

## **INFLUÊNCIA DO VOLUME DE SUBSTRATO COM NPK NA CÉLULA DA BANDEJA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ABÓBORA**

**Valter Alves Pradela**  
valterpradela53@gmail.com

**Altamir Antônio Macarini**  
altamirmacarini2016@outlook.com

**Ângela Cristina Gomes**  
angela.gomes10@etec.sp.gov.br

**Nilton Antônio Torres**  
nilton.torres@etec.sp.gov.br

**José Aparecido Praxedes**  
praxedesja@hotmail.com

### **RESUMO**

Este trabalho objetivou estudar a influência de diferentes volumes de substratos com NPK em células de bandejas na produção de mudas de abóbora. Foi conduzido em casa de vegetação e utilizadas bandejas no modelo JKS. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três tratamentos, com trinta repetições por tratamento. No final determinou-se a matéria seca da parte aérea (MSPA), a matéria seca das raízes (MSR) e matéria seca total (MST). Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), utilizando o programa estatístico Sisvar®. As bandejas de 128 células apresentaram valores significativos para características, (MSPA), (MSR) e (MST) em relação às bandejas de 200 e 288 células.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar. Desenvolvimento da muda. *Cucurbita moschata* D.

### ***INFLUENCE OF THE VOLUME OF SUBSTRATE WITH NPK IN THE TRAY CELL ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF PUMPKIN SEEDLINGS***

### **ABSTRACT**

This work aimed to study the influence of different volumes of substrates with NPK in cells of trays in the production of pumpkin seedlings. It was conducted in a greenhouse and trays were used in the JKS model. The experimental design was randomized blocks, with three treatments,

with thirty replications per treatment. At the end, shoot dry matter (MSPA), root dry matter (MSR) and total dry matter (MST) were determined. Data were submitted to analysis of variance (F test) and means compared by Tukey's test ( $P < 0.05$ ), using the statistical program Sisvar®. Trays of 128 cells showed significant values for characteristics, (MSPA), (MSR) and (MST) in relation to trays of 200 and 288 cells.

**Keywords:** Family farming. Seedling development. *Cucurbita moschata* D.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo abóbora é utilizado para frutos de diferentes espécies do gênero *Cucurbita*: *C. pepo* L., *C. maxima* Duchesne, *C. moschata* Duchesne, *C. argyrosperma* Huber e *C. ficifolia* Bouché, apesar de alguns autores incluírem também frutos da espécie *Telfairia occidentalis* Hook. Além de diferentes espécies, existem mais de cem variedades, diferenciando na forma, tamanho e cor do fruto (CAILI, HUAN, QUANHONG, 2006; FERRIOL e PICÓ, 2008).

A produção mundial de abóboras e morangas foi estimada em torno de 27,67 milhões de toneladas em uma área de aproximadamente 2,04 milhões de ha em 2018 (AMARO *et al.*, 2021). Esse volume de produção é muito significativo, considerando sua importância social e cultivo de subsistência na maioria das regiões produtoras.

Embora nativas da América, as abóboras e morangas rapidamente se espalharam e atualmente são cultivadas em todos os continentes. A Ásia se destaca com 61,5% da produção mundial, seguido pela Europa, com 15,8% e América com 11,7%. Entre os principais países produtores de abóboras, destacam-se a China (5.492.389 t = 19,86% da produção mundial), a Índia (4.179.570 t = 15,11% da produção mundial) e a Rússia (959.276 t = 3,47% da produção mundial) conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (MADEIRA, 2017).

A base da horticultura moderna é a produção de mudas de alta qualidade e uma muda bem formada dará origem a uma planta com alto potencial produtivo. Para produtores de mudas, ocorre a tendência de se comercializarem mudas mais novas, para reduzir o tempo destas no viveiro de produção. Já, os produtores que irão cultivar estas mudas, preferem-nas mais desenvolvidas. Provavelmente, essa preferência está relacionada com a facilidade de transplante, pois estas apresentam um sistema radicular compacto, estruturado com um torrão que não se quebra no momento da retirada das bandejas (SEABRA JÚNIOR *et al.*, 2004).

Para viabilizar o aumento da produtividade de hortaliças, como a abóbora menina brasileira (*Cucurbita moschata* D.), faz-se necessária a utilização de mudas de boa qualidade associada ao manejo adequado da cultura. Entretanto, a obtenção de mudas de qualidade ainda representa um desafio, pois depende do uso de substratos com boas condições sanitárias e com propriedades físico-químicas que favoreçam o crescimento e o desenvolvimento inicial das plantas (CALVETE e SANTI, 2000).

A produção de mudas em bandejas iniciou-se em 1985, com tomate, difundindo-se para outras culturas. Essa técnica é bastante vantajosa e propicia redução do ciclo da planta no campo ou em ambiente protegido, minimiza o custo com mão de obra, principalmente com tratamentos culturais iniciais (desbaste, capinas, irrigações e pulverizações) e melhora o aproveitamento das sementes, produzindo-se com cada unidade viável uma muda além de aumentar a uniformidade das mudas (MINAMI, 1995; BORNE, 1999).

Pode-se encontrar, dependendo do modelo, diferentes tipos de bandejas, variando o volume de substrato disponível na célula. O volume de substrato disponível para o desenvolvimento radicular pode influenciar no desenvolvimento das mudas, já que a presença de nitrogênio, fósforo e potássio em quantidades significativas e de fácil absorção pelas mudas em início do ciclo vegetativo, favorecem o seu desenvolvimento. A restrição radicular pode afetar o crescimento, a fotossíntese, o teor de clorofila nas folhas, a absorção de nutrientes e água, a respiração, o florescimento, bem como a produção (NESMITH e DUVAL, 1998).

Maior massa de raízes em recipientes pequenos contribui para a redução do espaço poroso e maior competição por oxigênio. As mudas com sistema radicular restringido, quando transplantadas para o campo, são frequentemente incapazes de compensar a evapotranspiração, mesmo se bem irrigadas após o transplante (PEREIRA e MARTINEZ, 1999).

Foram observadas diferenças no volume de substrato influenciando o desenvolvimento das mudas de beterraba (ECHER *et al.*, 2000), alface (SILVA *et al.*, 2000a); brócolos (SILVA *et al.*, 2000b), berinjela (BARNABÉ *et al.*, 1994a), pimentão (BARNABÉ *et al.*, 1994b) e tomate (BARROS, 1997).

Barros (1997), ao estudar o comportamento de diferentes recipientes na produção de mudas de pepino, utilizando bandejas de 200 células com volume de 16 cm<sup>3</sup> e 128 células com volume de 36 e 72 cm<sup>3</sup>, verificou que quanto maior o volume das células, maior o peso total, peso de matéria seca da parte aérea, das raízes bem como maior área foliar das mudas. Entretanto, não temos estudos com mudas de abóboras.

O presente trabalho teve por objetivo estudar a influência de diferentes volumes de células de bandejas a base de substrato com NPK na produção de mudas de abóbora Menina Brasileira.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, na Escola Técnica Estadual Prof. Dr. Antônio Eufrásio de Toledo (ETEC), localizada no município de Presidente Prudente, oeste do Estado de São Paulo. O clima da região, conforme a classificação Köppen, é do tipo Aw (mesotérmico com verão quente e inverno seco). A temperatura média durante o período de realização do experimento foi de 26,0°C e a umidade relativa do ar de 67%.

Para a pesquisa foram utilizadas sementes da variedade abóbora Menina Brasileira da empresa HORTEC – Bragança Paulista – SP. A semeadura foi realizada no dia vinte de setembro de 2021. Foram utilizadas bandejas no modelo JKS rígida de polietileno com diferentes números e volumes de células sendo: bandeja com 288 células e volume unitário de 11 ml; bandeja com 200 células e volume unitário de 12 ml e bandeja com 128 células e volume unitário de 17 ml. Todas as bandejas foram preenchidas com o substrato Carolina Soil®.

Optou-se por semear três sementes por células e foi realizado o desbaste após sete dias da germinação, deixando apenas uma planta por célula. As mudas foram mantidas sob condições de irrigações diárias, totalizando 4,0 mm por dia. As avaliações foram realizadas 30 dias após a semeadura.

Após esse período as mudas foram retiradas da bandeja e lavadas individualmente com água corrente até a eliminação total do substrato. Logo em seguida realizou a medição do comprimento das raízes e parte aérea das plantas com o uso de uma régua. No final as plantas foram levadas para uma balança, verificando seu peso fresco. Para a obtenção da massa seca, o material foi levado para estufa com 65° C por 72 horas até massa constante.

O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso, com três tratamentos, com trinta repetições por tratamento. Os tratamentos consistiram em: (T1 = células com 11 ml de volume; T2 = células com 12 ml de volume; T3 = células com 17 ml de volume).

Determinou-se a matéria seca da parte aérea (MSPA), a matéria seca das raízes (MSR) e matéria seca total (MST). Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), utilizando o programa estatístico Sisvar®.

O substrato utilizado na bandeja foi o Carolina®, composto de turfa de sphagno, vermiculita expandida, casca de arroz carbonizada, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizantes (NPK).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. O tratamento 3 (células com 17 ml de volume) apresentou as maiores médias para MSPA, MSR e MST (TABELA 1).

Este resultado corroborou com aqueles observados por Modolo e Tessarioli Neto (1999), Resende *et al.* (2003) e Seabra Júnior *et al.* (2004), que avaliaram o desenvolvimento e a produtividade de quiabo, alface americana e pepino, respectivamente, sendo que o tamanho das células da bandeja interferiu significativamente nas variáveis analisadas.

**Tabela 1** - Valores médios para as variáveis matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca total (MST) de mudas de abóbora menina produzida em três diferentes volumes de células, em Presidente Prudente - SP.

| Tratamentos | MSPA<br>(g) | MSR<br>(g) | MST<br>(g) |
|-------------|-------------|------------|------------|
| T1          | 14,27b      | 5,55b      | 19,82b     |
| T2          | 14,45b      | 5,92b      | 20,37b     |
| T3          | 15,40a      | 9,23a      | 24,63a     |

**Nota:** As médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Esta variável está relacionada ao volume de substrato disponível para desenvolvimento das raízes (CARNEIRO, 1983), visto que um dos principais componentes do substrato é a presença de N (nitrogênio) P (fósforo) e K (potássio), sendo o nitrogênio responsável pelo crescimento e desenvolvimento de raízes, caules e folhas, porém, a maior parte dessa absorção ocorre no início do ciclo vegetativo da planta, a forma como está disponível em fertilizantes facilita essa absorção, pois estão prontamente disponíveis, ao passo que, em casos de processos biológicos a planta necessita disponibilizar energia para iniciar o processo de formação dos nódulos das raízes (HUNGRIA, 2001). O fósforo por sua vez aumenta a capacidade da planta em absorver os elementos químicos do solo, uma vez que age no desenvolvimento radicular, sendo crucial no metabolismo das plantas, pois realiza a transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese, como é um componente estrutural dos ácidos nucleicos de genes e cromossomos, além de coenzimas, fosfoproteínas e fosfolipídios, a limitações na

disponibilidade de P no início do ciclo vegetativo causam limitações no desenvolvimento da planta, que não serão recuperados posteriormente (GRANT *et. al*, 2001).

Já o potássio com exceção do nitrogênio, é o nutriente mais extraído pelas plantas, Tanaka e Mascarenhas (1992) destacam que em culturas de soja o potássio apresenta maiores concentrações nos tecidos e que o período de maior necessidade ocorre no estágio de crescimento vegetativo, sendo um macro elemento necessário ao desenvolvimento vegetal, apresentando diversas funções como participação na translocação de açúcares e ácidos orgânicos para outros órgãos da planta, fechamento dos estômatos, mecanismo que regula a saída de água da planta, manutenção do pH no estroma dos cloroplastos, o que confere capacidade fotossintética das folhas, além do acúmulo de amido que se caracteriza como “energia armazenada”, pois a enzima amido sintetase é ativada por íons potássio o que lhe confere reserva de energia (BENATO, 2022).

Dessa forma, o volume da menor célula limita o desenvolvimento da parte aérea e radicular das mudas de abóbora até os 30 dias, quando devem ser transplantadas, assim células maiores propiciam maior nutrição a planta e conseqüentemente maior desenvolvimento.

#### 4 CONCLUSÃO

Através deste estudo foi possível verificar que há influência significativa no uso de diferentes volumes de células de bandejas a base de substrato, visto que as bandejas de 288 células apresentaram valores significativos para características estudadas, como massa seca da parte aérea, massa seca de raiz e massa seca total em relação às bandejas de 128 e 200 células. Assim, destaca-se que o uso de células com volumes maiores produzirá mudas com melhores condições de serem replantadas, viabilizando desta forma o processo de produção de mudas de abóbora Menina Brasileira.

#### REFERÊNCIAS

AMARO, Geovani Bernardo *et al*. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2021.

BARNABÉ, F. A., GIORGETTI, J. R., GOTO, R. Influência de três tipos de bandejas, para a produção de mudas de berinjela. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, Suplemento, p.71, 1994a.

- BARNABÉ, F. A., GIORGETTI, J. R., GOTO, R. Influência de três tipos de bandejas, para a produção de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, Suplemento, p.71, 1994b.
- BARROS, S. B. M. **Avaliação de recipientes na produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) e pepino (*Cucumis sativus* L.)**. 1997. 70p. (Tese mestrado), ESALQ, USP, Piracicaba.
- BENATO, F. R. **Quais as funções do potássio nas plantas?** Biosul Fertilizantes, Canal Agro. Disponível em: <https://www.biosul.com/noticia/quais-as-funcoes-do-potassio-nas-plantas-> Acesso em: 10 fev. 2022.
- BORNE, H. R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 187p.
- CARNEIRO, J. G. A. **Variações na metodologia de mudas florestais afetam os parâmetros morfofisiológicos que indicam a sua qualidade**. Série Técnica FUPEP, v.12, p.1-40, 1983.
- CAILI, F.; HUAN, S.; QUANHONG, L. A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 61, n. 2, p. 73–80, 2006.
- CALVETE, E. O.; SANTI, R. de. Produção de mudas de brócolis em diferentes substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, 2000.
- ECHER, M. M., ARANDA, A. N., BORTOLAZZO, E.D., BRAGA, J.S., TESSARIOLI NETO, J. Efeito de três substratos e dois recipientes na produção de mudas de beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, Suplemento, p.509-510, 2000.
- FERRIOL, M.; PICÓ, B. Pumpkin and Winter Squash. In: PROHENS, J.; NUEZ, F. **Vegetables I**. New York: Springer, 2008. p. 317 – 349.
- GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas** nº 95, set. 2001.
- HUNGRIA, M. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja. 2001. 48p.
- MADEIRA, N. R.; AMARO, G. B. **Exigências climáticas e ecofisiologia**. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Abóboras e morangas do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2017. p. 21-35.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p.
- MODOLO, V. A.; TESSARIOLI NETO, J. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] em diferentes tipos de bandeja e substrato. **Scientia Agrícola**, v.56, n.2, p.377-81,1999.

NESMITH, D. S., DUVAL, J. R. The effect of container size. **HortTechnology**, v.8, n.4, 495-498, 1998.

PEREIRA, P. R. G., MARTINEZ, H. E. P. Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em solo e hidroponia. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.200/201, p.24-31, 1999.

RESENDE, G. M. de et al. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplântio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade da alface americana. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.558-63, 2003.

SEABRA JÚNIOR, S.; GADUM, J.; CARDOSO, I.I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.610-613, jul./set. 2004.

SILVA, A. C. R., FERNANDES, H. S., MARTINS, S. R., SILVA, J. B., SCHIEDECK, G., ARMAS, E. Produção de mudas de alface com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, Suplemento, p.512-3, jul. 2000a.

SILVA, A. C. R., FERNANDES, H. S., HOPPE, M., MORAES, R. M. D., PEREIRA, R. P., JACOB JÚNIOR, E. A. Produção de mudas de brócolis com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, Suplemento, p.514-5, jul. 2000b.

TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H.A.A. **Soja, nutrição, correção do solo e adubação**. Série Técnica 7. Campinas: Fundação Cargill, 1992. 60p.