



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIVISÃO DE AGRICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

MONOGRAFIA CIENTÍFICA

**Avaliação da Influência do tamanho do recipiente na qualidade das mudas
de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* no viveiro florestal do Guijá**

Monografia apresentada e defendida como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Florestal

Autor: Fanuel Jeremias Muchanga

Tutor: Eng^o Emídio Matusse (MSc)

Co-tutores: Eleuterio José Mapsanganhe (MSc) e Eng^o Leonid Moisés (MSc)

Lionde, Agosto de 2018



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Projecto de Licenciatura sobre “Avaliação de influência do tamanho do recipiente na qualidade das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* no viveiro florestal do Guijá” apresentado ao Curso de Engenharia Florestal na Divisão da Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Florestal em forma de monografia científica.

Tutor: Eng^o Emídio Matusse (MSc)

Co-tutores: dr. Eleutério Mapsanganhe (MSc) e Eng^o Leonid Moisés (MSc)

Lionde, Agosto de 2018

ÍNDICE

INDICE DE TABELAS	I
INDICE DE FIGURAS	II
INDICE DE ILUSTRAÇÃO	III
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	IV
DECLARAÇÃO	V
DEDICATÓRIA	VI
AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema do Estudo e Justificação	2
1.2. Objectivos	3
1.2.1. Geral:	3
1.2.2. Específicos:	3
2.3. Hipóteses do estudo	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Descrição das espécies em estudo	4
2.1.1. <i>Senna siamea</i>	4
2.1.2. <i>Leucaena leucocephala</i>	5
2.2. Produção de mudas	6
2.3. Recipientes	8
2.3.1. Tipos de recipientes	8
2.4. Indicadores da qualidade de mudas	10
2.4.1. Altura da parte aérea	10
2.4.2. Diâmetro de colo	10
2.4.3. Massa seca radicular e aérea	11
2.5. Índices de qualidade de mudas	11
2.6. Substrato	11
3. METODOLOGIA	13
3.1. Área de estudo	13
3.1.1. Localização geográfica	13
3.1.2. Clima	13
3.1.3. Relevo	14
3.1.4. Solo	14
3.1.5. Vegetação	14
3.3. Materiais	14

3.4. Métodos	15
3.4.1. Delineamento Experimental	15
3.4.2. Composição do substrato.....	16
3.4.2. Características dos recipientes.....	16
3.4.3. Lançamento das Sementes.....	16
3.4.4. Monitoramento do Ensaio	17
3.4.5. Análise de parâmetros morfológicos	17
3.4.6. Índice de Qualidade de Dickson (IQD)	19
3.5. Análise estatística	20
4.RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Percentagem de germinação e sobrevivência	21
4.3. Parâmetros de crescimento e qualidade de mudas.....	21
4.3.1 Altura.....	21
4.3.2. Relação entre altura da parte aérea e diâmetro do colo (H/DC).....	26
4.4.3. Índice de qualidade de Dickson.....	29
5.CONCLUSÕES	31
6.RECOMENDAÇÕES.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS.....	i

INDICE DE TABELAS

Tabela 1: Características dos sacos plásticos de uso mais comum.....	9
Tabela 2: Características dos recipientes	16
Tabela 3: Resumo de ANOVA para a altura (H) das mudas de <i>Leucaena leucocephala</i> e <i>Senna siamea</i> submetidas a diferentes tipos de recipientes, aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira.....	21
Tabela 4: Teste de comparação de média (teste de Tukey) de altura para as FV de espécies e Vasos	22
Tabela 5: Análise do desdobramento para as duas FV	22
Tabela 6: Teste de Tukey para o desdobramento da variável altura	23
Tabela 7: Resumo de ANOVA para o diâmetro do colo (DC) das mudas de <i>Leucaena leucocephala</i> .e <i>Senna siamea</i> submetidas a diferentes tipos de recipientes, aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira.....	24
Tabela 8: Teste de comparação de média (teste de Tukey) do diâmetro para as FV de espécies e Vasos.....	24
Tabela 9: Análise do desdobramento para as duas FV	25
Tabela 10: Teste de Tukey para o desdobramento da variável diâmetro	25
Tabela 11: Resumo de ANOVA da relação altura e diâmetro (H/DC) das mudas de <i>Leucaena leucocephala</i> e <i>Senna siamea</i> em diferentes recipientes aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira	27
Tabela 12: Análise do desdobramento para as duas FV	27
Tabela 13: Teste de Tukey para o desdobramento na variável RHD	28
Tabela 14: Resumo de ANOVA para Índice de qualidade de Dickson de mudas de <i>Leucaena leucocephala</i> e <i>Senna siamea</i> produzidas em diferentes recipientes	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do distrito de Guijá	13
---	----

INDICE DE ILUSTRAÇÃO

Ilustração 1: Layout do ensaio.....	15
-------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCC	Delineamento Completamente Causalizado
SDAE	Serviços Distrital das Actividade Económicas
ISPG	Instituto Superior Politécnico de Gaza
MAE	Ministério de Administração Estatual
H	Altura
APA	Altura da parte aérea
PVPA	Peso verde da parte aérea
DC	Diâmetro do colo
PVR	Peso verde da raiz
PSPA	Peso seco da parte aérea
IQD	Índice de Qualidade de Dickson



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, Agosto de 2018

(Faniel Jeremias Muchanga)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus pais Jeremias Muchanga e Ana Chirrindza pelo facto de me terem gerados.

Aos meus irmãos (Naftal, Félix, Américo e Pedro), minhas tias (Talvina Muchanga, Gilda Muchanga, Flora Muchanga, Safira Muchanga, Berta Chirrindza e Tio Pedro Muchanga), meus padrinho (Domingos Moiane e Albertina Howani), meus primos Mpunga Nguane e Júlio Sitõe, meus Sogros Milagre Machava e Victória Novela por terem me dotado de muitos conhecimentos dos quais tem me valido muito.

Aos meus filhos (Ana, Cina, Fortunato e Júnior) por ter me apoiado e entendido nos momentos em que não pude estar junto deles por vários motivos.

Á minha noiva Leozarda Milagre Machava Muchanga, pela paciência, incentivo e por ser uma grande companheira e conselheira durante a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir este momento, me conferindo saúde, tranquilidade e lucidez suficientes para o desenvolvimento deste trabalho.

É com grande estima e distinção que me sinto no dever de agradecer o viveiro do SDAE-Guijá e Laboratório do ISPG nas pessoas do Téc. Constantino Sitõe e do doutor Eleutério Mapsanganhe, por me ter disponibilizado todo o material e espaço para o estabelecimento do meu ensaio e pela supervisão do meu trabalho. Aos Engenheiro Leonid Moisés e Téc. Elias Matsinhe vão as minhas saudações pela co-supervisão do meu trabalho, muito obrigado.

Agradeço aos meus tutor Eng. Emídio Matusse que de forma incondicional e incansável contribuíram através de seus comentários e sugestões para a melhoria do trabalho durante o processo de elaboração.

Endereço ainda os meus agradecimentos aos meus docentes, em especial do Departamento de Engenharia Florestal na pessoa do dr. Arão Feniase, Eng Edson Massingue, Eng. Severino Macôo, Eng. Pedro Wate, Eng^a Yolanda, Dr.Bila pela grande quantidade de conhecimentos a mim repassados durante a minha formação.

Agradeço ainda o apoio moral oferecido pelos meus colegas e amigos, nomeadamente: Salomão Monjane, José Titos, Helton Elsantos, Herminio Pindula, Raimundo Cossa, Raimundo Manuel, Arlindo Mapoissane, Rabeca Sigauque, Simões Elias, Alexandre Ambrax. Enfim, àqueles que com paciência e dedicação contribuíram, directa ou indirectamente, para a realização deste trabalho, incentivando e opinando nos momentos mais difíceis e necessários, o que proporcionou tranquilidade e segurança em tudo que aqui foi colocado.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O presente trabalho teve como objectivo avaliar a influência do tamanho dos vasos na qualidade das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* no Viveiro Florestal do SDAE do Guijá. Foram testados três tamanhos de recipientes, realizados em um Factorial de 2x3 assentado num Delineamento Completamente Causalizado (DCC) com 3 repetições e 6 tratamentos, sendo E1V1; E1V2; E1V3; E2V1; E2V2 e E2V3 (E1- *Senna siamea*, E2- *Leucaena leucocephala*, V1, V2 e V3 vasos pequeno, médio e grande respectivamente), contabilizando 15 vasos por tratamento e 90 vasos para todo ensaio, usou-se substrato formulado na base de terra agrícola + areia grossa + esterico de gado bovino (2:2:1) respectivamente. Foram efectuadas medições aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira para a altura, o diâmetro do colo e para relação altura e diâmetro de colo (H/D). A biomassa seca radicular e aérea foi quantificada no final de ensaio (aos 60 dias), onde foram retiradas aleatoriamente 40% das mudas de cada tratamento (6 mudas). Foram avaliados os seguintes parâmetros: percentagem de germinação, sobrevivência, altura das mudas, diâmetro de colo, massa seca das partes aérea (MSPA) e radicular (MSPR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD). Os dados colectados foram submetidos em análise usando o pacote MINITAB 16, onde se efectuou a análise de variância e médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Desta análise estatística não observou-se diferenças significativas para a germinação e sobrevivência. Os tratamentos E1V2 e E2V2 apresentaram o melhor crescimento em altura com 22.13 e 48.47 cm respectivamente; o E1V2 e E2V2 apresentaram melhor crescimento em diâmetro com 3.60 e 5.53 mm respectivamente; o E1V1 e E2V2 apresentaram a melhor RHD com 6.32 e 9,83 respectivamente; todos tratamentos não apresentaram mudas de boa qualidade, visto os valores do IDQ foram menores que 0.2. Todas as variáveis analisadas foram consideradas importantes, sendo o conjunto das mesmas, permitiu concluir que nenhuma espécie combinada com vaso destes tamanhos até aos 60 dias proporcionou um valor mínimo considerado do IQD.

Palavras-chaves: Tamanho de Recipientes, *Senna siamea*, *Leucaena leucocephala*.

1. INTRODUÇÃO

As florestas desempenham um papel importante para o homem, sendo estas usadas para fornecimento de bens para as comunidades (alimentos, material de construção), obtenção de serviços (manutenção de microclima, controle da erosão, abrigo para os animais), podendo também contribuir com o aumento da economia do país se os recursos florestais forem conservados e exploradas de forma sustentável (Departamento da Engenharia Florestal-DEF, 2003).

Em todas as nações, o problema da conservação e de uso insustentável dos recursos florestais assume a mais elevada importância, tendo em conta que as florestas tropicais, como em todos os ecossistemas da terra, estão sujeitas a uma gama de distúrbios naturais ou antropogénicos que causam alterações nos ecossistemas florestais (BILA e MABJAIA, 2012; FEARNSSIDE, 2010). Observa-se um grande interesse em usar espécies de rápido crescimento e tolerantes as situações desfavoráveis do solo para o seu desenvolvimento face a esses distúrbios, portanto *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*, são apontadas por VIDIGAL *et al.*, (2007) e DRUMOND *et al.*, (2004), sendo uma das espécies que apresentam características para arborização urbana, melhoramento das condições do solo e para podendo suprir outras necessidades humanas.

Segundo FEARNSSIDE (2010), ao avaliar os benefícios que a floresta nos traz, nos remete a importância que se tem ao produzir mudas de espécies florestais com qualidade. Para se ter tal domínio das técnicas e tecnologias mais adequadas para se obter mudas de qualidade faz-se necessário a realização de pesquisa básica, como exigências nutricionais, substratos adequados, dosagem adequada de água, incidência de luz necessária, influência do tipo e formato dos recipientes, ou como no caso do presente trabalho a influência causada pelos diferentes tamanhos de recipientes no crescimento da muda, dentre outros estudos.

O recipiente confere a sustentação da planta, e também um espaço no qual a muda consegue adquirir através da absorção de água e nutrientes imprescindíveis ao seu desenvolvimento pelas raízes, sendo o seu tamanho importante aspecto a ser considerado (CARNEIRO, 1995). Dimensões inadequadas dos mesmos influenciam na dobra da raiz pivotante e baixo rendimento, no percentual de sobrevivência das mudas no campo refletindo directamente no custo final de produção, apresentando apenas como vantagem seu baixo custo (LIMA *et al.*, 2006). Com este trabalho pretende-se, analisar sob condições de viveiro a influência do

tamanho dos vasos na qualidade das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* no viveiro do SDAE-Guijá.

1.1. Problema do Estudo e Justificação

Em várias regiões de Moçambique, as comunidades rurais praticam a agricultura de subsistência (itinerante) para o sustento das suas famílias. Mas, devido às irregularidades de precipitação, vulnerabilidade a ocorrência de calamidades naturais, esta, tornou-se uma actividade de risco. Entretanto, como actividades adicionais, para o sustento das famílias e obtenção de rendimentos monetários, a população dedica-se a exploração de madeira, lenha e produção do carvão vegetal que muitas vezes, são actividades realizadas sem o plano de manejo e de forma insustentável (ALBERTO, 2006).

A *Senna siamea* é mais usada para arburizacao urbana e *Leucaena leucocephala* é apontada ideal para programa de recuperação de áreas degradadas, sendo por isso, torna-se pertinente a produção de mudas de qualidades, sendo o tamanho ou tipo do vaso um dos factores que influenciam na sua qualidade, pois o recipiente confere sustentação a planta, e também um espaço no qual a muda consegue adquirir através da absorção pelas raízes a água e nutrientes imprescindíveis ao seu desenvolvimento (CARNEIRO 1995, citado por OLIVEIRA, 2009). O uso de recipientes inadequados é uma das causas mais comuns da malformação do sistema radicular das mudas no viveiro, que promovem a distribuição anormal de raízes laterais e superficiais, ocasionando o desequilíbrio na absorção de água e nutrientes em quantidades suficientes para atender às necessidades da planta (MAFIA *et al.*, 2005). Isso resulta em um quadro sintomatológico típico de deficiência hídrica ou nutricional, em consequência do desequilíbrio entre raiz e parte aérea.

Em Moçambique poucos estudos foram desenvolvidos no âmbito da testagem dos recipientes para produção de mudas, portanto a existência de conhecimentos associados obriga que se incrementem estudos, não só para o conhecimento da biologia das espécies e mecanismos de germinação, assim como para a identificação de recipientes adequados para a produção de mudas de qualidades.

Este estudo ajudará na tomada de decisões que tornará a produção numa actividade acessível a todos os produtores rurais.

1.2. Objectivos

1.2.1. Geral:

- ✓ Avaliar a influência do tamanho dos vasos na qualidade das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*.

1.2.2. Específicos:

- ✓ Determinar a percentagem de germinação e de sobrevivência nas mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* em diferentes recipientes;
- ✓ Analisar os parâmetros morfológicos (altura da parte aérea e diâmetro do colo) das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* produzidas em diferentes recipientes;
- ✓ Determinar o índice de qualidade de mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*;
- ✓ Identificar o recipiente que apresenta a melhor qualidade de mudas depois de 60 dias.

2.3. Hipóteses do estudo

Para a realização desta investigação serão definidas seis hipóteses (alternativa e nula):

i. Recipientes

Ho: Os diferentes tamanhos de recipientes têm o mesmo efeito no crescimento das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*;

Ha: Os diferentes tamanhos de recipientes não têm o mesmo efeito no crescimento das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*.

ii. Espécies

Ho: O crescimento de *Senna siamea* não se difere da *Leucaena leucocephala*;

Ha: O crescimento de *Senna siamea* difere-se da *Leucaena leucocephala*.

iii. Interação

Ho: A interação espécie e tamanho de recipiente têm o mesmo efeito no crescimento das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*;

Ha: A interação espécie e tamanho de recipiente não têm o mesmo efeito no crescimento das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Descrição das espécies em estudo

2.1.1. *Senna siamea*

2.1.1.1. Origem

Acácia Amarela (*Senna siamea*) é uma espécie arbórea originária da Tailândia, sudeste da Ásia, aclimatada a região nordeste sendo normalmente empregada na arborização urbana. É uma Poaceae pertencente à subfamília Caesalpinoideae, conhecida popularmente como Cássia-de-sião. Planta de tamanho médio que atinge 5m de altura em condições áridas sendo que raramente excede 20m de altura e 50 cm de diâmetro a altura do peito (JENSEN, 1995).

2.1.1.2. Descrição Morfológica e Características Fenológicas

De acordo com DUTRA (1990) é uma árvore perenifólia de crescimento rápido e vida relativamente curta que pode atingir de 10 a 30 m de altura. Seu tronco ereto (até 30 cm de diâmetro), dotado de casca cinza a parda e longitudinalmente estriada, sustenta uma copa inicialmente densa e arredondada que se torna irregular com ramagem longa, arqueada e numerosa.

As folhas são bipinadas com 8 á 13 pares de folhas de diferentes tamanhos por ramos alternados. Folha de formato oblongo-elíptico. A parte superior tem um verde escuro brilhante e parte inferior um tom mais claro. As flores são amarelas com aproximadamente 3 cm de diâmetro, com cinco pétalas (LOPES, 1993). As arvores desta espécie florescem abundantemente de janeiro a junho ou em outros períodos. Nos meses subsequentes, ocorre a frutificação (DUTRA, 2007).

Os frutos são do tipo vagem, com até 25cm de comprimento contendo cerca de 20 sementes cada. De coloração verde-roxo quando imaturo até a cor marrom quando maduro. Suas vagens ficam bem finas, que se contorcem para liberar suas pequenas sementes quando maduro (MEDEIROS e NABINGER, 1996).

As Semente são de cor marrom escuro com uma listra de um tom marrom mais claro no centro. Suas sementes são finas, ligeiramente curvada, de formato irregular de aproximadamente 8mm de diâmetro (MEDEIROS e NABINGER, 1996).

2.1.1.3. Utilidades

Além do uso na arborização urbana por sua floração persistente, *S. siamea* é explorada de diversas formas na medicina popular, notadamente nos países que se subscrevem à sua área de origem. Uma decocção das folhas (tanto frescas quando secas) é usada em banhos no

tratamento da malária e é ingerida oralmente em casos de tosse, dores estomacais e malária (DUTRA, 2007).

As folhas também podem ser utilizadas como adubo verde ou forragem (exceto para não-ruminantes). O extrato acético das folhas exibiu ação antidiabética, baixando o nível de glicose no plasma sanguíneo. Ações antioxidante, antitumoral, antihipertensiva, anti-inflamatória, antipirética e antimicrobiana (em fungos e bactérias) de diversos extratos das folhas já foram observadas, em laboratório (LORENZI, 2003).

A decoção das flores é popularmente bebida ou ingerida em casos de malária, desordens do fígado, insônia e asma. Com efeito, propriedades antioxidantes e ansiolíticas das flores foram observadas em laboratório. Na África, popularmente, utiliza-se uma decoção da raiz para tratar a diabete mellitus (efeito observado em laboratório), febre, hipertensão, constipação e insônia. Em laboratório, o extrato clorofórmico da casca do tronco teve grandes resultados antiplasmodiais e os extratos metanólico e aquoso, antioxidante (VOZZO, 2008).

As plantas adultas fornecem sombra e madeira resistente, também à acção do cupim, é usada na fabricação de ferramentas, estacas, móveis, entre outros. Por ser robusta é ideal para programa de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, áridas e costeiras (VILELA, 2008).

2.1.2. *Leucaena leucocephala*

2.1.2.1. Origem

A *Leucaena leucocephala* é uma espécie da família Mimosaceae, nativa das Américas, ocorrendo naturalmente deste o Texas, EUA, até o Equador, e concentrando-se no México e na América Central. Foi introduzida nas Ilhas do Caribe, no Havaí, Austrália, Índia, Indonésia, Malásia, Papua Nova Guiné e outros países do sudoeste da Ásia, em países da África e no Brasil (BELDT e NAPOMPETH, 1992).

2.1.2.2. Descrição Morfológica e Características Fenológicas

A leucena apresenta folhas bipinadas, de 15 a 20 cm de comprimento, ráquis pubescentes, tendo de 4 a 10 pares de pinas, de 5 a 10 cm de comprimento, cada pina pode apresentar de 5 a 20 pares de folíolos oblongo-lineares, agudos e inequiláteros, de 7 a 15 mm de comprimento por 3 a 4 mm de largura (SANTOS, 1991).

As flores são brancas e numerosas, possuindo cada uma 5 sépalas, 5 pétalas e 10 estames, formando inflorescências arredondadas, e chegam a medir de 2 a 2,5 cm de diâmetro. De uma maneira geral é de autopolinização, o que resulta em cachos de vagens.

É uma planta arbórea arbustiva, com altura de até 20 m e diâmetro à altura do peito (DAP) de até 30 cm. Possui folhas bipinadas de 15 cm a 20 cm de comprimento, com 4 a 10 pares de pinas, cada uma com 5 a 20 pares de folíolos; folíolos com 7 mm a 15 mm de comprimento e 3 mm a 4 mm de largura, numerosas flores brancas se agrupam em capítulo globular de 1,5 cm a 3 cm de diâmetro. Não é tolerante a solos mal drenados, especialmente durante o crescimento das mudas (CARVALHO e STAMFORD, 1999).

A leucaena tem a capacidade de reproduzir-se sexual e não se multiplica vegetativamente, mas rebrota sucessivas vezes após o corte. Ainda que suas sementes secas e duras sejam predominantemente dispersas por gravidade, há relatos de que a espécie é zoocórica (INSTITUTO HORUS, 2008).

O seu desenvolvimento pode ser reduzido substancialmente durante os períodos de alagamento. No entanto, uma vez estabelecida, pode sobreviver por curtos períodos de humidade excessiva.

2.1.2.3. Utilidades

A espécie é utilizada para enriquecimento e melhoramento de solos, sombra para cultivos, controle de erosão, alimentação animal e produção de energia (lenha e carvão), madeira também pode ser usada em indústrias de transformação para produção de celulose e aglomerados, como forrageira, os frutos, a folhagem e os ramos delgados verdes ou fenados são utilizados na dieta de bovinos, caprinos, porcos e outros animais domésticos (CARVALHO FILHO, 1999).

2.2. Produção de mudas

Existem dois tipos de produção de mudas, a destacar a produção em raiz nua onde as mudas são produzidas no próprio solo do viveiro e, posteriormente, retiradas sem substrato nas raízes e levadas para o campo, e produção em embalagem onde as mudas são produzidas directamente na embalagem para posterior retirada com substrato para o campo definitivo (PAIVA, 2000).

2.2.1. Produção de mudas em Moçambique

2.2.1.1. Sementeira direita em recipiente (embalagens)

Segundo CARNEIRO, (1995), este método vem a cada dia ocupando maior espaço nas empresas florestais, especialmente na produção de mudas em grande escala, por apresentar as seguintes vantagens:

- A área do canteiro servirá apenas de base física para a colocação dos recipientes;
- Reduz o período para a produção de mudas;
- Produz mudas mais vigorosas;
- O substrato utilizado para encher os recipientes não é o do local do viveiro;
- Menor perda de mudas por doenças;
- Consegue-se mudas com o sistema radicular de melhor conformação;
- Menor custo, em relação as mudas produzidas por repicagem.

2.2.1.2. Confeção dos canteiros

Existem dois procedimentos que podem ser adotados, em relação à altura das mudas ao solo:

- **No chão:** as mudas são depositadas diretamente sobre o solo, enterradas ou então encaixadas;
- **Suspensão:** os canteiros são confeccionados a uma altura média de 0,90 m de altura. As embalagens são encanteiradas em bandejas ou em telas, onde os recipientes (tubetes) são encaixados.

Normalmente os canteiros possuem comprimentos menores e passeios mais largos que os dos viveiros de raiz nua. Geralmente possibilitam passeios com 0,6 a 0,8 m de largura (CARNEIRO, 1995).

2.2.1.3. Dimensões dos canteiros

- **Comprimento:** variável. Geralmente são menores do que os produzidos pelo sistema de produção em raiz nua.
- **Largura:** a largura varia muito da posição em que as bandejas estarão dispostas sobre o canteiro, bem como a quantidade que será planejada e o tipo de tubete utilizado. Mesas que são construídas com tela podem ter tamanhos variáveis com a largura desejada.

2.2.1.4. Dimensões dos passeios

- **Comprimento:** menor do que os de produção mecanizada em raiz nua.
- **Largura:** 0,6 a 0,8 metro.

2.3. Recipientes

A produção de mudas de qualidade e sua correlação com um menor custo é o desejo de todo o viveirista, sendo que a qualidade da muda e seu desenvolvimento no decorrer de sua vida, para algumas espécies, possui alta correlação com o tamanho e tipo de recipiente na qual esta foi plantada, além de também influenciar no valor final. O recipiente confere sustentação a planta, e também um espaço no qual a muda consegue adquirir através da absorção pelas raízes água e nutrientes imprescindíveis ao seu desenvolvimento (FONSECA, 2012).

Segundo Carneiro, citado por Oliveira (2009), as principais funções do recipiente são:

- ✓ Conter o substrato que permite o crescimento e a nutrição das mudas;
- ✓ Promover adequada formação do sistema radicular e proteger as raízes de danos mecânicos e desidratação;
- ✓ Contribuir para a máxima sobrevivência e crescimento inicial no campo.

Este autor relata, ainda, que os recipientes devem ser facilmente manuseáveis no viveiro, no transporte e no plantio, possibilitarem a mecanização das operações de enchimento, sementeira no viveiro e plantio no campo.

Segundo WENDLING *et al.* (2001), a possibilidade de reaproveitamento, os custos, a facilidade de manuseio e a disponibilidade no mercado e ausência de componentes tóxicos às mudas são critérios que devem ser observados na escolha do tipo de recipiente mais adequado para a produção de mudas de espécies florestais.

2.3.1. Tipos de recipientes

Segundo FONSECA (2012), afirma que como sistemas de produção de mudas em viveiros tem-se usado sementeira em canteiros e posteriormente repica-se para recipientes, e tem-se a sementeira directa nos recipientes, sendo os mais utilizados são tubetes e sacos plásticos.

O tubete consiste em um tubo de plástico rígido de prolipropileno com formato cônico e seção circular ou quadrática, providos de frisos internos equidistantes que servem para direccionar a raiz para baixo, diminuindo as chances de enovelamento se comparado ao saco plástico. Os tubetes são colocados em suportes denominados bandejas, que são dispostas pouco acima do nível do solo formando os canteiros, são os mais usados pelas instituições privadas (FONSECA, 2012).

O saco plástico é feito de polietileno e possui muitas desvantagens quando comparado com os tubetes, como por exemplo a impossibilidade de mecanização devido à necessidade de perfeito alinhamento das embalagens nos canteiros, dimensões inadequadas das embalagens influenciando ao enovelamento e dobra da raiz pivotante e baixo rendimento, apresentando apenas como vantagem seu baixo custo, são os mais usados pelas instituições públicas (SCHORN e FORMENTO, 2003).

De acordo com SCHORN e FORMENTO (2003), citam que existem também outros tipos de recipientes para crescimento das mudas, porém menos, ou até mesmo não mais utilizados. Dentre estes têm-se o torrão paulista (argila, areia e esterco húmidos prensados em forma de prisma resistente e poroso cujo agrupamento constitui os canteiros), taquaras (cujas fibras entrelaçadas formam uma “cestinha”), laminados (tubo formado por grampeamento de lâminas), fértil pot (recipientes cónicos feitos a partir de pasta de madeira e turfa hortícola), PxCL (recipiente de forma hexagonal produzido com fibras vegetais e adubos químicos), paper pot (recipiente feito de papel que não precisa ser retirado por ocasião do plantio), tubo de papelão e moldes de isopor (bandejas contendo cavidades em formato de pirâmides invertidas).

2.3.2. Tamanho de recipientes

Quando se trata de dimensões em embalagens, sempre a primeira medida refere -se ao diâmetro, e a segunda à altura. Na literatura são citados vários tamanhos, portanto a indicação do tamanho ideal vai depender da espécie e do objetivo para o qual a muda será produzida (MEDEIROS, 2000).

Tabela 1: Características dos sacos plásticos de uso mais comum

Dimensão	Altura	Circunferência	Diâmetro	Volume	Vol/1000 emb.	Mudas / m ²
34,5 x 23,5 cm	27,0 cm	47,0 cm	15,0 cm	4746 cm ³	4,75 m ³	45
26,0 x 19,5 cm	20,5 cm	39,0 cm	12,4 cm	2481 cm ³	2,48 m ³	65
24,5 x 15,5 cm	21,0 cm	31,0 cm	9,9 cm	1606 cm ³	1,61 m ³	103
25,0 x 14,5 cm	22,0 cm	29,0 cm	9,2 cm	1472 cm ³	1,47 m ³	117
20,0 x 14,0 cm	16,5 cm	28,0 cm	8,9 cm	1029 cm ³	1,03 m ³	126
20,0 x 12,0 cm	16,5 cm	24,0 cm	7,6 cm	756 cm ³	0,76 m ³	171
21,0 x 10,0 cm	17,0 cm	20,0 cm	6,4 cm	541 cm ³	0,54 m ³	247
17,5 x 10,0 cm	14,5 cm	20,0 cm	6,4 cm	462 cm ³	0,46 m ³	247
17,5 x 11,0 cm	13,5 cm	22,0 cm	7,0 cm	520 cm ³	0,52 m ³	204
14,5 x 8,5 cm	12,0 cm	17,0 cm	5,4 cm	276 cm ³	0,28 m ³	342
14,0 x 8,0 cm	11,0 cm	16,0 cm	5,1 cm	224 cm ³	0,22 m ³	386

(MEDEIROS, 2000).

2.4. Indicadores da qualidade de mudas

Para LOPES *et al.* (2005), se a qualidade da muda for definida em função da condução adoptada no viveiro, então, o plantio no campo deve assegurar as condições para que as plantas tenham desenvolvimento adequado, os tratos culturais que antecedem a implantação, a subsolagem ou o coveamento, a correcção da fertilidade do solo, o tempo de permanência das mudas encaixotadas (mantidas à sombra e irrigadas), a qualidade da mão-de-obra do plantio, a irrigação no momento de plantio podem colocar em risco todo o trabalho de melhoria de qualidade das mudas produzidas.

Os critérios para a classificação das mudas baseiam-se, fundamentalmente em duas premissas: elevada taxa de sobrevivência das mudas após o plantio e na diminuição da frequência dos tratos culturais de manutenção do povoamento recém-implantado, devido ao maior crescimento inicial (CARNEIRO, 1995).

Os parâmetros morfológicos segundo SCHMIDT-VOGT (1966) citado por FONSECA (2000), podem ser classificados: altura da parte aérea, o diâmetro do colo, a área foliar, fito-massa seca do sistema radicular e fito-massa seca da parte aérea, são os mais utilizados na determinação do padrão de qualidade das mudas.

Para se saber como as plantas estão reagindo são realizadas mensurações das variáveis biométricas como altura, diâmetro de colo, biomassa seca, que reflectirão o comportamento da planta nas condições que estas encontram-se submetidas (ALMEIDA, 2005).

2.4.1. Altura da parte aérea

A altura, segundo GOMES e PAIVA (2004) fornece uma excelente estimativa para o crescimento inicial das mudas em campo, porém deve-se verificar se as mesmas não se encontram estioladas, ou seja, com baixo diâmetro e massa seca. Nesse caso a sobrevivência e o crescimento em campo poderão ser prejudicados. A altura mínima é de 15 cm, conforme recomendado pelos WENDLING e DUTRA (2010).

2.4.2. Diâmetro de colo

O diâmetro de colo é a variável mais importante a ser avaliada na fase de produção de mudas, visto que ela está directamente relacionada com o índice de sobrevivência e crescimento inicial das plantas em campo (CARNEIRO, 1995). O diâmetro mínimo é de 15 mm, conforme recomendado pelos WENDLING e DUTRA (2010).

Segundo GOMES e PAIVA (2004) o diâmetro de colo, insulado ou combinado com a altura é uma das melhores características para avaliar a qualidade da muda, pois quanto maior for o diâmetro, melhor será o equilíbrio do crescimento com a parte aérea, principalmente quando se exige rusticificação das mudas.

2.4.3. Massa seca radicular e aérea

A massa seca, conforme GOMES e PAIVA (2004) deve sempre ser considerada pois indica a rusticidade de uma muda; quanto maior, mais rusticada será. A quantificação da biomassa radicular, segundo NOVAES (1998), sob o ponto de vista fisiológico, é de grande importância, visto que esta diretamente ligada à sobrevivência e crescimento inicial em campo, devido a sua função de absorção de água e nutrientes.

A massa seca radicular tem sido reconhecida como um dos melhores e mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas em campo, onde a sobrevivência é maior quanto mais abundante o sistema radicular, independentemente da altura da parte aérea, havendo uma correlação entre o peso de matéria seca das raízes e a altura da parte aérea (GOMES e PAIVA, 2004).

2.5. Índices de qualidade de mudas

GOMES e PAIVA (2004), afirmam que a utilização dos índices de qualidade de mudas deve levar em conta dois factores a espécie e o sítio. Ressaltando também que a densidade das mudas e a fertilidade do substrato exercem influência nos valores que determinam o índice de qualidade das mudas. A relação altura e diâmetro de colo (H/DC) exprimem o equilíbrio de crescimento das mudas no viveiro, pois conjuga dois parâmetros, em apenas um índice, e relação altura e diâmetro do colo deve-se situar entre os limites 5,4 até 8,1.

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD), segundo CARNEVALLI (2004), aponta o sendo um bom indicador de qualidade das mudas, pois leva em conta para o seu cálculo a relação da massa seca radicular e aérea das mudas, ponderando vários parâmetros considerados importantes e quanto mais próximo de 1 (um) estiver o valor, melhor será o padrão de qualidade da muda. Para *Senna siamea*, (GOMES, 2001), recomenda que o valor mínimo do IQD para mudas de boa qualidade é 0,20.

2.6. Substrato

De acordo com FIGLIOLIA *et al.*, (1993) o substrato constitui o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e o

desenvolvimento das plântulas (mudas). Porém tem como principal função sustentar a muda e fornecer condições adequadas para o desenvolvimento e funcionamento do sistema radical, assim como os nutrientes necessários ao desenvolvimento da planta, (WENDLING *et al.*, 2002), estando isento de sementes de plantas invasoras, pragas e fungos patogênicos, evitando-se assim a necessidade de sua desinfestação.

Diversos tipos de substratos, em sua constituição original ou em misturas são usados atualmente para a produção de mudas de espécies florestais (WENDLING *et al.*, 2002).

Segundo SANTOS *et al.*, (2000) e WENDLING *et al.*, (2002), para que um substrato seja considerado bom, deve ter as seguintes características e/ou, propriedades essenciais:

- ✓ Boa uniformidade em sua composição;
- ✓ Boa homogeneidade,
- ✓ Características físicas e químicas pouco variáveis de lote para lote;
- ✓ Baixa densidade;
- ✓ Boa porosidade, de modo a permitir a drenagem do excesso de água durante as irrigações e chuvas, mantendo adequada aeração;
- ✓ Boa capacidade de absorver, reter água e de fornecer nutrientes às plantas;
- ✓ Livre substâncias tóxicas, pragas, organismos patogênicos e de sementes estranhas;
- ✓ Fácil de ser trabalhado no viveiro a qualquer tempo;
- ✓ Abundante e economicamente viável.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

3.1.1. Localização geográfica

O experimento foi realizado no viveiro do SDAE, localizado no distrito do Guijá, norte da província de Gaza, com limites geográficos: a norte com o distrito de Chigubo, a leste com o distrito do Chibuto, a sul e sudoeste com o distrito de Chókwè e a oeste com o distrito de Mabalane, situa-se entre os paralelos 23° 50' e 24° 50' de latitude Sul, e entre 32° 25' e 33° 40' de longitude Este (MAE, 2005).

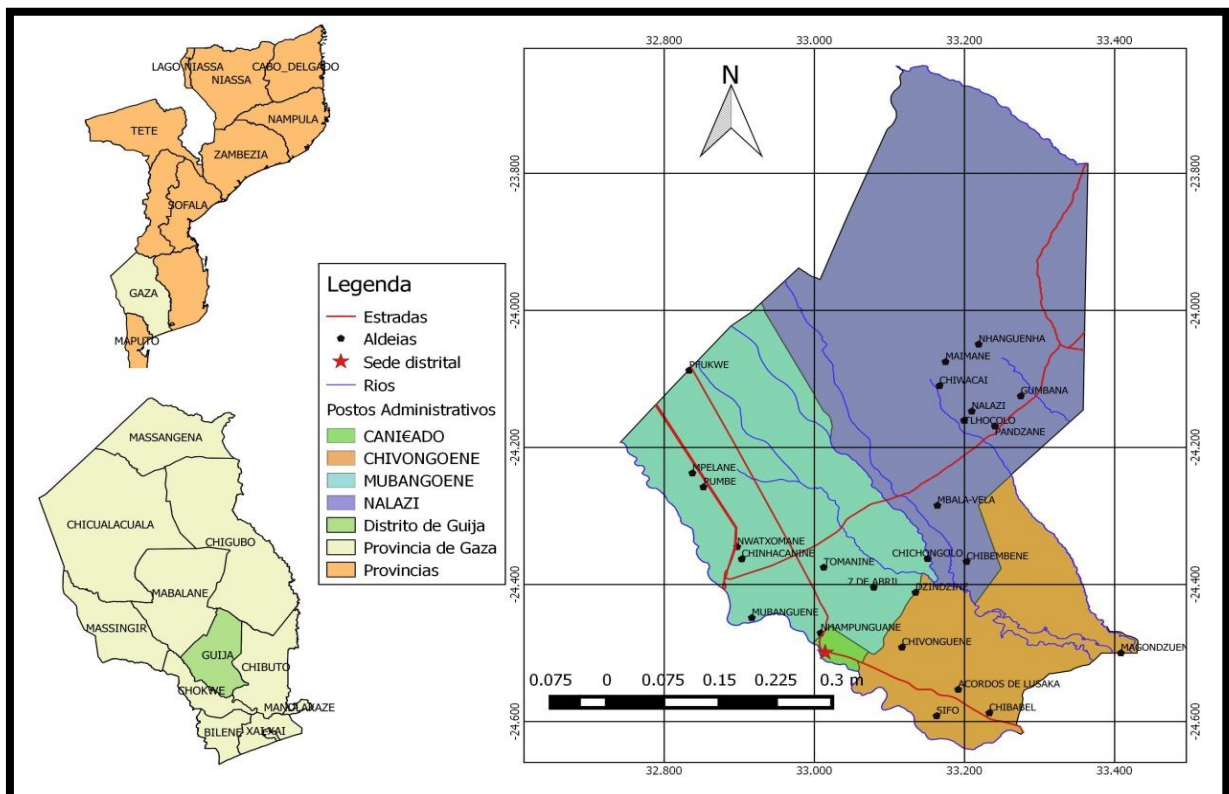


Figura 1: Mapa do distrito de Guijá

Fonte: Autor

3.1.2. Clima

O clima do Distrito é dominado por zonas do tipo semiárido seco, com temperaturas médias anuais entre 24-26° C, caracterizado por precipitação baixa e irregular, tornando a agricultura em sequeiro numa actividade de risco. A precipitação anual situa-se entre 400 e 600mm e o período de crescimento anual das plantas aumenta de 60 para 90 dias de Ocidente para Oriente (MAE, 2005).

3.1.3. Relevô

O distrito de Guijá situa-se numa planície com altitude inferior a 100 metros. Em termos geológicos, é composto por depósitos indiferenciados, com excepção da zona do vale do rio Limpopo, que corre em toda a sua fronteira meridional, onde ocorrem aluviões (MAE, 2005).

3.1.4. Solo

No que se refere à morfologia, verifica-se a ocorrência de planícies de acumulação, formadas por materiais argilosos e de aluvião-proluvião, sobretudo na sua metade Norte (Nalazi) e de planícies baixas de natureza sedimentar fluvio-marinha, na sua metade Sul (Mubangoene e Chivongoene). Ao longo do rio Limpopo, ocorrem os vales abaixados com depósitos aluviais, bons para a agricultura. No Norte ocorrem pequenas manchas de pântanos, ocupando leitos móveis com depósitos proluvionares e no Sudeste (Chivongoene) observam-se fundos e vertentes dos vales dos rios Piane e Balabala com terraços (MAE, 2005).

3.1.5. Vegetação

A vegetação natural do distrito de Guijá é maioritariamente constituída por uma pradaria arborizada e matagal baixo, a produção actual do carvão vegetal é um dos factores que causa o desmatamento. Das principais espécies florestais destinadas a produção de madeira que ocorre neste distrito destacam-se chanfuta, mecrosse, sandalo, pau-ferro e chanatse, as espécies de 4ª classe são usadas na construção de habitações locais, produção de lenha e carvão vegetal, sendo estes comercializados localmente (MAE, 2005).

3.1.6. Hidrografia

O Distrito situa-se na margem esquerda do Rio Limpopo, sendo ainda percorrido pelos riachos Nandjote, Piane, Chichacuane e Balabala, que se juntam em Chibuto para formar o rio Changane. Estes riachos, de regime periódico, requerem algum investimento em infra-estruturas para retenção de água. Para além destes rios, destacam-se as lagoas de Bambeni e Linguaze (MAE, 2005).

3.3. Materiais

Para a realização do presente experimento foram necessários os seguintes materiais:

- ✓ Vasos plásticos (pequeno, médio e grande);
- ✓ Substrato (estérico bovino, areia grossa e solo agrícola);

- ✓ Carrinha de mão- para transportar os substratos;
- ✓ Régua de 30 centímetros-para medir a altura;
- ✓ Caderno de campo;
- ✓ Crivo- para separar impurezas;
- ✓ Tesoura de poda- para escarificação de sementes e poda radicular;
- ✓ Paquímetro digital- para medir o diâmetro do colo;
- ✓ Regador;
- ✓ Pá- para auxiliar na mistura dos substratos:
- ✓ Sementes;
- ✓ Balança de precisão.

3.4. Métodos

3.4.1. Delineamento Experimental

O experimento foi um factorial do tipo 2 x 3, assentado num delineamento completamente causalizado (DCC) com três repetições de cinco vasos cada. Os factores em estudo foram espécies (*Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*) e recipientes (**09x13x29cm; 12x19x39cm; 18x19x55cm**). Foram utilizados no total 90 vasos. Portanto, o experimento teve 6 tratamentos e 3 repetições totalizando 18 unidades experimentais disposto de forma aleatória como ilustra o esquema abaixo, onde 1 uniade experimental corresponde 5 mudas. O layout está apresentado na figura abaixo:

E1V1	E2V2	E2V3	E2V1	E1V2	E1V3
------	------	------	------	------	------

Repetição1

E1V2	E2V2	E1V3	E2V3	E1V1	E2V1
------	------	------	------	------	------

Repetição2

E2V2	E2V3	E1V3	E1V1	E2V1	E1V2
------	------	------	------	------	------

Repetição3

Ilustração 1: Layout do ensaio

Onde: E1= *Senna siamea*.

E2= *Leucaena leucocephala*

V1= vaso pequeno

V2= vaso médio

V3= vaso grande

3.4.2. Composição do substrato

Foi usado o substrato na base da formulação de Areia grossa + Estérico de gado bovino + terra agrícola (2:1:2), conforme a metodologia usada por NHADUCO (2012) e foi a única para todos tratamentos descritos anteriormente, pois é o melhor substrato dentre várias formulações estudadas no CIF.

3.4.2. Características dos recipientes

Os recipientes usados, apresentaram dimensões distintas nomeadamente, pequena, média e grande.

Tabela 2: Características dos recipientes

Vasos	Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Comprimento (cm)	Volume (cm ³)
Pequeno	09	13	29	3393
Médio	12	19	39	8892
Grande	18	19	55	18810

O recipiente pequeno, médio e grande com as dimensões de (09x13x29cm; 12x19x39cm; 18x19x55cm) respectivamente para a produção de mudas.

3.4.3. Lançamento das Sementes

As sementes foram adquiridas no Centro de Investigação Florestal (CIF) em Marracuene, onde foi determinado o conteúdo de humidade, cálculo do peso de mil sementes, número de sementes/Kg, teste de germinação e a análise de pureza.

Em primeiro lugar fez-se o pré-tratamento da semente de *Leucaena leucocephala* por escarificação mecânica que consistiu em fazer um pequeno corte no tegumento da semente na região oposta de embrião, sem causar dano na semente, com auxílio de uma tesoura de poda com a finalidade de acelerar a germinação e para *Senna siamea* não foi feito o pré-

tratamento. Posteriormente fez-se o lançamento de sementes das espécies em estudo, uma por cada vaso.

3.4.4. Monitoramento do Ensaio

Com vista a garantir a humidade do substrato nos vasos, foram feitas duas regas por dia em todos tratamentos, uma de manhã (7:00-8:00) e outra a tarde (15:00-16:00 horas).

A estufa na qual se montou o ensaio apresentava uma cobertura para controlo de insolação (sombrite) de cor preta, com passagem de 60% de luz e com uma altura de 2 metros. Para evitar a incidência directa da luz solar sobre as mudas, as mesmas foram colocadas a 1 metro da parte lateral.

3.4.5. Análise de parâmetros morfológicos

Foram efectuadas 3 medições: aos 30, 45 e 60 para as variáveis de altura das mudas (H), diâmetro do colo (DC) e aos 60 dias após a sementeira foram determinadas relações altura/diâmetro colo (H/DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSPR), massa seca total (MST) e relação massa seca da parte aérea / massa seca radicular (MSPA/MSR). Abaixo estão indicadas as fórmulas usadas para análise de alguns parâmetros morfológicos.

- I. Massa seca da parte aérea (MSPA) obtido pela fórmula:

$$MSPA = \frac{\text{massa seca}_{\text{aerea}}}{\text{massa húmida}_{\text{aerea}}} \quad (1)$$

- II. Massa seca radicular (MSR) obtido pela fórmula:

$$MSR = \frac{\text{massa seca}_{\text{radicular}}}{\text{massa húmida}_{\text{radicular}}} \quad (2)$$

- III. Massa seca total (MST) obtido pela fórmula:

$$MST = MSPA + MSR \quad (3)$$

- IV. Relação massa seca da parte aérea/massa seca radicular $\left(\frac{MSPA}{MSR}\right)$. (4)

3.4.5.1. Altura da parte aérea e diâmetro do colo

A medição da altura da parte aérea das mudas (H) foi feita aos 30, 45 e 60 dias com ajuda de uma régua graduada em centímetros (cm) com precisão de um milímetro (cm), obtida com a medida a partir do nível do substrato até a ponta da última gema apical. O diâmetro do colo

(DC), mediu-se ao nível do substrato com auxílio de um paquímetro digital com uma precisão de 0,02 milímetros.

3.4.5.2. Determinação da massa seca da parte aérea e da massa seca do sistema radicular

A massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de parte radicular (MSPR) foram determinadas no final do ensaio (60 dias após o lançamento da semente) por envolver um processo destrutivo na sua determinação. Foram retiradas aleatoriamente 40% das mudas de cada tratamento, o que correspondeu 6 mudas, perfazendo 36 mudas para todo o ensaio.

As mudas foram retiradas do vaso junto com a raiz e em seguida foi lavado com água corrente de modo a retirar o substrato. Em seguida procedeu-se com a separação da raiz da parte aérea com ajuda de uma tesoura de poda de modo que cada uma das partes acima citadas seja avaliada em separado, e posteriormente posta em sacos de papel na estufa à temperatura de 250°C durante 20 minutos. Depois da secagem, foram pesadas novamente as partes aéreas e radiculares e daí obteve-se a biomassa seca em gramas (g) usando uma balança digital com 0.001 g de precisão. A relação da massa seca da parte aérea e da massa seca do sistema radicular foi usada para o cálculo do índice de qualidade das mudas. Esta metodologia foi um pouco semelhante com RIBEIRO JÚNIOR (2001), onde as plantas selecionadas tiveram a parte aérea cortada e o sistema radicular foi lavado em água corrente, com cuidado para não perder raízes, e todo o material foi colocado em sacolas de papel e levado para estufa a 65°C por 8 horas. Em seguida foi pesado em balança de precisão e, assim, obtidos o peso de matéria seca da parte aérea (PMSA) e do sistema radicular (PSMSR).

3.4.5.3. Percentagem de germinação e sobrevivência

A percentagem de germinação foi dada pelo número total das sementes germinadas em relação ao número de sementes da amostra.

$$\%G = \left(\frac{NTSG}{NTSA} \right) \times 100 \quad (5)$$

Onde:

NTSG- Número total de sementes germinadas

NTSA- Número total de sementes da amostra

A percentagem de sobrevivência foi dada pelo número de plantas vivas no final do ensaio em relação ao número de sementes a germinadas. A sobrevivência foi calculada no final do ensaio.

$$\%S = \left(\frac{ni}{N} \right) \times 100 \quad (6)$$

Onde:

%S – percentagem de sobrevivência

ni – número total de mudas vivas no fim do ensaio

N – número de sementes germinadas

3.4.5.4. Relação altura e diâmetro do colo (RHD)

Com base nos dados da altura e diâmetro do colo de cada indivíduo, foi determinada a relação altura /diâmetro do colo correspondente, de acordo com a fórmula abaixo, a qual mostra o equilíbrio de desenvolvimento das mudas no viveiro. A relação H/DC situa-se entre os limites 5,4 até 8,1 (GOMES e PAIVA, 2004).

$$RHD = \frac{H}{DC} \quad (7)$$

Onde:

H = altura em cm;

DC = diâmetro do colo em cm.

3.4.6. Índice de Qualidade de Dickson (IQD)

Com base nos dados da altura da parte aérea e diâmetro do colo, massa seca da parte aérea e da massa seca do sistema radicular, determinou-se o índice de qualidade de Dickson de acordo com a Equação de DICKSON *et al.* (1960) e a literatura recomenda um valor mínimo para o IQD de 0,20 como bom indicador da qualidade de mudas para estas duas espécies.

$$IQD = \frac{MST}{\frac{H}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}} \quad (8)$$

Onde :

MST (g) = Massa seca total;

H (cm) = Altura;

DC (mm) = Diâmetro do colo;

MSPA (g) = Massa seca da parte aérea;

MSR (g) = Massa seca da raíz.

3.5. Análise estatística

Os resultados colectados foram analisados usando o pacote MINITAB versão 16, onde fez-se a análise de variância (ANOVA) a um nível de significância de 5%. Para a comparação de médias, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância, de modo a apurar o recipiente que proporciona o melhor crescimento em diferentes parâmetros em análise.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Percentagem de germinação e sobrevivência

Foram expostas 90 sementes para germinar em todo ensaio, onde teve uma germinação de 90 sementes aos 30 dias, correspondente a 100% de germinação, portanto a germinação foi muito boa segundo a classificação de MSANGA (1999). Ele classifica a germinação em 5 categorias: muito boa (80 – 90%); Boa (60 – 79%); suficiente quando oscila entre 30 – 59%; baixa (1-29%) e nula quando a percentagem for Zero.

O alcance de boa germinação deveu-se vários factores (características das sementes e as condições edafoclimáticas). Portanto, observou-se que o tipo e tamanho de recipiente não influenciam na germinação das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala*.

O ensaio teve 90 mudas submetidas em condições homogêneas para ambas espécies em estudo, onde todas sobreviveram até ao final do ensaio, o que permitiu ter uma sobrevivência de 100% em todo o ensaio, a qual é considerada satisfatória segundo a classificação de PEREIRA (2006), visto que está acima de 85%.

4.3. Parâmetros de crescimento e qualidade de mudas

4.3.1 Altura

Na tabela 3 estão apresentados os resultados referentes a análise de variância para altura (H) das mudas nas três épocas de avaliação (30, 45 e 60 dias após a sementeira), a qual foi realizada para verificar se os tratamentos tiveram efeitos significativos no crescimento em altura

Tabela 3: Resumo de ANOVA para a altura (H) das mudas de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* submetidas a diferentes tipos de recipientes, aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira.

FV	Idade (dias)					
	H 30		H 45		H 60	
	Pval	Fcal	Pval	Fcal	Pval	Fcal
Espécie	0,0000**	242,500	0,0000**	115,590	0,0000**	110,486
Vasos	0,0014**	11,980	0,0007**	14,021	0,0003**	16,648
Esp*Vaso	0,0008**	13,518	0,0064**	7,927	0,0085**	7,290
MG		12,34		29,11		34,55
CV%		9,78		16,57		12,96

Avaliação da Influência do tamanho do recipiente na qualidade das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* no viveiro florestal do Guijá

**significativo ao nível de 5% de significância, a; F_{cal} – f calculado, P_{val} - probabilidade, CV- coeficiente de variação experimental e H- altura em cm; MG- média geral; FV- fonte de variação.

Foi verificado a significância dos tratamentos durante todas medições, o que significa que os diferentes tamanhos de recipientes influenciaram no crescimento em altura.

Com vista a apurar o recipiente que proporcionou melhor crescimento em altura das mudas, foi feita a comparação de médias usando o teste de Tukey a um nível de confiança de 95% (tabela 4).

Tabela 4: Teste de comparação de média (teste de Tukey) de altura para as FV de espécies e Vasos

Médias				
FV	Tratamento	H 30	H 45	H 60
Vasos	Grande	14,17a	35,73 a	40,64a
	Medio	12,08b	30,43 a	36,80a
	Pequeno	10,78b	21,17 b	26,23b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. H- Altura da muda em cm.

Em todas medições realizadas neste parâmetro, os vasos grande e médio proporcionaram maior crescimento das mudas em altura em relação ao vaso pequeno. Uma vez que a ANOVA para altura (tabela 3), a interação foi significativa a 5% da probabilidade do erro, sendo assim houve necessidade de se fazer análise do desdobramento dos factores em estudo (tabela 5).

Tabela 5: Análise do desdobramento para as duas FV

Análise do desdobramento de Espécie dentro de cada nível de: vasos						
	H 30		H 45		H 60	
FV	Pval	Fcal	Pval	Fcal	Pval	Fcal
Espécie/v1	0,0002**	26,743	0,0098**	9,389	0,0073**	10,410
Espécie/v2	0,0000**	86,396	0,0000**	49,834	0,0000**	40,705
Espécie/v3	0,0000**	156,398	0,0000**	72,221	0,0000**	73,950
Análise do desdobramento do vaso dentro de cada nível de: espécies						
Vasos/E1	0,7525	0,289	0,6184	0,494	0,3594	1,099
Vasos/E2	0,0000**	25,209	0,0001**	21,453	0,0001**	22,839

**significativo ao nível de 5% de significância de erro, a; F – f calculado, P- probabilidade, CV- coeficiente de variação experimental e H- altura em cm.

Feito o desdobramento das espécies dentro de cada nível dos vasos (V1, V2 e V3), observou-se que houve diferenças significativas. No desdobramento dos vasos dentro de cada nível de espécies (E1, E2), observou-se que os vasos quando combinados com E2 (*Leucaena*

leucocephala) mostraram diferenças significativas e não significativas quando combinados com a E1 (*Senna siamea*).

Com vista a identificar a interação (esp*vaso) que melhor proporcionou o crescimento em altura das mudas, foi apresentada a comparação de médias para a característica em estudo

Tabela 6: Teste de Tukey para o desdobramento da variável altura

Teste de Tukey para o desdobramento do vaso dentro de espécies				
Tratamento	Médias			
	Vasos	H 30	H 45	H 60
E2	V3	20,33 a	52,47 a	56,37 a
	V2	16,67 b	44,33 a	48,47 a
	V1	13,33 c	27,20 b	32,13 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. H- Altura da muda em cm.

Analisando a interação das espécies dentro dos diferentes tamanhos de vasos, a E2 (*Leucaena leucocephala*) mostrou uma superioridade nas suas médias em todos tamanhos de vasos em relação a outra espécie e o V2 (vaso médio) mostrou-se ideal para o crescimento em altura das mudas de *Leucaena leucocephala* tomando em consideração ao custo de aquisição.

Aos 30 dias, alguns tratamentos já possibilitaram a obtenção de mudas aptas a serem levadas para plantio definitivo, ou seja, com altura mínima de 15 cm, conforme recomendado pela EMBRAPA (1988) e WENDLING e DUTRA (2010) e um diâmetro de colo de 2 mm (tabela 6).

i. Diâmetro do colo

Na tabela 7 estão apresentados os resultados referentes a análise de variância para o diâmetro do colo (DC) das mudas nas três épocas de avaliação (30, 45 e 60 dias após a sementeira), a qual foi realizada para verificar se os tratamentos têm efeitos significativos no crescimento em diâmetro.

Tabela 7: Resumo de ANOVA para o diâmetro do colo (DC) das mudas de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* submetidas a diferentes tipos de recipientes, aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira

FV	Idade (dias)					
	DC 30		DC 45		DC 60	
	Pval	Fcal	Pval	Fcal	Pval	Fcal
Espécie	0,0000**	49,150	0,0000**	61,175	0,0008**	20,071
Vasos	0,1507	2,224	0,0009**	13,261	0,0058**	8,140
Esp*Vaso	0,0196**	5,558	0,7762	0,259	0,7641	0,408
MG		1,68		3,56		4,59
CV%		16,98		13,73		17,29

**significativo ao nível de 5% de significância, a; F – f calculado, P- probabilidade, CV- coeficiente de variação experimental e DC–diâmetro do colo em cm.

Foi verificado efeitos significativos nos tratamentos durante algumas medições, o que significa que os diferentes tamanhos de recipientes influenciam o crescimento em diâmetro. Mas os vasos aos 30 dias e a interação (esp*vaso) aos 45 e 60 dias não houve efeito significativo.

Com vista a apurar a espécie e o recipiente que proporcionou melhor crescimento em diâmetro das mudas, foi feita a comparação de médias usando o teste de Tukey a um nível de confiança de 95% (tabela 8).

Tabela 8: Teste de comparação de média (teste de Tukey) do diâmetro para as FV de espécies e Vasos

FV	Tratamento	Médias		
		DC 30	DC 45	DC 60
Vasos	Grande		4,30 a	5,53 a
	Medio		3,52 b	4,57 ab
	Pequeno		2,85 b	3,68 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância, DC – diâmetro do colo.

O vaso grande proporcionou maior crescimento das mudas das duas espécies em relação aos outros tamanhos de vasos seguido pelo vaso de tamanho médio, e aos 30 dias os vasos não se diferem entre si, não influenciando o crescimento do diâmetro do colo.

Feita a ANOVA (tabela 9) da interação (espécie e vaso), a nível de significância de 5% da probabilidade do erro observou-se efeitos significativos aos 30 e 60 dias, por isso houve necessidade de se fazer análise do desdobramento das fontes de variação para as duas medições.

Tabela 9: Análise do desdobramento para as duas FV

Análise do desdobramento de Espécie dentro de cada nível de: vasos					
	DC 30		DC 45	DC 60	
FV	Pval	Fcal		Pval	Fcal
Espécie/v1	0,1122	2,939		0,0126**	8,580
Espécie/v2	0,0018**	16,000		0,0115**	8,884
Espécie/v3	0,0000**	41,327		0,0891ns	3,423
Análise do desdobramento do vaso dentro de cada nível de: espécies					
Vasos/E1	0,5271	0,667		0,0162**	5,838
Vasos/E2	0,0087**	7,116		0,1037	2,710

**significativo ao nível de 5% significância, a; F – f calculado, P- probabilidade, CV- coeficiente de variação experimental e DC–diâmetro do colo em cm.

Com as análises feitas, constatou-se que aos 30 dias, as espécies analisadas dentro dos diferentes tamanhos de vaso, somente no V1 (vaso pequeno) as espécies não tiveram efeitos significativos e a E2 (*Leucaena leucocephala*) analisada em diferentes tamanhos de vasos mostrou se significativo. Aos 60 dias, as espécies analisadas dentro do V2 e V3 (vaso medio e grande) tiveram efeitos significativos, havendo necessidade de seleccionar qual foi a melhor combinação (espécie e vaso) que proporcionou o maior crescimento do diâmetro do colo, foi elabora uma tabela de comparação das medias (tabela 10).

Tabela 10: Teste de Tukey para o desdobramento da variável diâmetro

Teste de Tukey para o desdobramento de espécie dentro dos vasos				
Tratamento	Médias			
		DC 30	DC 45	DC 60
V1	E2		3,63 a	4,63 a
	E1		2,07 b	2,73 b
V2	E2	2,07 a	4,47 a	5,53 a
	E1	1,13 b	2,57 b	3,60 b
V3	E2	2,63 a		
	E1	1,13 b		
Teste de Tukey para o desdobramento do vaso dentro de espécies				
E2	V3	2,63 a		
	V2	2,07 ab		
	V1	1,77 b		
E1	V3			4,93 a
	V2			3,60 ab
	V1			2,73 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância, DC – diâmetro do colo.

Conforme mencionado anteriormente, os dois tamanhos de vasos apresentam a espécie E2 (*Leucaena leucocephala*) com medias superiores e a E1 (*Senna siamea*) com medias iguais para os dois tamanhos de vasos. A superioridade do V2 (vaso médio) verificou-se em todas as análises feitas tanto para vaso combinado com espécie, vice-versa, CUNHA *et al.* (2005), estudando os efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa*, verificaram que elas podem ser satisfatoriamente produzidas em sacos de polietileno de 32 x 15 cm, utilizando o substrato terra de subsolo + composto orgânico, produzido com material de baixo custo, geralmente disponível no próprio meio rural.

Verificou-se um aumento significativo no diâmetro e altura média ao longo dos dias, demonstrando que com a maior necessidade que as mudas têm pela exigência dos nutrientes ao longo dos dias contradizem o observado nas tabelas de teste de comparação de medias, visto que com o aumento dos dias as mudas tinham tendência de apresentar valores médios maiores.

No final do ensaio (60 dias), o coeficiente de variação (CV) entre as variáveis analisadas foi de 12,96% para a altura e de 17,29% para o diâmetro do colo das mudas, valores estes que são classificados como sendo uma dispersão baixa e média para altura e diâmetro respectivamente, (MARTINS, 2002), já que este autor classifica o coeficiente de variação até 15% como sendo baixo, de 15 - 30% médio e 30 - 90% como sendo de alta dispersão dos dados.

Aos 45 e 60 dias, as mudas de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* apresentaram diâmetro médio de 3.56 e de 4.59 mm respectivamente, o que significa que as mudas estavam aptas para o plantio visto que apresentavam um diâmetro de colo superior ao mínimo recomendado, o qual segundo WENDLING e DUTRA (2010) é de 2 mm.

ARTHUR (2007) realça que mudas com diâmetro do colo menor apresentam dificuldades para se manter erectas após o plantio e o tombamento pode resultar em morte ou deformações, que comprometem o valor silvicultural da planta.

4.3.2. Relação entre altura da parte aérea e diâmetro do colo (H/DC)

A tabela 11 mostra a análise de variância para a relação altura e diâmetro (H/DC) das mudas produzidas em diferentes combinações de recipientes, a qual foi realizada para verificar se os efeitos foram significativos entre os tratamentos.

Tabela 11: Resumo de ANOVA da relação altura e diâmetro (H/DC) das mudas de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* em diferentes recipientes aos 30, 45 e 60 dias após a sementeira

Idade (dias)						
	H/Dc 30		H/Dc 45		H/Dc 60	
FV	Pval	Fcal	Pval	Fcal	Pval	Fcal
Espécie	0,1144	2,899	0,0000**	63,261	0,0000**	94,142
Vasos	0,4744	0,794	0,7397	0,309	0,3242	1,239
Esp*Vaso	0,0544	3,748	0,0004**	15,922	0,0023**	10,505
MG	7,49		7,63		7,55	
CV%	8,22		9,27		11,32	

*significativo ao nível de 5% de significância, ns: não significativo, CV- coeficiente de variação experimental, Fcal – f calculado, Pval - probabilidade, H/DC - relação altura e diâmetro.

Com base na análise de variância, constatou-se que houve efeitos significativos nas duas espécies e na interação (sp*vaso) das medições feitas aos 45 e 60 dias, portanto os diferentes tamanhos de recipientes tiveram uma influência na H/DC e durante a avaliação da altura e diâmetro as medições apresentaram efeitos significativos.

Feita a ANOVA na tabela 11, constatou-se que há necessidade se fazer desdobramento porque a interação teve efeitos significativos.

Tabela 12: Análise do desdobramento para as duas FV

Análise do desdobramento de Espécie dentro de cada nível de: vasos						
	H/Dc 30		H/Dc 45		H/Dc 60	
FV	Pval	Fcal	Pval	Fcal	Pval	Fcal
Especie/v1	0,2978	1,185	0,6991	0,157	0,0283**	6,210
Especie/v2	0,0177**	7,545	0,0003**	25,422	0,0002**	28,661
Especie/v3	0,2211	1,666	0,0000**	69,526	0,0000**	80,282
Análise do desdobramento do vaso dentro de cada nível de: espécies						
Vasos/E1	0,0509	3,793	0,0076**	7,398	0,0301**	4,678
Vasos/E2	0,4891	0,749	0,0041**	8,833	0,0089**	7,066

**significativo ao nível de 5% de significância, ns: não significativo, CV- coeficiente de variação experimental, Fcal – f calculado, Pval - probabilidade, H/DC - relação altura e diâmetro.

As espécies analisadas dentro dos vasos, aos 30 dias houve insignificância da espécie/vaso medio e não significativo analisando vasos dentro das duas espécies.

Constatou-se efeitos significativos para as duas ultimas medições em todas análises excepto para espécie/vaso pequeno aos 45 dias que não se diferem estatisticamente. Como forma de apurar a melhor combinação entre os factores, realizou-se o teste de comparação de médias para os que se diferem estatisticamente.

Tabela 13: Teste de Tukey para o desdobramento na variável RHD

Teste de Tukey para o desdobramento do vaso dentro de espécies				
Tratamento	Médias			
	Vasos	H/Dc 30	H/Dc 45	H/Dc 60
E2	V3		9,98 a	10,62 a
	V2		9,26 a	9,83 ab
	V1		7,61b	8,06 b
E1	V1		7,38 a	6,32 a
	V2		6,35ab	6,09 ab
	V3		5,16 b	4,37 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. H/DC- Relação altura e diâmetro

A relação altura e diâmetro do colo exprime um equilíbrio de crescimento das mudas, relacionando esses dois importantes parâmetros morfológicos num só índice devendo situar-se entre 5,4 e 8,1, (CARNEIRO, 1995), desta forma todos tratamentos apresentaram valores situados dentro da faixa considerada adequada aos 30 (somente para vaso médio com as espécies), 45 e 60 dias conforme ilustra a tabela 13.

Para a relação H/DC aos 30 dias não houve necessidade de ilustrar para os de mais tratamentos, pois a análise de variância para esta medição mostrou uma forte tendência em não ser significativo, facto este observado ao realizar-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos E2V2, E2V3 e E1V1 são os mais que apresentam superioridades dos índices da razão da altura e diâmetro do colo em relação aos outros tratamentos conforme ilustra a tabela 13.

A relação H/DC é reconhecida como um dos melhores indicadores do padrão de qualidade de mudas sendo, em geral, o mais indicado para determinar a potencial capacidade de sobrevivência no campo definitivo (MOREIRA, 1996), e GOMES *et al.*, (2002), afirmaram que quanto menor o valor obtido na relação H/DC, maior será a capacidade de as mudas sobreviverem e se estabelecerem na área de plantio definitivo.

GOMES e PAIVA (2006) ressaltam que para as mudas terem relação H/D menor é necessário que o diâmetro seja maior, enquanto CARNEIRO (1995) considera que a altura deve ser maior, sendo assim as mudas do tratamento E1V3 (*Senna siamea* com vaso grande) com a relação adequada mais baixa (Tabela 13) estão mais aptas para resistir as condições ambientais adversas.

4.4.3. Índice de qualidade de Dickson

A tabela 14 mostra os resultados obtidos de análise de variância para índice de qualidade de Dickson para as diferentes combinações analisadas aos 60 dias após o estabelecimento do ensaio.

Tabela 14: Resumo de ANOVA para Índice de qualidade de Dickson de mudas de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* produzidas em diferentes recipientes

FV	IQD	
	Pval	Fcal
Espécie	0,1583	2,263
Vasos	0,1624	2,123
Esp*Vaso	0,3937	1,009
MG	0,13	
CV%	21,14	

**significativo ao nível de 5% de significância; ns: não significativo. CV- coeficiente de variação experimental, Fcal – F ucalculado, Pval- probabilidade, IQD- Índice de qualidade de mudas.

Feita a análise de variância no final do ensaio, constatou-se que não houve efeitos significativos em todas fontes de variação.

Os coeficientes de variação experimental observados na tabela 14, o IQD apresentou média dispersão com base na classificação do MARTINS (2002).

GOMES *et al.*, (1990) relatam a importância de se estudarem as dimensões dos recipientes para a produção das mudas, as variáveis estudadas responderam positivamente aos tamanhos dos recipientes, ou seja, quanto maior o volume do recipiente, maior o resultado para as variáveis estudadas, resultados estes obtidos no presente estudo.

O IQD é um dos melhores indicadores da qualidade de mudas, pois leva em consideração vários indicadores morfológicos importantes ao mesmo tempo, de modo que a utilização desses parâmetros de forma isolada eleva o risco de escolha equivocada das mudas mais altas em detrimento das mais baixas (FONSECA *et al.*, 2002).

Considerando o índice de qualidade de Dickson (IQD), que agrega os principais parâmetros alométricos em conjunto, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 14), mesmo quando evidente que as mudas de melhor qualidade foram registradas para *Leucaena leucocephala* produzida em vaso grande e *Senna siamea* produzida em vaso pequeno por apresentarem valores medios maiores dos demais indicadores de qualidades de mudas.

Muitas vezes, mudas de maior altura não são exatamente as melhores em termos de sobrevivência em campo, especialmente quando estas estão estioladas.

HUNT (1990) propôs um valor mínimo para o IQD de 0,20 como bom indicador da qualidade de mudas, porém no presente estudo, as mudas a de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* em diferentes recipientes apresenta se abaixo desse valor, indicando falta de qualidade suficiente para o plantio em campo. Entretanto, é necessário ter cautela e considerar esse valor em relação a cada espécie e condições de produção (AZEVEDO, 2010). Além disso, é necessário que sejam estudadas mais espécies para determinar com maior precisão os limites numéricos desse índice (LELES, 2006).

5. CONCLUSÕES

Com base nos objectivos propostos e nas condições em que foi realizado o presente estudo, foi possível concluir que:

- ✓ A germinação e a sobrevivência das mudas das duas espécies foi muito boa;
- ✓ *Leucaena leucocephala* produzida em vaso grande e médio apresentaram resultados semelhantes estatisticamente, neste caso o vaso médio é o mais ideal para produção das mudas desta espécie devido ao baixo custo de aquisição comparado com o vaso grande. e para *Senna siamea* produzida nos três diferentes tamanhos de vasos mostraram-se ideais para o crescimento em altura destas mudas, sendo o vaso pequeno o mais ideal devido ao custo de aquisição e o vaso grande proporcionou maior diâmetro do colo para as duas espécies em estudo;
- ✓ Na relação altura e diâmetro do colo, o vaso pequeno apresentou maior equilíbrio no crescimento das mudas de *Senna siamea* e os vasos médio e grande apresentaram maior equilíbrio das mudas de *Leucaena leucocephala*, portanto o vaso médio destaca-se como o mais ideal por ser de baixo custo de aquisição.
- ✓ O IQD demonstrou que todos tratamentos não apresentaram qualidades ou características exigidas pelo mesmo, ao contrario dos resultados obtidos pelos outros indicadores (Altura, diâmetro o colo e RHD).
- ✓ Os vasos médios e pequenos mostraram-se ideais para produção de mudas de *Leucaena leucocephala* e *Senna siamea* respectivamente aos 60 dias.

6.RECOMENDAÇÕES

Com base no presente estudo de avaliação da influência do tamanho dos vasos na qualidade das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* recomenda-se:

- ✓ O estabelecimento do ensaio em vários locais de modo a acompanhar desenvolvimento e comportamento da *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* produzidas em diferentes tamanhos de recipientes e aumentar o tempo do ensaio, para que se tirem mais conclusões.
- ✓ O estabelecimento de mais ensaios avaliando o efeito de diferentes tipos de rega, outras dimensões dos recipientes e o método de sementeira no crescimento das mudas de *Senna siamea* e *Leucaena leucocephala* no viveiro.
- ✓ Às instituições de pesquisa na área florestal que criem uma base de dados do crescimento de espécies em diferentes tipos e tamanhos de recipientes em condições de viveiros florestais para efeitos de comparação.
- ✓ Que nos próximos se faça outros estudos envolvendo outros tamanhos de vasos de modo a explicar a superioridade de uns em relação aos outros.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. S. (2005). “Avaliação morfológica de mudas de *Allophylus edulis* (A. St. Hill., A. Juss. e Cambess.) Radl. (Vacum) e *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) produzidas em diferentes substratos”. Universidade Federal do Paraná. Curitiba
- AZEVEDO, I. M. G. (2010). “Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro”. *Acta Amazonica*, Amazônia, v. 40, n. 1, p. 157 – 164.
- BELDT, R. J.; NAPOMPETH, B. (1992). “*Leucaena psyllid* comes to Africa”. *Agroforestry Today*, v. 4, n. 4.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. (1992). *Regras para análise de sementes*. Brasília.
- CARNEIRO, J.C. de. (1995). *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. UFPR/FUPEF, Curitiba
- CARVALHO FILHO, O. M. (1999). *Silagem de leucena e de gliricídia como fontes proteicas em dietas para vacas em lactação tendo como volumoso a palma-forrageira semi desidratada*. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA.
- CARVALHO, F. G.; STAMFORD, N. P. (1999). “Fixação e N₂ em leucena (*Leucaena leucocephala*) em solo da região Semi-Árida brasileira, submetido à salinização”. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 23, n. 2.
- DEF (2003). *Programa de investigação florestal do Departamento*. FAEF, UEM.
- DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. de; OLIVEIRA, V. R. (1999). “Introdução e seleção de espécies arbóreas forrageiras exóticas na região Semi-Árida do Estado de Sergipe”. *Acta Botânica Brasileira*, v. 13, n. 3.
- DRUMOND, M. A.; MORGADO, L. B.; RIBASKI, J.; ALBUQUERQUE, S. G. de; CARVALHO FILHO, O. M. (2004), “Contribuição da Embrapa Semi-Árido para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no Semi-Árido brasileiro”. *Agrossilvicultura*, Viçosa, MG, v. 1, n. 2.
- DUTRA, A. S. et al. Germinação de sementes de *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin E Barneby - Caesalpinoideae. In: *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 29, nº 1, p.160-164, 2007

FEARNSIDE, P.M.. (2010), “Consequências do desmatamento da Amazônia”. Scientific American Brasil Especial Biodiversidade.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA RODRIGUES, F. C. M. (1993). *Análise de sementes*. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). Sementes florestais tropicais. Brasília, DF: Abrates.

FONSECA, M. D. S. (2012). *Influência do Tamanho do Recipiente na Qualidade de Mudas de Três Espécies de Eucalipto*. 49f. Faculdade de Engenharia Florestal. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

FORIM, M. R., (2006). *Estudo Fitoquímico do Enxerto de Azadirachta indica sobre a Melia azadirach: Quantificação de substâncias Insecticidas*. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. (2004). “Viveiros florestais (propagação sexuada)”. Viçosa: Editora UFV.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R.C.G. (1990). “Influência do tamanho da embalagem plástica na produção de mudas de Ipê, Copaiba e Angico Vermelho. *Árvore*”, Viçosa, v.14, n.1

GONZALES, R. A.; PEREZ, S. M.; BLANCO, J. J. (1998) “Estudio sobre el comportamiento en vivero de *Pinus caribaea* var. *Caribaea* cultivado en vases de polietileno de 12 dimensiones diferentes”. *Forestal Baracoa, Cuba*, v. 18, n. 1.

Hunt, G. A. (1990). “Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. *Roseburg. Proceedings... Fort Collins*”: United States Department of Agriculture, Forest Service, p. 218-222.

Instituto Horus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental/The Nature Conservancy.

(2008). *Leucaena leucocephala*. Disponível em: <http://>

www.institutohorus.org.br/download/fichas/Leucaena_leucocephala.htm

ISA., (2013), “*International Society of Arboriculture*”. Benefícios das árvores.

JENSEN, M. *Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia - an illustrated field guide*. Bangkok, Thailand: FAO, 1995.

JENSEN, M., (1995). *Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia - an illustrated field guide*. Bangkok, Thailand: FAO. p. 93

LELES, P. S. S. (2006). “Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes”. *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 69 - 78, 2006.

LORENZI, H. et al. *Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum, 2003.

LUZ, P.B.; AGUIAR, F.F.A.; TAVARES, A.R.; KANASHIRO, S.; AGUIAR, J.; NASCIMENTO, T.D.R. (2006). “Desenvolvimento de *Rhapis excelsa* (Thunberg) Henry Ex. *Rehder* (palmeira-ráfia): Influência da altura do recipiente na formação de mudas”. *Ciência agrotécnica*, v.30, n.1.

MARTINS, P. F. (2002). “Manejo de substratos para horticultura”. Campinas. Instituto Agronômico de Campinas.

MEDEIROS, A.C.S.; ABREU, D.C.A.; NOGUEIRA, A.C. (2001). “Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de tamanqueiro (*Aegiphila sellowiana*)”. *Informativo Abrates*, v.11, n.2.

MEDEIROS, R.B.; NABINGER, C. (1996). *Superação da dormência em sementes de leguminosas forrageiras*. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.18, n.2, p.193-199.

Ministério da Administração Estatal. (2005), *Perfil do distrito de Guija*. Moçambique.

MOREIRA FMS, MOREIRA FW. (1996). “Característica de germinação de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro”. **Acta Amazônica**

MSANGA, H. P. (1999). *Laboratory Manual for Routine Seed Testing. National Tree Seed Programme*. Technical Note no.7 Morogoro.

NHADUCO, O. P. E., (2012). *Avaliação de diferentes substratos no crescimento da *Millettia stuhlmannii**. Tese de Licenciatura, FAEF/UEM. Maputo.

NOVAES, A. B. de (1998). “Avaliação Morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus*

taeda L. produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes.” Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. (2001). **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 301p.

SANTOS, C. B. LONGHI, S. J.; HOPPE, J. M.; MOSCOVICH, F. A. (2000). “Efeito de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don”. Ciências florestais. v. 10. n. 2.

SCHORN, L. A.; FORMENTO, S. (2003). *Silvicultura II- Produção de Mudas Florestais*. Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas, Departamento de Engenharia Florestal. Blumenau.

SCHUMACHER, M.; CERELLA, C.; REUTER, S.; DICATO, M.; DIEDERICH, M. (2011). “Antiinflammatory, Pro-apoptotic, and Anti-proliferative Effects of a Methanolic Neem”. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, v.9, n.17.

SOON, I.G.; BOTTRELL, D.G. (1994) “*Neem pesticides in rice: potential and limitations*”. Manila: International Rice Research Institute.

TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G. de; BEZERRA, A. M. E. (2000). “Métodos para quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit”. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 2.

VILELA, J.A.R. (2008). *Efeito da utilização de Óleo de nim (Azadirachta indica) por via Dérmica e da Moxidectina por via Subcutânea na Prevenção de Infestação por Dermatobia hominis em Bovinos*. 53f.. Universidade Federal rural do Rio de Janeiro. Instituto de Veterinária.

VOZZO, J. A. The Woody Plant Seed Manual. United States Department of Agriculture Forest Service Agriculture Handbook 727 July 2008.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H. N. de; GONÇALVES, W. (2002). “*Substrato, adubação e irrigação na produção de mudas*”. Aprenda Fácil Editora. Viçosa - MG. V.