

Monografia

PL

RICARDO BANDEIRA DO AMARAL LYRA

**EFEITO DE SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (Lam.). de Wit) EM
BANDEJAS DE ISOPOR**

835 9

ORIENTADOR: D.Sc. Engº Agrº Joaquim Amaro Filho

**Monografia apresenta à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**

**Mossoró
R.G. do Norte - Brasil
Maio 1997**

OG

01

RICARDO BANDEIRA DO AMARAL LYRA

PL

**EFEITO DE SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (Lam.). de Wit) EM
BANDEJAS DE ISOPOR**

ORIENTADOR: D.Sc. Engº Agrº Joaquim Amaro Filho

**Monografia apresenta à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**

**Mossoró
R.G. do Norte - Brasil
Maio 1997**

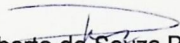
M.
835.2
L.9922

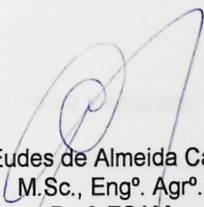
RICARDO BANDEIRA DO AMARAL LYRA

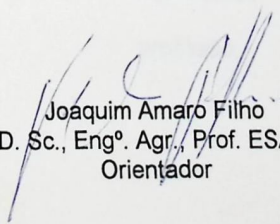
**EFEITO DE SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (Lam.). de Wit) EM
BANDEJAS DE ISOPOR**

**Monografia apresenta à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**

Aprovada em: 06/05/97


Gilberto de Souza Pires
M. Sc., Engº. Agrº.,
Prof. ESAM


Eudes de Almeida Cardoso
M.Sc., Engº. Agrº.;
Prof. ESAM


Joaquim Amaro Filho
D. Sc., Engº. Agr., Prof. ESAM
Orientador

Aos meus avós Octacílio e

Amariles (in memoriam) pelo amor

fraternal oferecido

A meus pais Haroldo e Sônia,
pelos seus ensinamentos.

A minha avó Dinorah, pelo
carinho.

A Liane, minha namorada, pelo
amor diário na construção do nós.

A todos os Engenheiros
Agrônomos que respeitam esta
profissão,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- A Deus.
- Aos Professores Joaquim Amaro Filho, Gilberto de Souza Pires e Eudes de Almeida Cardoso, orientadores e amigos que não pouparam esforços para que eu pudesse concretizar este trabalho.
- Aos Aos servidores Técnicos Administrativos da ESAM, pelo convívio agradável.
- Ao Professor Francisco Ernesto Sobrinho, pela grande amizade.
- Ao Meu tio Engº. Agrº. Marcelo Abdon Lyra, pelo respeito e ética no exercício da profissão.
- A Lavínio, pela amizade construída.
- A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, pelo apoio no decorrer do curso.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	02
3. EXPERIMENTAL	03
3.1. Ricardo Bandeira do Amaral Lyra, filho de Haroldo José Abdon de Lyra e Sônia Ivanise Bandeira do Amaral Lyra, nasceu em Natal-RN, no dia 05 de abril de 1974. Concluiu o primeiro e segundo grau no Colégio Salesiano São José, em Natal-RN, em 1991. Em junho de 1992, iniciou o curso de graduação em Engenharia Agrônômica na Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM, concluindo-o em julho de 1997.	03
3.2. Peso da matéria seca da parte aérea	10
3.3. Peso da matéria seca das raízes	11
3.4. Crescimento do colmo	12
3.5. Relação raiz/parte aérea	13
3.6. Percentagem de raízes	12
3.7. Relação aérea da parte aérea/crescimento do colmo	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1. Altura da parte aérea	14
4.2. Peso da matéria seca da parte aérea	15

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Localização geográfica e condições climática do local do ex- perimento	10
3.2. Delineamento experimental	10
3.3. Características avaliadas	12
3.3.1. Altura de parte aérea	12
3.3.2. Peso da matéria seca da parte aérea	13
3.3.3. Peso da matéria seca das raízes	13
3.3.4. Diâmetro de colo	13
3.3.5. Relação raiz/parte aérea	13
3.3.6. Percentagem de raízes	13
3.3.7. Relação altura da parte aérea/diâmetro de colo	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. Altura da parte aérea	15
4.2. Peso da matéria seca da parte aérea	17

4.3. Peso da matéria seca das raízes	17
4.4. Diâmetro de colo	18
4.5. Relação raiz/parte aérea	19
4.6. Percentagem de raízes	20
4.7. Relação altura da parte aérea/diâmetro de colo	21
5. CONCLUSÃO	25
6. SUGESTÃO	26
7. RESUMO	27
8. BIBLIOGRAFIA CITADA	29
9. APÊNDICE	34

1. INTRODUÇÃO

A leucena é uma leguminosa xerófila, precoce, arbustiva ou arbórea, que nos últimos anos vem sendo cultivada como forrageira em muitos países do trópico semi-árido, em virtude da produção abundante de folhagem de alta palatabilidade, digestibilidade e elevado valor nutritivo. A exploração agrícola se presta as mais diversas finalidades, como produtora de forragem, madeira para celulose, lenha e carvão, além de servir para sombreamento de culturas, adubo verde e proteção do solo.

O primeiro reconhecimento desta espécie vegetal, foi pelo seu valor como árvore de sombreamento e adubo verde em plantio de café, chá e seringueira no sudeste da Ásia, onde até hoje é amplamente cultivada para diversas atividades de controle ambiental e aproveitamento da parte aérea, madeira e frutos.

A leucena desponta como uma alternativa das mais promissoras para muitas áreas do polígono das secas. Para a pecuária, poderá ser utilizada como suplemento alimentar do rebanho na época estival, especialmente onde a escassez de alimento é alta.

Muitas pesquisas têm sido, regionalmente, conduzidas objetivando avaliar as potencialidades desta planta no que se refere à produção e o seu aproveitamento na agroindústria. No entanto, ainda carece de maior aprofundamento, principalmente, estudos referente a fisiologia da planta e a delimitação das áreas mais propícias ao seu desenvolvimento.

Na produção de mudas, vários aspectos tecnológicos tem recebido a atenção dos pesquisadores da área, especialmente no que diz respeito à formação perfeita do sistema radicular e facilidade no transporte, embora pouca informação exista do tipo de substrato que propicie a melhor formação da muda e no desenvolvimento inicial da planta.

Visando avaliar a influência de diversas combinações de três tipos de substratos na produção de mudas de leucena em bandejas de isopor, foi desenvolvido o presente trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O êxito de um reflorestamento depende diretamente do vigor das mudas produzidas, fatores como tipo de recipiente e substratos são variáveis determinantes na qualidade do produto final. A demanda cada vez maior por mudas de espécies florestais a um menor custo faz com que sua qualidade seja, em muitos casos, relegada a um segundo plano (PONTES, 1996).

A fertilização orgânica, com resíduos de origem animal e vegetal é uma prática que vem sendo usada e desenvolvida há muitos anos (KIEHL, 1985). O esterco de curral e o húmus de minhoca são incorporações usuais nos solos do velho continente, principalmente, em áreas degradadas para recuperação da estrutura, aumento da CTC e retenção de umidade (GOMES, 1974; AMARO FILHO, 1996).

Para o substrato SANTOS (1993) mostra que se deve dar preferência a material de sub-solo. No entanto, SALVADOR (1995) relata que a escolha e o correto manejo do substrato é um dos principais problemas enfrentados pelos viveiristas. Afirma ainda que a utilização de substratos é especialmente importante em viveiros de mudas onde os cultivos não são feitos

no solo "in situ" e sim em recipientes. Neste caso, as raízes dispõem de um volume restrito de meio a explorar, tornando as propriedades físicas e químicas do meio de crescimento, características de grande importância. Concluí que substratos com características indesejáveis podem comprometer a qualidade das plantas.

→ O substrato destina-se a sustentar mudas durante o período de enviveiramento, mantendo sua base em ambiente úmido, escuro e suficientemente aerado. FACHINELLO et al. (1994) afirmam que diversos materiais são utilizados como substratos, por exemplo, areia, vermiculita, casca de arroz carbonizada e solo. (CAMPINHOS Jr., IKEMORI, 1983) mostram que um bom substrato é aquele que proporcione boa retenção de umidade, permita a remoção das mudas com o mínimo de danos às raízes, baixo custo de aquisição e não contenha ou libere qualquer tipo de substância que exerça efeito fitotóxico, como também, constataram que materiais como terra ou areia são inadequados como substrato para tubetes, face ao seu peso e conseqüente desagregação, bem como, por não serem estéreis.

A muda, como produto final de uma atividade de viveiro, traz consigo características distintas, visto que, a manutenção e melhoria do sistema de produção determinam todo o dinamismo do viveiro, justificando uma busca constante de inovações técnicas para obter melhor qualidade da muda (REZENDE, 1991).

FERNANDES et al. (1982) afirmam que a escolha de um método de produção de mudas deve levar em conta uma série de fatores como as várias

fases do preparo de muda, disponibilidade do solo adequado, mão-de-obra e custos.

→ Uma das principais inovações introduzidas na produção de mudas em grande escala, no Brasil, foi a utilização da semeadura direta nos recipientes (GOMES et al., 1985). Este procedimento torna desnecessário a confecção de canteiros para semeadura, dispensa a operação de repicagem, reduz o prazo para a produção das mudas, diminui as perdas por doenças fúngicas, evita a má conformação do sistema radicular e reduz o custo de produção. CAPRONI (1992) relata que os viveiros florestais evoluíram significativamente nos últimos anos, no sentido de diminuir o custo de produção e melhorar a qualidade fisiológica das mudas de eucalipto. Dentro deste contexto, a maioria das empresas brasileiras, promoveram significativas alterações no sistema de produção de mudas em seus viveiros, dentre as quais deixou de utilizar os sacos plásticos, passando aos tubetes e bandejas de isopor.

→ Na África do Sul, a utilização de bandejas de isopor, já é um sucesso, para a produção de mudas das espécies mais importantes, tais como: *Pinus* ssp, *Eucalyptus* ssp e *Acacia* ssp. (FERNANDES et al., 1982). O método apresenta como vantagens menor diâmetro; ocupam menor área no viveiro; tem menor peso; maior possibilidade de mecanização das operações de produção de mudas; redução considerável do custo de transporte de mudas para o campo (GOMES, 1985).

→ Na semeadura em tubetes ou bandejas, há ocorrência de um forçamento da emissão de raízes laterais em consequência da morte da extremidade da raiz principal quando esta atinge o orifício basal, possibilitando a obtenção de um sistema radicular mais volumoso, além disso, o transplântio é feito com o torrão, proporcionando um maior pegamento (CARVALHO, 1994).

FERNANDES et al., (1982) relatam que num estudo de meios de crescimento ou substratos mais adequados para produção de mudas, em bandejas de isopor, os critérios mais importantes a serem levados em conta foram: composição uniforme, baixa densidade, alta capacidade de troca catiônica por unidade de peso seco e alta capacidade de retenção de água, além de apresentar boa aeração e drenagem.

A elevação da qualidade da muda cítrica, vem sendo obtida pela substituição do sistema tradicional de sementeira pela semeadura em "bandejas de propagação" removíveis. Este sistema visa a compartimentalização de plantas e formação de cavalos com farta rizomassa. Estes objetivos são alcançados pela divisão das bandejas em "células" e pelo desponte natural da raiz pivotante nas bandejas, ocorrendo então formação de raízes secundárias (LIRA, 1990).

A formação do stand cultural da leucena, dado ao seu crescimento lento durante a sua implantação, é um dos principais problemas de exploração do cultivo. SALERNO & SEIFFERT (1986) mostram que em grande parte o êxito da exploração reside na solução deste problema.

No semi-árido nordestino a semeadura direta no campo é de um modo geral desaconselhada, porque a plantinha pode não resistir à falta de água nos primeiros dias (RIBEIRO, 1986). Com isso, é necessário fazer a sementeira e só levar as mudas para o campo quando elas já estiverem com, pelo menos, 20 centímetros de altura, e idade aproximada de dois meses.

Objetivando verificar o tempo que as mudas de leucena atingem o tamanho ideal para transplântio, SALERNO & SEIFFERT (1990), escarificaram as sementes, inocularam e semearam em vasos de plásticos, obtendo o tempo de 65 dias, com altura de 20 cm.

JESUS (1996) relata que em trabalho realizado para a produção de mudas de angico-de-bezerro (*Piptadenia obliqua*) em saco de polietileno com dimensão 15,0 x 9,0 x 0,02 cm, os substratos composto orgânico e subsolo + composto orgânico, foram os que mais se destacaram, visto que apresentaram maior crescimento em altura, 6,35 e 7,09 cm, respectivamente e diâmetro de colo 1,80 e 2,07 mm, respectivamente. Como também o substrato subsolo + composto orgânico apresentou maior incremento em volume radicular (6,22 ml) e maior peso de matéria seca da parte aérea (3,43g), aumentando a área de fotoassimilados, consequentemente proporcionando melhor desenvolvimento das mudas no viveiro.

Estudando o efeito de diferentes substratos e recipientes sobre o desenvolvimento de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.), obtidas de sementes, SOUZA (1996) constatou que as melhores composições foram: solo argiloso + esterco bovino curtido e solo arenoso + esterco bovino curtido na

proporção de 1:1 em sacos de polietileno preto com capacidade para um quilograma de substrato. Afirma ainda que a presença de esterco curtido favoreceu o desenvolvimento das mudas. Para a produção de mudas de acerola (*Malpighia glabra* L.) AZERÊDO (1996) recomenda o substrato areia + esterco bovino curtido (3:1), usando para a semeadura caixote de madeira, com dimensões 1,05 x 0,62 x 0,21 m.

LIMA (1996) afirma que o substrato subsolo de latossolo vermelho amarelo (LVA) + terriço (T), nas proporções 2:1, 1:1 e 1:2, destacou-se na avaliação dos parâmetros diâmetro de colo e altura de planta, para a produção de mudas de cedro (*Cedrela fissilis* Vell).

VIEIRA NETO (1996) visando obter um melhor substrato para a produção de mangabeira, verificou que a areia quartzosa e a terra preta mostraram ser componentes adequados na composição dos substratos ao contrário do esterco bovino curtido, nas condições em que foi utilizado. Os tratamentos que se destacaram foram areia quartzosa + terra preta, nas proporções de 1:1, 2:1 e 3:1 e 100% de terra preta.

Para obter uma melhor composição de substrato para a produção de mudas de castanheira-do-brasil CAMARGO (1996) verificou que aos 9 meses após a repicagem as mudas cultivadas em substratos terra argilosa + húmus de minhoca + casca de arroz carbonizada (THC) e mistura de terra argilosa + substrato comercial + casca de arroz carbonizada (TAC) apresentaram altura, diâmetro basal, número de folhas, matéria seca da raiz e

parte aérea semelhante entre si e superior às demais, encontrando-se aptas ao plantio no campo, com altura média de 15 cm e 15 folhas maduras.

1. MATERIAL E MÉTODOS

1.1 Localização geográfica e condições climáticas do local do experimento

O estudo foi conduzido no sítio da fazenda da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM, localizada em Mossoró-RN, com coordenadas geográficas de 5°11'31" de latitude sul, 37°20'47" de longitude Oeste. O altitude é de 18m.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do região é do tipo BShw, que significa clima muito seco e quente. As precipitações médias anuais variam entre 450 e 650 mm. Quanto a temperatura, a média é de 27,4°C. A umidade média é de 236 horas mensais e a umidade relativa média é de 68,3% (CARVALHO FILHO & OLIVEIRA, 1999).

1.2 Delimitação experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 5 tratamentos, 4 repetições e 16 mudas por parcela.

Os tratamentos foram constituídos pelas seguintes variedades de soja: (S), pó-de-soja (PS) e resíduo bovino (RB).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização geográfica e condições climática do local do experimento

O trabalho foi conduzido no viveiro de mudas da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM, localizada em Mossoró-RN, com coordenadas geográficas de 5°11'31" de latitude sul, 37°20'40" de longitude Oeste Greenwich e altitude de 18m.

De acordo com a classificação climática de Koppen, o clima da região é do tipo BSW'h', que significa clima muito seco e quente. As precipitações médias anuais estão entre 450 e 650 mm. Quanto a temperatura, a média é de 27,4°C. A insolação média é de 236 horas mensais e a umidade relativa média é de 68,9% (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1989).

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, 4 repetições e 16 mudas por parcela.

Os tratamentos foram constituídos pelas seguintes misturas de solo(S), pó de serra (PS) e esterco bovino (EB).

1 - 100% S + 0% PS + 0% EB

2 - 80% S + 10% PS + 10% EB

3 - 60% S + 20% PS + 20% EB

4 - 40% S + 30% PS + 30% EB

5 - 20% S + 40% PS + 40% EB

6 - 0% S + 50% PS + 50% EB

As análises químicas a que foram submetidos os substratos foram realizadas utilizando-se a metodologia proposta pela EMBRAPA (1979). Os resultados estão contidos no Quadro 1.

QUADRO 1 - Resultado das análises químicas dos substratos utilizados no experimento

Substratos	pH (1:2,5)	Trocáveis (cmol/kg)				P
	água	Ca + Mg	K	Na	Al	mg/kg
Solo	7,4	2,9	0,32	0,11	0,00	23
Esterco Bovino	7,5	21,2	3,97	1,94	0,00	1122
Pó de Serra	5,3	3,8	0,18	0,35	0,10	9

As sementes foram obtidas de plantas do Campus da ESAM. Para a quebra de dormência utilizou-se o ácido sulfúrico a 94%, durante 30 minutos. Posteriormente, foram semeadas em bandejas de isopor, duas sementes por célula, sendo efetuado o desbaste aos 30 dias após o plantio, deixando-se

apenas as mudas mais vigorosas, um em cada célula. Utilizaram-se bandejas plantágil modelo CM-128.

O substrato de cada tratamento foi formado pela mistura de pó de serra (PS), obtido de madeiras florestais como maracatiara, pereiro, pau branco e massaranduba na serraria da ESAM; o solo (S), foi coletado do horizonte "A" de um Podzólico vermelho amarelo do campus da ESAM e o esterco bovino (EB) foi colhido da esterqueira do centro de manejo bovino da ESAM.

Os componentes, (PS); (S) e (EB) foram, previamente, tratados com DAZOMET, utilizando-se 50g por m³.

Adicionou-se à mistura de cada tratamento a formulação 4 - 14 - 8 de N - P - K, utilizando-se respectivamente como fontes desses elementos sulfato de amônia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Em cada célula colocou-se 1g da mistura.

3.3. Características avaliadas

Considerou-se com parcela útil as 6 plantas centrais de cada parcela experimental; colhendo-se o material para análise aos 90 dias após a semeadura.

3.3.1. Altura de parte aérea

Utilizou-se para este fim uma escala de 50 cm. A determinação da altura foi feita considerando-se a distância entre o colo da planta e a gema apical.

3.3.2. Peso da matéria seca da parte aérea

Para esta determinação as plantas de cada parcela útil foram cortadas ao nível do colo e em seguida colocadas em estufa de circulação forçada a 65°C, até atingir peso constante. Posteriormente, determinou-se o peso total das 6 plantas, obtendo-se a seguir o peso médio aritmético das mesmas.

3.3.3. Peso da matéria seca das raízes

As raízes das plantas da parcela útil, seccionadas ao nível do colo, foram extraídas das células e lavadas em água corrente para retirada do substrato. Após a secagem em estufa de 65°C, com circulação forçada, até peso constante, foram pesadas, obtendo-se o peso total e a média aritmética.

3.3.4. Diâmetro de colo

Obteve-se o valor utilizando-se um paquímetro.

3.3.5. Relação raiz/parte aérea

A relação raiz/parte aérea foi obtida mediante divisão do peso da matéria seca do sistema radicular pelo peso da matéria seca da parte aérea.

3.3.6. Percentagem de raízes

Calculou-se a partir do peso da matéria seca da raiz (MSR) e do peso da matéria seca total (MST), ou seja: $PR = (MSR/MST).100$.

3.3.7. Relação altura da parte aérea/diâmetro de colo

Obteve-se esta característica pelo resultado da divisão entre altura da parte aérea pelo diâmetro do colo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura da parte aérea

O estudo desta variável, função das misturas que serviram de substratos, deram como resultados os valores apresentados nos Quadros 1 e 2 e Tabela A1.

A análise de variância revelou um "F" significativo ao nível de 5% de probabilidade para o efeito de tratamentos. Efetuado o contraste das médias, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade verificou-se que os tratamentos 4(40%S + 30%PS + 30%EB) e 6(0%S + 50%PS + 50%EB), apresentaram uma altura média da parte aérea superior ao tratamento 1 (100%S), não havendo estatisticamente, a este nível, diferença entre os demais.

Verificando-se as alturas médias da parte aérea, Tabela A1, constata-se que 90 dias após a semeadura o tratamento 4, foi o que apresentou a maior média, 12,17 cm. A altura da parte aérea da muda ideal para transplântio depende de acordo com CARNEIRO (1995), do tipo de recipiente e da espécie vegetal. Trabalhando com saco plástico 7 x 15 cm e vasos plásticos RIBIERO (1986) e SALERMO & SEIFFERT (1986). Verificaram que a altura

ideal seria 20 cm. Outros autores CAMARGO (1996); JESUS (1996); GOMES et al. (1990) e NAPIER (1983), têm encontrado valores diferentes como ideais para o transplântio de outras essências, com mudas produzidas em outros tipos de recipientes. Para a leucena, não há dados de sobrevivência e produtividade como função do tipo de recipiente e tamanho da parte aérea. Se comparar os valores obtidos com os de RIBEIRO (1986) e SALERMO & SEIFFERT (1986), verifica-se que durante o período do ensaio as mudas não atingiram a altura desejada. Por outro lado se comparar com os trabalho de CAMARGO (1996); JESUS (1996); GOMES et al. (1990) e NAPIER (1983), a altura obtida estaria dentro do recomendável para transplântio. Utilizando percentuais variáveis de composto orgânico e vermiculita PONTES (1996), para o mesmo período de 90 dias, para algarobeira, obteve valores superiores a 20 cm em todos os tratamentos. O fato reflete, ou um crescimento mais lento da leucena ou algum componente da mistura que foi utilizada como substrato ou ainda um fator externo possa ter afetado negativamente o crescimento das plantas.

É necessário acrescentar a importância desta variável na sobrevivência da muda após o transplântio. Muitos pesquisas têm sido conduzidas nesse sentido para a cultura de várias espécies de Pinus, conforme CARNEIRO (1995). No entanto, para a leucena, não se constatou nenhuma pesquisa, o vácuo deverá ser preenchido como necessidade da expansão da cultura.

4.2. Peso da matéria seca da parte aérea

Esta variável morfológica de classificação de mudas, quando analisada para os distintos tratamentos utilizados, revelou, pela análise da variância, um "F" significativo ao nível de 1% de probabilidade (Quadros 1 e 2 e Tabela A2). A aplicação do teste de Tukey, a 5% de probabilidade, mostrou que o tratamento 6(0%S + 50%PS + 50%EB) foi superior aos tratamentos 2(80%S + 10%PS + 10%EB) e 1(100%S), tendo este último também sido inferior ao tratamento 4(40%S + 30%PS + 30%EB), os demais não diferiram entre si, estatisticamente.

Observa-se a tendência que a redução do percentual de solo, com aumento proporcional dos componentes pó de serra (PS) e esterco bovino (EB), responsáveis pela aeração e estruturação do substrato, proporcionou um maior peso da parte aérea. O resultado, em parte, confirma as observações de CAMPINHOS Jr. & IKEMORI (1983) com respeito a utilização de substratos com elevados percentuais de solo.

4.3. Peso da matéria seca do sistema radicular

A análise de variância desta variável revelou (Quadros 1 e 2 e Tabela A3) um "F" significativo ao nível de 5% e 1%, respectivamente, para as fontes de variação: blocos e tratamentos. Como a instalação do ensaio se deu em bandejas de isopor, as quais foram colocadas em cavalete de madeira em casa de vegetação, a heterogeneidade do meio se fez presente, dando como resultado o "F" de blocos significativo.

Efetuada o contraste de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, obteve-se que o tratamento 6(0%S + 50%PS + 50%EB) foi superior aos tratamentos 3(60%S + 20%PS + 20%EB), 2(80%S + 10%PS + 10%EB) e 1(100%S). Não houve diferença, estatística, significativa, a este nível, entre os demais. Observou-se a tendência dos maiores valores das médias para os tratamentos com percentuais mais elevados de pó de serra (PS) e esterco bovino (EB). A este respeito, observou-se durante a extração da planta das células da bandeja, que havia uma agregação mais desenvolvida nas parcelas com maior presença orgânica (PS e EB).

Observou-se, por outro lado, que as mudas de leucena até os 90 dias não foram capazes de vencer a impedância do isopor e danificar as paredes das células, fato também observado para o mesmo período de 90 dias para algarobeira por PONTES (1996). Já para as mudas de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) GOMES et al. (1985) relatam que as raízes desta espécie tem capacidade de vencer grande impedâncias mecânicas ao seu desenvolvimento, danificando, em semelhante ensaio, as paredes das células das bandejas.

4.4. Diâmetro de colo

O diâmetro de colo juntamente com a altura da parte aérea são as variáveis que mais se prestam para estabelecer critérios para a qualidade de mudas (CARNEIRO, 1995).

No ensaio realizado, obteve-se através da análise de variância, Quadros 1 e 2 e Tabela A4, que esta variável apresentou comportamento distinto como função dos percentuais dos componentes do substrato, dado pelo "F" de tratamentos significativos ao nível de 1% de probabilidade.

Analisando a variação das médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, verificou-se, mais uma vez, que o tratamento 6(0%S + 50%PS + 50%EP), foi superior aos tratamentos 1(100%S) e 2(80S + 10%PS + 10%EB), não se verificando, a este nível estatístico, diferença significativa entre os demais tratamentos.

Aqui, como nas variáveis estudadas anteriormente, fica clara a tendência dos melhores valores serem obtidos para os substratos que continha o maior percentual de pó de serra (PS) e esterco bovino (EB). Em Angico-de-Bezerro (*Piptaolenia abliqua*) JESUS (1996) encontrou resultados mais efetivos para as diversas variáveis, inclusive o diâmetro do colo, confirmando com os resultados aqui obtidos.

4.5. Relação raiz/parte aérea

A relação raiz/parte aérea pode representar um critério importante para avaliar a sobrevivência da muda após o transplântio. CARNEIRO (1995) citando vários investigadores, mostra que valores muito baixos são indicativos de um baixo desempenho no campo pelo desbalanço entre a absorção e a transpiração. Na mesma linha se poderia prever que relações mais altas

possam ser requeridas para condições de seca. Brissette (1984), citado por CARNEIRO (1995) opinou que esta relação deva ser 0,5.

Os resultados obtidos (Quadros 1 e 2 e Tabela A5) demonstram que pela análise de variância, que não houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre tratamentos para esta relação. A pura guisa se aplicou o teste de Tukey, não havendo nenhum contraste significativo.

Analisando-se, por outro lado, os valores médios da relação, que oscilaram entre 0,81 e 1,13, se verifica que todos estão acima do mínimo recomendado por BRISSETE (1984), para um nível adequado de sobrevivência ao transplante. O tratamento 2(80%S + 10%PS + 10%EB) foi o que apresentou o melhor resultado (1,13), sendo o tratamento 1(100%S) que propiciou o menor valor da relação 0,81.

4.6. Percentagem de raiz

A percentagem de raiz representa a participação, em peso do sistema de absorção, em relação ao peso da planta. A estimativa correta de sua contribuição na análise do crescimento da muda é fundamental (MAGALHÃES, 1979). No entanto, CARNEIRO (1995) mostra que a importância fisiológica é maior que a morfologia, posto que o papel desempenhado pelo grande volume de radículas e pelos absorventes na absorção da solução do solo, que redundam em variável de fundamental importância na função de crescimento, não fica perfeitamente expresso quando relacionado a sua participação em peso.

Procedida a análise de variância aos dados percentuais obtidos da relação (peso da matéria seca das raízes/peso da matéria seca total) x 100, obteve-se um "F" não significativo ao nível de 5% de probabilidade. Com propósito simples de verificação, aplicou-se o teste de Tukey, não havendo nenhum contraste significativo a 5% de probabilidade.

Analisando-se os valores obtidos verificou-se que os tratamentos 2(80%S + 10%PS + 10%EB) e 5(20%S + 40%PS + 40%EB) obtiveram melhores resultados e iguais a 52,25%, e o tratamento 1 (100%S) propiciou a menor percentagem de raízes com 44,25%.

4.7. Relação altura da parte aérea/diâmetro de colo

Os parâmetros relacionados em forma de índice, manifestam o equilíbrio de crescimento das mudas. Para a região edafoclimática do Paraná, CARNEIRO (1995) e para mudas de *Pinus taeda*, verificou que os valores entre 5,4 e 8,1, eram os mais aceitáveis para exprimir o desenvolvimento equilibrado da parte aérea das mudas.

Analisando estatisticamente esta relação, através da análise de variância, verificou-se que os tratamentos, substratos de composição variada, não diferiram pelo teste "F" a 5% de probabilidade. Aplicado o teste Tukey, verificou-se não haver diferença entre os contrastes, a 5% de probabilidade (Quadros 1 e 2).

Observando-se os valores da Tabela A7, encontra-se que os valores médios da relação altura da parte aérea/diâmetro do colo oscilam entre

5,22 e 6,17, valores estes enquadráveis entre os obtidos por CARNEIRO (1995) para Pinus. Considerando-se as pesquisas de RIBEIRO (1986) e SALERNO & SEIFFERT (1990) que indicam como adequadas as mudas com 20 cm de altura e, considerando-se ainda o valor máximo obtido para a relação que foi do tratamento 4(40%S + 30%PS + 30%EB) igual a 6,17, se poderia inferir que o diâmetro de colo mais adequado para proporcionar maior equilíbrio da parte aérea seria: $20\text{cm}/6,17$, ou seja, 3,24 mm, contudo, deve-se ressaltar que estamos fazendo referência a uma faixa recomendada para uma espécie diferente da que trabalhamos e para outras condições edafoclimáticas, posto que, como muito bem reconhece CARNEIRO (1995) que pesquisas devam ser desenvolvidas por espécie e por região de modo a poder se estabelecer índices criteriosos que possam servir para estandarizar a qualidade das mudas produzidas.

QUADRO 2 - Valores médios de altura, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema

radicular, diâmetro de colo, relação raiz/parte aérea, percentagem de raízes e relação altura da parte aérea/diâmetro de colo de mudas de leucena aos 90 dias após a semeadura, produzidas em bandejas de isopor, em diferentes substratos. Mossoró-RN, 1997¹.

Tratamentos	Altura da parte aérea (cm)	Peso da matéria seca da parte aérea (g)	Peso da matéria seca do sistema radicular (g)	Diâmetro de colo (mm)	Relação raiz/parte aérea	Percent agem de raízes	Relação altura da parte aérea / diâmetro de colo
100%S + 0%PS + 0%EB	8,1500 b	0,2275 c	0,1800 c	1,5400 b	0,8075 a	44,25 a	5,3950 a
80%S + 1 0%PS + 10%EB	9,8525 ab	0,3000 bc	0,3300 b	1,6675 b	1,1325 a	52,25 a	5,9050 a
60%S + 20%PS + 20%EB	10,3100 ab	0,3425 abc	0,3325 b	1,8125 ab	0,9725 a	49,25 a	5,6925 a
40%S + 30%PS + 30%EB	12,1650 a	0,4250 ab	0,4200 ab	1,9800 ab	0,9900 a	49,50 a	6,1675 a
20%S + 40%PS + 40%EB	10,2100 ab	0,3675 abc	0,4025 ab	1,9150 ab	1,0925 a	52,25 a	5,3450 a
0%S + 50%PS + 50%EB	11,8125 a	0,5075 a	0,5025 a	2,2500 a	1,0700 a	50,25 a	5,2225 a
C.V. (%)	14,09	20,95	13,76	10,75	23,93	10,98	13,92

¹. As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Resumo das análises de variâncias para os dados do Quadro 1.

QUADRADOS MÉDIOS												
Fontes de variação	GL	Altura da		Peso da matéria		Peso da matéria		Diâmetro de colo (mm)	Relação raiz/parte aérea	Percenta gem de raízes	Relação altura da	
		parte aérea (cm)	seca da parte aérea (g)	seca do sistema radicular (g)	radicular (g)	parte aérea / diâmetro de colo						
Blocos	3	3,4249 ^{ns}	0,0096 ^{ns}	0,0099 [*]	0,0099 [*]	0,0549 ^{ns}	0,0564 ^{ns}	29,1528 ^{ns}	0,0610 ^{ns}			
Tratamentos	5	8,4121 [*]	0,0380 ^{**}	0,0478 ^{**}	0,0478 ^{**}	0,2490 ^{**}	0,0546 ^{ns}	34,5750 ^{ns}	0,5364 ^{ns}			
Resíduo	15	2,1548	0,0057	0,0025	0,0025	0,0400	0,0585	29,6861	0,6125			
S		1,4679	0,0758	0,0497	0,0497	0,2000	0,2419	5,4485	0,7826			
m		10,4167	0,3617	0,3612	0,3612	1,8608	1,0108	49,625	5,6213			

ns = Não significativo; * = Significativo a 5%; ** = Significativo a 1%. Teste utilizado: F; S = Desvio padrão; m = média geral.

ns = Não significativo; * = Significativo a 5%; ** = Significativo a 1%. Teste utilizado: F; S = Desvio padrão; m = média geral.

5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, analisados e discutidos, pode-se extrair as seguintes conclusões.

1. Para as variáveis peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema radical e diâmetro de colo, o melhor tratamento foi o 6(0%S + 50%PS + 50%EB).

2. Para a característica altura da planta, a mistura 4(40%S + 30%PS + 30%EB), obteve melhor desempenho.

3. As variáveis relação raiz/parte aérea, percentagem de raízes e relação altura da parte aérea/diâmetro de colo, obtiveram efeito não significativo.

4. O uso de solo como substrato, não é recomendável para a produção de mudas.

6. SUGESTÃO

Outras pesquisas sejam desenvolvidas nesta área, especialmente para estabelecer índice da função de crescimento em viveiros e sobrevivência e desenvolvimento após o transplântio.

7. RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido visando avaliar os efeitos de diferentes substratos: solo (S), esterco bovino (EB) e pó de serra (PS) na produção de mudas de leucena em bandejas de isopor. Os substratos testados foram as misturas 100%S + 0%PS + 0%EB, 80%S + 10%PS + 10%EB, 60%S + 20%PS + 20%EB, 40%S + 30%PS + 30%EB, 20%S + 40%PS + 40%EB, 0%S + 50%PS + 50%EB. O experimento foi realizado em Mossoró-RN, no viveiro de mudas da ESAM, no período de setembro/dezembro de 1996. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com 4 repetições. Foram avaliadas altura da parte aérea, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema radicular, diâmetro de colo, relação raiz/parte aérea, percentagem de raízes e relação altura da parte aérea/diâmetro de colo. Para as variáveis peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema radical e diâmetro de colo, o melhor tratamento foi o 6(0%S + 50%PS + 50%EB); para a característica altura da planta a mistura 4(40%S + 30%PS + 30%EB), obteve melhor desempenho; as variáveis relação raiz/parte aérea, percentagem de raízes e relação altura da parte aérea/diâmetro de colo,

obtiveram efeito não significativo; Nas condições do ensaio o uso de solo, não foi recomendável para a produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO FILHO, Joaquim. *Ensaios de propagação de plantas*. 2. ed. São Paulo: Ed. Nobel, 1974. 100 p.
- (Apocila Minogalides)
- AZEREDO, Oliveira. *Plantas de jardim*. São Paulo: Ed. Nobel, 1974. 100 p.
- coloreção de frutos de *Solanum* sp. em função da idade e da posição no ramo.
- NORDESTINA DE BOTÂNICA. 1980. *Solanum* sp. São Paulo: Ed. Nobel, 1980. 100 p.
- UFPA, 1985. p. 105.
- CAMARGO, I.P., RABELO, M. *Plantas de jardim*. São Paulo: Ed. Nobel, 1974. 100 p.
- mudas de *Solanum* sp. em função da idade e da posição no ramo.
- FRUTICULTURA. 1980. *Solanum* sp. São Paulo: Ed. Nobel, 1980. 100 p.
- 1985, v. 1, p. 132.
- CAAPINHOS, J. E. *MEMÓRIA*. V. 1. São Paulo: Ed. Nobel, 1974. 100 p.
- matéria de *Solanum* sp. em função da idade e da posição no ramo.
- CAPRONI, Ana Lucy. *Estudo de algumas plantas de jardim e sua utilização na produção de mudas*. São Paulo: Ed. Nobel, 1974. 100 p.
- ex march e *Solanum* sp. em função da idade e da posição no ramo.
- (Mestrado).

8. BIBLIOGRÁFIA CITADA

- AMARO FILHO, Joaquim. Estrutura do solo. DSG/ESAM. Mossoró-RN, 1996 (Apostila Mimiografada).
- AZERÊDO, Gilvaneide Alves. et al. Efeito do sombreamento, substrato e coloração de frutos na emergência de plântulas de acerola. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 10. 1996. Natal-RN. *Resumos....* Natal-RN. UFRN, 1996. P.105.
- CAMARGO, I.P., PASQUAL, M. Efeito de substratos sobre o crescimento de mudas de castanheira-do-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14, 1996. Curitiba-PR. *Resumos....* Curitiba,PR. SBF. 1996, v.1., p. 122.
- CAMPINHOS Jr. E., IKEMORI, Y.K. *Nova Técnica para a produção de mudas de essências florestais*. IPEF, Piracicaba, (23): 47-52, 1983.
- CAPRONI, Ana Lucy. *Efeito de tamanho, potenciais hídricos e substratos na germinação de sementes e produção de mudas de Eucalyptus grandis Hill ex maiden e Eucalyptus citriodora Hook*. Lavras, ESAL, 1992. 82p. (Tese de Mestrado).

- CARMO FILHO, F., OLIVEIRA, O F. de. *Um Município do Semi-Árido nordestino; características climáticas; aspectos florestais*. Mossoró-RN, ESAM, 1989. 62p. (Coleção Mossoroense, B, 672).
- CARNEIRO, J.G. *A Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p.
- CARVALHO, Sérgio Alves. *Manejo da adubação nitrogenada na produção de porta-enxertos cítricos em bandejas de isopor*. Lavras, ESAL, 1994 74p. (Tese de doutorado).
- FACHINELLO, José Carlos, et al. *Produção de plantas frutíferas de clima temperado*. Pelotas. Editora e gráfica Universitária. UFPEL, 1994. 179p. Ilust.
- FERNANDES, P.S., COUTINHO, C.J., BAENA, E.S. Produção de mudas de (Eucalyptus soligma) em bandejas de isopor. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4. Belo Horizonte, 1982. *Anais...*, Belo Horizonte, Silvicultura, p. 285-286. 1982.
- GOMES, J.M., COUTO, L. P., PERREIRA, A R. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de (Eucalyptus grandis) em tubetes e em bandejas de isopor. *Revista Árvore*, v. 89, n. 1, p.58-86, 1985.
- GOMES, J.M.; et al. Influência do tamanho da embalagem plástica na produção de mudas de ipê (Tabebuia serratifolia), da copaiba (Copaifera langsdorffi) e de angico-vermelho (Piptadenia peregrina). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 14, n. 1, p. 26-34, 1990.

- GOMES, R.P. *Adubos e adubações*. 4. Ed. São Paulo: Nobel, 1974. P. 42-50.
- JESUS, B.M.; MATOS, V.P.; AZERÊDO, G. A . Efeito de substratos no desenvolvimento de mudas de Angico-de-Bezerro (Piptodenia obliqua (Pess) Moech.). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 20. 1996. Natal-RN. *Resumos....* Natal-RN. UFRN. 1996. P. 104.
- KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: *Agrônômica Ceres*, 1985. P. 142-227.
- LIMA, V., PEREIRA, D.D. Contribuição ao estudo do cedro (Cedrela fisilis Vell). Produção de mudas. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 20. 1996. Natal-RN. *Resumos....* Natal-RN. UFRN. 1996. P. 105-106.
- LIRA, Lúcia Moraes. *Efeito de substrato e do superfosfato simples no limoeiro (Citrus limonia OSBECK cv. CRAVO) até a repicagem*. Lavras, ESAL, 1990. 86p. (Tese de Mestrado).
- MAGALHÃES, Antonio Celso Novaes. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M.G.(Coord.). *Fisiologia vegetal*. São Paulo. EDUSP, v. 1, P. 331-350, 1979.
- NAPIER, I.A. Técnicas de viveiro para la producción de coníferas em los tropicos. In: SIMPÓSIO FLORESTAS PLANTADAS NOS TRÓPICOS COMO FONTE DE ENERGIA (1983; Viçosa) FLORESTAS PLANTADAS NOS NEOTRÓPICOS COMO FONTE DE ENERGIA (Viçosa): Universidade Federal de Viçosa, 1985. p. 36-37.

- PONTES, V. A . *Efeito de substrato na produção de mudas de algarobeira (Prosopis Juliflora (SW) DC.) em bandejas de isopor*. Mossoró-RN: ESAM, 1996. 21p. Monografia (Graduação em Agronomia).
- REZENDE, L.P. *Efeito do volume de substrato e do superfosfato simples na formação de porta-enxertos de citrus*. Lavras. ESAL. 1991. 77p. (Tese de Mestrado).
- RIBEIRO, José Hamilton. Uma alfafa ao alcance de todos. *Revista Globo Rural*. São Paulo. Out. 1986. n. 13. P. 20-27.
- SALERMO, A . R., SEIFFERT, N.F. Leucena - características agrônômicas e recomendações de manejo. Florianópolis. EMPASC, 1986. 9p. (EMPASC. Comunicado Técnico)
- _____. Cultivares de leucena testadas em Santa Catarina. *Revista Agropecuária Catarinense*. Santa Catarina., mar. 1990. n. 20. P. 16.-18.
- SALVADOR, Elisabett Domingues. *Efeito de diferentes substratos no crescimento e desenvolvimento da samabaia matogrossense (Polypodium aureum)*. Lavras. ESAL. 1995. 64p. (Tese de Mestrado).
- SANTOS, Lúcio Pereira. *Efeito de doses de nitrato de potássio e esterco de curral na composição do substrato para formação de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.)*. Lavras. ESAL. 1993. 72p. (Tese de Mestrado).
- SOUZA, E.F., SILVA H., SILVA, A .Q. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de jenipapo (Genipa americana L.). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 20. 1996. Natal-RN. *Resumos....* Natal-RN, UFRN. 1996. P. 107.

VIEIRA NETO, R.D. *Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de mangabeira (Hancomia speliosa Gomes)*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14. Curitiba, 1996. Resumos... Curitiba, SBF, IAPAR. P. 318. 1996.

9. APÊNDICE

TABELA A1 - Valores de altura da parte aérea, média, análise de variância e teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	BLOCOS (cm)						FONTE DE VARIAÇÃO			
	1	2	3	4	X		GL	SQ	QM	F
1	7,83	7,50	8,60	8,67	8,15 b	Blocos	3	10,27	3,42	1,59 ^{ns}
2	8,67	9,83	10,75	10,16	9,85 ab	Tratamento	5	42,06	8,41	3,90*
3	11,08	11,33	8,83	10,00	10,31 ab	Resíduo	15	32,32	2,15	
4	12,66	12,75	11,92	11,33	12,17 ab					
5	10,67	12,25	9,50	8,42	10,21 ab					
6	8,50	15,58	11,00	12,17	11,81 a					
S = 1,47	X = 10,42					DMS = 3,3762				

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA A2 - Peso da matéria seca da parte aérea, média, análise de variância e teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	BLOCOS (g)						FONTE DE VARIAÇÃO			
	1	2	3	4	X		GL	SQ	QM	F
1	0,20	0,22	0,22	0,27	0,2275 c	Blocos	3	0,0289	0,0096	1,68 ^{ns}
2	0,25	0,25	0,32	0,38	0,3000 bc	Tratamento	5	0,1899	0,0380	6,62 ^{**}
3	0,28	0,43	0,33	0,33	0,3425 abc	Resíduo	15	0,0861	0,0570	
4	0,45	0,40	0,40	0,45	0,4250 ab					
5	0,38	0,42	0,32	0,35	0,3675 abc					
6	0,30	0,70	0,53	0,50	0,5075 a					
S = 0,0758						X = 0,3617	DMS = 0,1743			

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA A3 - Peso da matéria seca do sistema radical, média, análise de variância e teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	BLOCOS (g)					FONTE DE VARIAÇÃO			
	1	2	3	4	X	GL	SQ	QM	F
1	0,20	0,17	0,20	0,15	0,1800 c	Blocos	0,0298	0,0099	4,02*
2	0,23	0,42	0,35	0,32	0,3300 b		0,2390	0,0478	19,36**
3	0,30	0,43	0,28	0,32	0,3325 b		0,0370	0,0025	
4	0,42	0,45	0,33	0,48	0,4200 ab	Tratamento			
5	0,43	0,45	0,35	0,38	0,4025 ab				
6	0,48	0,58	0,42	0,53	0,5025 a				
S = 0,0497						DMS = 0,1143			
						X = 0,3612			

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA A4 - Diâmetro de colo, média, análise de variância e teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	BLOCOS (mm)						FONTE DE VARIAÇÃO			
	1	2	3	4	X		GL	SQ	QM	F
1	1,25	1,83	1,50	1,58	1,54 b	Blocos	3	0,1648	0,0549	1,37 ^{ns}
2	1,58	1,67	1,67	1,75	1,66 b	Tratamento	5	1,2449	0,2490	6,22 ^{**}
3	1,83	1,92	1,83	1,67	1,81 ab	Resíduo	15	0,6000	0,0400	
4	2,17	2,00	1,75	2,00	1,98 ab					
5	2,00	1,83	2,00	1,83	1,91 ab					
6	1,92	2,75	2,33	2,00	2,25 a					
S = 0,200					X = 1,86					
									DMS = 0,460	

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA A5 - Relação raiz/parte aérea, média, análise de variância e teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	BLOCOS				FONTE DE VARIAÇÃO				
	1	2	3	4	X	GL	SQ	QM	F
1	1,00	0,77	0,91	0,55	0,8175 a	Blocos	0,1691	0,0564	0,96 ^{ns}
2	0,92	1,68	1,09	0,84	1,1325 a		0,2729	0,0546	0,93 ^{ns}
3	1,07	1,00	0,85	0,97	0,9725 a		0,8780	0,0585	
4	0,93	1,013	0,83	1,07	0,9900 a	Tratamento			
5	1,13	1,07	1,09	1,08	1,0900 a				
6	1,60	0,83	0,79	1,06	1,0700 a				
S = 0,2419	X = 1,0108					DMS = 0,5565			

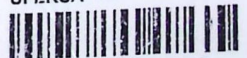
As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA A6 - Percentagem de raízes, média, análise de variância e teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	BLOCOS (%)					FONTE DE VARIAÇÃO			
	1	2	3	4	X	GL	SQ	QM	F
1	50	43	48	36	44,25 a	Blocos	3	87,4583	29,1528
2	48	63	52	46	52,25 a	Tratamento	5	172,8750	34,5750
3	52	50	46	49	49,25 a	Resíduo	15	445,2917	29,6861
4	48	53	45	52	49,50 a				
5	53	52	52	52	52,25 a				
6	61	45	44	51	50,25 a				
S = 5,4485						DMS = 12,5315			
						X = 49,63			

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010075915