

Foto: Cristiani Kano



Produção de Mudanças de Maxixe com Recipiente e Substrato Artesanal

Marinice Oliveira Cardoso¹
Rodrigo Fascin Berni²
Marcela Lessa de Oliveira³
Hebe dos Santos Vasconcelos³

O maxixeiro (*Cucumis anguria* L.) é uma hortaliça-fruto da família Cucurbitaceae, que foi trazida da África pelos escravos, disseminando-se pelas diferentes regiões do Brasil, entretanto é mais consumido nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (OLIVEIRA et al., 2010). Os seus frutos, fonte de sais minerais, principalmente zinco, têm poucas calorias e tradicionalmente são consumidos na forma cozida ou refogada, além de crus na forma de salada, em substituição ao pepino, quando são preferidos os frutos mais verdes.

No Estado do Amazonas, o maxixeiro pode ser encontrado fazendo parte dos cultivos diversificados dos agricultores familiares, tanto em áreas de várzea como de terra firme, onde é fácil constatar que são utilizadas técnicas simples na condução da cultura. Apesar de razoável demanda nas condições regionais, deve-se atentar para a parcimônia das despesas com os recursos tecnológicos envolvidos na produção dessa hortaliça pelos agricultores.

No estabelecimento da cultura do maxixe, a semeadura feita diretamente nas covas, com posterior desbaste, é muito utilizada. Entretanto, importantes mudanças têm sido observadas na produção de hortaliças, inclusive na sua forma de estabelecimento. A produção de mudas de qualidade é de fundamental importância, porque delas depende o desenvolvimento final das plantas no local definitivo (TRANI et al., 2007).

As alternativas, em termos de sementeira, podem variar de um canteiro tradicional ao uso de recipientes (FILGUEIRA, 2008). Atualmente as bandejas de poliestireno expandido (isopor), que constituem recipientes diferenciados, tornaram-se bastante difundidas.

As mudas produzidas em recipientes proporcionam, entre outras, as seguintes vantagens: maior controle fitossanitário, maior uniformidade no estande e na produção final, resistência ao transplante e redução do ciclo da cultura, além de maior economia com serviços (MESQUITA, 2009).

¹Engenheira agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, marinice.cardoso@embrapa.br

²Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, rodrigo.berni@embrapa.br

³Bolsista de Iniciação Científica, Paic/Fapeam/Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, marcela.lessa.o@gmail.com; hebe.vasconcelos@hotmail.com

Entretanto, os substratos prontos disponíveis no comércio, utilizados no enchimento das bandejas de isopor, aumentam razoavelmente o custo final da produção de mudas. Além disso, nem todos os agricultores dispõem desse tipo de recipiente.

Em termos de substratos, um bom material para sua confecção é o terriço de mata, e no caso de se utilizar solo pobre deve-se adicionar esterco de curral bem curtido e peneirado, bem como fertilizante fosfatado (FILGUEIRA, 2008). Outros materiais orgânicos podem ser utilizados na composição do substrato, entre os quais o composto orgânico (CO) (MESQUITA, 2009). Quanto a recipientes, a produção de mudas em copinhos confeccionados com papel de jornal traz vantagens para certas espécies, como as cucurbitáceas (FILGUEIRA, 2008).

Portanto, neste trabalho, buscou-se estudar diferentes substratos para a produção de mudas de maxixe, utilizando materiais disponíveis no meio rural (terriço, areia, composto orgânico e cupinzeiro). Os recipientes foram copinhos de papel de jornal, e, ao se utilizar insumo para melhoria dos níveis nutricionais dos substratos testados, optou-se pelo fosfato natural, que é admitido na agricultura orgânica.

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus, AM), de dezembro/2011 a janeiro/2012, sobre bancadas em abrigo de cobertura plástica. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos principais e três adicionais, e quatro repetições. Os tratamentos principais foram constituídos, respectivamente, por terriço: CO: areia (peneirados, 2 mm), nas seguintes proporções [L:L:L]: T1 – 4:0:1; T2 – 4:1:1; T3 – 4:2:1; T4 – 4:3:1 e T5 – 4:4:1. Nesses tratamentos foram adicionados 19 g/L de fosfato natural Arad (FNA, 33% de P_2O_5), após a mistura dos componentes. Os tratamentos adicionais foram: TAa – 4:2 (cupinzeiro):1, com FNA; TAb – 4:1 (CO):1 (sem fosfato natural); TAc – 4:2 (CO):1 (com superfosfato triplo – 45% de P_2O_5 , 13 g/L). Cada parcela experimental foi composta por cinco copos de papel de jornal com capacidade para 500 mL de substrato.

A análise química do CO, que teve inclusão de resíduos de pescado como componente, revelou a seguinte composição: pH = 4,81; MO = 231,62 g

kg^{-1} ; macronutrientes primários ($mg\ dm^{-3}$) N = 11,70; P = 738 e K = 24; macronutrientes secundários ($cmol_c\ dm^{-3}$) Ca = 9,06; Mg = 2,84; V% = 62,54 e micronutrientes ($mg\ dm^{-3}$) Fe = 114; Zn = 14,03; Mn = 27,10 e Cu = 0,44; além de Na = 5,0 $mg\ dm^{-3}$. Já o terriço apresentou: pH = 3,71, MO = 67,53 $g\ kg^{-1}$; macronutrientes primários ($mg\ dm^{-3}$): N = 2,61, P = 22 e K = 53; e secundários ($cmol_c\ dm^{-3}$): Ca = 0,51, Mg = 0,18, V % = 7,56; e micronutrientes ($mg\ dm^{-3}$): Fe = 85, Zn = 2,18, Mn = 3,73 e Cu = 1,55; além de Na = 2,0 $mg\ dm^{-3}$. O material de cupinzeiro tinha: pH = 4,66 e MO = 305,05 $g\ kg^{-1}$; macronutrientes primários ($mg\ dm^{-3}$): N = 5,78, P = 16 e K = 87; e secundários ($cmol_c\ dm^{-3}$): Ca = 8,86, Mg = 1,72 e V % = 43,32 e micronutrientes ($mg\ dm^{-3}$): Fe = 49, Zn = 20,37, Mn = 10,27 e Cu = 0,37; além de Na = 24,0 $mg\ dm^{-3}$.

Após o enchimento, visando à desinfecção dos componentes, os copos foram irrigados com solução de água sanitária (hipoclorito de sódio) e água (3 L por 10 L de água, respectivamente) até sua saturação (SILVA FILHO; MACHADO, 1997) e assim deixados cobertos por 10 dias. A emergência das primeiras plantas ocorreu seis dias após a semeadura (três sementes por copo), quando, então, foi retirada a cobertura de papel de jornal que recobria os copos. As irrigações eram realizadas diariamente, com o fornecimento da mesma quantidade de água por copinho. Após o desbaste, foram deixadas duas plantas por copo, totalizando 10 plantas por parcela.

Aos 15 dias após a emergência, as seguintes características foram mensuradas: altura de planta (cm), com régua milimétrica; diâmetro de caule (mm), com paquímetro; número de folhas definitivas, por contagem; e massa seca da parte aérea. No último caso, as plantas foram cortadas ao nível do colo e acondicionadas em sacos de papel e secas em estufas de circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C, até atingirem massa constante. A análise estatística dos dados foi realizada no programa IRRISTAT 5.0. Ajustaram-se modelos de equações de regressão simples (níveis de significância até 1%). Foram realizados contrastes com os tratamentos adicionais utilizando-se o teste de F na análise de variância (ALVAREZ V.; ALVAREZ, 2006).

Na sequência, são descritos os resultados obtidos:

Efeito da proporção de CO no substrato

A altura de planta (AP), o número de folhas por planta (NF) e a massa seca da parte aérea (MS) sofreram efeito das proporções de CO no substrato, entretanto o diâmetro de caule das mudas (DC) não variou, apresentando média geral de 1,47 mm (Tabela 1). Em relação aos atributos que se alteraram, as maiores médias (AP = 2,70 cm; NF = 3,29 un pl⁻¹; MS = 0,46 g) foram proporcionadas pelo tratamento T5. Entretanto, as médias da AP no T3 (2,39 cm) e T4 (2,37 cm) e do NF no T2 (2,62 un pl⁻¹), T3 (2,56 un pl⁻¹) e T4 (2,46 un pl⁻¹) não foram estatisticamente diferentes das respectivas médias desse tratamento. Seguramente esses resultados estão relacionados com os bons teores de N e com o incremento

nutricional geral proporcionado pelo CO na mistura, além da retenção de água conferida pela natureza orgânica desse componente. É possível verificar que o CO afetou positivamente a AP e o NF, desde a proporção mais baixa aplicada ao substrato. O esterco de galinha e o esterco bovino possuem em média, respectivamente, 36,3 g kg⁻¹ e 23,1 g kg⁻¹ de N (KIEHL, 1985), enquanto o composto orgânico aqui utilizado possuía somente 11,70 g kg⁻¹, o que deve explicar em parte essa resposta incremental, com o aumento das proporções utilizadas. Por outro lado, os recipientes de papel de jornal perdem umidade muito rapidamente (FILGUEIRA, 2008), podendo, desse modo, diminuir o excesso de umidade pelo uso de quantidades elevadas de matéria orgânica, que poderiam proporcionar anaerobiose ao sistema radicular das plantas. Isso também deve ter contribuído para as respostas obtidas.

Tabela 1. Altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MS) de mudas de maxixe produzidas com substrato artesanal variando nas proporções de CO. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

Substrato artesanal (L:L:L)	AP (cm)	DC (mm)	NF (un pl ⁻¹)	MS (g)
T1 - 4 (terriço):0 (CO):1 (areia)	1,79 c	1,39 a	1,95 b	0,15 c
T2 - 4 (terriço):1 (CO):1 (areia)	2,17 bc	1,35 a	2,62 ab	0,25 bc
T3 - 4 (terriço):2 (CO):1 (areia)	2,39 ab	1,49 a	2,56 ab	0,30 b
T4 - 4 (terriço):3 (CO):1 (areia)	2,37 ab	1,38 a	2,46 ab	0,31 b
T5 - 4 (terriço):4 (CO):1 (areia)	2,70 a	1,73 a	3,29 a	0,46 a
CV (%)	8,2	18,6	15,1	20,2

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Contrastes envolvendo os tratamentos adicionais

A significância ou não dos contrastes testados (Tabela 2) é discutida abaixo:

- **Altura de planta:** O contraste envolvendo cupinzeiro (TAa) e CO (T3) como componentes do substrato foi significativo para altura de planta. Desse modo, constata-se que o CO, ao contrário do cupinzeiro, afetou positivamente esse atributo, seguramente em função do maior teor de N (11,7 mg dm⁻³), que era praticamente o dobro do termiteiro. A presença de superfosfato triplo (TAc) contra a presença de fosfato natural (FN) Arad (T3), como fertilizantes do substrato, bem como o contraste do TAb (sem FN Arad) contra o T2 (com FN Arad) não foram significativos para essa

característica. Considerando a igual quantidade de CO no substrato para essa característica, é possível pensar que o N seria o nutriente de maior estímulo, embora o CO tenha fornecido 738 mg dm⁻³ de fósforo, podendo mascarar o efeito de qualquer desses tratamentos quando o atributo for menos responsivo a esse macronutriente.

- **Diâmetro de caule:** Não se observou significância para qualquer dos contrastes estudados. O crescimento do caule em diâmetro resulta principalmente das atividades de meristemas laterais chamados câmbios, responsáveis pela formação de tecidos secundários das plantas (MEYER et al., 1983). Então, nessa fase de crescimento das mudas, aparentemente não se evidenciaram diferenças marcantes em seus caules tenros.

- **Número de folhas:** Os contrastes TAa x T3, assim como o TAb x T2, foram significativos, o mesmo não ocorrendo com o TAc x T3. Logo, o resultado nesse último caso evidencia que não houve diferença entre o uso do FN Arad e o superfosfato triplo para essa característica. Como o FN Arad é do tipo reativo, deve ter apresentado igual eficiência do adubo solúvel ao proporcionar emissão de folhas pela planta de maxixe. No TAa x T3 (cupinzeiro x CO), evidenciou-se marcante superioridade do CO (1,26) para emissão do número de folhas pelo maxixe; enquanto no TAb x T2, a presença do FN Arad (T2) foi responsável por maior número de folhas, comparativamente ao TAb (sem FN Arad).

Massa seca da parte aérea: Observou-se significância dos contrastes TAa x T3, assim como para o TAb x T2, contudo o contraste TAc x T3 não foi significativo. Portanto, não houve diferença entre o uso do FN Arad e o superfosfato triplo. No TAa x T3, verificou-se superioridade do CO (0,30 g) sobre o cupinzeiro (0,10 g) na produção de massa total, provavelmente pelo CO apresentar em sua composição praticamente o dobro de N (11,7 mg dm⁻³) do que apresentava o material de cupinzeiro (5,8 mg dm⁻³). O N é o

componente principal das proteínas, que participam ativamente da síntese de compostos orgânicos constituintes da estrutura das plantas, responsáveis intrínsecos pela produção de matéria seca. E o N e o P, quando utilizados juntos, interagem positivamente para aumentar o rendimento de matéria seca (MAPELI et al., 2005), e esses tratamentos contrastados receberam P (FN Arad). Por outro lado, no contraste TAb x T2 (sem e com FN Arad, respectivamente), constata-se que a diferença em favor do T2 (-0,09) indica efeito do P em aumentar a massa seca da parte aérea.

Concluiu-se que, na maior proporção de composto orgânico no substrato, os atributos que apresentaram resposta tiveram os maiores valores, e, considerando o espaço de 15 dias para formação da muda nessa combinação (4 de terrço:4 de composto orgânico;1 de areia), as plantas apresentaram aproximadamente três folhas por planta, número de folhas considerado adequado ao transplante. Além disso, as mudas não apresentavam sinais de estiolamento; ao contrário, tinham aspecto de endurecimento próprio de mudas adequadas para serem levadas ao campo. E qualquer dos fertilizantes fosfatados utilizados pode ser usado para enriquecer esse substrato.

Tabela 2. Médias de tratamentos e estimativa dos contrastes de tratamentos ($|\bar{y}_i|$) para altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) e massa seca da parte aérea (MS). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

Características	Médias					$ \bar{y}_i $		
	TAa	TAb	TAc	T2	T3	TAa vs T3	TAb vs T2	TAc vs T3
AP (cm)	1,63	2,29	2,74	2,17	2,39	-0,76**	0,12 ^{ns}	0,35 ^{ns}
DC (mm)	1,15	1,00	1,43	1,35	1,48	-0,34 ^{ns}	-0,35 ^{ns}	-0,05 ^{ns}
NF (un pl ⁻¹)	1,30	1,57	2,80	2,62	2,56	-1,26**	-1,05**	0,24 ^{ns}
MS (g)	0,10	0,16	0,30	0,25	0,30	-0,20**	-0,09*	0,0 ^{ns}

** e * Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente; e ns não significativo.

TAa – 4 (terriço):2 (cupinzeiro):1 (areia), com fosfato natural Arad; TAb – 4 (terriço):1 (CO):1 (areia), sem fosfato natural Arad; TAc – 4 (terriço):2 (CO):1 (areia), com superfosfato triplo (45% de P₂O₅); T2 – 4 (terriço):1 (CO):1 (areia), com fosfato natural Arad; T3 – 4 (terriço):2 (CO):1 (areia), com fosfato natural Arad.

Referências

ALVAREZ V., V. H.; ALVAREZ, G. A. M. Comparação de médias ou teste de hipóteses? Contrastes. **Boletim Informativo - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 25-34, 2006. Disponível em: <sbcs.solos.ufv.br/solos/.../Artigo%20contrastes.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492 p.

MAPELI, N. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIA, Z. N. A.; SIQUEIRA, J. M. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo. **Horticultura Brasileira**, v. 23, p. 32-37, 2005.

MESQUITA, J. C. P. Produção de mudas de hortaliças. In: CURSO SOBRE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE HORTALIÇAS, 9., 2009, Juazeiro/Petrolina. **Produção de mudas de hortaliças**. Petrolina: IPA, 2009. 45 p. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/seminarios_hortaliças/Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mudas%20de%20Hortali%C3%A7as.pdf>. Acesso em: 13 set. 2012.

MEYER, B.; ANDERSON, D.; BOHNING, R.; FRATIANE, D. **Introdução à fisiologia vegetal**. 2. ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1983. 710 p.

OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, F. J. V.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; SANTOS, R. R.; SILVA, D. F. Parcelamento e fontes de nitrogênio para a produção de maxixe. **Horticultura Brasileira**, v. 8, p. 218-221, 2010.

SILVA FILHO, D. F.; MACHADO, F. M. Cubiu. In: CARDOSO, M. O. (Coord.). **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Manaus: Embrapa-CPAA, 1997. p. 97-104.

TRANI, P. E.; FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; SCHWINGEL, M. Avaliação de substratos para produção de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 256-260, 2007.

Comunicado Técnico, 102

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Amazônia Ocidental
Endereço: Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada
Manaus/Itacoatiara
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
<http://www.cpaa.embrapa.br>

1ª edição

1ª impressão (2013): 300 exemplares

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Celso Paulo de Azevedo
Secretária: Gleise Maria Teles de Oliveira
Membros: André Luiz Atroch, Edsandra Campos Chagas, Jony Koji Dairiki, José Clério Rezende Pereira, Kátia Emídio da Silva, Lucinda Carneiro Garcia, Maria Augusta Abtibal Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Rogério Perin, Ronaldo Ribeiro de Moraes e Sara de Almeida Rios.

Expediente

Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira
Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibal B. De Sousa
Editoração eletrônica: Gleise Maria Teles de Oliveira