



## DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE TOMATE RASTEIRO EM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS

*Marcela de Castro Soares, Polyana Danyelle dos Santos Silva, Caik Marques Batista, Lívian Patrícia da Silva Santos*

### Introdução

O cultivo de tomate envolve uma série de etapas e a produção de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema de produção, uma vez que o desempenho da cultura no campo depende da qualidade agronômica da muda (SOUZA et al., 2006).

Na produção orgânica de mudas, diversos materiais considerados residuários disponíveis na propriedade podem ser alternativas para a utilização como substratos, como por exemplo, a maravalha, a casca de arroz, a cama de frango, o esterco bovino, bagaço de cana, entre outros resíduos. A utilização de substratos comerciais, na produção de mudas requer cuidados especiais, pois é a base fundamental para o desenvolvimento das plantas. O substrato deve proporcionar condições para o bom desenvolvimento das mudas, promover adequada integração com o sistema radicular e também possibilitar a remoção das mudas por ocasião do transplante. Aliado a busca de substratos alternativos e/ou em mistura com substrato comercial que possibilitem um bom desenvolvimento de mudas, busca-se também diminuir o custo de produção tornando viável a produção das mudas. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência de diferentes substratos orgânicos no crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate industrial.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Bestpulp Brasil Ltda. empresa de processamento de tomate situada no município de Janaúba – MG. Localizada no semiárido brasileiro, tendo o município as coordenadas de 15°47'18" de latitude Sul e 43°18'18" de longitude oeste, com altitude de 515 metros e clima Aw segundo a classificação de Köppen (OMETTO, 1981). A casa de vegetação era coberta por plástico, sendo semiclimatizada. Foram avaliados sete substratos orgânicos, e um comercial, onde foram produzidas mudas de tomate industrial, híbrido BRS SENA e foram avaliados em quatro períodos, separados em intervalos de 10 dias.

Os substratos foram caracterizados como: S1 (tomate + esterco bovino (EB)); S2 (bagaço de cana + EB); S3 (Engaço de banana + EB); S4 (Tomate + bagaço de cana + EB); S5 (Tomate + engaço de banana + EB); S6 (Bagaço de cana + engaço de banana + EB); S7 (Tomate + bagaço de cana + engaço de banana + EB) e; S8 (Substrato comercial a base de fibra de coco).

A compostagem foi realizada utilizando os resíduos apresentada na Tabela 1, a proporção de cada matéria prima (resíduo) foi calculada com base no teor de matéria seca. O cálculo da quantidade de matéria seca de cada material foi realizado por intermédio do volume e da densidade seca do material. Para todas as combinações, o cálculo das proporções de cada material empregado foi ajustado para a relação C/N de 30:1, durante a compostagem, foi realizado o manejo das pilhas, avaliando sempre a umidade, temperatura, e a cada quinze dias foi realizado o revolvimento das leiras. A distribuição dos resíduos foi realizada a partir da sobreposição destes em camadas alternadas, com espessura de 20 cm, formando-se pilhas em formato trapezoidal, cujo a proporção se deu 3:1, três partes do material rico em carbono para uma parte do material rico em nitrogênio.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em fatorial, 8 x 4, sendo oito substratos em quatro épocas, com três repetições cada. A unidade experimental foi constituída por doze plantas.

A semeadura foi realizada em bandejas de polipropileno contendo 450 células com dimensões de 20 mm x 20 mm x 42 mm de largura, comprimento e profundidade de cada célula, respectivamente, em cada célula foi colocada no plantio uma semente do híbrido BR Sena. As mudas foram retiradas da estufa de acordo com as avaliações, chegando aos 40 dias após a emergência, e foram tomadas todas as medidas fitossanitárias necessárias para a qualidade das mudas. A cada três dias aplicou-se via bomba costal, um pacote de produtos, tais fungicida, inseticida e acaricida, como ação preventiva, e para nutrição aplicou-se a cada dez dias via fertirrigação uma solução contendo (Fosfato monoamônico, Nitrato de cálcio, Sulfato de potássio, Sulfato de magnésio, complexo de micronutrientes - MgO, B, Cu, Fe, Mo, Zn, Mn e S).



A primeira avaliação foi realizada quando as mudas apresentaram um padrão de crescimento homogêneo, e aos 10 dias após a emergência foram avaliadas, e a cada dez dias três mudas de cada parcela, estas foram retiradas das bandejas de forma que não danificassem o sistema radicular. As características avaliadas foram: A) Área Foliar (AF), onde as folhas de cada muda foi escaneada em impressora HP modelo 1113 em resolução de 300 dpi, posteriormente foram impressas em papel milimetrado com dimensão A4 (210 x 297 mm), onde se contou a área foliar. O resultado foi expresso em  $\text{cm}^2$ ; B) taxa de crescimento absoluto expressa em  $\text{mg}\cdot\text{dia}^{-1}$  (PEIXOTO & PEIXOTO, 2004); B) A taxa de crescimento absoluto da parte aérea (TCAP), que é a variação da massa seca  $W_1$  e  $W_2$  em duas amostras consecutivas tomadas nos tempos  $T_1$  e  $T_2$ , expressa em  $\text{mg}\cdot\text{dia}^{-1}$  e calculada pela equação:  $TCA = (W_2 - W_1) / (T_2 - T_1) = \text{mg}\cdot\text{dia}^{-1}$ . (PEIXOTO & PEIXOTO, 2004). Os dados foram interpretados por meio de análise de variância, teste de média e regressão. Os fatores qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os modelos dos fatores quantitativos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando-se o teste de t ao nível de 5% de probabilidade, do coeficiente de determinação e do potencial para explicar o fenômeno biológico em questão, e as curvas de crescimentos foram geradas pelo programa estatístico SigmaPlot.

## Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os substratos com o tempo para todas as variáveis analisadas ( $p > 0,05$ ).

Os substratos utilizados apresentaram comportamento diferenciado, pois durante todo o período de crescimento os resultados foram diferentes entre os mesmos, com destaque para o S8, S1, S2 e S4 que após os dez dias de emergência apresentaram 4,27, 3,23, 3,29 e 2,90  $\text{cm}^2$  de área foliar respectivamente (FIGURA 1). Em todos os substratos testados houve elevação da área foliar ao longo do tempo. Apresentando pico de crescimento até os trinta dias, aproximadamente, os S3, S4, S5 e S6, como valores de 4,72, 8,83, 6,87 e 12,05  $\text{cm}^2$  respectivamente, diminuindo posteriormente a sua AF. Os demais substratos mantiveram elevação constante da AF até os quarenta dias, chegando a 3,71, 5,62, 4,85 e 7,73  $\text{cm}^2$ . O crescimento do tomate nestes substratos comportaram de forma quadrática, enquanto o substrato S1, S2, S7 e S8 manteve estável a curva de crescimento após transcorridos os trinta dias após a emergência (FIGURA 1). Verifica-se ainda uma destacada produção de AF com a utilização do S6 e S2 dos 20 a 35 dias, refletindo nos bons resultados de AMSF, AMSR e MSF. Sendo este resultado de AF do S2 eficiente também na MSR. Percebe-se ainda que o S4 e eventualmente o S8 (Comercial), mesmo sendo responsável pelas trocas gasosas entre a planta e o ambiente (PEREIRA et al., 1997), assim com a redução na área foliar a planta não produz fotoassimilados o suficiente para a sobrevivência e manutenção da atividade respiratória e por consequência, a menor área foliar faz com que ocorra redução na área de captação de energia luminosa, bem como na fixação de  $\text{CO}_2$  por unidade de área, e talvez seja causada pela redução do volume celular, provocada pelo menor tamanho dos vacúolos, devido a menor quantidade de água nos tecidos (FIGUEIREDO et al., 2006).

Houve efeito das épocas de amostragem sobre a taxa de crescimento absoluto da parte aérea das mudas de tomate (FIGURA 2). A TCAP apresentou comportamento sigmoide para quase todos os substrato exceto o substrato quatro, que apresentou comportamento quadrático (FIGURA 2). Houve elevação da TCAP em todos os substratos até os 30 dias, aproximadamente, com destaque e maiores médias para o S1, S2, S4 e S8, com valores de 22,33, 22,00 e 20,00  $\text{mg}\cdot\text{dia}^{-1}$  respectivamente, com posterior redução desta velocidade de crescimento para o S2 e S4. A redução da TCAP para o S5 ocorreu aos 34 dias, aproximadamente. Já os outros substratos S1, S3, S8, S6 e S7 continuaram elevando a TCAP até os 40 dias, sendo as maiores médias observadas para o S1, S3, S8 e S6. As reduções observadas é um indicativo que por volta dos 30 aos 34 dias as mudas produzidas no S2, S4 e S5 podem ser transplantadas, pois a paralização do crescimento reflete o esgotamento dos benefícios do substrato. Já os outros substratos, essa avaliação dependeria de outras variáveis, pois a TCAP eleva até os 40 dias. Como observado nas outras variáveis, o S7 apresentou a menor TCAP praticamente durante todo o período de crescimento, sendo um substrato que não apresenta qualidade estrutural e nutricional para satisfazer as exigências de produção de muda de tomate com qualidade (FIGURA 2).

Geralmente o crescimento de plantas superiores pode ser dividida em três fases, a fase inicial a planta depende fundamentalmente das substâncias de reservas da semente, passando posteriormente, a uma fase exponencial, dependente da absorção das raízes e da atividade fotossintética, sendo que a fase exponencial ocorre quando os acúmulos se processam continuamente, neste caso, o embrião representa a participação inicial, enquanto a eficiência fotossintética lhe proporciona a aceleração. Em seguida, ocorre um período de redução no crescimento. As curvas de padrão sigmoide são mais indicadas para demonstrar esse tipo de comportamento no crescimento vegetal, neste trabalho o início da fase exponencial foi 15, 17, 19 dias para o substrato um, três e sete respectivamente.



## Conclusão/Conclusões/Considerações finais

Todos os substratos avaliados favorecem o crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate industrial.

Os substratos S1, S2, S4 e S8, em relação à área foliar e a taxa de crescimento absoluto da parte aérea, permitiram a obtenção de mudas mais vigorosas e precoces.

## Agradecimentos

A FAPEMIG, pelo consentimento de bolsa ao terceiro e quarto autor.

## Referências

- [1] FIGUEIREDO, V. B.; FARIA, M. A.; SILVA, E. L.; Crescimento inicial do cafeeiro irrigado com água salina e salinização do solo. *Revista brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, v.10, n.1, p.105-109, 2006.
- [2] OMETTO, J. C. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Agronômica Ceres 1981. 440p.
- [3] PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. *Evapotranspiração*. Piracicaba: Fealq, 1997. 183p.
- [4] PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P. *Dinâmica do crescimento vegetal (Princípios Básicos)*. Cruz das Almas. 2004.
- [5] SOUZA, I. M.; NUNES, M. U. C.; GOUVEIA, R. F.; SANTOS, J. R. dos; TAVARES, F.A.; SANTOS, M. C. dos. *Efeito do substrato coquita bovino enriquecido com adubo de solubilidade lenta e estimulador de enraizamento no desenvolvimento de mudas de tomateiro*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16. 2006, São Cristóvão. Anais... São Cristóvão, 2006. (CD-ROM).

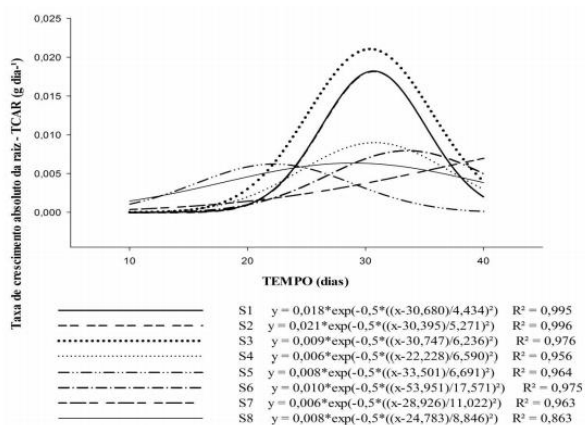


FIGURA 1

Taxa de crescimento absoluto da raiz (TCAR) oriunda de mudas de híbrido de tomate rasteiro cultivadas em diferentes substratos orgânicos, Janaúba - MG.

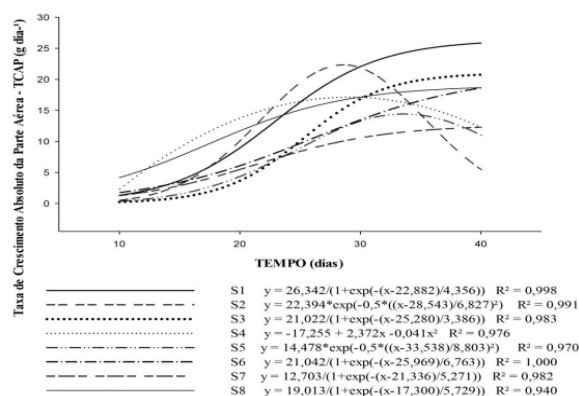


FIGURA 2

Taxa de crescimento absoluto da parte aérea (TCAP) oriunda de mudas de híbrido de tomate rasteiro cultivadas em diferentes substratos orgânicos, Janaúba - MG.