



Uso da moinha de carvão na composição de substratos para produção de mudas de tomate.

Use of biochar in the composition of substrates for the production of tomato seedlings.

OLIVEIRA, Samira A.¹; COLOMBO, João N²; SOUZA, Gabriely S.³; SPINASSÉ, Thiago G.⁴; SCHULZ, Iasmyn N.⁵

¹Discente do Ifes Campus Santa Teresa, samira.a.fideles@gmail.com; ²Docente do Ifes Campus Santa Teresa, joaonc@ifes.edu.br; ³Discente do Ifes Campus Santa Teresa, gabriely.santoss@outlook.com; ⁴Discente do Ifes Campus Santa Teresa, thiagogratz2606@gmail.com. ⁵Discente do Ifes Campus Santa Teresa, schulziasmyn@gmail.com.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A moinha de carvão, resíduo da atividade carvoeira, geralmente é descartada no meio ambiente, causando contaminação do solo e lençol freático. Neste estudo, avaliou-se o uso da moinha de carvão na composição de substratos para mudas de tomate. O experimento foi conduzido em um Delineamento em Blocos Casualizados, com seis tratamentos, incluindo o substrato comercial como testemunha e cinco tratamentos com diferentes proporções de moinha de carvão (10%, 20%, 30%, 40% e 50%) combinadas a terra de barranco e esterco bovino. Avaliou-se as variáveis: velocidade, porcentagem e tempo médio de emergência, comprimento da raiz, altura de planta, diâmetro do coleto, massa fresca e seca da parte aérea e raiz e Índice de Qualidade de Dickson. Os resultados demonstraram que o uso da moinha de carvão associada aos outros materiais avaliados obteve resultados similares ao substrato comercial. O uso da moinha de carvão pode ser uma alternativa viável, reduzindo custos e preservando o meio ambiente.

Palavras-chave: resíduos; *Solanum lycopersicum* L.; impactos ambientais.

Introdução

O tomate destinado para mesa é propagado por sementes e implantado através do transplante de mudas. A formação de mudas de qualidade está diretamente relacionada ao êxito da produção hortícola, ou seja, o desempenho produtivo das culturas é altamente dependente dessa importante etapa (NASCIMENTO et al., 2016). Atualmente para a formação das mudas são usadas bandejas de isopor ou de plástico preenchidas com substrato, sobre o qual são depositadas as sementes. Neste processo prevalece o uso do substrato comercial.

O substrato pode ser definido como qualquer material, sendo ele de origem mineral, vegetal e/ou animal (PINTO et al., 2011), que pode ser usado com a finalidade de servir como base para o desenvolvimento de uma planta até a transferência para a área de produção, não sendo apenas um suporte físico, mas fornecendo nutrientes para o desenvolvimento da mesma (RAMOS et al., 2000). É interessante o uso de materiais disponíveis e facilmente encontrados na região, diminuindo assim, o custo de produção, uma vez que reduz gastos com transporte. Além disso, favorece a utilização de resíduos gerados no processo produtivo, proporcionando utilização sustentável dos mesmos.



Apesar de ser muito utilizado, o uso do substrato comercial faz aumentar o custo de produção, devido às fontes de sua composição estarem distantes do local da produção de mudas, traz em sua composição fertilizantes químicos, que além da contaminação do ambiente torna o produtor dependente dos preços fixados em moeda estrangeira, devido à necessidade do País de importar as fontes de tais fertilizantes. Assim, há necessidade do uso de substratos alternativos, com misturas de materiais orgânicos na produção de mudas de hortaliças.

Um componente que tem sido testado na composição de substratos é a moinha de carvão, também conhecido como fino de carvão (ZANETTI et al., 2003) ou biocarvão (LEHMANN; JOSEPH, 2009). De origem orgânica, oriundo da carbonização da madeira e de baixo custo, o seu uso na composição do substrato pode aumentar a porosidade, a capacidade de retenção de água (LIMA et al., 2015) e facilitar o desenvolvimento de microrganismos benéficos, cumprindo a função dos aditivos orgânicos usados convencionalmente (ZANETTI et al., 2003).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar a adição de moinha de carvão juntamente com terra de barranco e esterco bovino na composição de substratos alternativos para produção de mudas de tomate, tendo em vista tanto a redução dos custos de produção quanto a minimização dos impactos ambientais associados a esse processo

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no IFES – Campus Santa Teresa (latitude 19° 48' 21" S, longitude 40° 40' 44" W) e altitude de 174 metros, sendo realizado em duas etapas: a primeira, que compreende a fase de produção das mudas, foi realizada no Viveiro de Produção de Mudanças de Hortaliças do Campus e, a segunda etapa, que é a fase de avaliação das características morfológicas das mudas, foi realizada no Laboratório de Sementes.

No ensaio experimental utilizou-se 6 tratamentos, compreendendo: Tratamento 01: substrato comercial (controle); Tratamento 2: 45% de terra de barranco + 45% de esterco bovino + 10% de moinha de carvão; Tratamento 3: 40% de terra de barranco + 40% de esterco bovino + 20% de moinha de carvão; Tratamento 4: 35% de terra de barranco + 35% de esterco bovino + 30% de moinha de carvão; Tratamento 5: 30% de terra de barranco + 30% de esterco bovino + 40% de moinha de carvão; Tratamento 6: 25% de terra de barranco + 25% de esterco bovino + 50% de moinha de carvão; com 4 repetições para cada um dos tratamentos, totalizando 24 unidades experimentais.

Os tratamentos avaliados dispuseram-se no delineamento em blocos casualizados, sendo cada uma das unidades experimentais constituídas de 40 células, sendo estas, pertencentes a bandejas de isopor de 200 células. Foram consideradas úteis as 18 plantas mais centralizadas. A cultivar de tomate utilizada foi a Absoluto.

Após a semeadura foi avaliado o índice de velocidade de emergência, o tempo médio de emergência e a porcentagem de emergência de plântulas. Para determinação do índice de velocidade de emergência foi feita a contagem diária do número de plantas emergidas até estabilizarem (MAGUIRE, 1962).



Vinte dias após o semeio, com as mudas apresentando as características ideais para serem transplantadas, em 18 plantas de cada unidade experimental foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento do sistema radicular, altura de planta, diâmetro do coleto, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz e índice de qualidade de Dickson. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste dos sinais e comparadas ao controle pelo teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade, usando-se o programa SAEG 9.1 (SAEG, 2007).

Resultados e Discussão

Abaixo segue a tabela contendo os valores médios das variáveis avaliadas nas mudas de tomate.

Tabela 01: Porcentagem de Emergência de Plântulas (EMERG), Índice de velocidade de emergência (IVE), Altura de Planta (AP), Comprimento de raiz (CR), Massa fresca de raiz (MFR), Massa fresca de parte aérea (MFPA), Massa seca de parte aérea (MSPA), Tempo médio de emergência (TME), Diâmetro do coleto (DC), Massa seca de raiz (MSR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de tomate produzidas com substrato comercial e substratos alternativos com diferentes proporções de moinha de carvão associada à terra de barranco e esterco bovino.

Variável	Tratamentos						P	CV%
	Substrato comercial	10% moinha	20% moinha	30% moinha	40% moinha	50% moinha		
EMERG (%)	92,71	93,75	90,62	93,54	92,5	97,5	0,2390	52,32
IVE	0,23 b	0,29 a	0,30 a	0,29 a	0,31 a	0,32 a	0,0003	6,10
AP (cm)	13,39	11,00	13,49	12,51	12,99	12,6	0,7414	6,85
CR (cm)	6,77	5,28	6,23	7,48	7,90	6,85	0,6800	12,22
MFR (g)	4,09	2,08	2,20	2,89	3,10	3,26	0,0780	9,52
MFPA (g)	9,54	5,68	9,28	7,90	9,21	8,25	0,5576	8,99
MSPA (g)	0,99	0,45	0,72	0,60	6,69	0,64	0,1162	50,14
TME ¹ (dias)	4,82	3,93	3,91	4,09	3,87	3,84	4,32	–
DC ¹ (mm)	2,32	2,03	2,32	2,11	2,10	2,13	0,5490	–
MSR ¹ (g)	0,44	0,16	0,19	0,20	0,21	0,19	0,1560	–
IQD ¹	0,47	0,17	0,20	0,21	0,22	0,20	0,1560	–

As médias seguidas pelas mesmas letras do tratamento controle são iguais estatisticamente a este, pelo teste Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

¹As medianas seguidas das mesmas letras do tratamento controle, são iguais estatisticamente a este, pelo teste dos sinais, ao nível de 5% de probabilidade (as variáveis TME, DC, MSR e IQD não atenderam ao pressuposto da normalidade, pelo teste de Shapiro-Wilk, a nível de 5% de probabilidade).

Todos os tratamentos com moinha apresentaram velocidade de emergência superior ao tratamento controle (substrato comercial), possivelmente em razão da capacidade de retenção de água e do aumento da porosidade (macro e microporos) conforme as diferentes proporções de moinha (ZANETTI et al., 2003).



Para todas as demais variáveis avaliadas não houve diferença significativa entre os tratamentos. O valor de IQD do tratamento controle (0,47), por exemplo, foi numericamente superior ao dos tratamentos com adição de moinha, contudo, não diferiu estatisticamente dos mesmos. Nesse sentido Fonseca et al. (2002) e Azevedo et al. (2010), relatam que o IQD é considerado bom indicador de qualidade, podendo ser utilizado para avaliação da qualidade das mudas no transplante.

Segundo Silva et al. (2012), a avaliação de características morfológicas de altura, diâmetro e biomassas da plântula pode ser uma ferramenta útil para verificar se as mudas estão suficientemente aptas para a sobrevivência após o transplante em campo. Villaseñor-Basulto et al. (2018), salientam que plântulas visualmente podem ser avaliadas por meio da análise de suas características de crescimento, como altura, relação raiz/parte aérea, diâmetro do caule ou número de folhas.

Na produção de mudas de tomate, os resultados da adição de moinha de carvão associada à terra de barranco e esterco bovino mostraram-se tão eficientes quanto o uso do substrato comercial. Essa semelhança pode ser atribuída às boas características físico-químicas do substrato alternativo proporcionadas pela mistura dos três materiais em diferentes proporções, ou ainda, a um provável desbalanço inicial da relação água/ar provocado pela maior retenção de umidade nas estruturas porosas da moinha (EYKELBOSH et al., 2014).

Diante desses resultados promissores, ressalta-se a importância da realização de mais estudos com o uso da moinha de carvão como componente de substratos. Isso possibilitará a produção de mudas de qualidade em substratos contendo esse resíduo, consolidando-o como uma alternativa favorável ao substrato comercial.

Conclusões

A adição de moinha de carvão associada à terra de barranco e esterco bovino na proporção de 10 a 50% não prejudicou o desempenho das mudas de tomate quando comparado ao uso do substrato comercial. O uso da moinha de carvão pode ser utilizado na composição de substratos para produção de mudas de hortaliças, entretanto há necessidade de estudos mais aprofundados para tornar seu uso viável para um maior número de espécies.

Referências bibliográficas

AZEVEDO, Isabel M. G. de; ALENCAR, Ramilla M. de; BARBOSA, Antenor P.; ALMEIDA, Narrúbia O. de. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 40, p. 157-164, 2010.

EYKELBOSH, Angela J.; JOHNSON, Mark S.; QUEIROZ, Edmar S. de; DALMAGRO, Higo J.; COUTO, Eduardo G. Biochar from sugarcane filtercake reduces soil CO₂ emissions relative to raw residue and improves water retention and nutrient availability in a highly-weathered tropical soil. **PLoS ONE**, v. 9, n. 6, 2014.

FONSECA, Ésio de P.; VALÉRI, Sérgio V.; MIGLIORANZA, Édison; FONSECA, Nilva A. N.; COUTO, Laércio. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha*



(L.)

Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

LEHMANN, Johannes; JOSEPH, Stephen. Biochar for environmental management: an introduction. In: LEHMANN, J.; JOSEPH, S. (Ed.). **Biochar for environmental management: science and technology**. London: Earthscan, 2009. p. 01-09.

LIMA, Stefany L.; TAMIOZZO, Suelen; PALOMINO, Edwin C.; PETTER, Fabiano A.; MARIMON-JUNIOR, Ben H. Interactions of biochar and organic compound for seedlings production of *Magonia pubescens* A. St.-Hil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 39, n. 4, p. 655-661, 2015.

MAGUIRE, James D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Sitges, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NASCIMENTO, Warley M.; SILVA, Patricia P.; CANTLIFFE Daniel J. Qualidade das sementes e estabelecimento das plantas. In: NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA R. B (org). **Produção de mudas de hortaliças**. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 56-86.

PINTO, José R. de S.; SILVA, Maiele L.; DOMBROSKI, Jeferson L. D.; COSTA, Íris H. M.; FARIAS, Raul M. de. Índice de velocidade de emergência e desenvolvimento inicial de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. submetido a diferentes tipos de substratos. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.6, n.3, p. 174 – 179, 2011.

RAMOS, Amanda B.; PEIXOTO, José R.; MELO, Berildo de. Efeito da composição de substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro- amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deneger). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. CD-ROM.

SAEG. Sistema para análises estatísticas [programa de computador]. Versão 9.1, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

SILVA, Rodrigo F. da; SAIDELLES, Fábio L. F.; KEMERICH, Pedro D. C.; STEFFEN, Ricardo B.; SWAROWSKY, Alexandre; SILVA, Alessandro S. da. Crescimento e qualidade de mudas de Timbó e Dedaleiro cultivadas em solo contaminado por cobre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 8, p. 881-886, 2012.

VILLASEÑOR-BASULTO, Déborah L.; ASTUDILLO-SÁNCHEZ, Pablo D.; REAL-OLVERA, Jorge de; BANDALA, Erick R. Wastewater treatment using *Moringa oleifera* Lam seeds: A review. **Journal of Water Process Engineering**, vol. 23, n. 3, p. 151-164, 2018.

ZANETTI, Marcelo; CAZETTA, Jairo O.; MATOS JUNIOR, Dirceu de; CARVALHO, Sérgio A. Uso de subprodutos de carvão vegetal na formação de porta-enxerto limoeiro 'Cravo' em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 508- 512, 2003.