

The background of the entire page is a photograph of several Gliricidia sepium plants. The plants are growing in black plastic mulch pots. The leaves are bright green and have a trifoliate shape. The stems are thin and green. The plants are arranged in rows, and the background is slightly blurred, showing more of the same plants and some foliage in the distance.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE
GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium*. (Jacq.) Steud.) SUBMETIDAS A
DIFERENTES SUBSTRATOS.**

ALEXSANDRO LACERDA DE CALDAS

ALEXSANDRO LACERDA DE CALDAS

**AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE
PLANTAS DE GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium*. (Jacq.) Steud.)
SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS.**

**Patos – PB
Dezembro de 2004.**

ALEXSANDRO LACERDA DE CALDAS

**AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE
PLANTAS DE GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium*. (Jacq.) Steud.)
SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS.**

Orientador: Prof. Lúcio Valério Coutinho de Araújo M. Sc.

**Trabalho monográfico apresentado a
Coordenação do curso de Engenharia
Floresta, CSTR/Universidade Federal
de Campina Grande – Campus de
Patos, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de
Engenheiro Florestal.**

**Patos – PB
Dezembro de 2004.**



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB

ALEXSANDRO LACERDA DE CALDAS

**AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE
SEMENTES DE GLIRÍCIDIA (*Gliricidia sepium*. (Jacq.) Steud.)
SUBMETIDAS A DIFERENTES SUBSTRATOS.**

Aprovada em: 13 de Dezembro de 2004.

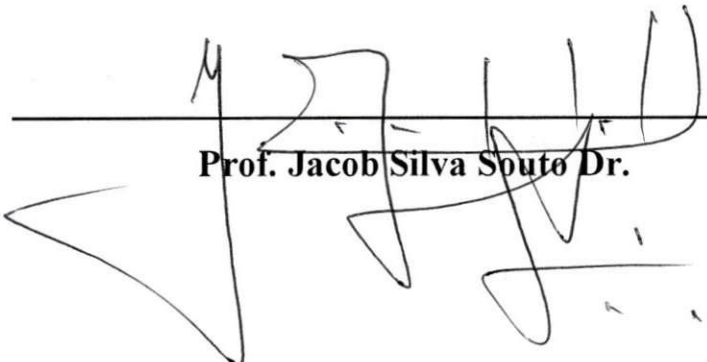
BANCA EXAMINADORA

1. 

Prof. Lúcio Valério Coutinho de Araújo M. Sc. (Orientador)

2. 

Prof. Antônio Lucineudo de Oliveira Freire Dr.

3. 

Prof. Jacob Silva Souto Dr.

AGRADECIMENTOS

A Deus que nos oferece a vida e os dons para lutar, caminhar e realizar os sonhos;

À toda minha família, pelo esforço, compreensão, que, individualmente contribuíram para o início e término deste trabalho;

A minha mãe Sineide e minha noiva Nara, que me apóiam em todos os trabalhos na caminhada pela formação profissional;

Em especial a Vó Lia (*in memoriam*), que muito representou para mim;

Aos colegas, professores e administradores, pela atenção e companheirismo;

Ao orientador, Lúcio, que ao meu lado trilha essa difícil jornada de conclusão de curso;

Ao também orientador de iniciação científica, Romilson, que me instruiu para que com brilhantismo fizéssemos bons trabalhos;

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

DEDICATÓRIA

A realização deste trabalho não seria possível sem a contribuição e disponibilidade de muitas pessoas que compartilharam da construção deste caminho, colaborando e dividindo conosco os prazeres e as angústias que o permearam. Meus agradecimentos especiais a toda família de bem perto, AULETE, SINEIDE, LELECO, TANDA E NARA que já faz parte da família.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
RESUMO	iii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1. Semi-árido	2
2.2. Sistemas agroflorestais	3
2.3. Alimentação animal no Semi-árido Nordeste	4
2.4. Glicídia	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Caracterização do Local da Pesquisa	9
3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos	10
3.4. Parâmetros Avaliados	11
3.4.1. Percentagem de emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE)	11
3.4.2. Altura e diâmetros das plantas	12
3.4.3. Matéria seca das plantas	12
3.4.4. Análise estatística	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1. Altura e Diâmetro das Plantas	14
4.2. Porcentagem de Emergência e Índice de Velocidade de Emergência (IVE)	16
4.3. Produção De Massa Seca Vegetal	18
5. CONCLUSÕES	22
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mudanças de gliricídia produzidas em sacos nos canteiros do viveiro florestal – DEF/UFCG	9
Figura 2. Medição do diâmetro do coleto das plantas de gliricídia com o uso de paquímetro digital	12
Figura 3. Altura das plantas de Gliricídia, 90 dias após a semeadura, por tratamento	14
Figura 4. Diâmetro das plantas de Gliricídia, 90 dias após a semeadura, por tratamento	15
Figura 5. Porcentagem da emergência das mudas de Gliricídia, 15 dias após a semeadura, por tratamento	16
Figura 6. Índice de Velocidade de emergência das mudas de Gliricídia, 15 dias após a semeadura, por tratamento	17
Figura 7. Peso da Matéria Seca das Folhas das mudas de Gliricídia, 90 dias após a semeadura, por tratamento	18
Figura 8. Peso da Matéria Seca do Caule das mudas de Gliricídia, 90 dias após a semeadura, por tratamento	19
Figura 9. Peso da Matéria Seca da Parte Aérea das mudas de Gliricídia, 90 dias após a semeadura, por tratamento	20
Figura 8. Peso da Matéria Seca do Caule das mudas de Gliricídia, 90 dias após a semeadura, por tratamento	21

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Altura de mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 90 dias após a semeadura	14
Tabela 2. Diâmetro de mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 90 dias após a semeadura	15
Tabela 3. Porcentagem de emergência das mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 15 dias após a semeadura	16
Tabela 4. Índice de Velocidade de Emergência de mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 15 dias após a semeadura	17
Tabela 5. Matéria vegetal seca das folhas de <i>Gliricidia sepium</i> , 90 dias após a semeadura	18
Tabela 6. Matéria vegetal seca do caule de mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 90 dias após a semeadura	19
Tabela 7. Matéria vegetal seca da parte aérea de mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 90 dias após a semeadura	20
Tabela 8. Matéria vegetal seca das raízes de mudas de <i>Gliricidia sepium</i> , 90 dias após a semeadura	21

RESUMO

Vários aspectos na produção de mudas tem se destacado quanto ao avanço de suas tecnologias, sendo uma delas o a busca por um substrato que melhor possa nos apresentar resultados onde se possa aliar maior produtividade junto a menores custos. Para isso trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial das mudas de *Gliricidia sepium*. (Jacq.) Steud. após submetidas a aplicação de diferentes compostos orgânicos. Os tratamentos corresponderam a testemunha, esterco bovino, esterco caprino, esterco ovino e vermicomposto, com 4 repetições, totalizando 20 parcelas, utilizando como substrato base solo + areia (1:1). Inicialmente colocou-se 2 sementes por saco plástico (300g). Cinco dias após a germinação efetuou-se o desbaste deixando-se 1 planta por vaso, as quais permaneceram nos substratos por um período de 90 dias, com irrigação diária. As variáveis avaliadas foram percentual de emergência, índice de velocidade de emergência, altura da parte aérea; diâmetro à altura do colo, peso seco da parte aérea e peso seco da parte radicular. Os resultados demonstraram que a aplicação de esterco caprino proporcionou uma maior produção de material vegetal seco da gliricídia nos tratamento com esterco caprino, o mesmo resultado ocorreu para o parâmetro percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência, e também a altura da parte aérea.

Palavras-Chave: Gliricídia – Substrato – Emergência – Crescimento.

1. INTRODUÇÃO

A *Gliricidia sepium*. (Jacq.) Steud. é uma espécie que se origina da América Central, introduzida aqui no Brasil com bastante sucesso, sendo popularmente conhecida com o nome de Gliricídia. Constitui-se uma grande fonte de alimento e proteína para os animais principalmente na região semi-árida.

Vários aspectos tecnológicos tem recebido a atenção dos pesquisadores, especialmente no que diz respeito a produção de mudas. A melhoria do sistema de produção de mudas se faz importante devido aos grandes avanços nas tecnologias voltadas à obtenção dos sucessivos aperfeiçoamentos desse sistema, exigindo cada vez mais qualidade. Muitos trabalhos tem sido realizados com o intuito de se aliar o aumento da qualidade com menores custos produção das mudas, e assim possamos obter povoamentos florestais com grande repercussão na produtividade (Gonçalves e Poggiani, 1996).

A composição do substrato tem sido pesquisada intensamente, visando à obtenção de meios crescentes que apresentem composição uniforme, baixa densidade, alta capacidade de troca catiônica por unidade de peso seco, alta capacidade de retenção de água, boa aeração e drenagem, proporcionando condições ideais para o crescimento e desenvolvimento das mudas, e sua adaptação ao campo (Fernandes *et. al.*, 1982; Gomes *et. al.*, 1985).

Dessa forma o presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial da *Gliricidia sepium*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Semi-árido

A região da Caatinga abrange uma área de aproximadamente 800.000 Km², incluindo partes dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (Ab'Saber, 1977). Apesar de ser exclusivamente brasileira, a Caatinga é um dos biomas mais desconhecidos do ponto de vista científico (MMA, 1998). Aliado à falta de conhecimentos a respeito da degradação ambiental, o número bastante pequeno de unidades de conservação reflete a ausência de políticas voltadas para a conservação da diversidade biológica e os demais recursos naturais da Caatinga (Casteleti *et. al.*, 2000).

Apesar do pouco conhecimento sobre a flora e a fauna da caatinga, existem indícios de que essa vegetação apresenta grande potencial. Porém, o manejo inadequado, pela retirada de madeira e lenha, exploração de pecuária extensiva e a agricultura, especialmente nas áreas mais úmidas, tem colocado em risco toda essa biodiversidade (Sampaio, 1995).

O Nordeste Brasileiro, integrado no polígono das secas, em seu conjunto, apresenta-se como uma região marcada pela condição climática, definida por sua sazonalidade, quando nos referimos aos climas áridos e semi-áridos tropicais e subtropicais do globo. De fato, mostra-se como um dos raros exemplos de domínios morfoclimáticos intertropicais colocados, em sua maior parte, sobre latitudes subequatoriais, contrariando os climas zonais de latitudes similares. Toda a área se caracteriza pela formação de elementos físicos e climáticos, com o desenvolvimento de uma vegetação xerófila, ou seja, com condições de

sobrevivência ligada a um ambiente seco, ecologicamente com deficiência hídrica, cuja água disponível às plantas procede à única e exclusivamente do curto período de estação das chuvas já que seus solos são incapazes de acumular água. Condição essa que fez a região desenvolver uma vegetação singular, com elementos florísticos de morfologia, anatomia, e um mecanismo fisiológico resistentes (Fernandes, 1996).

2.2. Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais, são considerados como uma das mais importantes estratégias para agricultura nas regiões subtropicais e tropicais, por possibilitar a inclusão do elemento arbóreo dentro de culturas agrícolas e pastoris. Constitui-se em uma técnica de vitalização do solo, estruturando as bases de micro e macro organismos, formados conjuntamente com o metabolismo das plantas (Sixel, 2003).

Os sistemas agroflorestais, nos quais se incluem os sistemas silvipastoris, e estes são sistemas agropecuários diversificados e multiestratificados, onde os cultivos arbóreos são explorados em associação planejada com cultivos agrícolas ou pastagens, simultâneas ou seqüencialmente (Catie, 1986).

Em relação à região semi-árida, os sistemas agroflorestais se tornam os mais adequados, pois combinam a exploração animal, a vocação mais importante para a região, com o manejo das árvores nativas, quer com esta e/ou com a agricultura (Araújo Filho & Carvalho, 2001).

A maioria dos cultivos tradicionais promove apenas a contínua diminuição da produtividade dos solos, sem práticas alternativas que objetivem pelo menos a reposição dos restos vegetais. Promovem também, ao decorrer do tempo, deterioração de suas características, tanto físicas, como químicas e

biológicas. Isto pode ser observado principalmente na diminuição dos teores de produção de matéria orgânica (Alexander, 1977).

Uma proposta alternativa seria a utilização da prática da adubação verde, onde há uma cobertura e proteção do solo, manutenção da melhoria das condições físicas, químicas e biológicas no solo, melhor aração biológica e introdução de microvida em profundidade no solo e eventual da biomassa produzida para a alimentação animal ou para outras finalidades (Calegari *et. al.*, 1993).

O sistema cultivo em aléias (*alley cropping*), é um sistema que deve ser utilizado como prática na adubação verde, consistindo no uso de leguminosas perenes de porte arbustivo que são plantadas em fileiras onde o espaçamento permite o plantio de culturas entre elas. Utiliza um manejo de cortes periódicos na parte área das leguminosas, e a utilização alternativa desse material vegetal na alimentação animal ou para a incorporação ao solo. O número de cortes que devem ser realizados durante o ano depende da capacidade de rebrota da leguminosa, após cada corte (Wilson & Kang, 1981).

2.3. Alimentação Animal no Semi-árido Nordeste

Devido a todas as adversidades encontradas na região semi-árida e às condições edafoclimáticas, a pecuária se destaca como atividade básica para as populações rurais. Apesar de toda expressividade do rebanho no Nordeste este ainda é de baixa produtividade (IBGE, 1991).

A produção animal nordestina, principalmente de ovinos e caprinos, encontra-se limitada pelas condições de desenvolvimento das pastagens, ou mais expressivamente, pelas condições de alimentação animal, devido às variações edafo-climáticas da região semi-árida, sendo o principal desses fatores limitantes

o déficit hídrico que se faz presente na maioria dos meses do ano, juntamente com a irregularidade pluviométrica, ocasionando os períodos de longas secas (Carvalho *et. al.*, 2001).

A vegetação catingueira é bastante rica em diversidade, sendo esta dividida em três principais estratos, são eles: o herbáceo, o arbustivo e o arbóreo. Vários estudos têm apresentado que mais de 70% das espécies botânicas da caatinga fazem parte da dieta dos ruminantes domésticos, e os destaques são maiores para as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, pois estas atingem 80% de sua dieta. Contudo quando chega a época seca e aumenta o número de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes, principalmente para os caprinos. De modo estratégico as espécies lenhosas são fundamentais para a produção e disponibilidade de forragem (Araújo Filho *et. al.*, 1995).

Na caatinga podemos encontrar um grande potencial de espécies forrageiras que contribuem relevantemente para a composição das dietas dos animais, principalmente caprinos. Pesquisas apontam para uma queda nos valores de proteína bruta e digestibilidade, enquanto que crescem os teores de fibra e lignina durante o período de seca. Isto indica uma diminuição na qualidade da dieta dos animais, que é um processo normal na maturação das forragens (Araújo & Carvalho, 2001)

Devido à variação de quantidade e qualidade do alimento, a caatinga por si só, se apresenta como insuficiente para fornecer os requerimentos energéticos e protéicos dos animais durante todo o ano. Dessa forma as práticas de suplementação alimentar, durante os períodos secos do ano, são importantes tanto pelo incremento da produtividade do rebanho, como também pela menor susceptibilidade a pragas e doenças, enfermidades próprias da subnutrição. O cultivo de espécies forrageiras arbóreas introduzidas e adaptadas às condições intrínsecas da região semi-árida parece ser o ideal para que se possa amenizar e

superar os problemas alimentares, através do processo de conservação e armazenamento de forragens (Araújo & Carvalho, 2001)

Para a região semi-árida se faz necessário montar uma estratégia para o pastejo. Sendo assim, na estação chuvosa o rebanho caprino e bovino é mantido na vegetação nativa, na caatinga, enquanto que na época seca o rebanho bovino é removido para a área do capim e também tem acesso ao plantio de leguminosas, ou então recebe a suplementação no cocho. O mais importante a ser observado é que o pecuarista deve perceber a importância da incorporação tanto de gramíneas como de leguminosas forrageira rica em proteínas no sistema de produção (Albuquerque, 1999).

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), é indicada como a leguminosa mais usada na formação de banco de proteínas para a alimentação de ovinos, caprinos e bovinos. Isto por apresentar as seguintes vantagens: manejo simples e adequado ocupa pequenas áreas, e é usado em sistemas de produção do mais simples ao mais adequado. Como banco de proteínas é utilizada como pastejo direto, fornecimento de forragem verde no cocho, produção de silagem ou enriquecimento de silagem de gramíneas, produção de feno e adubação verde (Sousa, 1998).

A gliricídia, diferentemente da leucena, não é prontamente aceita nas primeiras vezes que é fornecida *in natura*, sobretudo para bovinos. Faz-se necessário um período de adaptação para que os animais a consumam satisfatoriamente, o que pode ser acelerado com o murchamento da folhagem, este procedimento que melhora a palatabilidade, tanto fenada como silada (Carvalho Filho, 1997).

2.4. Gliricídia

A gliricídia é uma leguminosa arbórea que tem sua origem da América Central, possuindo porte médio e crescimento rápido, cujo enraizamento chega a ser bastante profundo e lhe garante uma grande resistência à seca. Como a leucena, ela é considerada de múltiplos usos, como forragem, o reflorestamento, adubação verde, cercas vivas, entre outros (Carvalho Filho *et. al.*, 1997).

No Brasil, esta espécie é popularmente conhecida como gliricídia e nos países de língua espanhola é chamada de madre de cacau e madero negro. O nome científico vem do latim, *glis* (rato) e do verbo *caedo* (matar), em referência ao pó da casca e das sementes usado como veneno para ratos nas regiões tropicais. Espécie tipo *G. sepium* da família das Fabaceae, onde podemos encontrar cerca de seis a nove espécies conhecidas, selvagens e outras cultivadas, compreendendo arbustos a pequenas árvores. A espécie-tipo pode chegar a 12 m de altura. Sua inflorescência é do tipo racemosa, muito vistosa, usualmente rósea, aparecendo no início da primavera, antes da brotação das folhas, conferindo às árvores certa semelhança com os pessegueiros em flor e tornando-as bastante atraentes (Baggio, 1982).

Esta espécie desenvolve-se melhor em condições quentes a úmidas, tendo seu crescimento limitado por baixas temperaturas, podendo tolerar prolongados períodos de seca, ainda que com queda das folhas dos ramos mais velhos. Não exige que os solos sejam férteis, embora é importante salientar que o seu crescimento será mais vigoroso naqueles solos de alta fertilidade e com uma profundidade que permita um maior aprofundamento de suas raízes. Para o seu plantio é o mais recomendado à utilização de técnicas de plantio direto por sementes e o método por estacas, sendo deste o primeiro o mais caro, porém é o mais seguro para regiões mais secas, utilizando-se mudas enviveiradas dois meses antes do plantio (Carvalho Filho *et. al.*, 1997).

Nos países da Ásia, África e América Central é normalmente usada em pequenas propriedades, sob um manejo de corte e transporte de forragem, para prover aos animais alimento de alta qualidade como suplemento (Gutteridge, 1998).

Os primeiros estudos de comportamento da *gliricídia* na região Nordeste realizaram-se na região úmida da Bahia e no semi-árido do Pernambuco e Sergipe. Na Bahia, estudos mostraram que a produção de matéria seca de mudas proveniente de sementes foram superiores àquelas obtidas por estacas (Silva, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS.

3.1. Caracterização do Local da Pesquisa.

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal – Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB.

As sementes foram adquiridas na Organização Não Governamental, a AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, localizada no município de Esperança-PB.

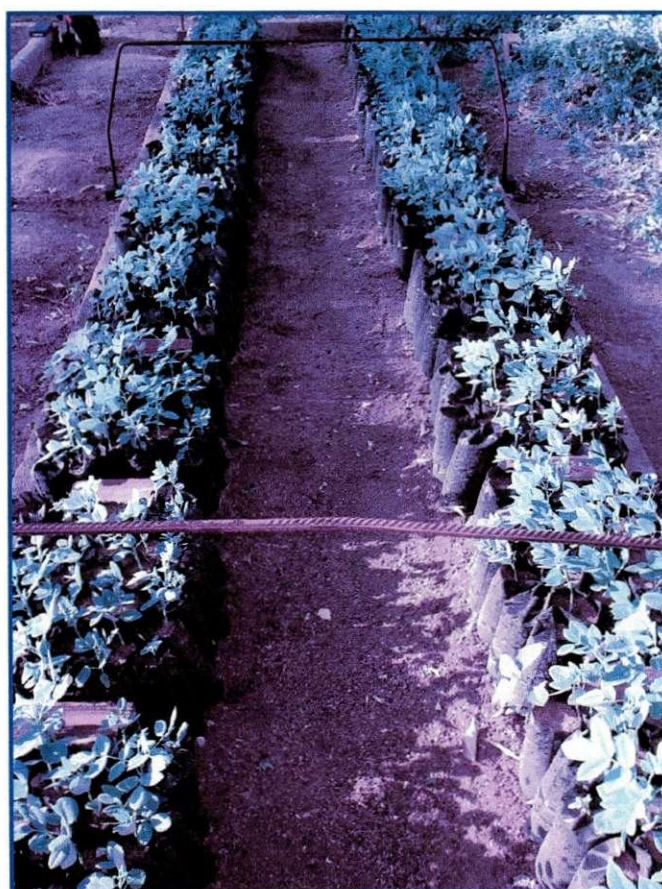


Figura 1. Mudanças de *Gliricidia* produzidas em saquinhos em canteiros do Viveiro Florestal – DEF/CSTR/UFCG.

3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se com quatro repetições. Onde foram testados os seguintes substratos:

- Solo + areia (Testemunha);
- Solo + areia + Esterco bovino;
- Solo + areia + Esterco caprino;
- Solo + areia + Esterco ovino;
- Solo + areia + Vermicomposto (húmus de minhoca).

Todos os esterco receberam o mesmo tratamento, os quais foram deixados em curtimento por 30 dias sendo, logo após foram passados em peneira, para se fazer à mistura com o solo e a areia.

O substrato testemunha apresentou a proporção de 2:1 dos seus componentes, enquanto que os demais substratos apresentaram uma proporção de 2:1: 1.

Cada repetição foi composta por trinta sacos, perfazendo um total de 600 mudas. Para as avaliações foram considerados apenas 12 sacos, descartando as bordaduras. Os sacos de com dimensões de 7 x 14,5 x 0,06 cm (Largura x altura x espessura).

Em cada saco de muda realizou-se a semeadura direta, sendo semeadas duas sementes por saco. Após 15 dias do início da emergência foi realizado desbaste, deixando-se apenas uma plântula por parcela.

Os Parâmetros Avaliados foram:

- Porcentagem de Emergência;
- Índice de velocidade de emergência

- Altura da parte aérea das plântulas;
- Diâmetro a altura do colo;
- Acúmulo de matéria seca nas plântulas.

3.4. Parâmetros Avaliados

3.4.1. Percentagem de emergência (E) e índice de velocidade de emergência (IVE)

Foi determinado o IVE, realizado concomitantemente ao teste de emergência. As sementes não receberam nenhum tratamento para a indução de germinação, pela sua característica de apresentar rápida emergência e crescimento. O número de plântulas emergidas foi contado todos os dias após a semeadura. Essas avaliações foram feitas sempre no mesmo horário. Para os cálculos, foi utilizada a fórmula desenvolvida para emergência no campo (IVE) (Maguire, 1962):

$$\text{IVE} = (E_1/N_1) + (E_2/N_2) + \dots + (E_n/N_n), \text{ onde}$$

E_1 = Número de plântulas que emergiram na primeira contagem;

N_1 = Número de dias decorridos até a primeira contagem;

E_2 = Número de plântulas que emergiram na segunda contagem;

N_2 = Número de dias decorridos até a segunda contagem;

E_n = Número de plântulas que emergiram na última contagem;

N_n = Número de dias decorridos até a última contagem.

Os dados de percentagem de emergência foram transformados em arco seno $[(x + 0,5)/100]^{0,5}$ para aproximação à curva normal (Steel & Torrie, 1980).

3.4.2. Altura e diâmetro das plantas

A altura foi medida uma régua graduada em milímetros, obtendo-se os valores médios obtidos em cada tratamento. A medição do diâmetro foi realizada utilizando-se um paquímetro digital.



Figura 2. Medição do diâmetro do coleto das plantas de gliricídia com o uso de paquímetro digital.

3.4.3. Matéria seca das plantas

Após 90 dias da semeadura, foi realizado o corte das plantas e a separação dos componentes (raiz, caule e folha). Após a separação, estes foram colocados em sacos de papel e levados para secagem em estufa com temperatura de aproximadamente 70°C, até atingirem peso constante. Em seguida, foi realizada a pesagem.

3.4.2. Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Sistema de Análise Estatísticas para microcomputadores – SANEST (Zonta *et. al.*, 1984), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

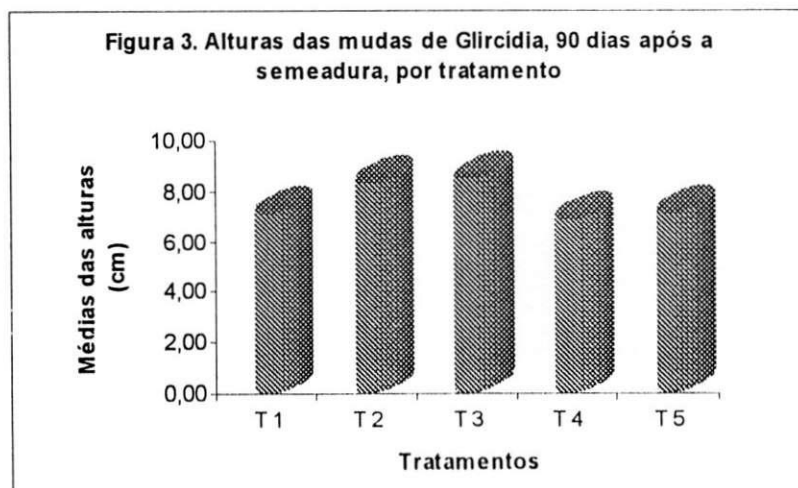
4.1 Altura e Diâmetro da Plantas

Pela Tabela 1 verifica-se que a adição dos esterco caprino e bovino aos substratos proporcionaram maior altura das plantas de gliricídia. As menores alturas foram observadas nas plantas que cresceram no substrato contendo esterco ovino. Esses resultados diferem dos trabalhos realizados com mudas de Louro (*Cordia trichotoma*), onde foram observados aumentos no seu crescimento, após adicionar dosagens de até 30% de vermicomposto no substrato (Piroli *et. al.*, 1996).

Figura 1. Altura de mudas de *Gliricidia sepium*, 90 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Altura (cm)
TESTEMUNHA	7,11 b
ESTERCO BOVINO	8,29 a
ESTERCO CAPRINO	8,48 a
ESTERCO OVINO	6,88 b
VERMICOMPOSTO	7,06 b

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).



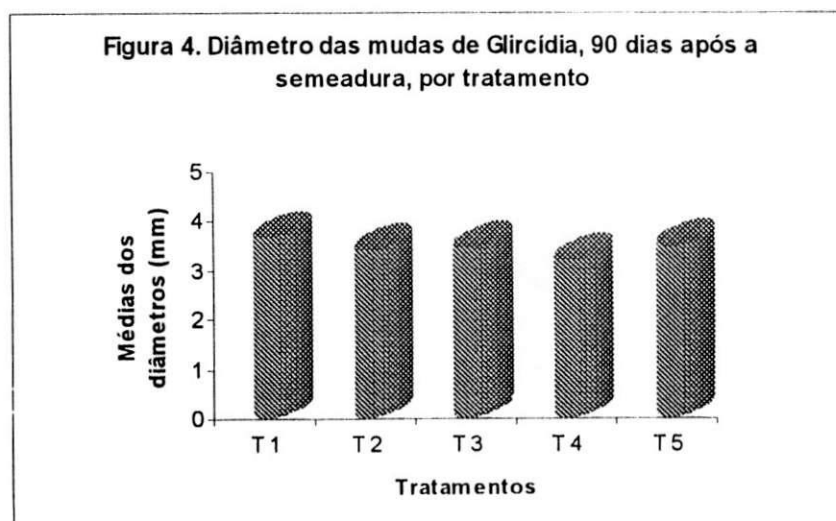
Quanto ao diâmetro do coleto, verificou-se que a adição dos esterco ou vermicomposto proporcionou redução, sendo esses valores inferiores ao obtido pelo tratamento contendo apenas solo + areia (Tabela 1). Não houve diferença estatística entre os tratamentos com esterco bovino, esterco caprino e o vermicomposto. E os menores diâmetros do coleto foi observado no tratamento onde foi aplicado o esterco ovino. Barichello *et. al.*, (2001), avaliando o crescimento das plantas de *Eucalyptus camaldulensis* Denth, constataram que aplicação de 35 % de vermicomposto influenciou positivamente o diâmetro e a altura do colo das plântulas.

A altura, juntamente com o diâmetro à altura do colo são as varáveis que mais se prestam para estabelecer critérios para a qualidade de mudas (Carneiro, 1995).

Tabela 2. Diâmetro, de mudas de *Gliricidia sepium*, 90 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Diâmetro (mm)
TESTEMUNHA	3,66 a
ESTERCO BOVINO	3,42 b
ESTERCO CAPRINO	3,43 b
ESTERCO OVINO	3,21 c
VERMICOMPOSTO	3,50 b

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).



4.2 Porcentagem de Emergência e Índice de Velocidade de Emergência (IVE)

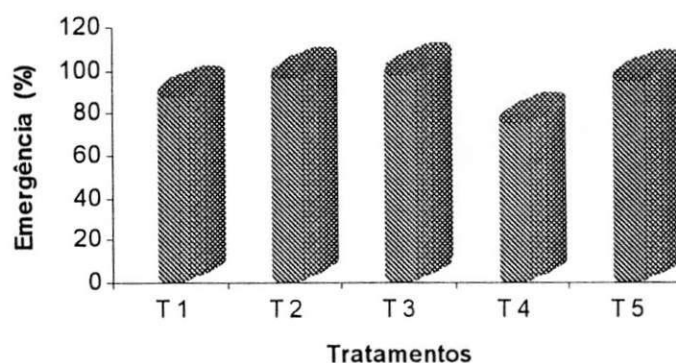
Verificou-se que as porcentagens de emergência das plantas nos tratamentos com esterco bovino, caprino, vermicomposto mais a testemunha foram estatisticamente superiores àqueles submetidos à aplicação de esterco ovino (Tabela 2). As médias indicam que a maior porcentagem de emergência foi observado nas plantas cultivadas no substrato contendo esterco caprino.

Tabela 3. Porcentagem de emergência das mudas de *Gliricidia sepium*, 15 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Porcentagem de Emergência
TESTEMUNHA	87,35 a
ESTERCO BOVINO	96,06 a
ESTERCO CAPRINO	97,80 a
ESTERCO OVINO	74,39 b
VERMICOMPOSTO	95,20 a

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Figura 5. Porcentagem da emergência das mudas de *Gliricidia*, 15 dias após a semeadura, por tratamento

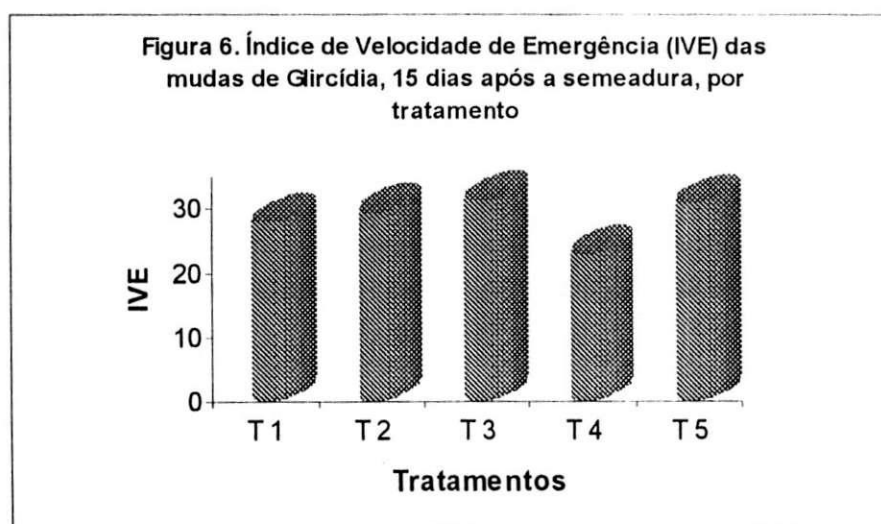


Quanto ao Índice de Velocidade de Emergência (IVE), não ocorreram diferenças estatísticas, no teste de Tukey com 5% de probabilidade, com um maior valor no esterco caprino (Tabela 2). Alves & Passoni (1997) trabalhando com mudas de Oiti (*Licania tomentosa* Benth.), verificaram que o aumento na porcentagem do vermicomposto no substrato proporcionou aumento significativo na emergência, evidenciando a não-fitotoxicidade do vermicomposto.

Tabela 4. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de mudas de *Gliricidia sepium*, 15 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	IVE
TESTEMUNHA	27,74 a
ESTERCO BOVINO	29,42 a
ESTERCO CAPRINO	31,28 a
ESTERCO OVINO	22,84 a
VERMICOMPOSTO	30,73 a

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).



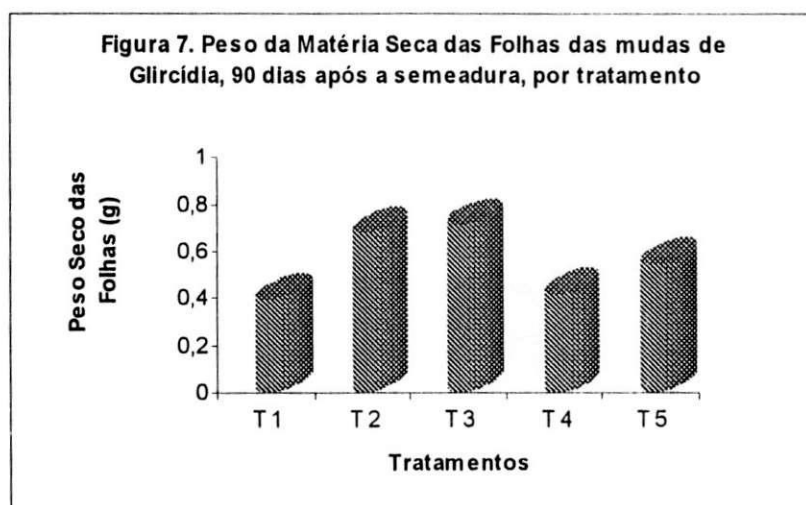
4.3 Produção de Massa Seca Vegetal

A produção de matéria seca das folhas não diferiu significativamente entre os tratamentos (Tabela 3). No entanto, o tratamento com melhores médias foi o tratamento com esterco caprino.

Tabela 5. Peso médio da matéria vegetal seca das folhas em gramas (g), de mudas de *Gliricidia sepium*, 90 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Matéria Vegetal das Folhas
TESTEMUNHA	0,39 a
ESTERCO BOVINO	0,68 a
ESTERCO CAPRINO	0,71 a
ESTERCO OVINO	0,42 a
VERMICOMPOSTO	0,54 a

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

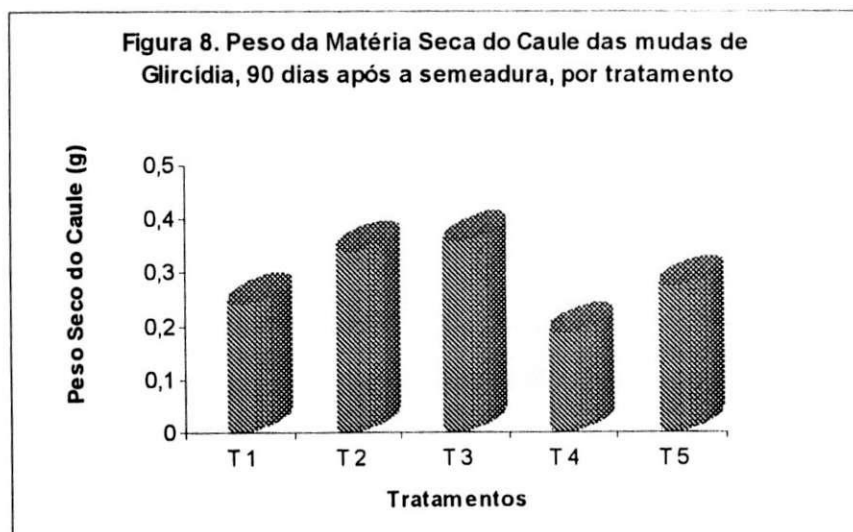


Quanto ao acúmulo de matéria seca do caule, observou-se maior produção quando se aplicou o esterco caprino, seguido pelo do tratamento com esterco bovino, revelando uma superioridade significativa em relação ao tratamento com esterco ovino apesar de não diferir estatisticamente da testemunha e do vermicomposto. Em mudas utilizando-se substrato composto por solo + areia + esterco, na proporção 1:2:1, tiveram peso de matéria seca do caule superior (Filho *et. al.*, 2003)

Tabela 6. Peso médio da matéria vegetal seca do caule em gramas (g), de mudas de *Gliricidia sepium*, 90 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Matéria Vegetal do Caule
TESTEMUNHA	0,24 ab
ESTERCO BOVINO	0,34 a
ESTERCO CAPRINO	0,36 a
ESTERCO OVINO	0,19 b
VERMICOMPOSTO	0,28 ab

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

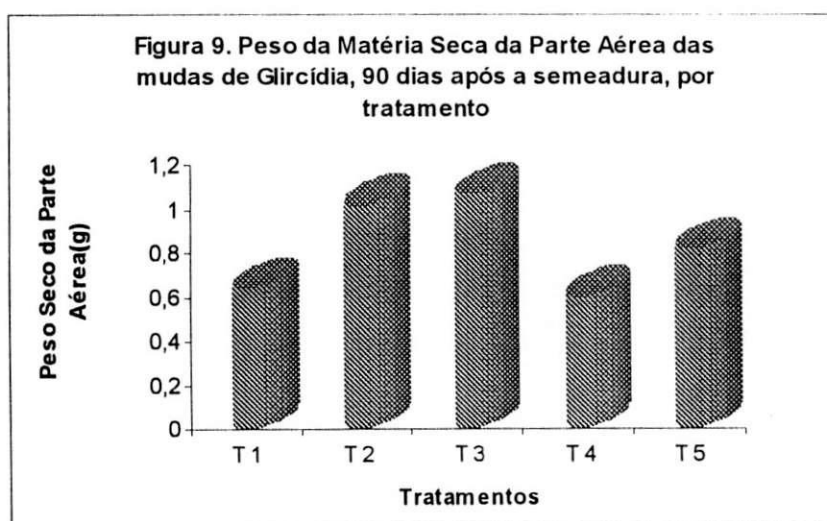


Para a matéria seca da parte aérea (Caule + folhas), o tratamento onde se aplicou o esterco caprino, seguido pelo tratamento com esterco bovino obteve uma produção de mudas superiores às do esterco ovino (Tabela 3). Caldeira (2000) obteve melhores resultados, quanto à produção de biomassa da parte aérea, aplicando 56cm³ de vermicomposto para as plantas de *Acacia mearnsii* De Wild.

Tabela 7. Peso médio da matéria vegetal seca da parte aérea em gramas (g), de mudas de *Gliricidia sepium*, 90 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Matéria Vegetal da parte aérea
TESTEMUNHA	0,64 bc
ESTERCO BOVINO	1,02 ab
ESTERCO CAPRINO	1,07 a
ESTERCO OVINO	0,60 c
VERMICOMPOSTO	0,82 abc

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).



A respeito da produção de material seco do sistema radicular verificou-se uma maior produção no tratamento testemunha (Tabela 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Menezes *et. al.*(2000) ao avaliar mudas de pinheira (*Anona squamosa* L.) em bandejas de isopor, sobre diferentes substratos.

Tabela 8. Peso médio da matéria vegetal seca das raízes em gramas (g), de mudas de *Gliricidia sepium*, 90 dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	Matéria Vegetal das raízes
TESTEMUNHA	0,66 a
ESTERCO BOVINO	0,46 ab
ESTERCO CAPRINO	0,44 ab
ESTERCO OVINO	0,36 b
VERMICOMPOSTO	0,49 ab

- Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).



4. CONCLUSÕES

O substrato contendo esterco caprino proporcionou a obtenção de mudas maiores e com maior acúmulo de matéria seca na parte aérea em plantas de gliricídia.

Diante dos resultados aqui apresentados a utilização de esterco ovino foi a que produziu menores mudas de gliricídia. Porém se faz necessário aprofundar-se nos estudos quanto à utilização desse substrato.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos da América do sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia* v.52: p.1 – 21, 1977.

ALBUQUERQUE, S. G. de. Caatinga Vegetation dynamics under varius grazing intenses by sterrs in the Semi-Arid Northeast, Brazil. *Journal of Range Management*, v. 52, n. 3, p. 241-248, 1999.

ALEXANDER, M. Organic matter decomposition. In: ALEXANDER, M. Introduction to soil microbiology. New York: J. Willey. p. 128-147.

ALVES, W. P.; PASSONI, A. A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de oiti (*Licania tomentosa* Benth.) para arborização. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 32. n. 10 p. 1053-1058. 1997.

ALVIN, M. J.; CARNEIRO, J. C. [Ed.]. *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 414p.

ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B. CARVALHO, F. C.. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. Pesquisa para o desenvolvimento sustentável: anais. Brasília: SBZ, 1995. p. 63-75.

ARAÚJO FILHO, J.; CARVALHO, F. C. de. Sistemas de produção agrossilvopastoril para o semi-árido nordestino In: CARVALHO, M. M.;

ALVIN, M. J.; CARNEIRO, J. C. [Ed.]. Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 414p.

BAGGIO. Possibilidades de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, para uso em sistemas agroflorestais no Brasil. *Pesquisa agropecuária brasileira* v.19,p.241-243, 1982.

BARICHELLO, L. R.; SCHUMACHER, M. V.; VOGEL, H. L. M.; CALDEIRA, M. V. W. Utilização de vermicomposto no crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* benth. *Revista Árvore*, v.25 n.4 p. 397-402, 2001

CALDEIRA, M. V. W.; SHUMACHER, M. V.; TEDESCO, N. Crescimento de mudas de *Acácia mearnsii* em função de diferentes doses de vermicompostos. *Scientia forestalis*. n. 57 p. 161-170, jun. 2000

CALEGARI, A.; MONDARDO, A. BULISANI, E. A.; WILDENER, L. do P.; COSTA, M. B. B. da.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO T. J. *C. Adubação verde no sul do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro. Assessoria e serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. 346p, 1993.

CARNEIRO, J.W.P.; GUEDES, T.A. Influência do contato das sementes de *Stevia* (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni.) no substrato avaliada pela função da Weibull. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 4, n. 1, p. 65-68, 1992.

CARVALHO FILHO, O. M. de; DRUMOND, A. M.; LANGUIDEY, P. H. *Gliricídia sepium: leguminosa promissora para as regiões semi-áridas*. Petrolina, PE. EMBRAPA – CPATSA, (EMBRAPA – CPATSA. Circular Técnica, 35). 17p, 1997.

CARVALHO, M. M.; ALVIN, M. J.; CARNEIRO, J. C. [Ed.]. *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 414p.

CARVALHO, M. M.; ALVIN, M. J.; CARNEIRO, J. C. [Ed.]. *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 414p.

CARVALHO, M. M.; ARAÚJO, G. G. L. de.; ALBUQUERQUE, S. G. de.; GUIMARÃES FILHO, C. *Opções no uso de forrageiras arbustivo-árboreas na alimentação animal no semi-árido do nordeste*

CASTELETI, C. H. M.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Quanto resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J. M. C. & TABARELLI, M. (Coord.) *Workshop e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga*. Petrolina, Pernambuco. 2000.
www.biodiversitas.org.br/caatinga.

CATIE. 1986. *Sistemas agroflorestales – Principios y aplicaciones en los tropicos, San José*. Costa Rica. 817p.

EMBRAPA, Gliricídia: *Uma Alternativa para o Semi-Árido*.

FERNANDES, A. G. *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Flora do Brasil: Biodiversidade da caatinga*. Recife: UFRPE, Brasil / Imprensa Universitária, 2002. 298p. iL., tab graf.

FERNANDES, A. G. *Conjuntos vegetacionais brasileiros*: Editora UF. 128p. 1996.

FERNANDES, P. S.; COUTINHO, C. J.; BRENA, E. S. *Produção de mudas de Eucalyptus saligma em bandejas de isopor*. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4., 1982, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte. 1982, p. 185-186

FILHO, J. L. S. C.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. *Produção de mudas de jatobá (Hymenaea Courbaril L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos*. CERNE, v.9, n.1, p.109-118, 2003.

GOMES, J M.; COUTO, L P. PEREIRA, A. R. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes e em bandejas de isopor. *Revista árvore*, Viçosa, v. 89, n. 1, p. 58-86, 1985.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substratos para a produção de mudas florestais. In: SOLO – SUELO – CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 1996. Águas de Lindóia – SP. Resumos Expandidos... Águas de Lindóia: SLCS: SBCS: ESALQ/USP:CEA – ESALQ/USP:SBM. 1996 (CD Rom).

GUTTERIDGE, R. C. The potential of nitrogen fixing trees in livestock production systems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP, 1998. p. 1-16.

IBGE. Atlas nacional do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro – RJ, 1991.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evolution for seedling emergence vigor. *Crop Sci.* 2:176-177. 1962.

MENEZES, L. S.; CARDOSO, E. A.; PIRES, G. S.; AMARO FILHO, J.. *Efeito De Substrato Na Produção De Mudas De Pinheira (Anona Squamosa L.) Em Bandejas De Isopor.* Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). Mossoró-RN, 2000.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica e Fundação Biodiversitas, Brasília. 2000.

PETERSON, J.R.; COOPER, P.G. Some considerations of water in the germination test. *Seed Science and Technology*, v. 7, n. 3, p.329-340, 1979.

PIROLI, E. L.; BORDIN, A. F.; SCHUMACHER, M. V. Desenvolvimento de mudas repicadas de *Cordia tricothoma* em diferentes dosagens de vermicomposto. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL: o ambiente da floresta, I, 1996, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 1996. p. 29-32.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian caatinga. In: MOONEY, H. A.; BULLOCK, S. H.; MEDINA, E. (Eds.) *Dry. Tropical forests.* Cambridge University Press, Cambridge. p. 35-63. 1995.

SCHMIDT-VOGT, H. *Wachstum und qualitaet von forstpflanzen.* 2. ed. Munique: Bayerischer Landwirtschaftsverlag, 1996. 210 p.

SILVA, L. F. da. *Comportamento da Gliricídia (Gliricidia sepium) implantada em solos de tabuleiro (Typic Paleudult) no sul da Bahia, 2000. 7p. Disponível em: <http://www.agrosites.agrobrasil.za.org/artigos/artigo16/index1.html>. Acesso em: 23 de maio 2000.*

SIXEL, B. T. *Biodinâmica e Agricultura. Botucatu – SP: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica. 2003. 105-124 p.*

SOUSA, F. B. Leucena. produção e manejo no Nordeste brasileiro In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza, CE. Anais...Fortaleza: SNPA, 1998. 241 p. v.3.

STEEL, R.G.D. TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics. 2.ed. McGraw Hill, New York. 1980.*

WILSON, G. F.; KANG, B. T. Development stable and production biological cropping systems for the humid tropics. In: STONEHOUSE, B. (Ed.). *Biological husbandry: a scientific approach to organic farming. London: Butterworths, 1981. p. 193-203.*

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. *Sistemas de Análise para Microcomputadores (SANEST). Pelotas: UFPel – Departamento de Matemática e Estatística, 1984. 151p.*

