

Influência de substratos e bandejas para produção de mudas de tomate rasteiro

Romeu Alves dos Santos¹, Oziel Pinto Monção², Bruno Sérgio Oliveira e Silva², Jadson Jenner Xavier dos Santos¹, Bruno Coelho de Barros¹, Áurea Xavier de Souza¹

¹Universidade do Estado da Bahia, Campus IX – UNEB, Colegiado de Engenharia Agrônômica. BR 242, Km 04, S/N, CEP: 47.800-000, Loteamento Flamengo, Barreiras, BA.

²Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES/UFES, Mestrado em Agricultura Tropical. BR 101 Norte, Km. 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540, São Mateus, ES.

agromeu@hotmail.com, oziel.pm@bol.com.br, bruno@agronomo.eng.br, jadinhodabahia@hotmail.com, bcbarrros@uneb.br, aureaxs@hotmail.com

Resumo: Avaliou-se o desenvolvimento de mudas de tomate rasteiro produzidas em diferentes substratos e bandejas de poliestireno. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 6; sendo o primeiro fator dois tipos de bandejas (bandeja 1 – 128 células e bandeja 2 – 200 células) e o segundo fator constituído de seis substratos: Bioplant; Fibra de coco; Esterco bovino + Cinza vegetal (3:1); Esterco caprino + Cinza vegetal (3:1), Bioplant + Cinza vegetal (3:1) e Fibra de coco + Cinza vegetal (2:1). Os parâmetros avaliados foram: percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência. A qualidade das mudas de tomate rasteiro foram influenciadas pelos tipos de bandejas, independentemente do tipo de substrato. As bandejas com células de maior volume mostraram-se melhor que a de menor volume em todas as características avaliadas. Mudas de melhor qualidade de tomate rasteiro são obtidas quando produzidas em bandejas de 128 células, utilizando-se os substratos constituídos por Esterco caprino + Cinza vegetal (3:1) e Esterco bovino + Cinza vegetal (3:1).

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, germinação, produção de mudas.

Influence of substrates and trays creeping tomato seedling production

Abstract: This study evaluated the development of creeping tomato seedlings produced on different substrates and polystyrene trays. The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 6, the first factor being two types of trays (Tray 1-128 cell tray and 2-200 cells) and the second factor consisted of six substrates: Bioplant; Coconut fiber, Bovine manure + Vegetable ash (3:1), Caprine manure + Vegetable ash (3:1), Bioplant + Gray vegetable (3:1) and Coconut fiber + Gray vegetable (2:1). parameters were evaluated: percentage of emergence index and emergence rate. quality of tomato seedlings were creeping influenced by the types of trays, regardless of substrate type. Trays with greater cell volume showed better than lower volume in all traits. Seedlings best quality creeping tomato are obtained when grown in trays of 128 cells, using substrates made of caprine manure + vegetable ash (3:1) and bovine manure + Gray vegetable (3:1).

Key words: *Solanum lycopersicum*, germination, production of seedlings.

Introdução

O maior produtor mundial de tomate é a China, com 41,8 milhões de toneladas em 0,87 milhões de ha e produtividade de 48,0 t ha⁻¹. O Brasil produziu 3,69 milhões de toneladas, em 61 mil ha, ranqueando em 9º e 13º lugares, na escala mundial. O segmento de

tomate de mesa contribuiu com 63,4% da produção (2,34 milhões de toneladas) e os 36,6% restantes destinaram-se ao processamento industrial (1,35 milhões de toneladas) (FAOSTAT, 2012; IBGE, 2012).

Uma das maneiras de atender as necessidades do agricultor é por meio do uso de mudas de alta qualidade agronômica produzidas com tecnologia específica como a utilização de substratos eficientes. Esse insumo proporciona um maior rendimento em relação aos métodos tradicionais por apresentar maior precocidade, menor possibilidade de contaminação por fitopatógenos, maior percentual de aproveitamento na relação muda por semente e gerar menor estresse no transplante, além de proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento do sistema radicular (Silveira *et al.*, 2002).

A partir de 1985 um novo sistema de produção de mudas foi introduzido, o sistema de bandeja de isopor, também conhecido como canteiros móveis dentre outras designações. No formato de pirâmide invertida, as bandejas se apresentam com volume e número de células diversas: bandejas de isopor de 128 e 200 células com volume de 36 e 16 cm³ respectivamente. As bandejas são de poliestireno expandido, leves e resistentes à umidade. As células são perfuradas, e isso permite que a passagem de ar por baixo das bandejas promova uma redução na taxa de crescimento da raiz principal, aumentando o volume do sistema radicular. Tal processo se assemelha a uma poda (Minami, 1995). O tamanho do recipiente ou da célula é um fator determinante na qualidade das mudas, visto que afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular. Bandejas de tamanho maior de células mostraram desenvolvimento mais expressivo, promovendo precocidade e rendimento superior da planta na colheita (Reghin *et al.*, 2003).

O sistema de produção de mudas em bandejas tem se mostrado como mais eficiente, sob diversos aspectos, como na economia de substrato e de espaço dentro da casa de vegetação, na produção de mudas de qualidade e no alto índice de pegamento após o transplante, aumenta o rendimento operacional; reduz quantidade de sementes; melhora o controle fitossanitário e permite a colheita mais precoce (Filgueira, 2000; Smiderle *et al.*, 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agronômicas de mudas de tomate rasteiro em diferentes bandejas, de modo que obtenha mudas de excelente qualidade, visando propiciar ao produtor um material com maior valor agregado nas mudas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em viveiro com 50% de luminosidade, no campus IX da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado num esquema fatorial 2 x 6, sendo o primeiro fator composto por duas bandejas e o segundo com 6 tipos de substratos. O experimento foi constituído de 4 repetições e cada repetição com 20 células semeadas.

Os tratamentos constaram da combinação de dois tipos de bandejas (bandeja 1 = 128 células com 36 cm³ e bandeja 2 = 200 células com 16cm³) com os seguintes substratos: substrato comercial (SC), Fibra de coco (FC), esterco bovino (EB), esterco caprino (EC), cinza vegetal (CC) e; sendo: T1 – SC; T2 – FC; T3 – EB+CV (3:1); T4 – EC+CV (3:1), T5 – PC + CV (3:1) e T6 – FC + CV(2:1).

O substrato comercial é constituído da mistura de casca de pinus, eucalipto, fibra e pó de coco, serragem de madeira, vermiculita, super fosfato simples, carbonato de cálcio e magnésio, fosfato monoamônico cristal, sulfato de cálcio e termofosfato magnésiano.

A cinza vegetal utilizada foi coletada na caldeira de uma indústria de extração de óleo vegetal no município de Barreiras, BA. Foi feita a análise desta cinza, onde os dados obtidos estão de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise química da amostra da cinza vegetal utilizada no experimento, ano agrícola 2011/2012

Nutriente	Concentração (%)
Nitrogênio	2,1
Fósforo	10,9
Potássio	9,6
Cálcio	8,3
Magnésio	2,4
Enxofre	4,9

Fonte: Agrolab (2011).

Os materiais foram previamente peneirados em malha de 2 mm, antes de serem misturados, afim de se obter uma boa mistura dos materiais. As bandejas foram dispostas suspensas sobre uma estrutura a 30 cm do solo.

A semeadura foi realizada nas determinadas bandejas, utilizando sementes de tomate da cultivar IPA 6, que apresentou uma germinação de 57% , pureza de 98,8%, sendo semeadas duas sementes por célula. Durante a condução do experimento foram feitas duas irrigações diárias (manhã e final de tarde) a fim de deixar o teor de umidade do substrato próximo à capacidade de campo.

O semeio em ambas as bandejas foram feitos no dia 26 de novembro de 2011. As variáveis avaliados foram a porcentagem de emergência (%E) e índice de velocidade de emergência (IVE).

A porcentagem de emergência foi calculada de acordo com Labourial e Valadares (1976), por meio da equação 1.

$$\%E = \frac{N}{A} \times 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

%E = Percentual de emergência;

N = Número total de sementes emergidas;

A = Número total de sementes semeadas.

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado registrando-se diariamente o número de plântulas emergidas até o ultimo dia e calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962). Foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente livres (Equação 2).

$$IVE = \left(\frac{E1}{N1}\right) + \left(\frac{E2}{N2}\right) + \dots + \left(\frac{Em}{Nm}\right) \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

IVE = Índice de velocidade de emergência;

E1, E2... Em = números de plântulas normais emergidas na primeira, segunda até a última contagem; NPNE/DIAS

N1, N2... Nn = Número de dias de semeadura á primeira, segunda até a última contagem.

Os dados foram submetidos a análise de variância - ANOVA e posteriormente ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erros com auxílio do programa ASSISTAT versão 7.6 beta (SILVA, 2011).

Resultados e Discussão

Porcentagens de emergência (%E)

De acordo com a Tabela 2, do quadro com a análise de variância, observou-se diferença para o fator bandeja, não se observou efeito significativo no fator substrato e não houve interação significativa entre os fatores para a característica de porcentagem de emergência (%E).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para o fator (%E)

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Bandeja	1	208.33333	208.33333	7.5949 **
Substrato	5	275.00000	55.00000	2.0051 ^{ns}
Band./Substrato	5	310.41667	62.08333	2.2633 ^{ns}

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

^{ns} = não significativo ($p \geq 0,05$) F.V. = Fonte de variação G.L. = Graus de liberdade
S.Q. = Soma de quadrado Q.M. = Quadrado médio F = Teste F

A porcentagem de emergência sofreu influencia por causa da diferença existente entre o tamanho das células das bandejas utilizadas no experimento.

De acordo com a Figura 1 a seguir, observa-se que a bandeja de 128 células proporcionou uma melhor porcentagem de emergência. Isso deve ter se dado pelo fato das bandejas de 128 células apresentarem um volume maior de substrato, proporcionando assim uma maior circulação de ar, tornando o ambiente mais favorável para essa característica. Ainda na mesma tabela nota-se que os substratos obtiveram o mesmo desempenho para a característica de %E.

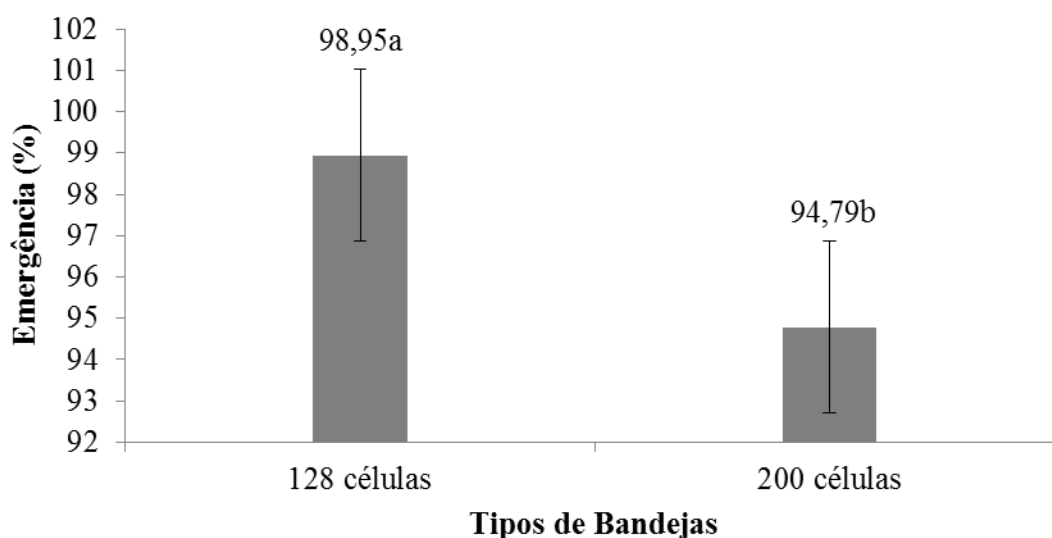


Figura 1 – Valores médios da porcentagem de emergência (%E) de plântulas de tomate rasteiro em função de diferentes tipos de bandejas. UNEB, *Campus IX*, Barreiras, BA, 2012.

Índices de velocidade de emergência (IVE)

Não houve diferença significativa para o fator bandeja, e observou-se efeito significativo no fator substrato, bem como interação significativa entre os fatores.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância para o fator (IVE)** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Bandeja	1	0.07207	0.07207	1.8765 ^{ns}
Substrato	5	2.28570	0.45714	11.9017**
Band./Substrato	5	0.81560	0.16312	4.2468**

^{ns} = não significativo ($p \geq 0,05$) F.V. = Fonte de variação G.L. = Graus de liberdade
S.Q. = Soma de quadrado Q.M. = Quadrado médio F = Teste F

As bandejas não apresentaram diferenças significativas para a característica de IVE, mostrando que o volume da célula não vai influenciou nesta variável.

De acordo com a figura 2, os maiores índices de velocidade de emergência foram obtidos para os substratos a base de substrato comercial, fibra de coco e os que possuem cinza vegetal na composição ficaram com os piores rendimentos. Tal fato pode estar relacionado à redução da aeração do substrato proporcionado pela adição da cinza vegetal, conforme discutido por Lemaire (1995), o qual aponta que as partículas finas podem preencher os espaços vazios e alterar a geometria do espaço poroso, afetando a circulação de ar e de água no substrato, tornando assim lenta a velocidade de germinação.

Os dados encontrados neste trabalho estão de acordo com Souza *et al.*, (2004), onde trabalharam com três tipos de substratos e dois tipos de bandejas na emergência de mudas de melancia, encontrando resposta significativa para os substratos e não para as bandejas.

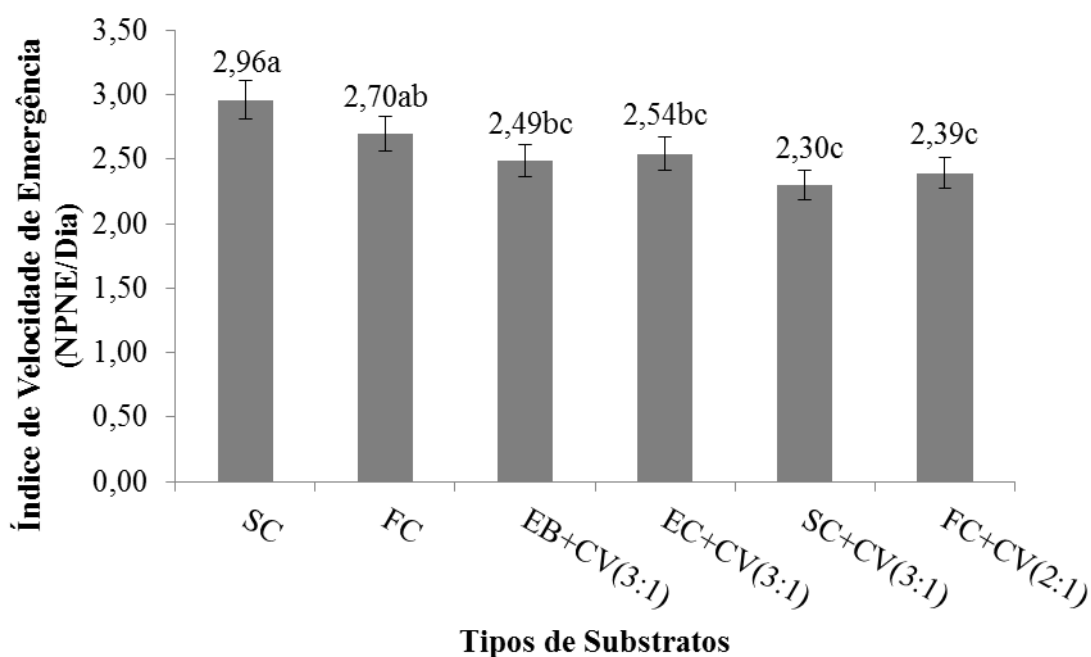


Figura 2 – Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de tomate rasteiro em função de diferentes tipos de substratos. UNEB, Campus IX, Barreiras 2012. NPME/Dia = número de plantas

normais emergidas por dia. SC – substrato comercial; FC – Fibra de coco; EB - esterco bovino; CV - cinza vegetal; EC-esterco caprino.

Houve diferenças significativas para a interação entre os fatores para o IVE, como visto na Tabela 4.

Tabela 4 – Interação do fator de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de tomate rasteiro em função de diferentes tipos de substratos e bandejas. UNEB, *Campus IX*, Barreiras 2012

Bandejas	SC	FC	EB+CV	EC+CV	SC+CV	FC+CV
128 células	2.4675bB	2.9925aA	2.6075aAB	2.6825 aAB	2.4500aB	2.4300aB
200 células	9.9325aA	2.9450aA	2.3775aB	2.4000 bB	2.1550bB	2.3550aB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si no teste Tukey a nível de 5%. EB - esterco bovino; EC - esterco caprino; CV - cinza vegetal; SC – substrato comercial; FC – Fibra de coco.

Pode-se observar que os melhores resultados para incidência de velocidade de emergência ocorreu na bandeja com 128 células com o substrato a base de fibra de coco, seguidos da bandeja com 200 células com o substrato a base de fibra de coco e substrato comercial.

Conclusões

Conclui-se que o tamanho das células das bandejas e os substratos utilizados influenciaram na formação de mudas de tomate rasteiro na variável porcentagem de emergência.

O tipo de bandeja não influenciou apenas o índice de velocidade de germinação e o substrato não influenciou apenas no quesito porcentagem de germinação.

Referências

FAOSTAT - FAO Statistics Division. 2012, 4 de janeiro. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012, 6 de janeiro. Levantamento sistemático da produção agrícola. 2011. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201111.pdf

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 402 p.

LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, v. 396, p. 273-284, 1995.

MINAMI, K. **Fisiologia da produção de mudas**. São Paulo, In: T. A. Queiroz, 1995. 129 p.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. V. D. Tamanho da célula de diferentes bandejas na produção de mudas e no cultivo do pack choi na presença e ausência do agrotêxtil. **Scientia Agrária**, v. 04, n. 01-02, p. 61-97, 2003.

SILVA F.A.S. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, DEAG.PB – BRASIL**. Disponível em: <http://www.assistat.com>. Acesso em 17 dez. 2011.

SILVEIRA E.B.; RODRIGUES VJLB; GOMES AMA; MARIANO RLR; MESQUITA JCP. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira** v. 20, n. 02, p. 211-216, 2002.

SMIDERLE, O. S.; n SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H.; MINAMI, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 03, p. 253-257, 2001.

SOUZA, J. O; GRANGEIRO, L. C.; BEZERRA NETO, F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, C. J.; MEDEIROS, D. C.; AZEVEDO, P. E. Produção de mudas de melancia em bandejas sob diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, 2004. suplemento 2.