	3.60 **
TRATAMENTOS	9.	2.2247	.2472	.90 NS
RESIDUO	63.	17.3881	.2760	
TOTAL	79.	26.5765		
DESVIO PADRAO =	.5254		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1857
MEDIA GERAL =	3.9986		COEFICIENTE DE VARIACAO =	13.14

Anexo 141: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 128 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.8442	.9777	3.68 **
TRATAMENTOS	9.	2.2260	.2473	.93 NS
RESIDUO	63.	16.7276	.2655	
TOTAL	79.	25.7978		
DESVIO PADRAO =	.5153		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1822
MEDIA GERAL =	3.9956		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.90

Anexo 142: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 144 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.6599	.9514	3.75 **
TRATAMENTOS	9.	2.2085	.2454	.97 NS
RESIDUO	63.	15.9914	.2538	
TOTAL	79.	24.8597		
DESVIO PADRAO =	.5038		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1781
MEDIA GERAL =	3.9886		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.63

Anexo 143: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 160 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.4487	.9212	3.76 **
TRATAMENTOS	9.	2.2337	.2482	1.01 NS
RESIDUO	63.	15.4558	.2453	
TOTAL	79.	24.1382		
DESVIO PADRAO =	.4953		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1751
MEDIA GERAL =	3.9809		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.44

Anexo 144: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 176 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.6955	.9565	3.90 **
TRATAMENTOS	9.	2.2521	.2502	1.02 NS
RESIDUO	63.	15.4420	.2451	
TOTAL	79.	24.3897		
DESVIO PADRAO =	.4951		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1750
MEDIA GERAL =	3.9863		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.42

Anexo 145: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 192 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.6374	.9482	3.95 **
TRATAMENTOS	9.	2.2606	.2512	1.05 NS
RESIDUO	63.	15.1293	.2401	
TOTAL	79.	24.0272		
DESVIO PADRAO =	.4900		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1733
MEDIA GERAL =	3.9829		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.30

Anexo 146: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 208 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.5885	.9412	3.97 **
TRATAMENTOS	9.	2.2751	.2528	1.06 NS
RESIDUO	63.	14.9547	.2374	
TOTAL	79.	23.8183		
DESVIO PADRAO =	.4872		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1723
MEDIA GERAL =	3.9799		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.24

Anexo 147: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 224 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.5040	.9291	3.95 **
TRATAMENTOS	9.	2.2987	.2554	1.09 NS
RESIDUO	63.	14.8082	.2351	
TOTAL	79.	23.6109		
DESVIO PADRAO =	.4848		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1714
MEDIA GERAL =	3.9770		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.19

Anexo 148: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 240 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.4750	.9250	3.95 **
TRATAMENTOS	9.	2.3066	.2563	1.09 NS
RESIDUO	63.	14.7513	.2341	
TOTAL	79.	23.5329		
DESVIO PADRAO =	.4839		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1711
MEDIA GERAL =	3.9721		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.18

Anexo 149: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 256 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.4542	.9220	3.94 **
TRATAMENTOS	9.	2.3482	.2609	1.11 NS
RESIDUO	63.	14.7452	.2341	
TOTAL	79.	23.5476		
DESVIO PADRAO =	.4838		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1710
MEDIA GERAL =	3.9705		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.18

Anexo 150: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 272 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.3614	.9088	3.83 **
TRATAMENTOS	9.	2.3640	.2627	1.11 NS
RESIDUO	63.	14.9327	.2370	
TOTAL	79.	23.6581		
DESVIO PADRAO =	.4869		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1721
MEDIA GERAL =	3.9661		COEFICIENTE DE VARIACAO =	12.28

Anexo 151: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 288 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.3252	.9036	3.76 **
TRATAMENTOS	9.	2.3963	.2663	1.11 NS
RESIDUO	63.	15.1501	.2405	
TOTAL	79.	23.8715		
DESVIO PADRAO =		.4904	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1734	
MEDIA GERAL =		3.9641	COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.37	

Anexo 152: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 304 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.3271	.9039	3.70 **
TRATAMENTOS	9.	2.4084	.2676	1.10 NS
RESIDUO	63.	15.3799	.2441	
TOTAL	79.	24.1153		
DESVIO PADRAO =		.4941	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1747	
MEDIA GERAL =		3.9604	COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.48	

Anexo 153: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 320 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.2514	.8931	3.57 **
TRATAMENTOS	9.	2.4328	.2703	1.08 NS
RESIDUO	63.	15.7560	.2501	
TOTAL	79.	24.4402		
DESVIO PADRAO =		.5001	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1768	
MEDIA GERAL =		3.9568	COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.64	

Anexo 154: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de a *Swietenia macrophylla* aos 336 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.2801	.8972	3.47 **
TRATAMENTOS	9.	2.4701	.2745	1.06 NS
RESIDUO	63.	16.2796	.2584	
TOTAL	79.	25.0297		
DESVIO PADRAO =		.5083	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1797	
MEDIA GERAL =		3.9537	COEFICIENTE DE VARIACAO = 12.86	

Anexo 155: Análise de variância para a variável diâmetro das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 352 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.2234	.8891	3.34 **
TRATAMENTOS	9.	2.5057	.2784	1.05 NS
RESIDUO	63.	16.7733	.2662	
TOTAL	79.	25.5024		
DESVIO PADRAO =		.5160	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1824	
MEDIA GERAL =		3.9505	COEFICIENTE DE VARIACAO = 13.06	

Anexo 156: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 16 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3289	.0470	1.93 NS
TRATAMENTOS	9.	.1356	.0151	.62 NS
RESIDUO	63.	1.5374	.0244	
TOTAL	79.	2.0019		
DESVIO PADRAO =		.1562	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0552	
MEDIA GERAL =		2.6813	COEFICIENTE DE VARIACAO = 5.83	

Anexo 157: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 32 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3855	.0551	2.78 *
TRATAMENTOS	9.	.1605	.0178	.90 NS
RESIDUO	63.	1.2495	.0198	
TOTAL	79.	1.7955		
DESVIO PADRAO =		.1408	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0498	
MEDIA GERAL =		2.7575	COEFICIENTE DE VARIACAO = 5.11	

Anexo 158: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 48 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2100	.0300	1.98 NS
TRATAMENTOS	9.	.1430	.0159	1.05 NS
RESIDUO	63.	.9550	.0152	
TOTAL	79.	1.3080		
DESVIO PADRAO =		.1231	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0435	
MEDIA GERAL =		2.8200	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.37	

Anexo 159: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 64 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3459	.0494	3.41 **
TRATAMENTOS	9.	.2561	.0285	1.96 NS
RESIDUO	63.	.9129	.0145	
TOTAL	79.	1.5149		
DESVIO PADRAO =		.1204	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0426	
MEDIA GERAL =		2.9138	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.13	

Anexo 160: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 80 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.1899	.0271	2.81 *
TRATAMENTOS	9.	.1461	.0162	1.68 NS
RESIDUO	63.	.6089	.0097	
TOTAL	79.	.9449		
DESVIO PADRAO =		.0983	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0348	
MEDIA GERAL =		2.9238	COEFICIENTE DE VARIACAO = 3.36	

Anexo 161: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 96 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3080	.0440	3.00 **
TRATAMENTOS	9.	.1455	.0162	1.10 NS
RESIDUO	63.	.9245	.0147	
TOTAL	79.	1.3780		
DESVIO PADRAO =		.1211	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0428	
MEDIA GERAL =		2.8950	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.18	

Anexo 162: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 112 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2339	.0334	1.41 NS
TRATAMENTOS	9.	.2601	.0289	1.22 NS
RESIDUO	63.	1.4949	.0237	
TOTAL	79.	1.9889		
DESVIO PADRAO =		.1540	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0545	
MEDIA GERAL =		2.9163	COEFICIENTE DE VARIACAO = 5.28	

Anexo 163: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 128 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2559	.0366	1.45 NS
TRATAMENTOS	9.	.4201	.0467	1.86 NS
RESIDUO	63.	1.5829	.0251	
TOTAL	79.	2.2589		
DESVIO PADRAO =	.1585		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0560
MEDIA GERAL =	2.9338		COEFICIENTE DE VARIACAO =	5.40

Anexo 164: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 144 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2100	.0300	1.69 NS
TRATAMENTOS	9.	.1945	.0216	1.22 NS
RESIDUO	63.	1.1175	.0177	
TOTAL	79.	1.5220		
DESVIO PADRAO =	.1332		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0471
MEDIA GERAL =	2.9350		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.54

Anexo 165: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 160 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2040	.0291	1.70 NS
TRATAMENTOS	9.	.1695	.0188	1.10 NS
RESIDUO	63.	1.0785	.0171	
TOTAL	79.	1.4520		
DESVIO PADRAO =	.1308		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0463
MEDIA GERAL =	2.9400		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.45

Anexo 166: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 176 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2119	.0303	1.67 NS
TRATAMENTOS	9.	.1856	.0206	1.14 NS
RESIDUO	63.	1.1394	.0181	
TOTAL	79.	1.5369		
DESVIO PADRAO =	.1345		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0475
MEDIA GERAL =	2.9438		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.57

Anexo 167: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 192 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2419	.0346	2.05 NS
TRATAMENTOS	9.	.1976	.0220	1.31 NS
RESIDUO	63.	1.0594	.0168	
TOTAL	79.	1.4989		
DESVIO PADRAO =		.1297	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0458	
MEDIA GERAL =		2.9538	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.39	

Anexo 168: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 208 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2835	.0405	2.35 *
TRATAMENTOS	9.	.1800	.0200	1.16 NS
RESIDUO	63.	1.0840	.0172	
TOTAL	79.	1.5475		
DESVIO PADRAO =		.1312	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0464	
MEDIA GERAL =		2.9625	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.43	

Anexo 169: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 224 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2915	.0416	2.67 *
TRATAMENTOS	9.	.1870	.0208	1.33 NS
RESIDUO	63.	.9810	.0156	
TOTAL	79.	1.4595		
DESVIO PADRAO =		.1248	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0441	
MEDIA GERAL =		2.9725	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.20	

Anexo 170: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 240 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2495	.0356	1.94 NS
TRATAMENTOS	9.	.2705	.0301	1.64 NS
RESIDUO	63.	1.1555	.0183	
TOTAL	79.	1.6755		
DESVIO PADRAO =		.1354	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0479	
MEDIA GERAL =		2.9925	COEFICIENTE DE VARIACAO = 4.53	

Anexo 170: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 256 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2215	.0316	1.89 NS
TRATAMENTOS	9.	.2405	.0267	1.60 NS
RESIDUO	63.	1.0535	.0167	
TOTAL	79.	1.5155		
DESVIO PADRAO =	.1293		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0457
MEDIA GERAL =	2.9925		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.32

Anexo 171: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 272 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2929	.0418	2.94 **
TRATAMENTOS	9.	.1751	.0195	1.37 NS
RESIDUO	63.	.8959	.0142	
TOTAL	79.	1.3639		
DESVIO PADRAO =	.1192		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0422
MEDIA GERAL =	2.9913		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.99

Anexo 172: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 288 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2919	.0417	3.36 **
TRATAMENTOS	9.	.1751	.0195	1.57 NS
RESIDUO	63.	.7819	.0124	
TOTAL	79.	1.2489		
DESVIO PADRAO =	.1114		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0394
MEDIA GERAL =	2.9962		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.72

Anexo 173: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 304 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3195	.0456	3.42 **
TRATAMENTOS	9.	.1395	.0155	1.16 NS
RESIDUO	63.	.8405	.0133	
TOTAL	79.	1.2995		
DESVIO PADRAO =	.1155		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0408
MEDIA GERAL =	3.0025		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.85

Anexo 174: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 320 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3299	.0471	3.75 **
TRATAMENTOS	9.	.1256	.0140	1.11 NS
RESIDUO	63.	.7914	.0126	
TOTAL	79.	1.2469		
DESVIO PADRAO =	.1121		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0396
MEDIA GERAL =	3.0062		COEFICIENTE DE VARIACAO =	3.73

Anexo 175: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 336 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.3129	.0447	3.05 **
TRATAMENTOS	9.	.1236	.0137	.94 NS
RESIDUO	63.	.9234	.0147	
TOTAL	79.	1.3599		
DESVIO PADRAO =	.1211		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0428
MEDIA GERAL =	3.0112		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.02

Anexo 176: Análise de variância para a taxa de crescimento das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 352 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2720	.0389	2.57 *
TRATAMENTOS	9.	.1170	.0130	.86 NS
RESIDUO	63.	.9530	.0151	
TOTAL	79.	1.3420		
DESVIO PADRAO =	.1230		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.0435
MEDIA GERAL =	3.0150		COEFICIENTE DE VARIACAO =	4.08

Anexo 177: Análise de variância para a variável incremento total da altura das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.8546	.1221	.98 NS
TRATAMENTOS	9.	.3580	.0398	.32 NS
RESIDUO	63.	7.8258	.1242	
TOTAL	79.	9.0384		
DESVIO PADRAO =	.3524		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1246
MEDIA GERAL =	2.4644		COEFICIENTE DE VARIACAO =	14.30

Anexo 178: Análise de variância para a variável incremento total do diâmetro das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.2974	.0425	.87 NS
TRATAMENTOS	9.	.3647	.0405	.83 NS
RESIDUO	63.	3.0796	.0489	
TOTAL	79.	3.7417		
DESVIO PADRAO =		.2211	ERRO PADRAO DA MEDIA = .0782	
MEDIA GERAL =		1.2365	COEFICIENTE DE VARIACAO = 17.88	

Anexo 179: Análise de variância para a variável peso da matéria seca da parte aérea das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.9039	.1291	1.42 NS
TRATAMENTOS	9.	.7286	.0810	.89 NS
RESIDUO	63.	5.7366	.0911	
TOTAL	79.	7.3690		
DESVIO PADRAO =		.3018	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1067	
MEDIA GERAL =		2.1615	COEFICIENTE DE VARIACAO = 13.96	

Anexo 180: Análise de variância para a variável peso da matéria seca da raiz das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.5344	.2192	2.37 *
TRATAMENTOS	9.	.4235	.0471	.51 NS
RESIDUO	63.	5.8253	.0925	
TOTAL	79.	7.7832		
DESVIO PADRAO =		.3041	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1075	
MEDIA GERAL =		1.0492	COEFICIENTE DE VARIACAO = 18.98	

Anexo 181: Análise de variância para a variável peso da matéria seca total das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	1.9843	.2835	2.49 *
TRATAMENTOS	9.	.9124	.1014	.89 NS
RESIDUO	63.	7.1716	.1138	
TOTAL	79.	10.0684		
DESVIO PADRAO =		.3374	ERRO PADRAO DA MEDIA = .1193	
MEDIA GERAL =		2.4317	COEFICIENTE DE VARIACAO = 13.88	

Anexo 182: Análise de variância para a variável relação raiz parte aérea das mudas de *Swietenia macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	.1034	.0148	.53 NS
TRATAMENTOS	9.	.1442	.0160	.57 NS
RESIDUO	63.	1.7646	.0280	
TOTAL	79.	2.0122		

DESVIO PADRAO = .1674 ERRO PADRAO DA MEDIA = .0592
 MEDIA GERAL = .4891 COEFICIENTE DE VARIACAO = 14.22

Anexo 183: Análise de variância para o teor de cálcio das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	41.3861	5.9123	1.59 NS
TRATAMENTOS	9.	29.2700	3.2522	.88 NS
RESIDUO	63.	233.9902	3.7141	
TOTAL	79.	304.6462		

DESVIO PADRAO = 1.9272 ERRO PADRAO DA MEDIA = .6814
 MEDIA GERAL = 11.9444 COEFICIENTE DE VARIACAO = 16.13

Anexo 184: Análise de variância para o teor de magnésio das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	6.0924	.8703	.99 NS
TRATAMENTOS	9.	4.2083	.4676	.53 NS
RESIDUO	63.	55.4017	.8794	
TOTAL	79.	65.7023		

DESVIO PADRAO = .9378 ERRO PADRAO DA MEDIA = .3315
 MEDIA GERAL = 5.0399 COEFICIENTE DE VARIACAO = 18.61

Anexo 185: Análise de variância para o teor de fósforo das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	2.7355	.3908	3.55 **
TRATAMENTOS	9.	1.9101	.2122	1.93 NS
RESIDUO	63.	6.9293	.1100	
TOTAL	79.	11.5748		

DESVIO PADRAO = .3316 ERRO PADRAO DA MEDIA = .1173
 MEDIA GERAL = 3.6034 COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.20

Anexo 186: Análise de variância para o teor de potássio das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	40.1954	5.7422	.85 NS
TRATAMENTOS	9.	33.0932	3.6770	.54 NS
RESIDUO	63.	427.7033	6.7889	
TOTAL	79.	500.9919		
DESVIO PADRAO =	2.6056		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.9212
MEDIA GERAL =	10.8670		COEFICIENTE DE VARIACAO =	23.98

Anexo 187: Análise de variância para o teor de ferro das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

DADOS TRANSFORMADOS EM DLOG(X + .00)

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	4.9184	.7026	.75 NS
TRATAMENTOS	9.	8.1670	.9074	.96 NS
RESIDUO	63.	59.2727	.9408	
TOTAL	79.	72.3581		
DESVIO PADRAO =	.9700		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.3429
MEDIA GERAL =	4.0233		COEFICIENTE DE VARIACAO =	24.11

Anexo 188: Análise de variância para o teor de manganês das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	3.2749	.4678	.82 NS
TRATAMENTOS	9.	5.3829	.5981	1.04 NS
RESIDUO	63.	36.0622	.5724	
TOTAL	79.	44.7199		
DESVIO PADRAO =	.7566		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.2675
MEDIA GERAL =	2.6347		COEFICIENTE DE VARIACAO =	28.72

Anexo 189: Análise de variância para o teor de zinco das mudas de *macrophylla* aos 330 dias após a instalação do experimento com adubação foliar.

QUADRO DE ANALISE DE VARIANCIA DO EXPERIMENTO

C. VARIACAO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
BLOCOS	7.	4.5490	.6499	2.26 *
TRATAMENTOS	9.	2.5707	.2856	.99 NS
RESIDUO	63.	18.1184	.2876	
TOTAL	79.	25.2381		
DESVIO PADRAO =	.5363		ERRO PADRAO DA MEDIA =	.1896
MEDIA GERAL =	4.0198		COEFICIENTE DE VARIACAO =	13.34

Anexo 190. Tabela 1. Altura das mudas de mogno em resposta à adulação foliar (continuação).

Tratamentos		Tempo de observação (dias)														
		128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352
		.....cm.....														
Testemunha	T1	17,8	19,7	20,0	21,5	22,1	21,8	22,3	23,5	23,7	23,8	24,0	24,1	24,3	24,4	24,6
	T2	17,5	18,6	19,7	21,9	22,3	22,2	22,7	23,8	23,9	24,0	24,2	24,3	24,4	24,6	24,7
DOSE 1	T3	17,9	17,6	20,4	22,3	22,6	22,2	22,2	24,2	24,4	24,7	24,9	25,2	25,5	25,7	26,0
	T4	17,5	18,8	19,7	21,7	22,2	21,4	21,8	23,3	23,4	23,6	23,8	24,0	24,2	24,3	24,5
DOSE 2	T5	19,0	20,4	22,0	23,8	24,0	23,5	23,9	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26,0	26,1	26,3
	T6	17,8	19,2	20,4	22,2	23,1	21,3	22,7	23,7	23,8	23,9	24,0	24,2	24,3	24,4	24,5
	T7	18,0	19,8	20,8	23,4	24,1	23,4	23,6	25,1	25,3	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4
DOSE 3	T8	18,2	20,1	21,0	24,2	23,4	22,8	24,4	25,3	25,5	25,6	25,7	25,8	25,9	26,1	26,2
	T9	17,1	18,3	19,4	20,8	21,5	22,0	21,2	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0	24,3	24,5
	T10	19,7	21,0	22,1	24,9	24,9	24,9	25,7	27,1	27,3	27,5	27,6	27,8	28,0	28,2	28,3
CV (%)		20,2	13,1	12,9	12,7	12,6	12,4	12,3	12,2	12,0	12,0	12,0	11,9	11,9	11,9	11,9
F		ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: ns - Não significativo a 5% de probabilidade.

Anexo 191: Tabela 2. Número de folhas das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) em resposta à adulação foliar (continuação).

Tratamentos		Tempo de observação (dias)														
		128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352
		.....NF.Planta ¹														
Testemunha	T1	6,4	6,3	6,1	6,0	5,9	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3	5,1	5,0	4,9	4,4	4,6
	T2	6,1	6,1	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,1	5,0	4,9	4,8	4,4	4,5
DOSE 1	T3	7,3	7,2	7,0	6,9	6,7	6,6	6,5	6,3	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	5,1	5,0
	T4	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,7	5,6	5,5	5,5	5,4	5,3	5,2	5,2	4,9	4,9
DOSE 2	T5	6,9	6,8	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,5	6,4	6,3	6,2	6,4	6,3	5,0	5,4
	T6	7,0	6,9	6,8	6,7	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,8	5,7	5,6	5,2	5,4
	T7	6,7	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	5,7	5,6	5,0	5,4
DOSE 3	T8	7,3	7,2	7,2	7,1	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,7	6,6	6,8	6,9	6,4	6,4
	T9	6,7	6,6	6,6	6,5	6,5	6,4	6,3	6,3	6,2	6,2	6,1	6,1	6,0	5,9	5,9
	T10	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,3	5,0	5,1
CV (%)		4,3	3,7	3,4	4,3	4,7	2,2	3,3	3,5	4,8	6,0	5,8	8,4	10,6	16,4	17,1
F		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: ns - Não significativo a 5% de probabilidade.

Anexo 192: Tabela 3. Diâmetro das mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) resposta à adulação foliar (continuação).

Tratamentos		Tempo de observação (dias)														
		128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352
		.....mm.....														
Testemunha	T1	4,18	4,18	4,17	4,16	4,15	4,15	4,14	4,13	4,12	4,12	4,11	4,10	4,09	4,09	4,08
DOSE 1	T2	3,65	3,65	3,64	3,63	3,63	3,62	3,61	3,61	3,60	3,59	3,58	3,58	3,57	3,56	3,56
	T3	4,08	4,08	4,08	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06
	T4	4,03	4,03	4,03	4,04	4,04	4,04	4,04	4,05	4,05	4,05	4,06	4,06	4,06	4,07	4,08
	T5	4,06	4,06	4,06	4,05	4,05	4,05	4,04	4,04	4,04	4,04	4,03	4,03	4,03	4,02	4,02
DOSE 2	T6	3,79	3,78	3,77	3,77	3,76	3,76	3,75	3,74	3,74	3,73	3,72	3,72	3,71	3,71	3,70
	T7	4,04	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,05	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06	4,06
	T8	3,96	3,96	3,96	3,95	3,95	3,95	3,95	3,94	3,94	3,94	3,94	3,93	3,93	3,93	3,93
DOSE 3	T9	4,24	4,23	4,22	4,22	4,21	4,20	4,19	4,18	4,18	4,17	4,16	4,15	4,14	4,14	4,13
	T10	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91
CV (%)		12,9	12,6	12,4	12,4	12,3	12,2	12,1	12,1	12,1	12,2	12,3	12,4	12,6	12,8	13,0
F		ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Obs.: ns - Não significativo a 5% de probabilidade.

