

Cultivo do pepino em fibra de coco com solução nutritiva: Macronutrientes em folhas no início da floração¹.

**Adriana Araujo Diniz²; Francisco Ismael de Souza³; Artur Leônio Maia Fernandes³;
Nildo da Silva Dias⁴; Ana Cláudia Medeiros Souza⁵; Gledyson dos Santos Pereira³.**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Coodenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

²PNPD/CAPES-Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Km 47 - BR 110 - Bairro Presidente Costa e Silva, CEP. 59625-900, Caixa Postal 137, Mossoró-RN, E-mail: adrisolos@bol.com.br; ³Bolsistas de iniciação científica PIBIC-PIVIC-PICI/UFERSA, graduando em Engenharia Agrônoma - Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, CEP.: 59625-900, Caixa Postal 137, Mossoró-RN, E-mail: arthurleonio_2012@hotmail.com, ismaelsouza38@hotmail.com, gledyson1@yahoo.com.br; ⁴Professor adjunto IV, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, E-mail: nildo@ufersa.edu.br; Pós-Graduação em Manejo do Solo e Água, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, E-mail: anaclaudia.gambiental@hotmail.com.

RESUMO: O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma olerícola bastante consumida *in natura* e muito apreciado por se fonte de vitaminas e minerais. Um experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de diferentes concentrações de nutrientes na solução nutritiva na composição mineral de folhas de pepino cultivados em substrato de fibra de coco no início da floração, na região de Mossoró-RN, no período de setembro de 2011 a janeiro de 2012, em ambiente protegido na área experimental da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e 5 plantas por parcela, sendo avaliados os efeitos de cinco concentrações de solução nutritiva, referentes as proporções de 12,5; 17; 25; 50 e 100% de nutrientes na solução, que após a diluição dos nutrientes apresentou condutividades de 1,0; 1,2; 1,5; 2,3 e 3,8 dS m⁻¹, respectivamente. No início da floração foram coletadas de cada tratamento duas folhas planta⁻¹ (quarta e quinta folha) a partir do broto terminal das plantas, totalizando 10 folhas por parcela, para determinação dos teores de macronutrientes na biomassa seca das plantas. As variáveis nitrogênio, fósforo e magnésio foram influenciadas pelas proporções de nutrientes da solução nutritiva. As plantas de pepineiro estavam adequadamente supridas em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio.

Termos de indexação: *Cucumis sativus* L., teores foliares, cultivo hidropônico.

INTRODUÇÃO

Ultimamente tem-se relatado o crescimento expressivo da importância na comercialização do pepino no Brasil, que se dá, sobretudo, em função de seu consumo, o qual tem sido feito tanto na forma *in natura* como na forma processada (Cardoso, 2002). Há registros na literatura de que a respectiva cultura alcançou a segunda posição em

volume de produção sob cultivo protegido (Silva et al., 1995).

O pepino, desde a década de 80 no Brasil, é uma das hortaliças mais cultivadas em ambiente protegido (Cardoso & Wilcken, 2008). Em virtude de ser uma cultura tolerável a temperaturas superiores a 20 °C e sensível a temperaturas abaixo disso (Robinson & Decker-Walters, 1999), e também pelo fato de que o cultivo em ambiente protegido proporciona maior controle de pragas e doenças sobre a cultura o que irá se refletir em maiores ganhos na produção final.

Estudos mostram que há uma essencialidade da nutrição mineral de hortaliças cultivadas em hidroponia para o estabelecimento das exigências nutricionais de cada espécie, tanto para as formulações das soluções nutritivas nos estádios vegetativo e reprodutivo, quanto para a reposição periódica dos nutrientes durante o desenvolvimento da cultura (Fernandes et al., 2002).

Assim, diante da importância que a cultura do pepino representa no País, e da necessidade de formular uma solução nutritiva que seja mais viável para o produtor, é que este trabalho foi realizado com o propósito de avaliar o comportamento do pepineiro variedade Magnum caipira híbrido F1, sob os aspectos da composição mineral das folhas das plantas no início da floração cultivados em substrato de fibra de coco na região de Mossoró-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em ambiente protegido no período setembro de 2011 a janeiro de 2012, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN (5° 11' de latitude Sul e 37° 20' de longitude Oeste de Greenwich e com altitude de 18 m). O clima local é do tipo 'BSwh' com base na classificação de Köppen e a média anual de precipitação é da ordem

de 672,9 mm, e umidade relativa de 68,9% (Carmo Filho et al., 1995).

O sistema de irrigação adotado foi o localizado, utilizando-se emissores do tipo microtubos de 1,5 mm de diâmetro interno. A solução nutritiva foi fornecida através de reservatórios individuais, com capacidade de 300 L cada, suspensos sobre uma estrutura fixa de ferro, de forma a obter-se uma coluna de água de 1,2 m.

Quando as plântulas estavam com 13 dias (apresentavam aproximadamente 10 cm de altura e dois pares de folhas definitivas) foram transplantadas para vasos plásticos com volume de 8 litros contendo o substrato de fibra de coco. As plantas foram tutoradas verticalmente com auxílio de barbante e os demais tratamentos culturais foram realizados mediante recomendação de Filgueira (2008). Cada parcela experimental foi composta por um sistema hidropônico, constituído por 5 vasos de plástico de 8 L, espaçados em 0,5 m entre vasos e 1,0 m entre linhas, sendo furados na base para a drenagem da água em excesso. Os vasos foram preenchidos com fibra de coco e colocados sobre um suporte a 0,10 m do nível do solo do ambiente protegido, com a finalidade de evitar o contato direto do vaso com o piso da estufa, e para facilitar o processo de drenagem.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, e 5 plantas por parcela, sendo avaliados os efeitos de cinco concentrações de solução nutritiva.

A solução nutritiva foi preparada seguindo a recomendação de 100% sugerida por Furlani et al. (1999) para a cultura do pepino. A partir dessa recomendação, foram testadas novas concentrações de nutrientes proporcionais, sendo $T_1=12,5\%$; $T_2=17\%$; $T_3=25\%$; $T_4=50\%$ e $T_5=100\%$. Utilizou-se 300 litros de água, com as seguintes quantidades de macronutrientes nos tratamentos T_1 : (20,66 g; 9,26 g; 11,56 g; 44,74 g; 22,22 g); T_2 : (27,55 g; 12,35 g; 15,42 g; 59,65 g; 29,63 g); T_3 : (41,33 g; 18,52 g; 23,13 g; 89,47 g; 44,44 g); T_4 : (82,66 g; 37,04 g; 46,46 g; 178,95 g; 88,89 g) e T_5 : (165,31g; 74,07 g; 92,51 g ; 357,78g 177,78g) de N- KNO_3 ; P-MAP; K-KCl; Ca- $CaNO_3$; Mg- $MgSO_4$, respectivamente, para cada tratamento.

Para o preparo dos micronutrientes (M) foram adicionados 5,88 g de B- H_3BO_3 ; 0,80 g de Cu- $CuSO_4$; 3,13 g de Mn- $MnSO_4$; 0,29 g de Mo- $Na_2.MOO_4.2H_2O$ e 3,0 g de Zn- $ZnSO_4$ em um litro de água deionizada. E como fonte de ferro (F) adicionou-se 33,85 g de Fe7 em um litro de água deionizada. No preparo das soluções nutritivas foram adicionados no tratamento T_1 : 25 mL de M e 25 mL de F; T_2 : 33 mL de M e 33 mL de F; T_3 : 50 mL de M e 50 mL de F; T_4 : 100 mL de M e 100 mL

de F e T_5 : 200 mL de M e 200 mL de F. Após a diluição dos nutrientes, a solução nutritiva apresentou CEa de $T_1=1,0$; $T_2=1,2$; $T_3=1,5$; $T_4=2,3$ e $T_5=3,8$ $dS\ m^{-1}$, respectivamente.

No início da floração foram coletadas de cada tratamento duas folhas planta⁻¹ (quarta e quinta folha) a partir do broto terminal das plantas, totalizando 10 folhas por parcela, para determinação dos teores de macronutrientes na biomassa seca das plantas conforme sugerido por Malavolta et al. (1997). As determinações foram efetuadas empregando-se a metodologia adotada pela Embrapa (1997).

Os dados foram submetidos à análise de variância usando o programa 'SISVAR' (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de diferentes proporções de nutrientes na solução nutritiva foi influenciada estatisticamente ao nível de $p<0,01$ para os teores de N na matéria seca foliar das plantas de pepino. Os teores foliares de N nas plantas foram elevados em função do incremento nos níveis de nutrientes da solução para teores de até $53,48\ g\ kg^{-1}$ referente a dose ótima estimada de 57,27% da solução nutritiva recomendada (Figura 1). Estes valores foram superiores aos obtidos por Fernandes que encontraram concentrações médias de N de $43\ g\ kg^{-1}$ e estão inseridos na faixa tida como ideal para a cultura, que varia na amplitude de 30 a $60\ g\ kg^{-1}$ mencionados por Papadopoulos (1994), e se mostram excessivamente supridas no elemento, de acordo com o indicado como adequado por Solís (1982) que estabelece faixas de valores dos nutrientes para folhas sadias de pepino de 29 a $42\ g\ kg^{-1}$ para o elemento nitrogênio.

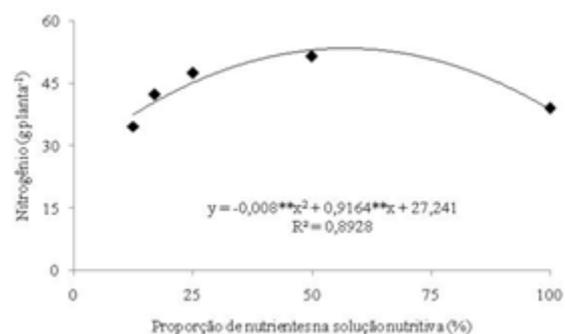


Figura 1. Teores foliares de nitrogênio em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

Os teores de fósforo foram estatisticamente influenciados pela aplicação dos tratamentos no substrato. Os referidos valores se ajustaram ao modelo quadrático de regressão com níveis sendo elevados até $11,06 \text{ g planta}^{-1}$, correspondente a dose de solução nutritiva estimada de 47,62% (Figura 2), a partir dessa dose houve decréscimo nos teores. Esse valor foi superior ao valor médio de 8 g kg^{-1} obtido por Fernandes et al. (2002) ao avaliarem a produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional de plantas de pepino, cultivadas em hidroponia em função das fontes de nutrientes; e estão dentro da faixa indicada por Papadopoulou (1994) como ideal para plantas de pepino que é de 3 a 13 g kg^{-1} e foram superiores a variação de 4 a 8 g kg^{-1} indicados por Vetanovetz (1996). Já Solís (1982) estabelece faixas de valores dos nutrientes para folhas sadias de pepino em g kg^{-1} de 2 a 4 para fósforo.

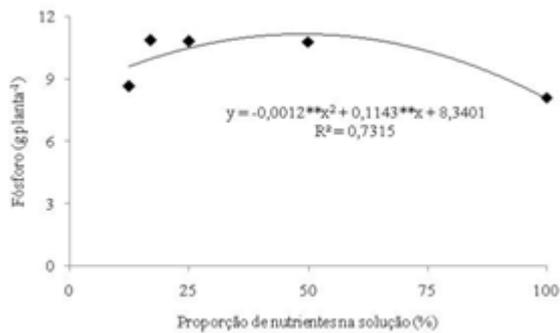


Figura 2. Teores foliares de fósforo em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

Apesar da variação promovida pelos níveis de nutrientes na solução nutritiva sob a matéria seca foliar das plantas, os valores de potássio não se ajustaram a nenhum modelo de regressão que explicasse o fenômeno biológico, obtendo valores oscilando de $47,64$ a $52,7 \text{ g kg planta}^{-1}$, em função das proporções de nutrientes na solução, sendo representados, portanto, pelo valor médio de $49,59 \text{ g kg}^{-1}$ de K (Figura 3). Esses valores estão dentro da faixa considerada como ideal para a cultura do pepino que de acordo com Papadopoulou (1994) varia de 35 a 50 g kg^{-1} ; foram inferiores a variação de 60 a 100 g kg^{-1} indicados por Vetanovetz (1996) e superiores as concentrações médias de K nas folhas com teores de 41 g kg^{-1} obtidos por Fernandes et al. (2002) em trabalho conduzido com pepino hidropônico e por Solís (1982) que estabelece faixas de valores dos nutrientes para folhas de pepino em g kg^{-1} de 16 a $27 \text{ g kg planta}^{-1}$ para K.

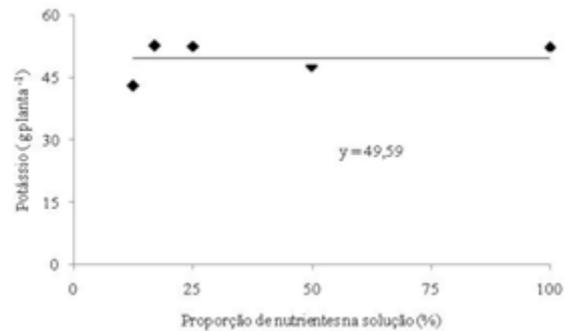


Figura 3. Teores foliares de potássio em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

Os valores de cálcio não se ajustaram a nenhum modelo de regressão. E foram representados pelos teores variando numa amplitude de $25,11$ a $33,93 \text{ g kg}^{-1}$ e com valor médio de $29,56 \text{ g kg}^{-1}$ de cálcio na matéria seca foliar (Figura 4). Esses valores foram inferiores a concentração de Ca obtida para nas folhas de pepino hidropônico que foi de 62 g kg^{-1} observado por Fernandes et al. (2002). Apesar disso, as plantas estavam adequadamente nutridas em cálcio, que conforme Jones Junior et al. (1991) consideram ideal a variação de 15 a 40 g kg^{-1} , porém, em seu padrão de amostragem determina a colheita das folhas no estágio de frutos pequenos até a colheita, tendo assim um período longo e propício às variações.

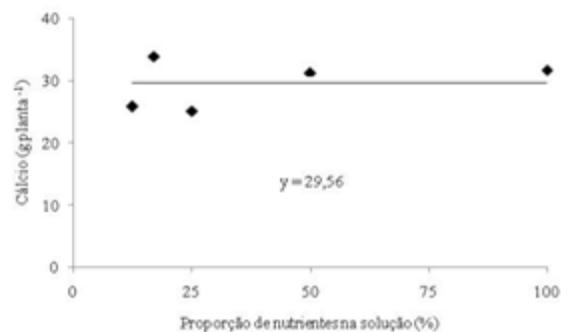


Figura 4. Teores foliares de cálcio em plantas de pepino, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

Pelos resultados obtidos verifica-se que a adição de diferentes proporções de nutrientes na solução exerceu um efeito significativo sobre os teores de

magnésio no tecido vegetal das plantas. O aumento da concentração de nutrientes na solução nutritiva promoveu um aumento linear dos teores de magnésio nas folhas das plantas de pepino (**Figura 5**), com aumento de 11,82 g kg planta⁻¹ em função das proporções de nutrientes na solução nutritiva do menor para o maior teor de Mn nas folhas das plantas de pepineiro. Tendo os teores do elemento variado de 6,85; 5,55; 6,43; 7,06 e 7,66 em função das proporções de nutrientes na solução nutritiva que foram de 12,5; 17; 25; 50 e 100%, respectivamente. Apesar dos teores terem sido inferiores a variação obtida por Solís (1982) que foi de 09 a 12 g kg⁻¹, os resultados expressaram que as plantas estavam adequadamente nutridas no macronutriente, uma vez que a faixa admitida adequada de magnésio ao pepineiro situa-se entre 3,5 a 7,0 g kg⁻¹ (Papadopoulos, 1994) e 5 a 15 g kg⁻¹ (Vetanovetz, 1996).

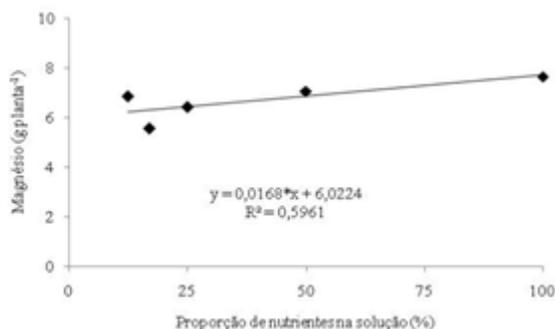


Figura 5. Teores foliares de magnésio em pepineiro, em função de proporções de nutrientes na solução nutritiva.

CONCLUSÕES

As variáveis nitrogênio, fósforo e magnésio foram influenciadas pelas proporções de nutrientes da solução nutritiva.

As plantas de pepino estavam adequadamente supridas em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio.

REFERÊNCIAS

CARDOSO A. I. I. & WILCKEN S. R. S. Nematoides assustam produtores de tomate e pepino. *Campo & Negócio*, 34: 38-39, 2008.

CARDOSO, A. I. I. Avaliação de cultivares de pepino tipo caipira sob ambiente protegido em duas épocas de semeadura. *Bragantia*. Campinas, 61: 43-48, 2002.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. Mossoró: Um município do semi-árido nordestino, caracterização

climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. Coleção Mossoroense, série B.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª Ed., rev. atual., Rio de Janeiro: 1997, 212 p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 1).

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; OLIVEIRA, L. R. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional de plantas de pepino, cultivadas em hidroponia, em função das fontes de nutrientes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 20: 571-575, 2002.

FERREIRA, D. F. 2000. Manual do sistema SISVAR para análises estatísticas. Lavras UFV, 66p.

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

FURLANI, P. R., SILVEIRA, L. C. P., BOLONHEZI, D. & FAQUIN, V. 1999. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo. 52p. (Boletim Técnico, 180).

JONES JÚNIOR, J. B.; WELF, B.; MILLS, H. A. Plant analysis handbook. Athens: Micro-Macro, 1991. 312 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201 p.

PAPADOPOULOS, A. P. Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and in soilless media. 1994. 126p. (Agriculture and Agri-Food Canada Publication, 1902/E).

ROBINSON, R. W. & DECKER-WALTERS, D. S. 1999. Cucurbits. CAB International, Oxon (GB) 226p.

SILVA, A. A., SOPRANO, E., VIZZOTTO, V. J. & GRANZOTTO, M. S. 1995. Caracterização de deficiências nutricionais em pepineiro. Santa Catarina: EPAGRI, 35p.

SOLIS, F. A. M. Concentração e extração de nutrientes e distúrbios nutricionais na cultura de pepino (*Cucumis sativus* L.) var. Aodai. Piracicaba, 1982. 139p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

VETANOVETZ, R. P. Tissue analysis and interpretation. In: REED, D.Wm. (Ed.) Water, media, and nutrition for greenhouse crops. Batavia: Ball, cap.9: 197-219, 1996.