

## Substrato artesanal para produção de mudas de maxixe por olericultores familiares no Estado do Amazonas

Marinice Oliveira Cardoso<sup>1</sup>; Marcela Lessa de Oliveira<sup>2</sup>; Hebe dos Santos Vasconcelos<sup>2</sup>; Rodrigo Fascin Berni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, CEP 69010-970, Manaus-AM; <sup>2</sup>Graduação em Ciências Biológicas - UNINORTE, Unidade I, Joaquim Nabuco, 1232, CEP 69020-031, Manaus-AM; email:

[marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br](mailto:marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br); [marcela.lessa.o@gmail.com](mailto:marcela.lessa.o@gmail.com); [hebe.vasconcelos@hotmail.com](mailto:hebe.vasconcelos@hotmail.com);

[rodrigo.berni@cpaa.embrapa.br](mailto:rodrigo.berni@cpaa.embrapa.br)

### RESUMO

Objetivou-se estudar diferentes substratos para a produção de mudas do maxixe, utilizando materiais existentes nas propriedades de olericultores familiares, ou de fácil obtenção nas circunvizinhanças. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos principais foram constituídos por terriço: composto orgânico (CO): areia [L:L:L]: T1 - 4:0:1; T2 - 4:1:1; T3 - 4:2:1; T4 - 4:3:1 e T5 - 4:4:1, com adição de 19 g/L de fosfato natural Arad (FNA, 33% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), após a mistura dos componentes. Além de tratamentos adicionais: TAa - 4:2 (terra de cupim):1, com FNA; TAb - 4:1 (CO):1 (sem fosfato natural) ; TAc - 4:2 (CO):1 (com superfosfato triplo, SFT - 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 13 g/L). Cada parcela tinha cinco copos de papel de jornal contendo 500 ml de substrato. O diâmetro de caule não variou, apresentando média geral de 1,74 mm. A altura de planta, o número de folhas por planta e a massa seca da parte aérea tiveram ajuste ao modelo de equação linear crescente, portanto, seus maiores valores foram com os maiores percentuais de CO no substrato. A terra de cupim afetou negativamente essas características, exceto o diâmetro de caule que não variou. A presença de FNA afetou positivamente o número de folhas e a massa seca da parte aérea, mas não afetou a altura de planta e o diâmetro de caule das mudas. A FNA e o SFT não diferiram entre si para os atributos avaliados.

**Palavras-chave:** *Cucumis anguria* L, composto orgânico, fósforo, nitrogênio, fosfato natural.

### ABSTRACT

#### Manufactured substrate for gherkin seedlings production by family farmer in the Amazon State

In this trial were studied different substrates for gherkin seedlings production using available materials within vegetables family farmer, or easily present in the neighborhood. The experimental design was randomized blocks with four replications. The treatments were divided into main: topsoil: organic compost (CO): sand [L:L:L]: T1 - 4:0:1; T2 - 4:1:1; T3 - 4:2:1; T4 - 4:3:1 e T5 - 4:4:1, with addition Arad natural phosphate (ANP: 33% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 19.0 g/L), after components mixture. And additional: TAa - 4:2 (mound termite's nest):1, com ANP; TAb - 4:1 (CO):1 (without ANP); TAc - 4:2 (CO):1 (with triple superphosphate, TSP - 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 13.0 g/L). Each plot had five journal paper vases with 500 mL of substrate. The stem diameter did not change and had general average equal 1.74 mm. The plant height, the plant leaves number and the dry mass above-ground followed linear crescent equation model, thus, their higher values were with superior percentage of CO in substrate. The mound termite's nest affected negatively those characteristics, save stem diameter that did not change. The presence of ANP affected positively plant leaves number and the dry mass above-ground, but did not influenced the plant height and stem diameter. The ANP and TSP did not differ among themselves to evaluated characteristics.

**Keywords:** *Cucumis anguria* L, phosphorus, nitrogen, natural phosphate, organic compost.

O maxixe (*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 são

fonte de sais minerais, principalmente zinco, e 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, que ainda não formaram sementes. No Estado do Amazonas, pode ser encontrada fazendo parte dos cultivos diversificados praticados pelos agricultores familiares, tanto em áreas de várzea como em terra firme, onde é fácil constatar que os agricultores não possuem o amparo de recomendações técnicas para a condução da cultura. No Brasil, a agricultura familiar se institucionalizou com a Lei Nº 11.322 (Lei da Agricultura Familiar), de 24 de julho de 2006, por meio do qual esse segmento de agricultores passou a existir como categoria, superando o conceito de “pequenos agricultores”, uma vez que ela reconhece e classifica legalmente a agricultura familiar e o trabalhador da agricultura familiar. Apesar de sua razoável demanda nas condições regionais, contudo, deve-se atentar para a parcimônia das despesas com os recursos tecnológicos envolvidos em sua produção, pelos olericultores familiares. Portanto, buscou-se estudar diferentes substratos para a produção de mudas dessa cucurbitácea, utilizando materiais existentes na propriedade, ou de fácil obtenção no meio rural circunvizinho. Ao se utilizar insumo para melhoria dos níveis nutricionais dos substratos testados, optou-se pelo fosfato natural, que é admitido na agricultura orgânica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento 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: composto orgânico (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 (terra de ninho de cupim):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 (Filgueira, 2008) 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<sup>-1</sup>; os macronutrientes primários (mg dm<sup>-3</sup>) N = 11,70; P = 738 e K = 24; os macronutrientes secundários (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) Ca = 9,06; Mg = 2,84; V% = 62,54 e os micronutrientes (mg dm<sup>-3</sup>) Fe = 114; Zn = 14,03; Mn = 27,10 e Cu = 0,44; além de Na = 5,0 mg dm<sup>-3</sup>. Já o terriço apresentou: pH = 3,71; MO = 67,53 g kg<sup>-1</sup>; os macronutrientes primários (mg dm<sup>-3</sup>) N = 2,61; P = 22 e K = 53; e os secundários (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) Ca = 0,51; Mg = 0,18; V % =

CARDOSO MO; OLIVEIRA ML; VASCONCELOS HS; BERNI, RF. 2012. Substrato artesanal para produção de mudas de maxixe por olericultores familiares no Estado do Amazonas. Horticultura Brasileira 30: S3196-S3202.

7,56 e os micronutrientes ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) Fe = 85; Zn = 2,18; Mn = 3,73 e Cu = 1,55; além de Na = 2,0  $\text{mg dm}^{-3}$ . A terra de cupim tinha : pH = 4,66; MO = 305,05  $\text{g kg}^{-1}$ ; os macronutrientes primários ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) N = 5,78; P = 16 e K = 87; e os secundários ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) Ca = 8,86; Mg = 1,72; V % = 43,32 e os micronutrientes ( $\text{mg dm}^{-3}$ ) Fe = 49; Zn = 20,37; Mn = 10,27 e Cu = 0,37; além de Na = 24,0  $\text{mg dm}^{-3}$ .

Após o enchimento dos copos, foram irrigadas com solução de água sanitária e água (3 L por 10 L de água, respectivamente) até sua saturação, e assim deixados cobertos por 10 dias. A emergência das primeiras plantas ocorreu seis dias após a sementeira das sementes (três sementes por copo), quando 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 a uma temperatura de 65 °C, até atingirem massa constante. A análise estatística dos dados foi realizada no programa IRRISTAT 5.0. Foram ajustados modelos de equações de regressão simples (níveis de significância até 1 %). Foram realizados contrastes com os tratamentos adicionais utilizando-se o teste de F, que no caso de duas médias é decisivo (Gomes, 1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Efeito da proporção de composto orgânico no substrato (%)

A altura de planta, o número de folhas por planta e a massa seca da parte aérea sofreram efeito das proporções de composto orgânico no substrato (Figura 1), entretanto, o diâmetro de caule das mudas não variou, apresentando média geral de 1,74 mm. Os dados das variáveis que se alteraram tiveram ajuste ao modelo de equações lineares crescentes (Figura 1A, 1B e 1C). Portanto, apresentaram maiores valores com as maiores quantidades de CO no substrato. Seguramente, esses resultados estão relacionados com os bons teores de N e com a o incremento nutricional geral proporcionado pelo CO na mistura, além da retenção de água conferida pela natureza orgânica desse componente. O esterco de galinha e o esterco bovino possuem em média, respectivamente, 36,3  $\text{g kg}^{-1}$  e 23,1  $\text{g kg}^{-1}$  de N (Kiehl, 1985), enquanto o composto orgânico aqui utilizado possuía somente 11,70  $\text{g kg}^{-1}$ , o que deve explicar em parte essa resposta linear. Além disso, os recipientes de papel de jornal permitem maior perda de umidade que outros recipientes de superfície lateral impermeável, desse modo, contribuindo para diminuir o excesso de umidade pelo uso de quantidades elevadas de

matéria orgânica, que poderiam proporcionar anaerobiose ao sistema radicular das plantas. Desse modo, isso também deve ter contribuído para as respostas lineares crescentes.

### **Contrastes envolvendo os tratamentos adicionais**

A significância ou não dos contrastes testados (Tabela 1) é discutida abaixo.

Altura de planta. O contraste envolvendo terra de ninho de cupim (TAa) e o composto orgânico (T3), como componentes do substrato, foi significativo para altura de planta. Desse modo, constata-se que o composto orgânico (CO), ao contrário da terra de cupinzeiro, afetou positivamente esse atributo, seguramente em função do maior teor de N ( $11,7 \text{ mg dm}^{-3}$ ), que era praticamente o dobro da terra de cupim. 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  $738 \text{ mg dm}^{-3}$  de fósforo, podendo mascarar o efeito de qualquer desses tratamentos, quando o atributo seja menos responsivo à esse macronutriente.

Diâmetro de caule. Não se deu significância para qualquer dos contrastes estudados. O crescimento em diâmetro do caule 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, então deve ter apresentado igual eficiência do adubo solúvel, em proporcionar emissão de folhas pela planta de maxixe. No TAa x T3 (terra de cupinzeiro x composto orgânico), 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 composto orgânico (CO) ( $0,30 \text{ g}$ ) sobre a terra de cupim (TC,  $0,10 \text{ g}$ ) na produção de massa total, provavelmente, pelo CO ( $11,7 \text{ mg dm}^{-3}$ ) apresentar em sua composição praticamente o dobro do que apresentava a TC ( $5,8 \text{ mg dm}^{-3}$ ). O N é o componente principal das proteínas, que participam ativamente na síntese de compostos orgânicos constituintes da estrutura das plantas, responsáveis

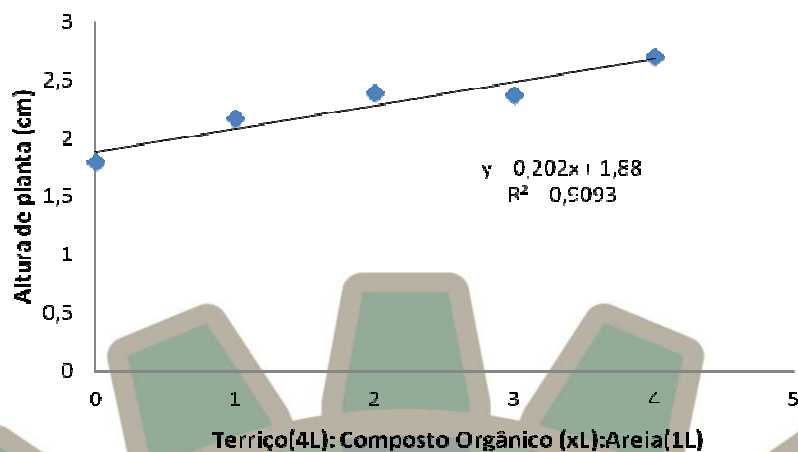
CARDOSO MO; OLIVEIRA ML; VASCONCELOS HS; BERNI, RF. 2012. Substrato artesanal para produção de mudas de maxixe por olericultores familiares no Estado do Amazonas. *Horticultura Brasileira* 30: S3196-S3202.

intrínsecos na 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 terriço;4 de composto orgânico;1 de areia) as plantas apresentaram aproximadamente três folhas por planta, que é considerado um número de folhas adequado ao transplântio, além de que, por meio de observações visuais, 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 podem ser usados para enriquecer esse substrato.

## REFERÊNCIAS

- FILGUEIRA, FAR. 2008. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: UFV, 421 p.
- GOMES FP. 1985. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. Piracicaba: Potafos, 160 p.
- KIEHL, E.J. 1985. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo: Ceres, 492p.
- MAPELI NC; VIEIRA MC; HEREDIA ZNA; SIQUEIRA JM. 2005. Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo. *Horticultura Brasileira*, 23: 32-37.
- MEYER B; ANDERSON D; BOHNING R; FRATIANE D. 1983. *Introdução à fisiologia vegetal*. 2.ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 710 p.
- OLIVEIRA AP; OLIVEIRA FJV; SILVA JA; OLIVEIRA ANP; SANTOS RR; SILVA DF. 2010. Parcelamento e fontes de nitrogênio para a produção de maxixe. *Horticultura Brasileira*, 8: 218-221.



**Figura 1.** Altura de planta (cm), número de folhas (un. pl<sup>-1</sup>) e massa seca da parte aérea (g) de mudas de maxixe com diferentes proporções de composto orgânico no substrato (Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F).[Plant height (cm), leaves number (un. pl<sup>-1</sup>) e dry mass above-ground with different proportions of organic compost in the substrate (Significant at 1% of probability by F test)]. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

**Tabela 1.** Médias de tratamentos e diferença absoluta entre médias nos contrastes de tratamentos ( $\hat{y}_i$ ), para as características (treatment means and absolute difference between means in treatment contrasts ( $\hat{y}_i$ ) to characteristics). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

Características	Médias					$\hat{y}_i$		
	TAa	TAb	TAc	T2	T3	TAa x T3	TAb x T2	TAc x T3
Altura de planta (cm)	1,63	2,29	2,74	2,17	2,39	-0,76**	0,12 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>
Diâmetro de caule (mm)	1,15	1,00	1,43	1,35	1,48	-0,33 <sup>ns</sup>	-0,35 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>
Número de folhas (un pl <sup>-1</sup> )	1,30	1,57	2,80	2,62	2,56	-1,26**	-1,05**	0,24 <sup>ns</sup>
Massa seca da parte aérea (g)	0,10	0,16	0,30	0,25	0,30	-0,20**	-0,09*	0,0 <sup>ns</sup>

\*\* e \* Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente; e <sup>ns</sup> Não significativo (\*\* e \* 1% Significant by F test, respectively; and <sup>ns</sup> not significant).

TAa – 4:2 (terra de ninho de cupim - mound termite's nest):1, com fosfato natural Arad (with natural phosphate); TAb – 4:1 (CO):1 (sem fosfato natural Arad – without natural phosphate); TAc – 4:2 (CO):1 (com superfosfato triplo – 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 13 g/L – with triple superphosphate, TSP – 45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 13.0 g/L); T2 - T2 - 4:1 (CO):1, com fosfato natural Arad (with natural phosphate) ; T3 - 4:2 (CO):1, com fosfato natural Arad (with natural phosphate) .

16 a 20 de julho de 2012