

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

DOUGLAS ALMEIDA CAÇADOR

CRESCIMENTO DE MUDAS DE SOMBREIRO (*Clitoria fairchildiana*
Howard) EM SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES MATERIAIS
ORGÂNICOS

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2011

DOUGLAS ALMEIDA CAÇADOR

CRESCIMENTO DE MUDAS DE SOMBREIRO (*Clitoria fairchildiana*
Howard) EM SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES MATERIAIS
ORGÂNICOS

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade Federal
do Espírito Santo, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheiro Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2011

DOUGLAS ALMEIDA CAÇADOR

CRESCIMENTO DE MUDAS DE SOMBREIRO (*Clitoria fairchildiana*
Howard) EM SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES
MATERIAIS ORGÂNICOS

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da
Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro Florestal

Aprovada em 3 de novembro de 2011

COMISSÃO EXAMINADORA



ELZIMAR DE OLIVEIRA GONÇALVES
Prof^a. D.Sc, DEF – CCA - UFES
Orientador



ADERBAL GOMES DA SILVA
Prof. D.Sc, DEF – CCA - UFES



HUEZIR VIGANÓ SPERANDIO
Eng^o Florestal, mestrando em Ciências florestais -UFES

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade concebida de aperfeiçoar-me como ser humano conquistando mais uma vitória em minha vida!

Aos meus pais José Francisco e Lucelena e meus irmãos José Otávio e Vinícius e a toda minha família pela dedicação, incentivo, carinho e apoio.

A professora Elzimar de Oliveira Gonçalves pelos ensinamentos, dedicação e paciência aos ensinamentos passados.

A minha namorada Karolline pela ajuda, paciência, compreensão e carinho.

E a todas as turmas de Eng. Florestal pelos anos de convivência e amizade.

RESUMO

O reflorestamento de grandes áreas e a demanda por produtos e subprodutos florestais, tem na qualidade das mudas um importante papel para o seu sucesso.

Na prática, a terra de subsolo tem sido muito usada na produção de mudas, acrescidas de fertilizações químicas. Entretanto, os substratos orgânicos apresentam-se como mais vantajosos, pois, possuem maior capacidade tampão do pH, além disso, as perdas por evaporação são muito superiores em substratos minerais do que em orgânicos, o que evidencia a maior capacidade de reter água disponível dos substratos orgânicos. Desta maneira, objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de sombreiro em substratos contendo diferentes proporções de materiais orgânicos. Foram testados 11 tratamentos: T1: Areia (20%) + solo (80%), T2: Areia (20%) + solo (80%) + Adubo químico (NPK), T3: Areia (20%) + solo (60%) + cama de ave (codorna)(20%), T4: Areia (20%) + solo (50%) + cama de ave (codorna) (30%), T5: Areia (20%) + solo (40%) + cama de ave (codorna) (40%), T6: Areia (20%) + solo (60%) + esterco curtido de bovino (20%), T7: Areia (20%) + solo (50%) + esterco curtido de bovino (30%), T8: Areia (20%) + solo (40%) + esterco curtido de bovino (40%), T9: Areia (20%) + solo (60%) + substrato comercial (20%), T10: Areia (20%) + solo (50%) + substrato comercial (30%), T11: Areia (20%) + solo (40%) + substrato comercial (40%). Tais tratamentos foram dispostos em um delineamento em blocos casualizados com três repetições. O tratamento que apresentou os melhores resultados quando as plantas foram cultivadas no substrato areia (20%) + 40% de solo + 40% esterco curtido de ave.

Palavras chave: Produção de mudas, Esterco curtido de ave, Esterco curtido de bovino, Parâmetros morfológicos

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	VII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	4
1.1.1 Objetivo geral.....	4
1.1.2 Objetivos específicos	4
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Substrato	5
2.2 <i>Clitoria fairchildiana</i>	7
2.3 Qualidade das Mudas	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Altura da parte área	16
4.2 Diâmetro do coleto.....	17
4.3 Massa Seca da Raiz	18
4.4 Massa Seca da Parte Aérea	19
4.5 Massa Seca Total	20
4.6 Relação Altura Diâmetro.....	21
4.7 Massa Seca da Parte Aérea por Massa Seca da Raiz	22
4.8 Índice de Qualidade de Dickson (IQD).....	23
5 CONCLUSÕES.....	26
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
APÊNDICE	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Médias da variável altura de <i>Clitoria fairchildiana</i>	16
Figura 2: Médias da variável diâmetro do coleto de <i>Clitoria fairchildiana</i>	17
Figura 3: Média da variável massa seca das raízes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	18
Figura 4: Análise das médias da variável massa seca da parte aérea de <i>Clitoria fairchildiana</i>	20
Figura 5: Médias da massa seca total de <i>Clitoria fairchildiana</i>	21
Figura 6: Análise da relação altura por diâmetro do coleto de <i>Clitoria fairchildiana</i>	22
Figura 7: Análise da relação massa seca da parte aérea por massa seca das raízes de <i>Clitoria fairchildiana</i>	23
Figura 8: Análise do Índice de Qualidade de Dickson de <i>Clitoria fairchildiana</i>	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado das características químicas do composto orgânico para os diferentes substratos avaliados	12
Tabela 2: Tabela de análise de variância (ANOVA).....	14
Tabela 2 - Valores médios de altura (H), diâmetro do coleto (D), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), relação entre altura por diâmetro (H/D), o peso massa seca da parte aérea por massa seca da raiz (MSPA/MSR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de sombreiro produzidas em diferentes substratos, aos 140 dias após a semeadura e teste de media de Scott – Knott a 5% de probabilidade.....	15

1 INTRODUÇÃO

Diante da exploração das florestas tropicais, o conhecimento das técnicas de produção de mudas em viveiro é necessário para recomposição efetiva das matas devastadas, como forma de garantir a continuidade desse potencial econômico (MUROYA *et al.*, 1997) e a conservação de recursos genéticos, do solo, da água e da fauna dos ecossistemas. Em consequência da grande riqueza de espécies florestais existentes no Brasil, tornam-se fundamentais estudos sobre tais espécies com potencialidade para programas de reflorestamento, seja este com finalidade econômica o conservacionista (SCALON e ALVARENGA, 1993).

A produção de mudas florestais de qualidade e quantidade, é uma das mais importantes atividades da silvicultura, pois representa o início de uma cadeia de operações que visam o estabelecimento de bons povoamentos florestais sejam para fins de produção ou de recuperação de áreas (SCHORN e FORMENTO, 2003).

Uma das grandes demandas de mudas florestais de espécies nativas é para a recuperação de áreas degradadas e matas ciliares. Entretanto, para o sucesso dos programas de recuperação a utilização de mudas de qualidade é fundamental, pois influencia a percentagem de sobrevivência, a velocidade de crescimento e conseqüentemente no sucesso do plantio. Além disso, mudas de melhor qualidade, por terem maior potencial de crescimento, exercem uma melhor competição com a vegetação espontânea, reduzindo os custos dos tratos culturais, favorecendo o estabelecimento mais rápido da vegetação no local a ser recuperado (MORGADO, 2000).

Entre os fatores que influenciam a qualidade das mudas destacam-se a qualidade das sementes, os substratos, os recipientes, os fertilizações e as técnicas de manejo.

O substrato é de fundamental importância para produção de mudas de espécies Florestais. Além de sustentar as plantas e fornecer-lhes nutrientes, cumpre a função de atender às suas necessidades de água e de oxigênio (CARNEIRO, 1995).

Um substrato ideal deve oferecer boa estrutura e consistência, de forma a sustentar as sementes ou estacas durante a germinação ou enraizamento, ser suficientemente poroso e permitir a drenagem do excesso de água para que se

mantenha uma adequada aeração junto ao sistema radicular. Além disso, devem apresentar boa capacidade de retenção de água para que se evite estresse hídrico e diminua a necessidade de irrigação, não expandir-se ou contrair-se facilmente devido às oscilações de umidade, não dispor de substâncias tóxicas, inócuos de doenças, plantas invasoras e demais pragas (CARNEIRO 1995; GONÇALVES e POGGIANI 1996; GONÇALVES et al. 2000). Adicionalmente, o substrato deve estar prontamente disponível em quantidades adequadas e custos economicamente viáveis e deve ser bem padronizado e homogêneo, com características físicas e químicas pouco variáveis de lote pra lote (GONÇALVES et al, 2000).

Na prática, a terra de subsolo tem sido muito usada na produção de mudas, acrescidas de fertilizações químicas. Entretanto, os substratos orgânicos apresentam-se como mais vantajosos, pois, de acordo com Moraes Neto et al. (2001), os substratos orgânicos possuem maior capacidade tampão do pH, além disso, as perdas por evaporação acumulativa são muito superiores em substratos minerais do que em orgânicos, o que evidencia a maior capacidade de reter água disponível dos substratos orgânicos.

No caso específico dos materiais orgânicos, verifica-se que eles, além de melhorarem as condições físicas e biológicas do meio, desempenham importante papel na nutrição das plantas por apresentarem em sua composição, nutrientes como N, P e S (MALAVOLTA, 1989). O arranjo quantitativo e qualitativo dos materiais minerais e orgânicos empregados influencia diretamente no suprimento de nutrientes, água disponível e oxigênio, e conseqüentemente no crescimento e desenvolvimento das plantas (ROSA JR. et al., 1998). Assim, substratos devem reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta (CUNHA et al., 2006).

Existe na literatura conhecimento consolidado, sobre a nutrição de plantas de espécies florestais dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, que são muito atrativas devido a características como rápido crescimento e madeira com potencialidade de uso para diversos fins. Todavia, estudos dessa natureza para espécies florestais nativas, a exemplo do sombreiro, destinadas à recuperação ambiental são ainda incipientes (GONÇALVES, 2007), principalmente quando se trata de adubação orgânica como fonte de nutrientes.

Dessa forma, estudos que venham adicionar informações acerca das proporções e as fontes de materiais orgânicos mais adequados para germinação e desenvolvimento de mudas de essências florestais são fundamentais. Isso permitirá a obtenção de mudas de alta qualidade técnica o que favorecerá o sucesso dos plantios de povoamentos florestais.

O sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Howard), espécie escolhida para esse estudo, pertence a família Papilionoideae.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é de verificar o crescimento de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard em substratos com diferentes proporções de materiais orgânicos em sua composição.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar o crescimento da espécie submetido a diversas composições orgânicas e uma composição de fertilizante para viabilização de mudas de qualidade no que diz respeito às características:

- Altura, Diâmetro
- Massa seca da parte aérea, Massa seca da raiz, Massa seca total
- Relação parte aérea/raiz, Melhor índice de qualidade de Dickson.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Substrato

Para a produção de mudas de qualidade é importante utilizar um substrato bem equilibrado tanto na parte química como na física. (CALDEIRA et al., 2000).

O substrato, além de prover a sustentação da planta, deve apresentar características como baixa densidade, elevada capacidade de retenção de água, isenção de contaminações, baixo custo, teor de sais solúveis, quantidades adequadas de macro e micronutrientes necessários ao bom desenvolvimento das mudas. Estas características dificilmente encontram-se presentes em um único material sendo, portanto, necessária a mistura de vários componentes para se conseguir uma combinação desejável (MINAMI, 1995).

Entre os materiais utilizados nas diferentes misturas que compõem os substratos para a produção de mudas florestais em recipientes destacam-se: vermiculita, composto orgânico comercial, esterco bovino, resíduo urbano orgânico, húmus de minhoca, turfas, moinha de carvão, terra de subsolo, serragem, bagaço de cana, acícula de *Pinus*, casca de arroz carbonizada dentre outros (PAIVA e GOMES, 2004; GONÇALVES e POGGIANI, 1996).

O composto orgânico é o produto final da decomposição aeróbia de resíduos vegetais e animais. O composto orgânico atua como condicionador e melhorador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, fornece nutrientes, favorecendo um rápido enraizamento e aumentando a resistência das plantas (SOUZA e ALCÂNTARA, 2008). Do ponto de vista físico, a matéria orgânica melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes. Quimicamente, a matéria orgânica é a principal fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido à elevação do pH; aumenta a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas. Biologicamente, a matéria orgânica aumenta a atividade dos microorganismos do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (KIEHL, 1981; 1985).

Gonçalves et al. (2000) relataram que substratos adequados para a propagação de mudas, via sementes e estacas, podem ser obtidos a partir da mistura de 70 a 80% de um componente orgânico (esterco de bovinos, casca de eucalipto ou pínus, bagaço de cana e lixo urbano), com 20 a 30% de um componente usado para elevar a macroporosidade (casca de arroz carbonizada, cinza de caldeira de biomassa, bagaço de cana carbonizado).

O esterco bovino e o composto orgânico mais utilizado na produção de húmus, pela disponibilidade em quase todas as propriedades rurais, em maiores quantidades, comparado a outras fontes de matéria orgânica (PENTEADO, 2000; MARTINEZ, 1994). As variações na composição do esterco bovino ocorrem em função da espécie, alimentação e local. Quando o esterco provem do interior das pastagens na sua composição entra apenas fezes, visto que a urina se perde por infiltração no solo, quando provem de estábulos inclui-se quantidades de palha que retém parte da urina, nesse caso tanto a urina quanto as fezes são aproveitadas. (KHATOUNIAN, 2001).

Em trabalho realizado por Moraes et al. (1996), comparando os compostos orgânicos esterco bovino, biossólido e acículas de pínus na produção de mudas cedro, verificou-se que o melhor crescimento em diâmetro do colo e altura total para mudas de cedro na fase de viveiro, foi obtido nas mudas desenvolvidas com substrato constituídos por 70% de solo sem adubação + 30% biossólido, seguido pelo tratamento 70% solo sem adubação + 30% esterco bovino.

A cama de aves (codorna) é muito rico em N, sendo utilizado normalmente junto com a cama que é colocada para acomodar frangos de corte em aviários. As rações de aves são concentradas e, em função do baixo índice de aproveitamento dos animais, proporcionam dejetos com alta concentração de elementos se destacando em comparação aos outros esterco, em conteúdos de nutrientes (GIARDINI, 1992; KONZEN et al., 2005).

Lourenço et al. (1999) trabalhando com diferentes substratos para desenvolvimento de mudas de erva-mate verificaram que esterco de aves, quando se desconhece o nível de estabilização, seriam menos indicados na composição para a produção de mudas.

O substrato orgânico comercial utilizado no experimento foi o produzido a partir da casca de *Pinus* spp bio-estabilizada. Castañeda et al. (2008) citam,

algumas características importantes de um composto de casca de *Pinus spp*: 41% de umidade, teor de matéria orgânica de 32%, 64% de porosidade e pH igual a 5,3. Evidentemente, os valores podem mudar dependendo do processo de compostagem e mesmo da espécie e procedência da casca de *Pinus spp* utilizada.

2.2 *Clitoria fairchildiana*

O sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Howard), espécie escolhida para esse estudo, segundo Lorenzi (1998), é muito utilizada na arborização urbana e rural das regiões Sudoeste e Norte do Brasil, na reconstituição de áreas degradadas e de preservação permanente. Seu porte é de médio a grande, com frondosa copa, cuja maior ocorrência é na floresta ombrófila densa na amazônia em formação secundária, pode ser utilizada como árvore ornamental, leguminosa, medindo de 6-12 m de altura. Sua madeira é moderadamente pesada e de baixa durabilidade sob condições naturais, os frutos (vagens deiscentes) devem ser colhidos diretamente na árvore quando iniciarem a abertura espontânea, e secos ao sol para completar a abertura e liberação das sementes. A emergência ocorre em 10-20 dias e a taxa de germinação é elevada. O crescimento da muda é rápido, o mesmo ocorrendo com as plantas no campo que podem facilmente ultrapassar 2,5 m aos 2 anos de idade.

As plantas leguminosas, em simbiose com bactérias do genero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, fixam N do ar em quantidades suficientes para suas necessidades e geram excedentes para a cultura que a sucede, produzem grande quantidade de massa, e são mais ricas em nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio; (MELO FILHO, 1997), no entanto segundo Alexander (1977) o aumento no teor de lignina vegetal retarda o nível de decomposição e liberação de N do sombreiro.

A *Clitoria fairchildiana* Haward possui mais nódulos que plantas não leguminosas, conseqüentemente, fixam mais N, produzem mais biomassa e acumulam mais nutrientes, conforme dados de (STEINBOUR e ROUGHLEY ,1975); (SANTOS,1987). Portanto por ser rústica e de rápido crescimento, é igualmente útil nos reflorestamentos heterogêneos destinados à reconstituição da vegetação e recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1998; PORTELA et al., 2001),o sombreiro pode, atuar na recuperação da fertilidade do solo, pois é capaz de nodular e fixar nitrogênio atmosférico (CARNEIRO et al., 1998).

2.3 Qualidade das Mudanças

A fim de se avaliar o desenvolvimento e a qualidade de mudas florestais em diferentes substratos em nível de viveiro, Gomes et al. (2002) indicam os parâmetros morfológicos e fisiológicos, os quais se baseiam em aspectos fenotípicos e internos às plantas, respectivamente. As qualidades morfológicas e fisiológicas das mudas dependem da carga genética e da procedência das sementes, das condições ambientais e do manejo no viveiro, dos procedimentos das técnicas de produção, das estruturas e dos equipamentos utilizados (PARVIANEM, 1981).

Os parâmetros morfológicos são os mais utilizados, pois apresentam uma determinação do padrão de qualidade de mudas, tendo uma compreensão mais intuitiva por parte do viveirista, além de ser mais prático e fácil de medir que os fisiológicos. Porém ainda carente de uma definição mais aceita para responder às exigências quanto à sobrevivência e ao crescimento, determinadas pelas adversidades encontradas no campo após o plantio (GOMES, et al., 2002). Ainda nessa mesma linha Fonseca (2000) considera que os parâmetros morfológicos são atributos determinados física ou visualmente, levando em conta que algumas pesquisas devem ser feitas para mostrar que os critérios, adotando essas características são importantes para o sucesso do desempenho das mudas após o plantio no campo.

Um dos parâmetros utilizados é a altura, que segundo Carneiro (1995) exerce importante papel no desenvolvimento e crescimento das mudas nos primeiros anos de plantio. Também evidenciou que existe limites de crescimento em altura das mudas no viveiro, os quais irão influenciar no desempenho das mesmas depois do plantio. O mesmo autor deixou clara a importância das mudas apresentarem um diâmetro mínimo do coleto, sendo compatível com a altura, para que tenha um desempenho melhor no campo.

Em viveiros comerciais a altura é utilizada para selecionar em diferentes classes de tamanho, para facilitar o manejo da adubação e irrigação, com o intuito de acelerar o crescimento das mudas menores até atingirem a altura desejada (WENDLING et al., 2005).

O diâmetro do coleto é facilmente mensurável, não sendo um método destrutivo, e considerado por muitos pesquisadores como sendo um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência, logo após o plantio, de mudas de diferentes espécies florestais (GOMES, 2001) (DANIEL et al. 1997) (CARNEIRO 1995), tal característica é muito utilizado para auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicados na produção de mudas.

O parâmetro massa seca da parte aérea é importante para indicar a rusticidade, e correlaciona-se diretamente com a sobrevivência e desempenho inicial das mudas após o plantio apesar de ser um método destrutivo (GOMES; PAIVA 2004).

A massa seca das raízes tem sido reconhecida por diferentes autores como um dos mais importantes e melhores parâmetros para se estimar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo (GOMES, 2001).

A massa seca total deve-se considerar que, quanto maior for esse valor, melhor será a qualidade das mudas produzidas (CRUZ, 2006).

O índice calculado da razão entre massa seca da parte aérea e massa seca da raiz das mudas é considerado como eficiente e seguro para expressar o padrão de qualidade dessas, embora essa relação poderá não ter significado para o crescimento no campo (GOMES; PAIVA, 2006).

A relação altura por diâmetro é um dos parâmetros para avaliar a qualidade de mudas florestais, o qual indica o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhor fixação no solo. Se as mudas tiverem um baixo diâmetro do coleto apresentam uma dificuldade em se manterem eretas no campo. Contudo esse tombamento pode resultar em morte ou deformação que comprometem significativamente o plantio. Mudas que apresentam diâmetro do coleto pequeno e alturas elevadas são consideradas de qualidade inferior às menores em altura e com maior diâmetro do coleto (STURION, GRAÇA e ANTUNES 2000).

O índice de qualidade de Dickson (IQD) é outro parâmetro que relaciona a altura da parte aérea (H) o diâmetro do coleto (D), peso da matéria seca total (PMAT) que é dada pela soma do peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA) e o peso da matéria seca da raiz (PMSR), por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{PMST}{\frac{H}{D} + \frac{PMSPA}{PMSR}}$$

A equação de Dickson é apontada com um bom indicador da qualidade de mudas, por levar em conta em seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo ponderados vários fatores importantes (FONSECA, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro da área experimental do Centro de Ciências Agrárias (CCA-UFES) em Alegre (ES), utilizando-se como substrato misturas de solo e de material orgânico de diferentes fontes, em diferentes proporções volumétricas.

Foi utilizado solo proveniente de áreas próximas a área experimental do Centro de Ciências Agrárias (CCA-UFES), como base para os substratos.

As sementes de *Clitoria fairchildiana* foram colhidas de diversas árvores existentes na arborização rodoviária da cidade de Alegre e urbana de Jerônimo Monteiro, com auxílio de podão e transportadas em sacos plásticos. Em seguida, foram colocadas para secar para permitir seu beneficiamento. As mesmas foram colocadas para germinar diretamente nos vasos, de material polipropileno rígido com capacidade de 2 dm³, alocados em bancadas suspensas e mantidos em casa de sombra por um período de trinta dias. Decorridos os trinta dias após a germinação, as mudas foram conduzidas a pleno sol.

Cada vaso recebeu 10 sementes, efetuando-se o primeiro raleio aos 15 dias após a emergência, deixando-se duas plantas por vaso. Após 30 dias, um segundo raleio foi realizado, deixando-se apenas uma muda por vaso.

Durante o período experimental, o teor de umidade do substrato foi mantido próximo da capacidade de campo, por meio de 4 irrigações diárias,

Para o preenchimento dos vasos, foram usados os seguintes tratamentos.

Tratamento 1: Areia (20%) + solo (80%)

Tratamento 2: Areia (20%) + solo (80%) + Adubo químico (NPK)

Tratamento 3: Areia (20%) + solo (60%) + cama de ave (codorna)(20%)

Tratamento 4: Areia (20%) + solo (50%) + cama de ave (codorna) (30%)

Tratamento 5: Areia (20%) + solo (40%) + cama de ave (codorna) (40%)

Tratamento 6: Areia (20%) + solo (60%) + esterco curtido de bovino (20%)

Tratamento 7: Areia (20%) + solo (50%) + esterco curtido de bovino (30%)

Tratamento 8: Areia (20%) + solo (40%) + esterco curtido de bovino (40%)

Tratamento 9: Areia (20%) + solo (60%) + substrato comercial (20%)

Tratamento 10: Areia (20%) + solo (50%) + substrato comercial (30%)

Tratamento 11: Areia (20%) + solo (40%) + substrato comercial (40%)

Após a mistura dos substratos (areia, solo e compostos orgânicos) que constituíram os tratamentos, retirou-se amostras dos mesmos para proceder as análises químicas de macronutrientes, pH, matéria orgânica, segundo a metodologia descrita pelo de Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes (EMBRAPA, 2009).

Os resultados das análises químicas do solo encontram-se descritos na Tabela 1.

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Fertilizantes, Águas, Minérios, Resíduos, Solos e Plantas (LAFARSOL) do Centro de Ciências Agrárias (CCA/DEF) Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

TABELA 1: Resultado das características químicas do composto orgânico para os diferentes substratos avaliados.

	pH	S	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	C	M.O.	CTC(t)	CTC(T)	S.B.	V	m	IsNa
	H ₂ O	mg dm ⁻³			cmol dm ⁻³					g Kg ⁻¹	cmol dm ⁻³			%			
T1	6,5	--	4	46	6	2,2	0,7	0	1,7	2,4	4,1	3,10	4,76	3,10	65,0	0,0	0,84
T2	6,4	--	150	153	20	2,0	0,6	0	1,8	2,5	4,4	3,13	4,96	3,13	63,1	0,0	2,78
T3	6,7	--	267	319	25	2,9	2,6	0	2,0	2,2	3,8	6,45	8,45	6,45	76,3	0,0	1,68
T4	6,7	--	313	352	26	3,0	2,6	0	1,8	1,9	3,2	6,64	8,47	6,64	78,4	0,0	1,70
T5	6,6	--	418	176	16	3,3	3,7	0	2,0	3,3	5,6	7,51	9,51	7,51	79,0	0,0	0,93
T6	7,1	--	98	362	21	2,7	1,9	0	1,2	10,8	18,6	5,58	6,74	5,58	82,7	0,0	1,64
T7	7,4	--	181	742	38	3,0	3,0	0	1,3	13,0	22,3	8,02	9,35	8,02	85,7	0,0	2,06
T8	7,2	--	132	975	79	2,8	2,3	0	1,2	7,9	13,5	7,93	9,10	7,93	87,2	0,0	4,33
T9	6,9	--	14	107	8	3,0	2,2	0	1,1	4,9	8,4	5,50	6,58	5,50	83,5	0,0	0,63
T10	7,1	--	33	138	11	3,8	3,6	0	0,7	6,5	11,2	7,81	8,47	7,81	92,1	0,0	0,61
T11	7,5	--	41	188	13	4,3	5,8	0	0,2	12,6	21,7	10,6	10,85	10,60	97,7	0,0	0,53

T1: Areia (20%) + 80% de solo; T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico. Métodos de extração: pH: Água Relação 1:2,5; S: Fosfato monocálcio em ácido acético; P, K, Na, Zn, Cu, Fe, Mn: Mehlich 1; Ca, Mg, Al: KCl-1mol/L; H+Al: Acetato de Cálcio-0,5mol/L-pH7,0; P-rem: Solução de equilíbrio 60 mg/L P; M.O.: walkley-black

Após 50 dias da semeadura as mudas de *Clitoria fairchildiana* foram transportadas para a área de rustificação.

Aos 140 dias, após a semeadura, foi encerrado o experimento, com medição final da altura (com régua graduada em centímetros) e medição do diâmetro do coleto (com auxílio de um paquímetro com precisão de 0,1 mm).

Em seguida, as plantas foram colhidas e subdivididas em raízes, caule e folhas, lavadas em água e postas para secar em estufa a 60°C com circulação forçada de ar até atingir massa constante, sendo então pesadas, em balança analítica com precisão de 0,01g para determinação da massa seca.

Os parâmetros morfológicos avaliados foram: altura da parte aérea (H cm), o diâmetro (D mm), a massa seca do sistema radicular (MSR g) a massa seca da parte aérea (MSPA g), a massa seca total (MST g), a relação MSPA/MSR. Além dos parâmetros morfológicos, foi determinado o IQD- índice de qualidade de Dickson por meio da fórmula.

$$IQD = \frac{PMST}{\frac{H}{D} + \frac{PMSPA}{PMSR}}$$

O experimento foi disposto no delineamento em blocos ao acaso com três repetições (um vaso por repetição) por tratamento, em um total de 11 tratamentos (33 vasos).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de scott–knott a 5% de probabilidade. Sendo que estes foram tratados estatisticamente por meio de análises de variância e testes de médias utilizando-se o programa SAEG (Sistema de Análises Estatística e Genética) (EUCLYDES, 1997).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância (ANOVA) encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Tabela de análise de variância (ANOVA).

	FV	GL	QM	Fc	CV (%)
Altura	Bloco	2	129,750985	1,798	15,56
	Tratamento	12	685,800727	9,503	
Diâmetro	Bloco	2	0,260948	0,245	6,72
	Tratamento	10	7,899142	7,416	
MSR	Bloco	2	3,637385	0,212	22,02
	Tratamento	10	160,3233	9,331	
MSPA	Bloco	2	32,574218	1,898	20,47
	Tratamento	10	238,967609	13,926	
MST	Bloco	2	45,91543	2,697	10,56
	Tratamento	10	710,575362	41,736	
MSPA/ MSR	Bloco	2	0,267127	2,581	33,37
	Tratamento	10	0,140274	1,355	
H/D	Bloco	2	0,531372	2,263	13,71
	Tratamento	10	1,643774	6,999	
IQD	Bloco	2	81,489724	1,469	65,11
	Tratamento	10	291,200923	5,248	

Conforme os resultados da Tabela 3, os tratamentos a base de esterco de ave (T3, T4 e T5) apresentaram as melhores médias, sendo que estes se encontravam na faixa de pH 6,6 a 6,9 (Tabela 1), para fins práticos, considera-se, na literatura internacional, que a faixa de pH entre 6,0 e 6,5 é a mais adequada para a maioria das culturas. Entretanto, no Brasil, em geral, considera-se que a faixa ideal para maioria de nossas culturas está entre 5,7 e 6,0 (NOVAIS et AL., 2007).

Já os tratamentos (8 e 11) obtiveram as piores médias, tendo estes um pH dos substratos acima de 7. As plantas cultivadas sob o tratamento (T5), apresentaram valores superiores em todos os dados avaliados, possivelmente por este possuir uma elevada taxa de fósforo e estar na faixa de pH onde potencializa na disponibilidade dos nutrientes, auxiliando assim no maior desenvolvimento das plantas.

Os resultados dos valores médios de altura (H), diâmetro do coleto (D), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total

(MST), relação altura por diâmetro (H/D), o peso massa seca da parte aérea por massa seca da raiz (MSPA/MSR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) encontram-se descritos na Tabela 2.

TABELA 3: Valores médios de altura (H), diâmetro do coleto (D), massa seca da raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), relação altura por diâmetro (H/D), relação peso de massa seca da parte aérea por peso da massa seca da raiz (MSPA/MSR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de sobreiro produzidas em diferentes substratos, aos 140 dias de idade. Alegre-ES, 2011.

Tratamentos	H	D	MSR	MSPA	MST	H/D	MSPA/ MSR	IQD
	cm	mm	g	g	g			
T1	42,4	13,8	20,5	11,9	32,1	3,1	0,6	8,6
T2	55,2	16,2	25,1	24,9	50,0	3,4	1,1	11,3
T3	70,5	16,2	26,1	28,9	55,0	4,4	1,2	10,0
T4	55,3	14,1	19,4	22,5	41,9	3,9	1,3	8,3
T5	77,2	19,1	31,1	38,6	70,0	4,0	0,5	40,6
T6	64,2	16,2	20,6	20,9	41,5	3,9	1,0	8,3
T7	71,9	15,5	9,1	22,4	31,5	4,7	1,0	11,1
T8	33,1	13,2	8,5	8,0	16,5	2,6	1,0	4,8
T9	51,1	15,5	20,9	19,4	40,4	3,4	0,9	9,2
T10	45,8	14,1	15,1	14,9	30,0	3,3	1,0	6,9
T11	34,1	15,0	10,6	10,1	21,0	2,3	0,9	6,7

T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

A partir da interpretação dos dados, observou-se que a relação massa seca da parte aérea por massa seca da raiz (MSPA/MSR) não ocorreu diferença estatística dos dados, sendo este considerado por Gomes e Paiva (2004) como eficiente e seguro para expressar o padrão de qualidade de mudas, embora essa

relação não ter sido eficiente para o presente trabalho. Nas demais características avaliadas ocorreram diferenças estatísticas segundo a (ANOVA).

4.1 Altura da parte área

O maior valor foi obtido quando a muda cresceu no substrato T5 (40% de esterco ave). Observou-se, no entanto, que esse valor não diferiu estatisticamente dos tratamentos (T3-20% esterco curtido de ave), (T6-20% esterco curtido de bovino) e (T7-30% esterco curtido de bovino). A menor média foi o tratamento (T8-40% esterco curtido de bovino).

Os resultados das médias da variável altura encontram-se descritos na Figura 1.

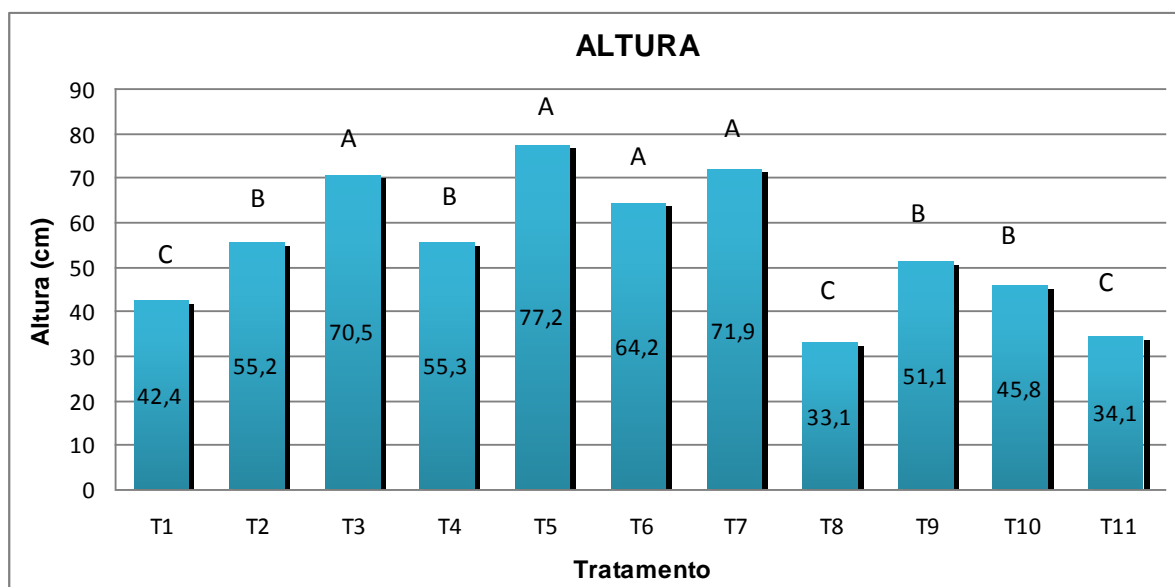


Figura 1: Médias da variável altura de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

A altura da parte aérea é considerada um dos parâmetros mais utilizados na classificação e seleção de mudas (PARVIAINEN, 1981). Este parâmetro morfológico é de fácil medição e, sempre foi usado com eficiência para avaliar o padrão de qualidade de mudas em viveiros (GOMES, 1978), sendo considerado um dos mais

importantes parâmetros para prognosticar o crescimento de mudas no campo. Segundo Caldeira (2008), para algumas espécies florestais, é recomendada uma altura entre 30 a 35 cm para o plantio em campo, levando em consideração esse parâmetro e os valores encontrados por Portela (2001) para *Clitoria fairchildiana* com médias de 19 a 29 cm e Scalon et al.(2006) para *Clitoria fairchildiana* com médias de 15,92 a 17,21 cm. Todos os tratamentos da espécie estudada neste trabalho estão acima da média, possivelmente, pelo maior tempo do experimento 140 dias e por serem cultivados em vasos, o que possibilita um maior crescimento da parte aérea e da raiz.

4.2 Diâmetro do coleto

O diâmetro do coleto das mudas foi maior no (T5-40% de esterco curtido de ave), com valor médio de 19,01 mm. Os demais tratamentos diferiram-se estatisticamente do tratamento 5. O menor valor 13,16 mm ocorreu para o tratamento (T8- 40% esterco curtido de bovino), mas este não diferiu estatisticamente dos tratamentos (T1, T4, T10 e T11).

Os resultados das médias da variável diâmetro encontram-se descritos na Figura 2.

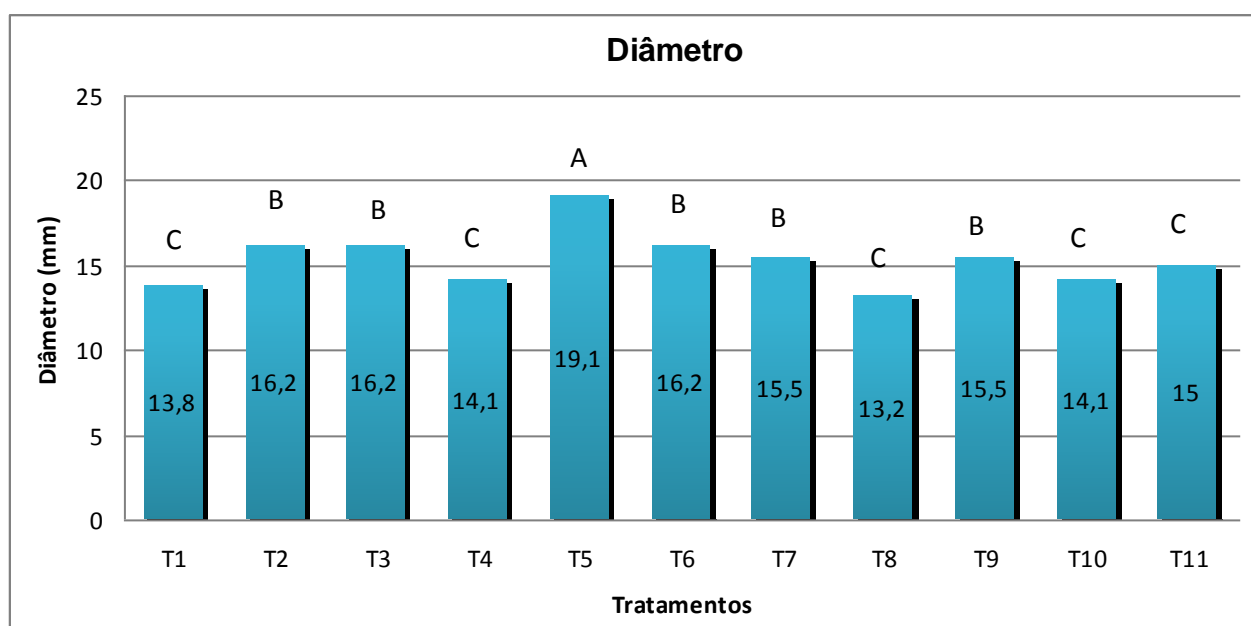


Figura 2: Médias da variável diâmetro do coleto de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

Segundo Gomes e Paiva (2004), o diâmetro de colo é facilmente mensurável, sendo considerado por muitos pesquisadores como um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência de mudas de espécies florestais no campo. Dessa forma, as mudas dos tratamentos com maiores diâmetros do coleto apresentarão melhor equilíbrio do crescimento da parte aérea (CARNEIRO, 1995). Esse parâmetro também pode ser utilizado para indicar a capacidade de sobrevivência da muda no campo e tal característica é muito utilizada para auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicados na produção de mudas (DANIEL et al., 1997). Os valores encontrados neste trabalho estão acima dos valores encontrados por Scalon et al.(2006) para *Clitoria fairchildiana* com médias variando de 5,32 a 6,42 mm.

4.3 Massa Seca da Raiz

Os resultados das médias da variável massa seca da raiz encontram-se descritos na Figura 3.

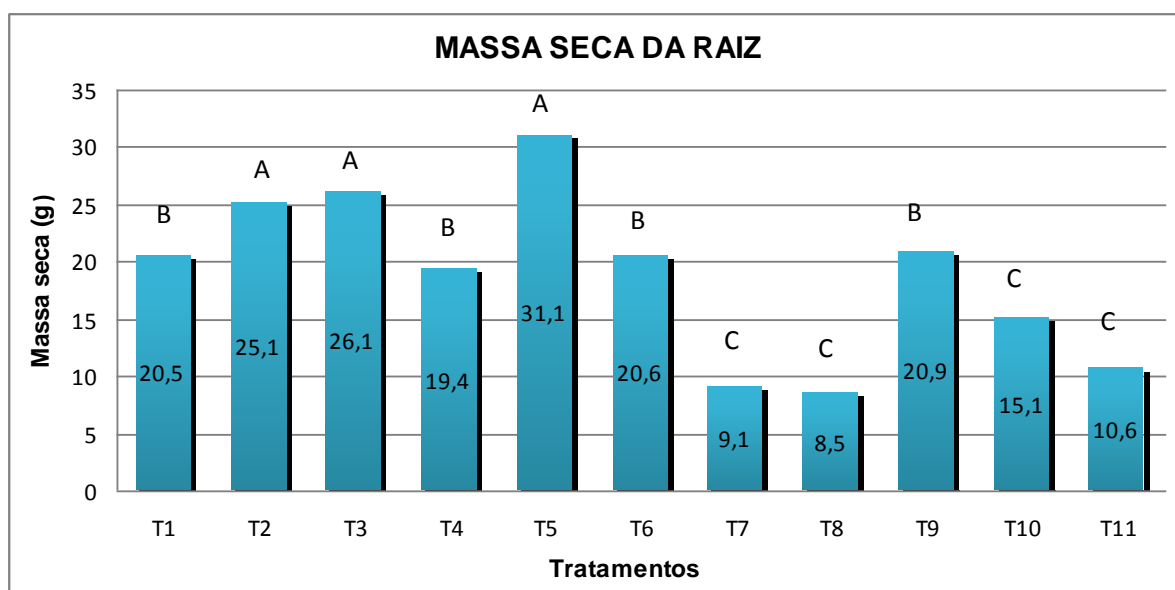


Figura 3: Médias da variável massa seca da raiz de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott–Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

Os tratamentos com esterco de ave nas proporções de 20% (T3) e 40% (T5) e o tratamento com adubo químico (NPK) (T2) promoveram, em média, os maiores valores para massa seca da raiz. Na sequência vieram os tratamentos T1, T4, T6 e T9. As menores médias ocorreram para os tratamentos à base de esterco bovino e composto orgânico (T7, T8, T10 e T11). A massa seca da raiz de *Clitoria fairchildiana* apresentou valores acima de 8,5g bem superiores aos valores médios encontrados por Aguiar et al. (1989) para a produção de eucalipto onde os valores foram de 1,9 a 2,4 g e Portela (2001) para *Clitoria fairchildiana* com valores de 3,36 a 9,56 g. Segundo Gomes (2001) a massa seca das raízes tem sido reconhecida por diferentes autores como um dos mais importantes e melhores parâmetros para se estimar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo.

4.4 Massa Seca da Parte Aérea

Na produção de massa seca da parte aérea, o tratamento com 40% de esterco de ave T5 foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, obtendo um valor médio de 38,60 g/tratamento, mostrando superioridade neste parâmetro e correlacionando os resultados obtidos em altura no mesmo tratamento confirmando, desde modo, a análise realizada por Gomes e Paiva (2006), em sua pesquisa em relação aos fatores que influenciam no crescimento em altura da parte aérea das mudas são também os responsáveis pelos pesos de massa seca. O tratamento (T8) 40% esterco bovino mostrou ter o menor valor para esta característica, 8g/tratamento, mas não diferindo dos tratamentos T1, T9, T10, e T11.

Os resultados das médias da variável massa seca da parte aérea encontram-se descritos na Figura 4.

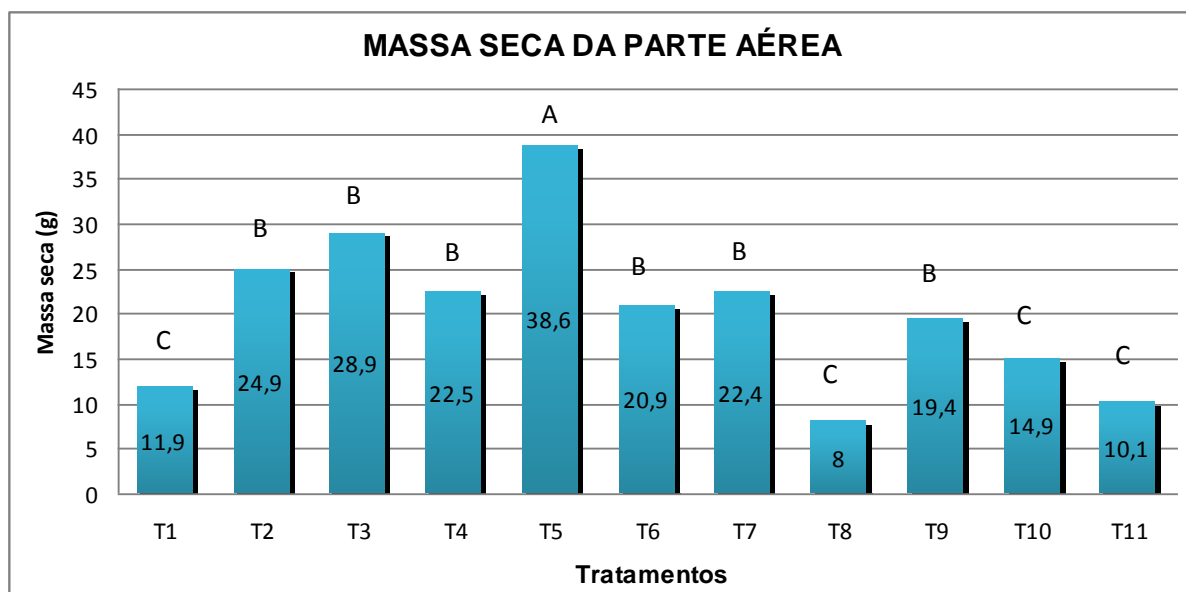


Figura 4: Médias da variável massa seca da parte aérea de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott–Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

O peso da massa seca da parte aérea é um importante parâmetro para indicar a rusticidade, e correlaciona-se diretamente com a sobrevivência e desempenho inicial das mudas após o plantio, apesar de ser um método destrutivo (GOMES; PAIVA 2004). A produção de massa seca das plantas se torna interessante de avaliar, pois está relacionado com um melhor vigor e capacidade fotossintética, sendo desejável para essas variáveis se encontrarem no seu máximo (CRUZ et al., 2010). Os resultados encontrados neste trabalho para mudas de *Clitoria fairchildiana* obtiveram valores acima de 8 g conforme evidenciado na Figura 4, diferente das médias variando de 2,3 g a 7,4 g encontradas para as mudas de tamarindo por Pereira (2010). Entretanto, as plantas produzidas por Pereira (2010) em substrato com cama-de-frango apresentaram massa seca de 16,4 a 23% maiores, comprovando os resultados encontrados neste trabalho com *Clitoria fairchildiana* onde o esterco curtido de ave com (40%) foi o melhor tratamento.

4.5 Massa Seca Total

Para a massa seca total (MST), o melhor resultado, que diferiu estatisticamente dos demais, foi o tratamento (T5) correspondente ao uso de esterco de ave na proporção de 40%. Tendo os tratamentos (T8 e T11) os menores valores.

Os resultados das médias da variável massa seca total encontram-se descritos na Figura 5.

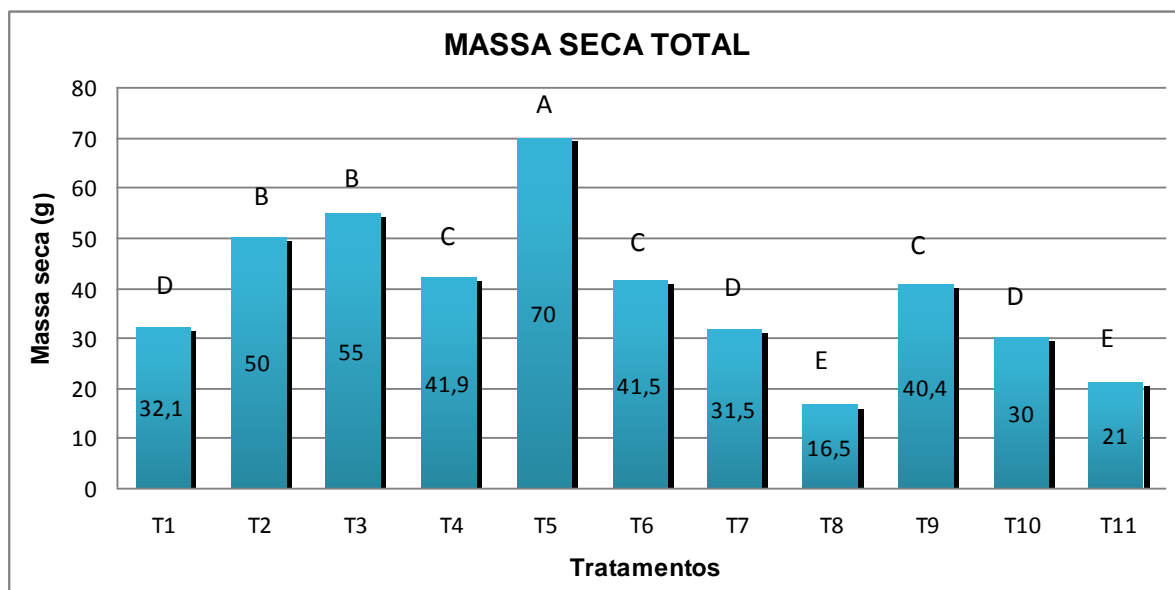


Figura 5: Médias da variável massa seca total de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott–Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

Deve-se considerar que, quanto maior for esse valor, melhor será a qualidade das mudas produzidas (CRUZ, 2006). Verifica-se que os pesos de massa seca total determinados por Caldeira et al. (1998) em acácia negra, obteve valores de 4,30 a 7,85g e Scalon et al.(2006) para *Clitoria fairchildiana* obteve valores de 26,22 a 32,28g. Diferenciando-se de alguns tratamentos com valores encontrados neste trabalho que variaram de 16,5 a 70 g.

4.6 Relação Altura por Diâmetro

Na relação entre altura por diâmetro (H/D), os tratamentos (T3, T4, T5, T6, T7) contendo 20% e 30% esterco curtido de ave ou boi e 40% esterco curtido de ave (T5), não se diferiram estatisticamente. Os menores valores ocorreram para os tratamentos (T8-40% esterco curtido de bovino) e (T11-40% composto orgânico).

Os resultados da relação altura por diâmetro encontram-se descritos na Figura 6.

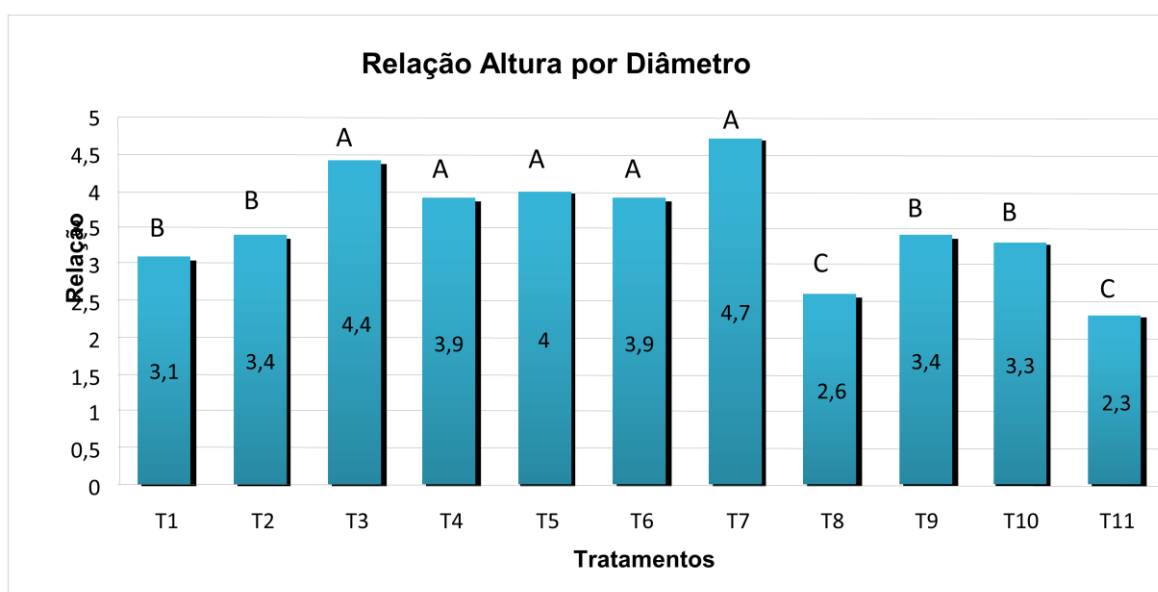


Figura 6: Médias da relação altura por diâmetro de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

Nota-se que para a espécie estudada *Clitoria fairchildiana* o índice de qualidade (H/D) foi menor que 10, padrão recomendado por Caldeira et al. (2008). Esta constatação também foi verificada no estudo de Oliveira et al. (2008) com *Schinus terebinthifolius*.

Segundo Gomes (2002), a relação H/D é um dos parâmetros morfológicos mais precisos, pois fornece informações de quanto delgada está a muda.

4.7 Relação Massa Seca da Parte Aérea por Massa Seca da Raiz

Para a relação massa seca da parte aérea por massa seca da raiz (MSPA/MSR), nos tratamentos avaliados não ocorreram diferença estatística significativa nas médias analisadas. A relação da massa seca da parte aérea/massa seca das raízes pode ser considerada um índice eficiente e seguro para avaliar a qualidade das mudas (LIMSTRON, 1963).

Os resultados da relação massa seca da parte aérea por massa seca da raiz encontram-se descritos na Figura 7.

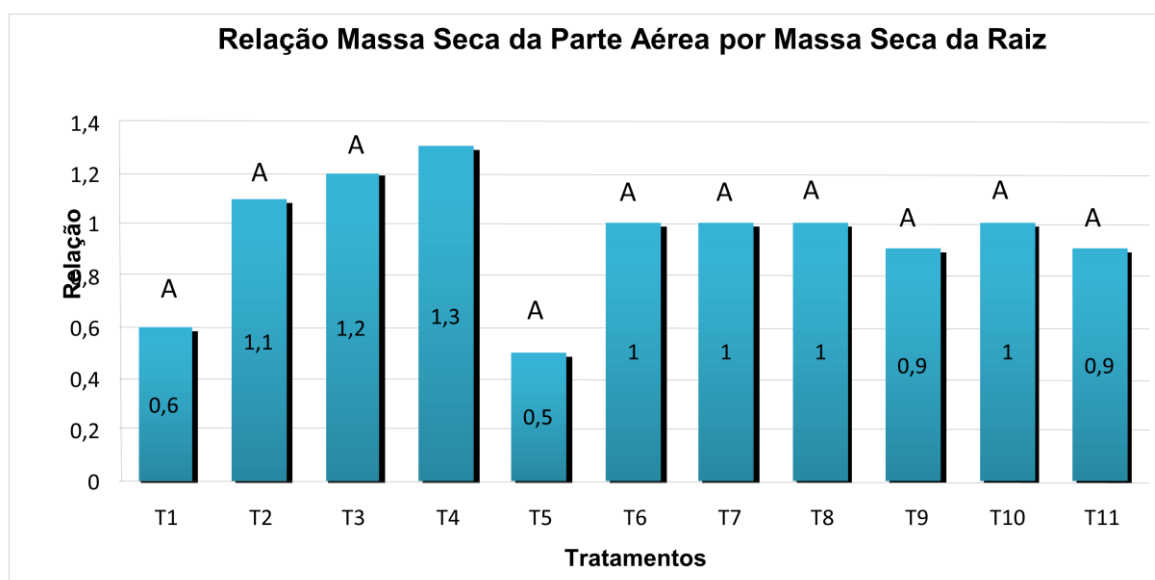


Figura 7: Médias da relação massa seca da parte aérea por massa seca da raiz de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

Segundo Brissette (1984, citado por CRUZ, 2010), o valor de 2,0 representa a melhor relação entre o MSPA/MSR de uma mesma planta. Contudo para esse trabalho foi verificado médias variando de 0,5 a 1,3. Contrapondo com o encontrado por Caldeira et al. (2008), com mudas de *Schinus terebinthifolius*, cuja relação parte aérea e raiz foi de 2:1 e a relação raiz e parte aérea 1:2.

4.8 Índice de Qualidade de Dickson (IQD)

A utilização de 40% de esterco de ave (T5) proporcionou um índice de qualidade de Dickson estatisticamente superior aos demais tratamentos e, entre demais tratamentos, não ocorreram diferenças estatísticas significativas. O índice de qualidade de Dickson é uma fórmula balanceada que inclui as relações entre os parâmetros morfológicos. Quanto maior o IQD, melhor é a qualidade da muda produzida (GOMES, 2001).

Os resultados das médias da variável índice de qualidade de Dickson encontram-se descritos na Figura 8.

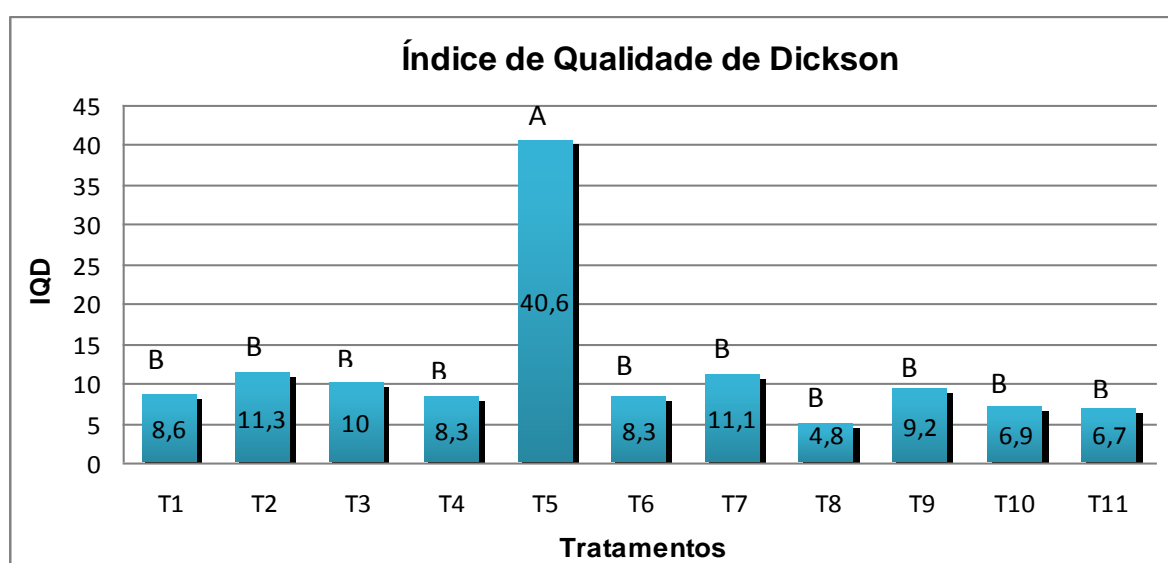


Figura 8: Médias da variável índice de qualidade de Dickson de *Clitoria fairchildiana*. Colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. T1: Areia (20%) + solo (80%); T2: Adubo químico (NPK); T3: 20% esterco curtido de ave; T4: 30% esterco curtido de ave; T5: 40% esterco curtido de ave; T6: 20% esterco curtido de bovino; T7: 30% esterco curtido de bovino; T8: 40% esterco curtido de bovino; T9: 20% composto orgânico; T10: 30% composto orgânico; T11: 40% composto orgânico.

Os resultados encontrados neste trabalho evidenciaram valores acima de 4,8 conforme ilustrado na Figura 8, não muito diferente encontrado por Cruz et al. (2004) em *Tabebuia impetiginosa*, cujos valores médios variaram de 6,21 a 7,25, entretanto, valores acima do proposto por Gomes e Paiva (2004), com índice de qualidade um valor de no mínimo 0,2 para mudas de *Pseudotsuga menziesii* e *Picea abies*. O tratamento 8 apresentou o menor índice, mas não o suficiente para classificá-lo como mudas de baixa qualidade, uma vez que seu resultado foi superior ao valor do índice recomendado por Gomes e Paiva (2004). Sendo também

encontrado por Vidal et al. (2006), com o experimento realizado por em mudas de *Mikania glomerata*, as quais apresentaram valor de IQD próximo de 0,17 atingido aos 90 a 100 dias após a montagem do experimento.

Considerando as características avaliadas, o tratamento contendo 40% de esterco de ave (T5) mostrou ser o mais indicado para produzir mudas de sombreiro, pois apresentou médias estatísticas superiores aos demais tratamentos, sendo que em alguns parâmetros foi significativamente igual,mas no conjunto se sobressaiu. Esses resultados se devem provavelmente a maior quantidade de fósforo contido no esterco de ave e por encontrar-se dentro da faixa ideal de pH.

5 CONCLUSÕES

Para as condições a qual foi executado o estudo e considerando a característica Massa Seca Total, a melhor composição de substrato para a produção de mudas de sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Howard) é: Areia 20% + 40% de solo + 40% esterco curtido de ave.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I. B.; VALERI S. V.; BANZATTO D. A.: **Seleção de Componentes de Substrato para Produção de Mudanças de Eucalipto em Tubetes** IPEF, n 41/42, p 36-43,1989
- ALEXANDER, M. **Symbiotic Nitrogen Fixation.** In: **Introduction to Soil Microbiology.** New York: Wiley, p 305-330, 1977.
- BINOTTO, A, F. **Relação Entre Variáveis de Crescimento e o Índice de Qualidade de Dickson em Mudanças de *Eucalyptus grandis* W.** Dissertação Mestrado em Engenharia Florestal, Santa Maria, RS. 2007
- CALDEIRA, M. V. W., SCHUMACHER, M. V., TEDESCO, N. **Crescimento de Mudanças de *Acacia mearnsii* Wild. em Função de Diferentes Doses de Vermicomposto.** IPEF, Piracicaba, 1998
- CALDEIRA, M.V.W.; BARICHELLO, L.R.; SCHUMACHER, M.V.; VOGET, H.L.M. & OLIVEIRA, L.S. **Crescimento de mudanças de *Eucalyptus saligna* Smith em função de Diferentes Doses de Vermicomposto.** Floresta, 28:19-30, 2000.
- CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. **Composto Orgânico na Produção de Mudanças de Aroeira-Vermelha.** Scientia Agraria, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e Controle de Qualidade de Mudanças Florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.
- CARNEIRO, M.A.C. SIQUEIRA, J.O., MOREIRA F.M.S, CARVALHO D., BOTELHO S.A., JUNIOR O.J.S.; **Micorriza Arbuscular em Espécies Arbóreas e Arbustivas de Ocorrência no Sudeste do Brasil.** CERNE, Lavras, v. 4, n.1,p.129-145, 1998.
- CASTAÑEDA A.P.; GÓMEZ T.F.; CARRERA C.V.H.; RIVAS J.D.F; ALATRISTE F.M. **Production and Characterization of Class “A” Compost Elaborated from Biosolids and Green Waste.** Mexico National Young Water Professionals Conference. 2008.
- CRUZ, C. A. F. **Efeito da Adubação Nitrogenada na Produção de Mudanças de Sete-Cascas [*Samanea inopinata* (Harms) Ducke].** Rev. Árvore, Viçosa, v. 30, n. 4, 2006.
- CRUZ C. A. F. et al. **Resposta de Mudanças de *Senna macranthera* (DC. EX COLLAD.) H. S. IRMIN & BARNABY (fedegoso) Cultivadas em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico a Macronutrientes.** Revista Árvores, Viçosa, v.34, n.1, p.13- 24, 2010.

CUNHA, A. M., CUNHA G.M., SARMENTO R.A., CUNHA G.M., AMARAL J.F.T. **Efeito de Diferentes Substratos sobre o Desenvolvimento de Mudanças de *Acacia* sp.** Revista *Árvore*, Viçosa, v.30, n.2, p.207-214, 2006

DANIEL, O.; VITORINO, A.C.T.; ALOVISI, A.A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A.M.; PINHEIRO, E.R.P.; SOUZA, E.F. **Aplicação de Fósforo em Mudanças de *Acacia mangium* Wild.** Revista *Árvore*. Viçosa, v.21, n.2, p.163-168, 1997.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. **Quality Appraisal of White Spruce and White Pine Seedling Stock in Nurseries.** Forestry Chronicle, v.36, n.1, p.10-13, 1960.

EUCLYDES, R.F. **Manual de Utilização do Programa SAEG** (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa: UFV, 1997.

FONSECA E. P. et al. **Padrão de Qualidade de Mudanças de *Trema mirantha* (L.) Blume, Produzidas sob Diferentes Períodos de Sombreamento.** Revista *Árvore*, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

FONSECA, E. P. **Padrão de Qualidade de Mudanças de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. Produzidas sob Diferentes Períodos de Sombreamento.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Tese (Doutorado), p 113 , 2000.

GIARDINI, L.; PIMPINI, F.; BORIN, M. **Effects of Poultry Manure and Mineral Fertilizers on the Yield of Crops.** J. Agric. Sci. 1992.

GOMES J. M.; **Influência do Tratamento Prévio do Solo com Brometo de Metila no Crescimento de Mudanças de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em Viveiro.** Brasil Florestal. V.9, n. 35, p 18-23, 1978

GOMES, J.M. et al. **Parâmetros Morfológicos na Avaliação da Qualidade de Mudanças de *Eucalyptus grandis*.** Revista *Árvore*, v. 26, n. 6, 2002

GOMES, J. M. **Parâmetros Morfológicos na Avaliação da Qualidade de Mudanças de *Eucalyptus grandis*, Produzidas em Diferentes Tamanhos de Tubete e de Dosagens de N-P-K.** Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

GOMES J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros Florestais.** Viçosa: UFV, 3. ed. p 116 , 2004.

GONÇALVES, E. O. **Efeito de Macronutrientes no Crescimento e na Nutrição Mineral de Mudanças de Angico Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) e Sansão do Campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth).** Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007

GONÇALVES, J. L. M. et al. **Produção de Mudanças de Espécies Nativas: Substrato, Nutrição, Sombreamento e Fertilização.** In: GONÇALVES, J. L. M., BENEDETTI, V. (Eds.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, p.309-350, 2000.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. **Substratos para Produção de Mudanças Florestais**. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13. Águas de Lindóia, *Resumos*. Piracicaba, Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1996. CD-Rom.

KIEHL, J. E. **Preparo de Composto na Fazenda**. In: *Casa da Agricultura*, Campinas, v. 3, n. 3, p. 6-9, 1981.

KIEHL, J. E. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Ed. Ceres, p 492, 1985.

KONZEN, E.A. **Manejo e Utilização de Dejetos Animais: Aspectos Agronômicos e Ambientais**. Circular Técnica 63, EMBRAPA Milho e Sorgo 2005.

LIMSTRON, G. A. **Forest Planting Practice in the Central Stages**. Agriculture Handbook. Washington, D.C., n.247, p.1-69, 1963.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, p 352, 1998.

LORENZI, H **Arvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivos de Plantas Arbóreas do Brasil**. São Paulo: Nova Odessa. 2.ed. p 368, 2002.

MALAVOLTA, E; VITTI, G.C; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do Estado Nutricional das plantas** . Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p 201, 1989.

MARTINEZ, A. A. **Manual Prático do Minhocultor**. 2. Ed. Jaboticabal: Funep, 1994.

MELO FILHO, J. F. **Comparação de Leguminosas para Adubação Verde, Solteiras e em Coquetel**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26, p. 368. Resumos. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1997.

MINAMI, K. **Produção de Mudanças de Alta Qualidade em Horticultura**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, p 128-135, 1995.

MORGADO, I. F. **Nova Metodologia de Produção de Mudanças de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Saccharum spp.* Utilizando Resíduos Prensados como Substrato**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense. 1998.

MUROYA, K. ; VARELA, V.P.; CAMPOS, M.A.A. **Análise de Crescimento de Mudanças de Jacareúba (*Calophyllum angulare* - Guttiferae) Cultivadas em Condições de Viveiro**. Acta Amazonica, v.27, n.3, p.197-212, 1997.

NOVAIS, R.F; ALVAREZ, V. V. H.; BARROZ, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B. & NEVES, J. C. L. **Fertilidade do Solo**, 1017p. SBCS, Viçosa, 2007.

OLIVEIRA, R. B.; LIMA, J. S. S.; SOUZA, C. A. M.; SILVA, S. A.; MARTINS FILHO, S. **Produção de Mudanças de Essências Florestais em Diferentes Substratos e**

Acompanhamento do Desenvolvimento em Campo. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 1, p. 122-128, 2008.

PARVIAINEN, J.V. **Intial Development of Root Systems of Various Types of Nursey Stock for Scot Pine.** Folia Forestalia, v. 268, 1981.

PENTEADO, S. R. **Normas e Técnicas de Cultivo.** Campinas, SP: Ed. Garfimagem, 2000.

PEREIRA, P.C.; FREITAS, R.S.; TOMAZ, M. A.; TEIXEIRA, I.R.; **Tamanho de Recipientes e Tipos de Substrato na Qualidade de Mudanças de Tamatindeiro.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.3, p. 136 – 142, 2010

PORTELA R. C. Q : SILVA, I. L.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; **Crescimento Inicial de Mudanças de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em Diferentes Condições de Sombreamento.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170, 2001.

PUPO, N. I. H. **Manual de Pastagens e Forrageiras.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1980.

ROSA JR., E. J.; DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T. & SANTOS FILHO, V. C. **Efeito de Diferentes Substratos sobre o Desenvolvimento de Mudanças de *Eucalyptus grandis* Hill em Tubetes.** Revista Ciência Agronômica. v.1, p.18-22, 1998.

SCALON, S.P.Q.; ALVARENGA, A.A. **Efeito do sombreamento sobre a formação de mudanças de Pau-pereira (*Platycyamus regnelli* Benth).** Revista Árvore, v.17, n.3, p.265-270, 1993.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY R.M.; FILHO H.S.; FRANCELINO C.S.F.; **Desenvolvimento de Mudanças de Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) e Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*) sob Condições de Sombreamento.** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 1, p. 166-169, 2006.

SCHORN, L.A.; FORMENTO, S. **Produção de Mudanças Florestais.** Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas, Departamento Engenharia Florestal (Apostila). p 55, 2003.

SILVA, F. C.. **Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes / editor técnico.** 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2009.

SOUZA, R. B.; ALCÂNTARA, F. A. **Adubação no Sistema Orgânico de Produção de Hortaliças.** Circular Técnica 65. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, p 8, 2008.

STEINBOURN, J.; ROUGHLEV, R. J. **Toxicity of Solium and Chloride Ions to *Rhizobium spp* in Broth and Peat Culture.** J.. Appl. Bacteriol., n. 39, p. 33-138, 1975.

STURION, J. A.; GRAÇA, L. R.; ANTUNES, J. B. M. **Produção de Mudanças de Espécies de Rápido Crescimento por Pequenos Produtores**. Colombo: EMBRAPA Florestas. Circular Técnica, 37. p 20, 2000.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de Solos, Plantas e Outros Materiais**. Boletim Técnico nº 5. 2ª. Ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995.

VIDAL LHI; SOUZA JRP; FONSECA EP; BORDIN I. **Qualidade de Mudanças de Guaco Produzidas por Estaquia em Casca de Arroz Carbonizada com Vermicomposto**. Hortic. bras., v. 24, n. 1, 2006.

WENDLING, I.; PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Técnicas de Produção de Mudanças de Plantas Ornamentais**. Aprenda Fácil. Viçosa, MG. V 3. 203p. 2005

APÊNDICE

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Médias para sombreiro (*Clitoria fairchildiana* Howard) , em razão dos tratamentos e blocos, para as seguintes características: altura (H); diâmetro (D); relação H/D; MSPA; MSR; MST; relação MSPA/MSR; IQD, aos 140 dias após a semeadura.

TRAT	BLOCO	H	D	PMSPA	PMSR	PMST	PMSPAPMSR	HD	IQD
1	1	18,30	5,490	0,83	47,56	48,39	0,01	3,33	14,44
1	2	45,70	13,10	11,80	26,68	38,48	0,44	3,48	9,79
1	3	39,00	14,53	11,97	14,28	26,25	0,83	2,68	7,45
2	1	55,80	15,78	21,78	31,16	52,94	0,69	3,53	12,50
2	2	54,50	16,67	27,65	19,48	47,14	1,41	3,26	10,05
2	3	43,00	14,15	18,52	13,74	32,27	1,34	3,03	7,35
3	1	49,10	14,42	13,12	9,63	22,75	1,36	3,40	4,77
3	2	69,90	16,58	34,78	22,42	57,21	1,55	4,21	9,92
3	3	71,30	15,87	23,07	30,05	53,13	0,76	4,49	10,10
4	1	62,50	14,16	28,35	15,51	43,87	1,82	4,41	7,03
4	2	44,60	16,30	33,28	25,54	58,82	1,30	2,73	14,56
4	3	48,40	14,29	16,54	23,04	39,58	0,71	3,38	9,64
5	1	52,10	17,73	28,36	33,18	61,54	0,85	2,93	16,22
5	2	102,30	20,11	49,26	291,95	341,21	0,16	5,08	64,92
5	3	37,20	13,43	11,87	6,16	18,03	1,92	2,76	3,83
6	1	63,30	16,58	17,67	19,22	36,90	0,91	3,81	7,79
6	2	91,30	17,93	31,28	102,99	134,28	0,30	5,09	24,88
6	3	65,40	15,91	23,67	22,09	45,77	1,07	4,11	8,83
7	1	68,70	15,03	20,10	12,25	32,35	1,64	4,57	5,20
7	2	24,70	8,23	3,51	3,57	7,08	0,98	3,00	1,77
7	3	75,10	15,65	24,52	63,98	88,51	0,38	4,79	17,08
8	1	33,20	12,49	6,85	5,27	12,13	1,29	2,65	3,06
8	2	81,50	14,65	28,68	27,04	55,72	1,06	5,56	8,41
8	3	33,10	13,50	9,26	11,85	21,11	0,78	2,45	6,53
9	1	43,40	17,53	17,67	15,86	33,53	1,11	2,47	9,34
9	2	58,80	13,51	20,56	25,98	46,55	0,79	4,35	9,05
9	3	32,80	9,70	4,30	4,50	8,80	0,95	3,38	2,03
10	1	38,60	14,22	14,55	11,40	25,95	1,27	2,71	6,50
10	2	53,10	13,82	15,02	18,89	33,92	0,79	3,84	7,31
10	3	73,10	15,41	26,96	44,54	71,50	0,60	4,74	13,36
11	1	40,40	16,97	10,24	10,47	20,71	0,97	2,38	6,16
11	2	26,00	11,95	12,36	10,43	22,80	1,18	2,17	6,78
11	3	27,70	13,21	9,96	11,37	21,33	0,87	2,09	7,17