

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo



**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD
GRASS GROWING)**

**ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD
GRASS GROWING - *Zoysia japonica***

Francisco José Arlindo dos Santos¹
Eng^o Agr^o. Secretaria da Agricultura de Areia/PB
(isnprojetos@hotmail.com);
Irisvaldo Silva do Nascimento²
Eng^o Agr^o. M. Sc. Mocó Agropecuária Ltda;³
Luciana Rodrigues de Araújo³
D. Sc., Bolsista PNPd/CAPES,
CCA/UFPB(lraraujo1@yahoo.com.br)

RESUMO

A grama esmeralda (*Zoysia japonica* Steud) devido a sua versatilidade adapta-se bem em gramados esportivos e residenciais, sendo muito procurada pelo mercado consumidor, no Brasil, a maioria dos gramados é formada pelo plantio de placas ou tapetes, gerando um elevado custo de implantação. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes substratos para formação de mudas de *Z. japonica*. O experimento foi instalado no município de Areia-PB a céu aberto, utilizando-se mudas de grama esmeralda com os substratos areia, subsolo, sabugo e esterco bovino. As doses utilizadas para mistura dos substratos foram 0, 10, 20, 30, 40 e 50%, totalizando 15 tratamentos com 5 repetições e o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados. Os tratamentos com doses

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

iguais ou inferiores a 10% de esterco bovino não apresentaram características viáveis comercialmente nas variáveis avaliadas. A utilização do sabugo de milho triturado para produção da grama esmeralda é viável na dose de 10%. Os tratamentos compostos de subsolo (25%) e areia (25%) em sua composição apresentaram o pior desempenho, além de acentuar as características negativas do sabugo de milho. O melhor desenvolvimento da grama esmeralda foi observado em misturas com 50% de subsolo, 40% de esterco e 10% de sabugo.

Palavras-chaves: *Zoysia japonica*, sabugo de milho, produção de mudas

ABSTRACT

The emerald grass (*Zoysia japonica* Steud) fits well in sports and residential lawns due to its versatility, mostly preferred by the consumer market in Brazil, most lawns are formed by planting plates or carpets generating a high cost deployment. Thus, the objective of this study was to evaluate different substrates to form *Z. japonica* seedlings. The experiment was installed in Areia-PB outside using emerald grass seedlings with sand substrates, underground, cob and cattle manure. The doses used for mixing of substrates were 0, 10, 20, 30, 40 and 50% totaling 15 treatments with 5 replicates and the experimental design was a randomized block. Treatments with doses equal to or less than 10% of cattle manure showed no commercially viable characteristics in the assessed variables. The use of corn cobs for emerald grass production is feasible at the rate of 10%. The underground compound treatments (25%) and sand (25%) in its compositions showed the worst performance and in addition it accentuates the negative characteristics of corn cobs. The best development of emerald grass was observed in mixtures with 50% underground, 40% manure and 10% on the cob.

Keywords: *Zoysia japonica*, corncob, seedlings.

INTRODUÇÃO

As gramíneas vêm sendo utilizadas no paisagismo há muito tempo, pois muitas das espécies que se utilizam hoje nos gramados se desenvolveram em pradarias e pastagens, onde eram pisoteadas e serviam de alimento para as ovelhas e o gado. Naturalmente, sob estas condições, só sobreviviam às espécies que eram tão vigorosas, que conseguiam se refazer rapidamente das constantes “podas” patrocinadas pelos animais. Aquelas descendentes destas gramíneas, de porte baixo, que se adaptaram a tolerar os aparadores de grama como se fossem

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

animais a pastar, deram origem às que se usam hoje nos gramados.

Inúmeras espécies de gramas ocorrem na natureza, no entanto, apenas algumas têm aptidão para formar gramados. As gramíneas devem ter hábito de crescimento baixo e tolerância a cortes intensos, seca, pragas, doenças e pisoteio (PYCRAFT, 1980).

A grama esmeralda (*Zoysia japonica* Steud) tem altas taxas de crescimento e, por sua versatilidade, adapta-se bem em gramados esportivos e residenciais, sendo muito procurada pelo mercado consumidor. Corresponde a 80% das gramas cultivadas no Brasil, porém, também são comercializadas a São Carlos ou Sempre Verdes (*Axonopus affinis* Chase), a Santo Agostinho ou inglesa (*Stenotaphrum secundatum* [Walt] Kuntze) e a Bermudas (*Cynodon dactylon* [Pers] L.), mais utilizada em áreas esportivas. Cada espécie apresenta características específicas como rusticidade, plasticidade, resistência ao pisoteio, capacidade de desenvolvimento em áreas de pouca luminosidade, capacidade de rebrota, etc. que permitem indicá-las para diferentes usos e manejos.

Muitos materiais orgânicos e inorgânicos têm sido utilizados, para a formulação de substratos, havendo a necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie, de forma a atender sua demanda quanto ao fornecimento de nutrientes e sua demanda quanto à facilidade para penetração de raízes, ocorrência de doenças, etc. (TRINDADE *et al.*, 2001).

Substrato é o meio físico, natural ou sintético, onde se desenvolvem as raízes das plantas que crescem em um recipiente, com um volume limitado (BALLESTER-OLMES, 1992), tendo como função dar sustentação as plantas, apoiando o crescimento das raízes e fornecendo as quantidades de ar, água e nutrientes (LEMAIRE 1995, SINGH e SAINJU, 1998). A escolha correta do substrato a ser utilizado é uma das prioridades para produtores de mudas (FITZPATRICH *et al.*, 1998).

De acordo com Costa (1995), a incorporação de resíduos orgânicos pode trazer benefícios às plantas mediante a melhoria das propriedades químicas do solo pelo fornecimento de nutrientes. O substrato precisa ser um material abundante na região e ter baixo custo. Diversos autores, tais como, Cavalcanti *et al.*, 2002; Melo *et al.*, 2003 e Trindade *et al.* 2001, citam os materiais mais utilizados como substratos, o esterco bovino, bagaço de cana e composto orgânico, respectivamente.

Um substrato ideal, a porosidade total não deve ultrapassar a 85 % de seu volume, 20-30% de ar, de 20-30% de água facilmente disponível e de 4-10% de água de reserva. A composição e as matérias-primas não são responsáveis pela disponibilidade de ar e água ao sistema radicular durante o cultivo. Num mesmo material, maiores densidades de empacotamento reduzem a porosidade total, com maior influência sobre a redução no espaço de aeração e aumento da capacidade de recipiente (GOMES *et al.*, 1995).

Diante do exposto e da escassez de informações referentes à propagação de *Z. japonica*, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes substratos para formação de mudas da referida espécie.

***AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)***

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado a céu aberto no município de Areia-PB, situado a 618 m de altitude, 6°58' de latitude sul e 35°41' de longitude oeste de Greenwich. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo As', se caracteriza por ser quente (25 °C) e úmido (85%), chuvas de outono-inverno (1.200 mm anuais) e período de estiagem de 5 a 6 meses, com solos moderadamente ácidos (GONDIM e FERNANDES, 1980).

Foram utilizadas mudas feitas de tapetes de grama esmeralda com dimensão de 2 x 2 cm, sendo que cada unidade experimental foi constituída por um saco de polietileno, medindo 10 x 12 cm e preenchido com substrato, deixando-se 1,0 cm livre para evitar o transbordamento de água, quando das regas diárias.

Para enchimento dos sacos com os diferentes substratos tomaram-se os seguintes procedimentos: peneirou-se o subsolo, o esterco de gado e a areia com o tipo de peneira de malha média. O sabugo de milho foi triturado em forrageira com peneira grossa.

Para dosagem dos tratamentos foi colocado em um saco de polietileno grãos de arroz, deixando-se 1 cm da borda, o volume utilizado pesou 390 gramas. Para obtenção da dose de 25% determinou-se um quarto do peso obtido (97,5 gramas). Colocou-se este volume em vasilhame de 250 ml, cortando-se onde foi delimitado pelo arroz, conseguindo-se o volume de 25%. Procedimento similar foi realizado para determinar o volume de 10% (39 gramas) e a partir daí a determinação dos volumes de 20%, 30% e 40%. Para o volume de 50% foram utilizadas duas medidas de 25%. A distribuição dos tratamentos e os tipos de substratos podem ser visto na Tabela 1.

A água de irrigação utilizada durante o experimento foi de 337,5 litros, com média de 3,47 litros de água por dia. Em decorrência da incidência de chuvas, durante sete dias não foi realizada nenhuma irrigação, sendo quatro dias no mês de agosto e três dias no mês de setembro.

Aos 97 dias após a instalação do experimento foi realizada a retirada do material para avaliação da massa seca da parte aérea e da raiz. As mudas foram retiradas, lavadas em água corrente, separando-se a raiz da parte aérea, e em seguida acondicionados em saco de papel previamente pesados e identificados e, posteriormente levados à estufa regulada a 65 °C, até atingir o peso constante. Após esse período foi feita a pesagem do material, utilizando uma balança analítica com precisão de 0,001 g.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 15 tratamentos e 5 repetições, totalizando 75 unidades experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, utilizando-se o teste F para verificar o efeito dos tratamentos.

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

Tabela 1. Tratamentos, composição dos substratos utilizados e respectivas doses percentuais.

Substratos Tratamentos	Subsolo (%)	Areia (%)	Sabugo (%)	Esterco (%)
01	25	25	10	40
02	25	25	20	30
03	25	25	30	20
04	25	25	40	10
05	25	25	50	00
06	50	0	10	40
07	50	0	20	30
08	50	0	30	20
09	50	0	40	10
10	50	0	50	0
11	0	50	10	40
12	0	50	20	30
13	0	50	30	20
14	0	50	40	10
15	0	50	50	0

Sabugo = sabugo de milho triturado; Esterco = esterco bovino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os substratos testados, observou-se que o substrato T11 constituído de 0% de subsolo, 50% de subsolo, 10% de sabugo e 40% de esterco bovino apresentou-se superior aos demais, muito embora os tratamentos T1: 25% de subsolo, 25% de areia, 10% de sabugo e 40% de esterco; T6: 50% de subsolo, 10% de sabugo e 40% de esterco; T7: 50% de subsolo, 20% de sabugo e 30% de esterco e T12: 50% de areia 20% de sabugo e 30% esterco; não apresentaram diferença significativa entre si.

Na Figura 1, observou-se que houve diferença significativa nos resultados de massa seca da parte aérea entre os substratos testados. As mudas de grama cultivadas no substrato areia, sabugo de milho e esterco bovino obtiveram o maior peso de massa seca da parte aérea (2,79 g), verificando-se que à medida que se aumentou a dose de sabugo diminuiu a massa seca da parte aérea, acentuando-se ainda mais quando a dose de esterco diminuiu. Tal resultado deve-se, provavelmente, a um efeito fitotóxico do sabugo que possui nutrientes que inibem o

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS GROWING)

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

desenvolvimento normal das plantas.

Para grama esmeralda (*Z. japonica*) cultivada em bandejas, os substratos casca de arroz carbonizada e vermiculita na proporção 1:1 proporcionaram melhor peso da massa seca da parte aérea (0,24 g) em valores absolutos, pois estatisticamente não diferiram dos demais tratamentos testados (SALVADOR e MINAMI, 2002).

De acordo com Salvador e Minami (2002) o substrato Plantagro proporcionou os melhores resultados de massa fresca e seca da parte aérea e da raiz volume do sistema radicular e características de qualidade comercial das plantas de (*Stenotaphrum secundatum* Kuntze) produzidas como porcentagem de plugs em ponto de comercialização e facilidade de plantio das mudas produzidas.

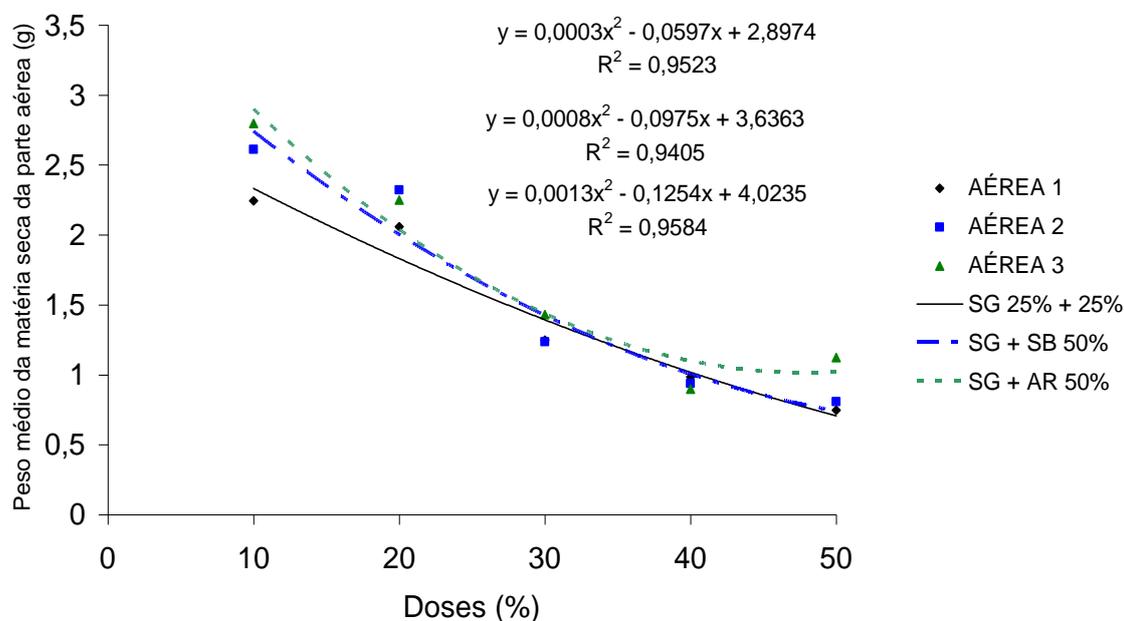


Figura 1. Massa seca da parte aérea de grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) cultivada em diferentes substratos.

De acordo com os dados da Figura 2, constatou-se que o valor máximo de massa seca da raiz (1,86g) foi obtido quando utilizou-se na mistura a dose mínima de sabugo de milho (10%), sendo que, quanto maior o percentual de sabugo, menor o peso de massa seca., os

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS GROWING)

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

demais substratos tiveram praticamente o mesmo comportamento entre si. Salvador e Minani (2002), também trabalhando com a grama esmeralda, observaram que o maior peso de massa seca da raiz foi obtido com o substrato contendo uma parte de casca de arroz carbonizada e outra parte de vermiculita, o que comprova que o substrato apresenta grande influência na espécie a ser propagada, ocorrendo respostas diferenciadas para cada uma delas, independente da quantidade de substrato utilizado. Os mesmos autores trabalhando com a grama Santo Agostinho, em sistema de plugs observaram que o substrato comercial plantagro e o substrato constituído de uma parte de composto orgânico e uma parte de vermiculita, apresentaram o peso da massa seca da parte aérea e da raiz superiores aos demais substratos testados.

A porosidade do substrato é importante para a aeração e aderência das raízes, que deve apresentar sempre um espaço para permitir o seu desenvolvimento e disponibilidade de água, exercendo grande influência na formação e arquitetura do sistema radicular.

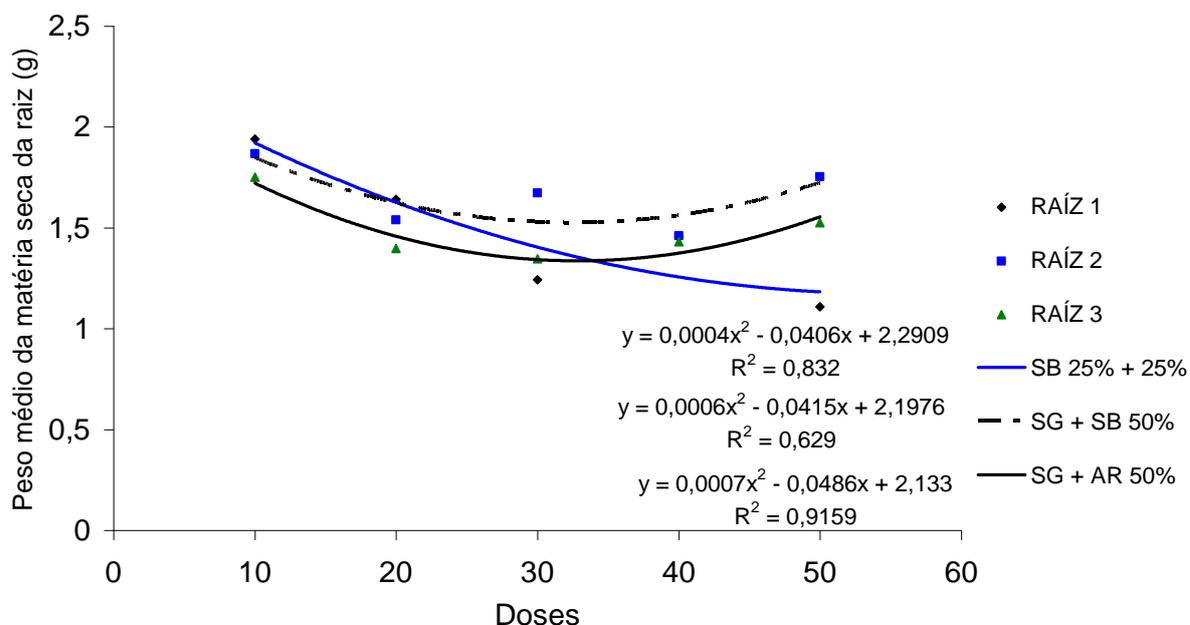


Figura 2. Massa seca da raiz de grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) cultivada em diferentes substratos.

O substrato constituído de sabugo de milho, esterco e areia, foi o que apresentou maior massa seca total principalmente quando aumentou-se o percentual de esterco em relação ao sabugo. Esse comportamento foi semelhante para todos os tratamentos analisados (Figura 3).

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS GROWING)

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

Quando se avaliou o desempenho de diferentes substratos no cultivo de grama esmeralda em sistema de saco de polietileno, pôde-se observar que o substrato constituído de subsolo (50%), sabugo (10%) e esterco (40%), apresentou superioridade em relação aos demais, com melhores resultados em características visuais como massa seca do sistema radicular e parte aérea.

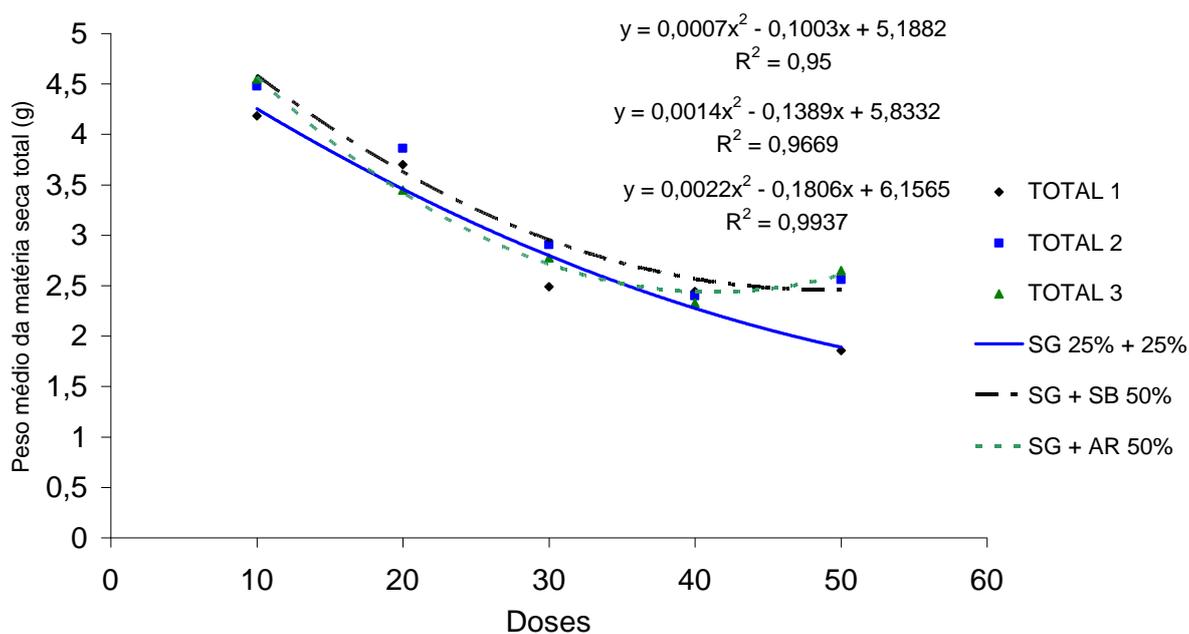


Figura 3. Massa seca total de mudas de grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) cultivada em diferentes substratos.

CONCLUSÕES

- Os tratamentos com doses iguais ou inferiores a 10% de esterco bovino não apresentaram características viáveis comercialmente nas variáveis avaliadas;
- A utilização do sabugo de milho triturado para produção da grama esmeralda é viável na dose de 10%;
- Entre os substratos testados os tratamentos compostos de subsolo (25%) e areia (25%) em sua composição, apresentaram o pior desempenho, além de acentuar as características

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

negativas do sabugo de milho;

- O melhor desenvolvimento da grama esmeralda foi observado em misturas com 50% de subsolo, 40% de esterco e 10% de sabugo de milho triturado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EVERY, J.D.; BEYL, C.B. Propagation of peach cuttings using foam cubs. **Hort Science**, Alexandria, v. 26, n. 9, p. 1152-1154, 1991.
- BAGBY, M.O.; WINDSTROM, N.W. *Biomass uses and conversions* In: WATSON, S.A.; RAMSTAD, P.E. Corn: Chemistry and Technology, Ed. St. Paul: **The American Association of Cereal Chemists**, 1984.
- BALLESTER-OLMES, J. F. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentales**. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrárias, 1992. 44 p. (Hojas Divulgadoras, 11).
- BATAGLIA, O.C.; ABREU, C.A. de. Análises químicas de substratos para crescimento de plantas: Um novo desafio para cientistas de solo. **Boletim Informativo**, Viçosa – MG, v.26, n.1, p.8-9, 2001, 26 p.
- BORDÁS, J.M.C.; BACKES, M.A.; KÄMPF, A.N. Características físicas e químicas dos substratos comerciais. In: **CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL**, 6, 1988, Nova Prata: Prefeitura Municipal, 1988. p.427-435.
- BOSE, M. L. V.; MARTINS FILHO, J. G. O papel dos resíduos agroindustriais na alimentação dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 199, p.3-7, 1984.
- CAPPELLE, E. R. **Tabelas de Composição dos Alimentos, Estimativa do Valor Energético e Predição do Consumo e do Ganho de Peso de Bovinos**. Viçosa, MG. UFV, 2000. 369 p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CARNEIRO, J.G.A. Variações na metodologia de produção de mudas florestais afetam os parâmetros morfo-fisiológicos que indicam a sua qualidade. **Série técnica. FUPEF**, Curitiba (12): 1-40, 1983.
- CAVALCANTI, N. B; RESENDE, G.M; BRITO, L.T.L. Emergência e crescimento do imbuzeiro (*Spondias tuberosa*) em diferentes substratos. **Revista Ceres**, Viçosa, v.49, n.282, p.97 – 108, 2002.
- COSTA, M.B. Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para agricultura. São Paulo: **Coleção Brasil Agrícola**, 1995. 102p.
- FERMINO M.H. 2002. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

- substratos. In: FURLANI AMC. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, p.29-37. (Documentos IAC, 70).
- FITZPATRICK, G.E.; DUKE, E.R.; KLOCCK-MOORE, K.A. Use of compost products for alornamental crop production: research and grower experiences. **Hort Science**, Alexandria, v.33, n.6, p.941-944, 1998.
- FOLEY, K. M.; VANDER HOOVEN, D. I. B. *Properties and industrial uses of corncobs* In:POMERANZ, Y.; MUNCK. L. Cereals – a renewable resource. **The American Association of Cereal Chemists**, St. Paul, 1981.
- GOMES, J.M.; et al., Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucapypytus grandis* em tubetes e em bandejas de isopor. **Revista Árvore**, Viçosa, v.89, n.1, p.58-86, 1985.
- GONDIM, A.W.A.; FERNADES, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia-PB. **Agropecuária Técnica**. Areia, v.1, n.1, p.55-63. 1980.
- HOFFMANN, A.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J. Efeito dos substratos na aclimatização de plantas micropropagadas do porta-enxerto de macieira ‘marubakaido’. **Ciência Agrotécnica**, v.25, n.2, p.462-467, 2001
- KÄMPF, A.N. Análise física de substratos para plantas. In: **Boletim Informativo**, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa – MG, v.26, n.1, p. 5 -7, 2001.
- KENT, N. L. Technology of cereals – 2^a edition, **Pergamon Press**, St Louis, 1975.
- LEMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties or growing médium. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 396, p.273-284, 1995.
- MELO, A.S.; BRITO, M.E.B.; GOIS, M.P.P.; BARRETO, M.C.V.; VIEGAS, P.R.A.; HOLANDA, F.S.R. Efeito de substratos orgânicos organo-minerais na formação de mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*). **Revista Científica Rural**, v.8, n. 2, p.116-121, 2003.
- MOURÃO FILHO, F.A.A.;DIAS, C.T.S.; SALIBE, A.A. Efeito da composição do substrato na formação de mudas de laranjeira ‘pera’. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.1, p.35-42, 1998.
- NICOLOSO, F. T.;FORTUNATO, R.P., ZANCHETTI, F.; CASSOL, L.F.; EISINGER, S.M. Recipientes e substratos na produção de mudas de *Maytenus ilicifolia* E *Apuleia leiocarpa*. **Ciência Rural** vol.30, n.6. Santa Maria. Nov./Dec. 2000.
- PYCRAFT, D. **Relvados: cobertura do solo e controle das ervas daninhas**. 2^a ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1980. 246p. (Coleção Euroagro).
- QUEROZ, J.A; MELLÉM JÚNIOR, N.J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe olavacea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.1, p. 460-462, 2001.
- REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; MAESTRI, M.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L.M. Crescimento de

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA
ESMERALDA (ASSESSMENT OF DIFERENT SUBSTRATES ON EMERALD GRASS
GROWING)**

Francisco José Arlindo dos Santos
Irisvaldo Silva do Nascimento
Luciana Rodrigues de Araújo

Eucalyptus camaldulensis, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**. Viçosa, v.13, n.1, p.1-18, 1989.

SALVADOR, E.D.; MINAMI, K. Avaliação de diferentes substratos no cultivo de grama esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) em bandejas. **Ciência Agrotécnica**, v.26, n.2, p.232-236, 2002.

SILVA, R.P.; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.377-381, 2001.

SINGH, B.P.; SAINJU, U.M. Soil physical and morphological properties and root growth. **Hort Science**, Alexandria, v.33, n.6, p.966-971, 1998.

STURION, J.A.; ANTUNES, J.B.M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília: EMBRAPA, 2000. cap.7, p.125-150.

TAVEIRA, J.A. **Boletim Ibraflor Informativo**, n.13/dez/1996.

TRINDADE, A.V.; MUCHOVEJ, R.M.C.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Crescimento e nutrição de mudas de *Eucalyptus grandis* em resposta a composto orgânico ou adubação mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, n.48, v.276, p.181-194. 2001.

VERDONK O. 1983. Reviewing and evaluation of new materials used as substrates. **Acta Horticulturae**, n.150: 467 – 473, 1983.

ZANETE, M.; FERNANDES, C.; CAZETTA, J.O.; CORÁ, J.E.; MATOS JÚNIOR, D. Características físicas de substratos para a produção de mudas cítricas sob telado. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.2, p.519-530, 2003.