

# AVALIAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO CULTIVO DE GRAMA-ESMERALDA (*Zoysia japonica* Steud.) EM BANDEJAS

ELISABETE DOMINGUES SALVADOR<sup>1</sup>

KEIGO MINAMI<sup>2</sup>

**RESUMO** – Com o presente trabalho teve-se como finalidade avaliar oito diferentes substratos para o cultivo de grama-esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.) em bandejas, com o intuito de baixar custos de implantação de gramados em grandes áreas. Os substratos Plantagro (PL) e 1 parte de casca de arroz carbonizada: 1 parte de vermiculita (CV) apresentaram-se superiores aos demais, proporcionando os melhores resultados em características fito-

técnicas, como peso da matéria fresca da parte aérea, peso da matéria fresca do sistema radicular, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema radicular e volume do sistema radicular e em características que avaliavam qualidade comercial das plantas produzidas, como porcentagem de bandejas em ponto de comercialização e facilidade de plantio das mudas produzidas.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Substrato, bandejas, grama esmeralda, *Zoysia japonica*.

## SUBSTRATES USED FOR WILD ZOYSIA CULTIVATION (*Zoysia japonica* Steud.) IN PLUG SYSTEM

**ABSTRACT** – This research evaluated eight different substrates for wild zoysia (*Zoysia japonica* Steud.) cultivation in plugs. The commercial substrate “Plantagro” (PL) and the combination carbonized rice roots: vermiculite (CV), in a 1:1 proportion, were better

than the others, with good results regarding agronomic parameters, such as leaf fresh weight, leaf dry weight, root fresh weight and root volume, and commercial quality characteristics.

**INDEX TERMS:** Substrate, plug, lawngrass, wild zoysia, *Zoysia japonica*.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria dos gramados é formada pelo plantio de placas ou tapetes, gerando um elevado custo de implantação. O sistema de produção de grama em bandejas (plugs) foi desenvolvido com o objetivo de baixar custos de implantação de gramados, sobretudo em grandes áreas.

A redução é de aproximadamente 66%, comparando-se ao custo de um gramado implantado por tapetes. O preço de uma bandeja com 64 mudas, para o mercado consumidor, é em torno de U\$4,00, sendo as mudas plantadas no espaçamento 33X33cm, de maneira que em cada 1 m<sup>2</sup> cabem 10 mudas, e cada bandeja cobre uma área de 6,4m<sup>2</sup>. Dessa forma, o preço de implantação de um gramado, via plugs, é U\$0,63/m<sup>2</sup>, e via tapete, U\$1,80/m<sup>2</sup>. Se considerarmos o frete, a diferença fica ainda maior.

O volume de vendas é bastante irregular. Em 1995, quando se iniciou a comercialização de grama em bandejas no Brasil, o volume mensal de vendas era de 200 bandejas, já no ano de 1998, o volume mensal chegou a 3.000 bandejas. Com o desenvolvimento de novas tecnologias, como substratos adequados, pretende-se ampliar a produção e comercialização de grama em plugs.

Das inúmeras espécies de gramíneas que ocorrem na natureza, só algumas têm aptidão para formar gramados. As gramíneas empregadas devem ter características, como 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.

1. Engenheira Agrônoma, Dra., Professora, E-mail: elisabete\_salvador@hotmail.com

2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor, DPV/ESALQ/USP – Caixa Postal 09 – 13418.900 – Piracicaba, SP.

A introdução do sistema de bandejas fez com que a produção de mudas começasse a se modernizar (Minami, 1995). A produção em bandejas é baseada em substratos artificiais (Anisko *et al.*, 1994), sendo a escolha correta do substrato a ser utilizado uma das prioridades para produtores de mudas (Fitzpatrick *et al.*, 1998).

Substrato é definido como um meio físico, natural ou sintético, onde se desenvolvem as raízes das plantas que crescem em um recipiente, com um volume limitado (Ballester-Olmos, 1992).

Em cultivos sem solo, o maior problema técnico é garantir o crescimento da parte aérea com um volume restrito para o desenvolvimento do sistema radicular. O substrato tem como função dar sustentação às plantas, apoiando o crescimento das raízes e, fornecendo as quantidades adequadas de ar, água e nutrientes (Lemaire, 1995; Singh & Sainju, 1998). Um substrato é formado de três fases: a fase sólida, que garante a manutenção mecânica do sistema radicular e sua estabilidade; a fase líquida, que garante o suprimento de água e nutrientes, e a fase gasosa, que garante a troca de oxigênio e gás carbônico entre as raízes e a atmosfera (Lemaire, 1995). A adequada relação água/ar é uma característica importante, por causa do pequeno volume e profundidade das bandejas, que cria para os substratos propriedades físicas diferentes (Bunt, 1961).

Objetivou-se com este experimento encontrar substratos que se adequassem ao cultivo de grama Esmeralda em sistema de bandejas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Empresa ITOGRASS AGRÍCOLA LTDA, no município de Itapetininga, Estado de São Paulo, no dia 20 de junho de 1998.

Estolões de grama Esmeralda foram plantados em bandejas de isopor de 64 células, contendo os substratos em estudo.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições.

Os substratos analisados foram:

- . PL – Substrato comercial Plantagro,
- . CV – 1 parte de casca de arroz carbonizada: 1 parte de vermiculita,
- . 2CV – 2 parte de casca de arroz carbonizada: 1 parte de vermiculita,
- . C2V – 1 parte de casca de arroz carbonizada: 2 parte de vermiculita,
- . MC – 1 parte de composto orgânico: 1 parte de casca de arroz carbonizada,

- . MV – 1 parte de composto orgânico: 1 parte de vermiculita,

- . MVC – 1 parte de composto orgânico: 1 parte de casca de arroz carbonizada: 1 parte de vermiculita,

- . TE – Testemunha (substrato comumente utilizado pelo produtor, sendo uma mistura à base do substrato comercial Plantmax e solo mineral).

Os experimentos foram instalados no campo e o manejo dado foi o mesmo da produção comercial.

As mudas do experimento com a cultura grama Esmeralda chegaram ao ponto de comercialização 100 dias após o plantio, quando foram avaliadas características fitotécnicas como:

- . PMFPA – Peso da matéria fresca da parte aérea (g),
- . PMFSR – Peso da matéria fresca do sistema radicular (g),
- . PMSPA – Peso da matéria seca da parte aérea (g),
- . PMSSR – Peso da matéria seca do sistema radicular (g) e
- . VSR – Volume do sistema radicular (ml).

Também foram avaliadas características de qualidade comercial das plantas produzidas como:

- . %P – Porcentagem de bandejas em ponto de comercialização (%),
- . %M – Porcentagem de plantas mortas (%),
- . Facilidade de plantio das mudas produzidas.

A característica “facilidade de plantio das mudas produzidas” foi avaliada por meio de notas dadas quando as mudas foram levadas para o campo:

- . Nota 01 – Mudas em que o torrão se desfaz completamente, quando são retiradas das bandejas, ficando com raízes nuas.

- Muitas dificuldades na hora de plantar as mudas no campo.

- . Nota 02 – Mudas em que mais de 50% do torrão se desfazem, quando retiradas da bandeja.

- Dificuldades na hora de plantar as mudas no campo.

- . Nota 03 – Mudas em que menos de 50% do torrão se desfazem.

- Dificuldades na hora de plantar as mudas no campo.

- . Nota 04 – Mudas em que menos de 50% do torrão se desfazem.

- Sem problemas no plantio.

- . Nota 05 – Mudas em que o torrão permanece inteiro.

- Sem problemas no plantio.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando se avaliou o desempenho de diferentes substratos no cultivo de grama-esmeralda em sistema de plugs, pode-se observar que os substratos PL e CV apresentaram-se superiores aos demais, dando bons resultados em características avaliadas, como porcentagem de bandejas em ponto de comercialização, peso da matéria fresca da parte aérea, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria fresca do sistema radicular, peso da matéria seca do sistema radicular e volume do sistema radicular.

O substrato comercial PL apresentou 82,82% das bandejas em ponto de comercialização, 9,77% de plantas mortas, peso da matéria fresca da parte aérea de 2,27g, peso da matéria seca da parte aérea de 0,54g, peso da matéria fresca do sistema radicular de 1,37g, peso da matéria seca do sistema radicular de 0,18g e 1,57 ml de volume do sistema radicular.

O substrato CV apresentou 78,71% das bandejas em ponto de comercialização, 8,99% de plantas mortas, peso da matéria fresca da parte aérea de 1,90g, peso da matéria seca da parte aérea de 0,50g, peso da matéria fresca do sistema radicular de 1,19g, peso da matéria seca do sistema radicular de 0,24g e 1,48 ml de volume do sistema radicular.

Os substratos 2CV, C2V, MCV e TE tiveram resultados intermediários nas características fitotécnicas avaliadas.

Os substratos MC e MV apresentaram os piores resultados nas características fitotécnicas avaliadas.

Quando as mudas foram levadas para o campo e se avaliou sua facilidade de plantio, observou-se que os substratos que tiveram maior número de mudas com torrão inteiro, sem apresentar problemas na hora do plantio, foram MCV (70% de suas mudas com nota 05), PL (65% de mudas com nota 05) e CV (60% de mudas com nota 05).

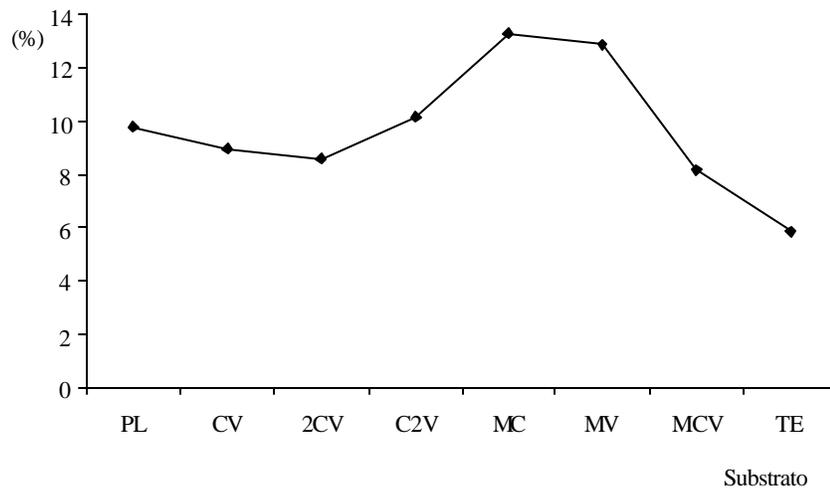
TE apresentou 57,5% de suas mudas com nota 05 e o substrato CV apresentou 52,5%.

Os substratos 2CV, C2V e MC foram os que apresentaram maiores problemas quando as mudas foram levadas para o campo. Apresentaram, respectivamente, 55%, 30% e 52,5% de suas mudas com notas 01, ou seja, mudas em que o torrão se desfez completamente, quando retirados da bandeja, ficando com as raízes nuas, causando muitas dificuldades para se fazer o plantio das mudas no campo.

**TABELA 1** – Características avaliadas no cultivo de grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) - ESALQ/USP.

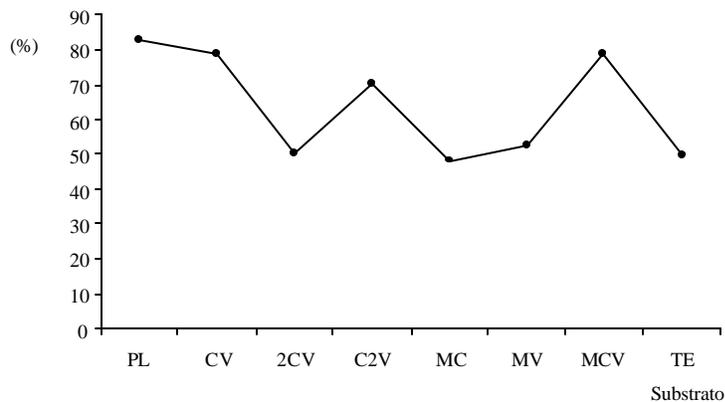
Subst.	% P (%)	% M (%)	PMFPA (g)	PMFSR (g)	VSR (ml)	PMSPA (g)	PMSSR (g)
PL	82,82 a	9,77 bc	2,27 a	1,37 a	1,57 a	0,18 a	0,54 a
CV	78,71a	8,99 b	1,9 a	1,19 a	1,48 a	0,24 a	0,5 a
2CV	50,21abc	8,6 b	1,85 a	0,89 ab	1,02 ab	0,15 a	0,48 a
C2V	70,31abc	10,16bc	1,8 a	0,94 ab	1,37 ab	0,23 a	0,48 a
MC	48,05 c	13,29 c	1,37 b	0,9 ab	1,45 a	0,18 a	0,37 b
MV	52,74abc	12,89 c	1,38 b	0,76 b	0,82 b	0,10 a	0,4 a
MCV	78,91a	8,2 b	1,51 ab	0,97 ab	1,02 ab	0,16 a	0,43 a
TE	49,61bc	5,86a	1,75 ab	1,07 ab	1,41 a	0,22 a	0,44 a

**Teste de Tukey para as médias de densidade de substrato. Médias nas horizontais seguidas por letras distintas diferem entre si, a 5,0% de significância.**



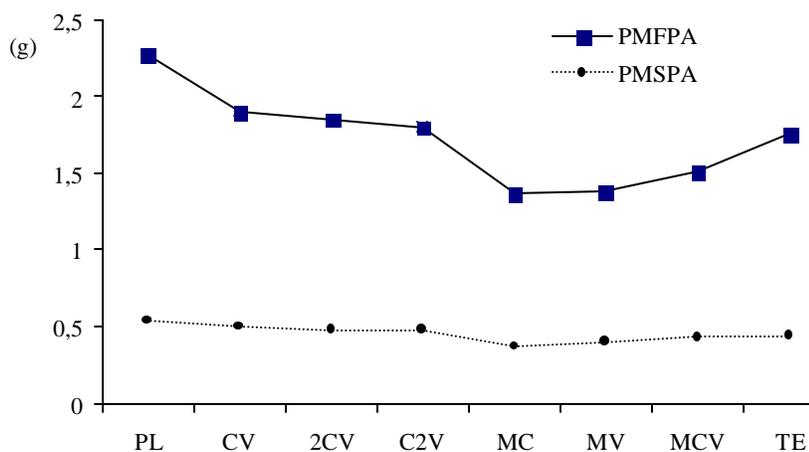
. PL – Plantago; CV – casca de arroz carbonizada : vermiculita (1:1); 2CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (2:1); C2V – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:2); MC –composto orgânico: casca de arroz carbonizada (1:1); MV – composto orgânico: vermiculita (1:1); MVC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1:1); TE – Testemunha.

**FIGURA 1** – Porcentagem de plantas mortas, no cultivo de grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) em bandejas contendo diferentes substratos.



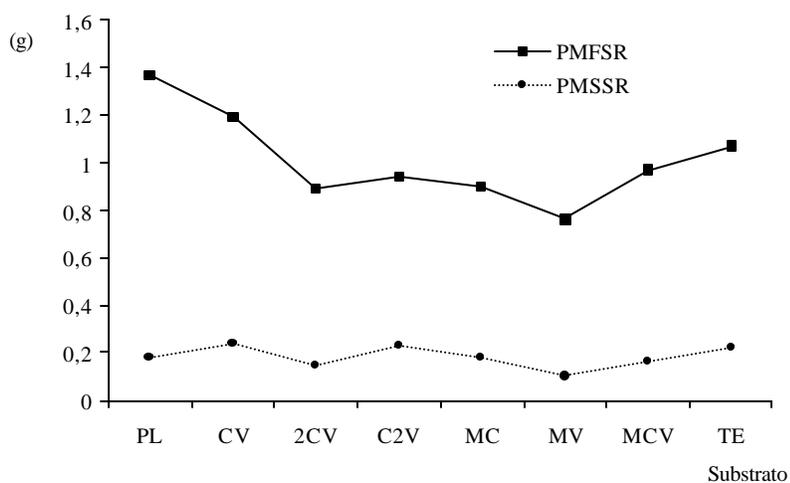
. PL – Plantago; CV – casca de arroz carbonizada : vermiculita (1:1); 2CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (2:1); C2V – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:2); MC –composto orgânico: casca de arroz carbonizada (1:1); MV – composto orgânico: vermiculita (1:1); MVC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1:1); TE – Testemunha.

**FIGURA 2** – Porcentagem de bandejas em ponto de comercialização no cultivo de grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) em diferentes substratos.



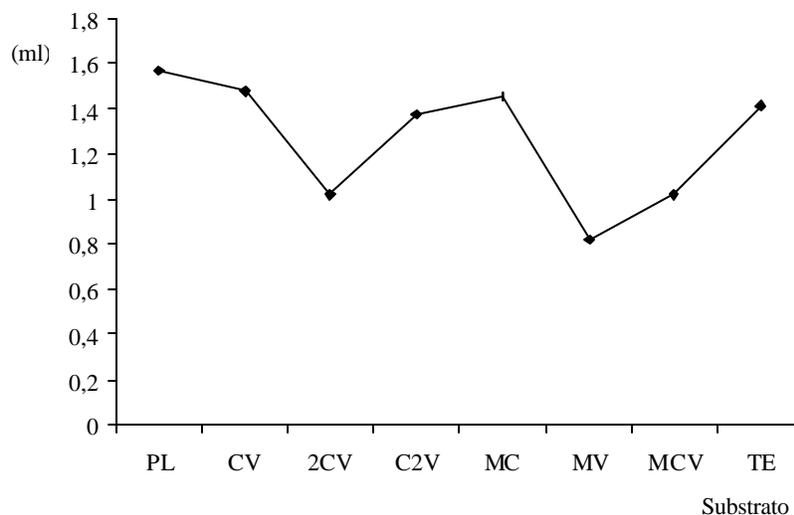
. PL – Plantago; CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1); 2CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (2:1); C2V – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:2); MC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada (1:1); MV – composto orgânico: vermiculita (1:1); MVC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1:1); TE – Testemunha.

**FIGURA 3** – Peso da matéria fresca e da matéria seca da parte aérea de grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) cultivada em bandejas contendo diferentes substratos.



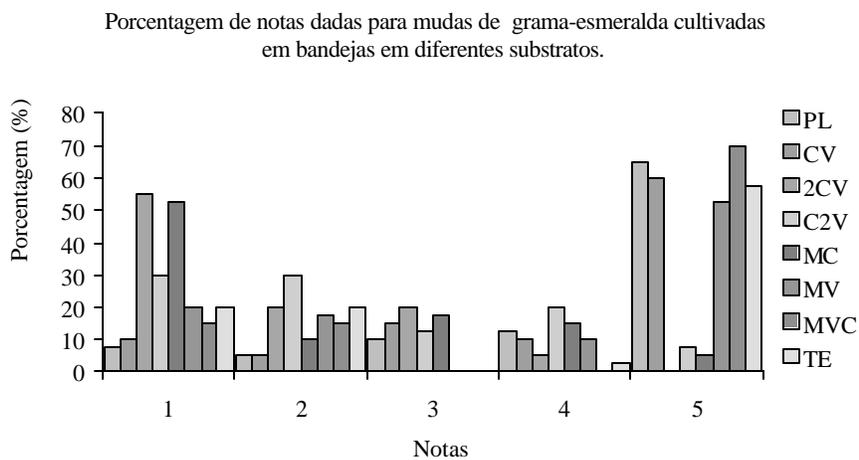
. PL – Plantago; CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1); 2CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (2:1); C2V – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:2); MC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada (1:1); MV – composto orgânico: vermiculita (1:1); MVC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1:1); TE – Testemunha.

**FIGURA 4** – Peso da matéria fresca e da matéria seca do sistema radicular de grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) cultivada em bandejas contendo diferentes substratos.



. PL – Plantago; CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1); 2CV – casca de arroz carbonizada: vermiculita (2:1); C2V – casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:2); MC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada (1:1); MV – composto orgânico: vermiculita (1:1); MVC – composto orgânico: casca de arroz carbonizada: vermiculita (1:1:1); TE – Testemunha.

**FIGURA 05** – Volume do sistema radicular de grama-esmeralda (*Zoysia japonica*) cultivada em bandejas contendo diferentes substratos.



## CONCLUSÃO

Os substratos PL e CV apresentaram-se mais adequados ao cultivo de grama-esmeralda em bandeja, sendo superiores em características fitotécnicas, como peso da matéria fresca da parte aérea, peso da matéria fresca do sistema radicular, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca do sistema radicular e volume do sistema radicular, e características de qualidade comercial das plantas produzidas, como porcentagem de bandejas em ponto de comercialização e facilidade de plantio das mudas produzidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANISKO, T.; NESMITH, D.S.; LINDSTROM, O.M. Time-domain reflectometry for measuring water content of organic growing media in containers. **HortScience**, Alexandria, v.29, n.12, p.1511-1513, Dec. 1994.
- BALLESTER-OLMOS, J.F. **Substratos para el cultivo de plantas ornamentales**. Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, 1992. 44 p. (Hojas divulgadoras, 11).
- BUNT, A.C. Some physical properties of pot-plant composts and their effect on plant growth - 1. Bulky physical conditioners. **Plant and Soil**, Hague, n.4, p.322-332, Apr. 1961.
- FITZPATRICK, G.E.; DUKE, E.R.; KLOCK-MOORE, K.A. Use of compost products for ornamental crop production: research and grower experiences. **HortScience**, Alexandria, v.33, n.6, p.941-944, June 1998.
- LEMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.396, p.273-284, Sept. 1995.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 134 p.
- PYCRAFT, D. **Relvados: cobertura do solo e controle das ervas daninhas**. 2. ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1980. 246 p. (Coleção Euroagro).
- SINGH, B.P.; SAINJU, U.M. Soil physical and morphological properties and root growth. **HortScience**, Alexandria, v.33, n.6, p.966-971, June 1998.