

Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

Gomes, Lidiane dos S.; Martins, Camila A. da S.; Nogueira, Natiélia O.; Lopes, Flávio S.; Xavier, Talita  
M. T.; Cardoso, Luiz C. M.

Efeito de diferentes valores de pH da solução nutritiva no desenvolvimento de variedades de melão

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 1, enero-marzo, 2011, pp. 73-78

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119018527011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.1, p.73-78, jan.-mar., 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 922 - 26/04/2010 \*Aprovado em 07/12/2010

DOI:10.5039/agraria.v6i1a922

Lidiane dos S. Gomes<sup>1</sup>

Camila A. da S. Martins<sup>2</sup>

Natiélia O. Nogueira<sup>2</sup>

Flávio S. Lopes<sup>2</sup>

Talita M. T. Xavier<sup>2</sup>

Luiz C. M. Cardoso<sup>1</sup>

# Efeito de diferentes valores de pH da solução nutritiva no desenvolvimento de variedades de melão

## RESUMO

A cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) é de grande importância na olericultura brasileira. A produção de hortaliças em hidroponia vem ganhando destaque por apresentar maior rendimento por área e melhores condições para o cultivo, tendo a vantagem de poder ser produzida em qualquer época do ano. Este trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes valores de pH da solução nutritiva no desenvolvimento de diferentes variedades de melão. Para atingir os objetivos deste estudo foram utilizadas três variedades de melão (Gália, Caipira e Orange) em soluções nutritivas com cinco níveis de pH (4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0). Aos 30 dias após o transplante das mudas foram realizadas análise de crescimento e análise foliar, para a determinação do número de folhas e altura das plantas, e de macro e micronutrientes presentes nas plantas em seu estágio de desenvolvimento inicial, respectivamente. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os valores de pH em estudo não interferiram no crescimento e na expansão da área fotossintética das plantas; a variedade Caipira apresentou os melhores resultados tanto para o número de folhas quanto para a altura das plantas. Para os teores de N, P, K, Mg e Zn não houve diferença significativa entre as diferentes variedades de melão em estudo para todos os valores de pH da solução nutritiva.

**Palavras-chave:** Análise de crescimento, análise foliar, *Cucumis melo*.

# Effect of different pH values of the nutritious solution in the development of melon varieties

## ABSTRACT

The melon culture (*Cucumis melo* L.) is very important in the Brazilian horticulture. The production of vegetables in hydroponic conditions has been winning prominence, due to larger income for area and better conditions for cultivation, with the advantage of being available for production at any time of the year. The objective of this work was to evaluate the effects of different pH values of the nutritious solution in the development of different melon varieties. To reach the objectives of this study, three melon varieties were used (Gália, Rustic and Orange) in nutritious solutions with five pH levels (4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0). Thirty days after the seedlings transplant, the growth analysis and leaf analysis were performed to determine the number of leaves and plant height, and to determine the macro and micronutrients in plants in stage of initial development, respectively. The results showed that the studied pH values did not interfere in the growth and expansion of the photosynthetic area of the plants; the Rustic variety presented the best results for both the number of leaves and plants height, and there was no significant difference in the amounts of N, P, K, Mg and Zn among the different melon varieties for all studied pH values of the nutritious solution.

**Key words:** Growth analysis, leaf analysis, *Cucumis melo*.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus de Alegre, Coordenadoria Geral de Ensino, Rua Principal s/nº, Distrito de Rive, CEP:29.500-000, Alegre-ES, Brasil. Caixa Postal 47. Fone: (28) 3552-8131. Fax: (28) 3552-8131. E-mail: ydygomes@bol.com.br; luiscmcardoso@ig.com.br

2 Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Alto Universitário, Guararema, CEP 29500-000, Alegre-ES, Brasil. Caixa Postal 16. Fone: (28) 3552-8982. Fax: (28) 3552-8983. E-mail: camila.cca@hotmail.com; natielia@hotmail.com; lopes.fs@ig.com.br; talitamtx@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma hortaliça consumida in natura ou na forma de suco que ocupa posição de destaque no mercado de exportação de olerícolas brasileiras, sendo uma cultura de clima quente e seco muito apreciada e de grande aceitação no mundo. Pode ser considerada uma das culturas de maior importância econômica estratégica para a Região Nordeste do Brasil (Braga Sobrinho et al., 2008).

Pertence à família das Cucurbitáceas, que apresenta um grande número de espécies cultivadas, com uma riqueza de variedades tradicionais como as abóboras (*Cucurbita* spp.), melancias (*Citrulus lanatus*), entre outras variedades (Filgueira, 2009).

Nos últimos cinco anos a produção brasileira de melão apresentou um crescimento expressivo, passando de 148.163 mil frutos, em 1997, para quase 352.300 mil frutos, em 2002, o que corresponde a um incremento médio de 138%. Desse total a região Sudeste contribuiu com apenas 2.266 mil frutos oriundos dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Agrianual, 2005).

O Brasil dispõe de tecnologias capazes de dar suporte a um salto quantitativo e qualitativo na produção de melão para abastecer os mercados interno e externo, tendo em vista que o melão é uma espécie que ainda apresenta variedades tradicionais mantidas por muitos agricultores de subsistência de diferentes regiões do planeta (Kokopelli, 2010).

Em decorrência das condições climáticas, para se produzir melão na Região Sudeste do país é necessário que o cultivo seja realizado em ambiente protegido, o que contribui com o aumento da produtividade e possibilita a produção na entressafra da Região Nordeste. Dentre as opções, destaca-se a hidroponia, que é uma tecnologia para o cultivo de plantas em solução nutritiva, com ou sem o uso de substrato alternativo ao solo (Jensen, 1997). Aliado ao cultivo protegido, o cultivo hidropônico de vegetais, em escala comercial, principalmente de olerícolas, vem crescendo de forma rápida no Brasil. No início, ganhou mais espaço entre as olerícolas de folhas. Mas, em função da expansão do mercado interno adquirida nos últimos anos, esse tipo de cultivo tem-se estendido para olerícolas de frutos (Lima et al., 2009).

Há, entretanto, escassez de informações sobre a adequada composição da solução nutritiva a ser utilizada em diferentes condições ambientais. Na literatura são encontradas recomendações de soluções nutritivas para o meloeiro. Contudo, estas informações são baseadas em cultivos realizados em outras condições, com grandes diferenças quanto a cultivares e ambiente de cultivo.

A composição ideal de uma solução nutritiva, além das concentrações dos nutrientes, depende de outros fatores ligados ao cultivo, tais como: sistema hidropônico, época do ano, estágio fenológico, espécie vegetal, cultivar e fatores ambientais (Furlani et al., 1999).

Para Andrade Neto et al. (2002), um dos fatores que deve ser controlado nas soluções nutritivas é o pH, pois seu efeito sobre o crescimento de plantas cultivadas em solução nutritiva pode ser direto ou indireto. O efeito direto resulta da ação dos íons  $H^+$  ou  $OH^-$  sobre as membranas das células das

raízes. Em pH inferior a 4,0 a elevada concentração hidrogeniônica afeta a integridade e permeabilidade das membranas, podendo haver perda de nutrientes já absorvidos. O crescimento das raízes é retardado e aumenta a exigência em cálcio para um crescimento satisfatório.

Segundo Martinez (2002), em pH elevado, há evidências de que a estrutura e a solubilidade de compostos fenólicos do citosol, vacúolos e especialmente das paredes celulares se alteram, ocorrendo perda de compostos fenólicos e de eletrólitos, evidenciando o efeito da concentração elevada de hidroxilas sobre a permeabilidade da membrana. Neste caso, o cálcio também exerce efeito protetor e é exigido em maiores concentrações. O efeito indireto do pH diz respeito à solubilidade de nutrientes. Em pH superior a 6,5 podem ocorrer precipitações de elementos como cálcio, fósforo, ferro e manganês, que se tornam indisponíveis às plantas.

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de diferentes valores de pH da solução nutritiva na nutrição e no desenvolvimento inicial de diferentes variedades de melão.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Casa de Vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), localizada no Município de Alegre-ES, situado a uma altitude aproximada de 250 metros, com coordenadas geográficas de 20° 45' 48" de latitude Sul e 41° 31' 57" de longitude Oeste, situado na Região Sul do Espírito Santo. O clima predominante na região é classificado como quente e úmido no verão e seco no inverno, segundo o sistema de Köppen, com precipitação anual média de 1.200 mm e temperatura média anual de 23°C.

O cultivo do meloeiro foi realizado em casa de vegetação, coberta com vidro transparente, com formato de túnel alto, construído em estrutura metálica com dimensões de 5,00 m de largura, 30,0 m de comprimento e pé-direito de 3,0 m.

Foram utilizadas três variedades de melão (Gália, Caipira, Orange), e as sementes foram colocadas para germinar em um recipiente com areia lavada. Nesse período as sementes receberam três irrigações diárias, com água destilada.

As mudas foram transplantadas para recipientes individuais com areia lavada, quando apresentavam duas folhas definitivas. A solução nutritiva, ao passar pelo leito de areia, foi coletada em reservatórios e, em seguida, foi novamente reaplicada sobre o leito, diariamente.

A solução utilizada foi a recomendada por Hoagland & Arnon (1950), controlando o pH diariamente, visando mantê-lo de acordo com os tratamentos por meio de NaOH e HCl.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5 x 3, sendo os tratamentos cinco valores de pH (4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0) e três variedades de melão (Gália, Caipira e Orange), com três repetições.

Os valores de pH utilizados foram definidos considerando os limites de 5 e 7, que são ideais para hortaliças, conforme preconizado por Santos et al. (2010). As variedades de melão em estudo foram escolhidas por estarem entre as principais variedades de melão comercializadas no Brasil.

Após o transplante foi realizada a análise de crescimento das plantas, mediante à contagem do número de folhas por planta, e a medição da altura das plantas submetidas aos diferentes valores de pH da solução nutritiva. Aos 30 dias após o transplante das mudas, estas foram coletadas, separando-se folhas, frutos, ramos e raízes. As folhas foram encaminhadas à estufa de circulação fechada (65°C - 72 horas) para determinação dos teores de macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio) e micronutrientes (ferro, manganês e zinco).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas por meio do teste Tukey a 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 1985), utilizando-se o software Sisvar 4.3 (Ferreira, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o número de folhas e altura das plantas, nota-se que ocorreram diferenças significativas entre as variedades e não houve diferenças significativas entre os diferentes valores de pH (Tabela 1). Neste caso, a interação variedades x pH não foi significativa, mostrando que os fatores em estudo atuam independentemente. Isso significa que o efeito no desenvolvimento das variedades é independente dos efeitos do pH da solução nutritiva, e vice-versa.

Na Tabela 2, verifica-se que houve diferença significativa entre as três variedades de melão em estudo (Caipira, Gália e Orange) referente ao número de folhas, que foi superior na variedade Caipira, e altura da planta, que foi superior nas variedades Caipira e Orange. Dentro deste contexto, constata-se que os valores de altura da planta e números de folhas na variedade Gália foram inferiores às demais variedades sob o mesmo sistema de cultivo, mostrando que as variedades Caipira e Orange se desenvolvem bem nas condições de cultivo impostas durante o período de execução deste trabalho, pelo fato de serem mais resistentes e tolerantes às condições adversas do meio durante o seu estágio inicial de desenvolvimento.

Os valores de altura da planta encontrados neste trabalho são considerados baixos quando comparados com os

resultados obtidos por Lima et al. (2009) quando avaliaram o efeito de diferentes lâminas de irrigação na cultura de melão (*Cucumis melo* L.), utilizando a variedade Inodorus (amarelo) cultivado em casas de vegetação, onde o clima, segundo Köppen, é do tipo Cwa, caracterizado por clima temperado chuvoso, a temperatura média anual de 22,1°C e a precipitação média anual de 1.500 mm.

Nota-se que não houve diferença significativa entre as diferentes variedades de melão em estudo para todos os níveis de pH da solução nutritiva, em relação aos teores de N, P e K (Tabela 3).

O N está relacionado com a fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (Marschner, 1995), além de apresentar importante função como constituinte de aminoácidos e proteínas, aminas, amidas, amino-açúcares, purinas e pirimidinas, alcalóides, coenzimas, vitaminas e pigmentos (Malavolta et al., 1997). Neste sentido, o N é um dos nutrientes que promove maiores modificações morfofisiológicas na planta, com possibilidade de alterar o número de folhas e a biomassa das plantas (Marschner, 1995). Além disso, quando o N é fornecido como  $\text{NO}_3^-$ , o pH da solução nutritiva aumenta, e se usa certa quantidade de  $\text{NH}_4^+$ , pois o pH fica mais estável. Dessa forma, a maior concentração de amônio contribui para reduzir o pH do meio (Martinez, 2002).

O P exerce uma função importante no metabolismo e no crescimento das plantas, que pode ser atribuída, principalmente, às eficiências de enraizamento, de absorção e de utilização do elemento para a produção de matéria seca da parte aérea. Neste sentido, a concentração de P inorgânico nos tecidos da planta interfere em vários processos metabólicos, dentre os quais se destaca a fotossíntese, que é reduzida quando em baixas concentrações. Por outro lado, altas concentrações de P inorgânico também reduzem a fotossíntese. Na cultura do meloeiro, o P é considerado como um grande promotor da produção e da qualidade dos frutos (Brito et al. 2000). Sua eficiência é atribuída ao aumento do número de frutos e da concentração de sólidos solúveis dos frutos que este macronutriente proporciona quando comparado com os demais nutrientes.

Na composição da solução nutritiva, o P merece uma considerável atenção, principalmente pelo fato de apresentar

**Tabela 1.** Valores do quadrado médio do resíduo das variedades, do pH, e da interação entre estes fatores (Variedade x pH) e coeficiente de variação (CV) das fontes de variação em estudo, obtidos pela análise de variância

**Table 1.** Values of the mean square of the varieties, pH, and the interaction between these factors (Variety x pH) and variation coefficient (CV) of the variation sources in study, obtained by the variance analysis

FV	GL	Quadrado médio	
		FOL	ALT
Variedades	2	21,6888*	913,2667*
pH	4	3,6333 <sup>ns</sup>	75,4500 <sup>ns</sup>
Variedades x pH	8	2,1333 <sup>ns</sup>	72,5791 <sup>ns</sup>
Total	44		
CV (%)		14,4360	20,4270

\*significativo a 5% pelo teste F; <sup>ns</sup>não significativo.

**Tabela 2.** Valores médios de número de folhas e altura da planta, obtidos pela análise de crescimento das três variedades de melão (Caipira, Gália e Orange)

**Table 2.** Mean values of leaf number and plant height, obtained by the growth analysis of the three melon varieties (Rustic, Gália and Orange)

Variedades	Número de folhas	Altura da planta (cm)
Caipira	46,60a	9,73a
Orange	38,73b	8,67a
Gália	34,47b	7,33b

\*Médias seguidas da mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem (P<0,05) significativamente entre si pelo teste Tukey.

**Tabela 3.** Valores de N, P e K em função das variedades de melão e diferentes valores de pH da solução nutritiva

**Table 3.** Values of N, P and K in function of the varieties of melon and different pH values of the nutrient solution

pH	Variedade		
	Caipira	Orange	Gália
N (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	40,69 aA	38,45 aA	36,54 aA
5,0	41,58 aA	41,58 aA	37,05 aA
6,0	38,40 aA	43,49 aA	40,55 aA
7,0	38,50 aA	39,24 aA	41,06 aA
8,0	38,54 aA	38,92 aA	39,62 aA
P (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	3,10 aA	2,83 aA	2,38 aA
5,0	2,83 aA	3,56 aA	2,71 aA
6,0	2,81 aA	3,42 aA	2,61 aA
7,0	2,50 aA	3,16 aA	3,33 aA
8,0	2,58 aA	2,45 aA	3,51 aA
K (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	35,72 aA	30,20 aA	28,75 aA
5,0	27,65 aA	28,64 aA	32,38 aA
6,0	33,51 aA	28,75 aA	29,01 aA
7,0	33,39 aA	30,44 aA	32,91 aA
8,0	29,40 aA	28,98 aA	32,35 aA

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

efeito antagônico sobre a utilização dos micronutrientes catiônicos pelas plantas, especialmente o Zn, e outros em menor intensidade, como Cu, Fe e Mn (Prado, 2008).

Por outro lado, a absorção é um processo ativo acoplado ao metabolismo energético da célula, em resposta a uma diferença de potencial eletroquímico entre os lados interno e externo da membrana, ocorrendo liberação de H<sup>+</sup> quando cátions são absorvidos e de OH<sup>-</sup> quando ocorre a absorção de ânions. Por isso, se os cátions forem mais absorvidos do que os ânions, o pH se reduz, e caso ocorra o contrário, o pH se eleva (Andrade Neto et al. 2002).

O K, juntamente com o N, é o nutriente absorvido e exportado em maiores quantidades pelas plantas, superando o P. Ao contrário dos outros nutrientes, o K não forma compostos nas plantas. Permanece livre para “regular” muitos processos essenciais, incluindo a ativação enzimática, fotossíntese, formação de amido, síntese de proteínas e controle do mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos, responsável pela transpiração e por parte do processo de absorção de água pelas plantas. Assim, plantas nutridas em K são mais eficientes em absorver água, tolerantes às doenças e ao acamamento, já que o K é o principal elemento que compõe os tecidos mecânicos das plantas (Prezotti et al., 2007). De acordo com Büll et al. (2001) o K apresenta efeito antagônico na absorção de Ca e Mg pelas plantas.

**Tabela 4.** Valores de Ca e Mg em função das variedades de melão e diferentes valores de pH da solução nutritiva

**Table 4.** Values of Ca and Mg in function of the melon varieties and different pH values of the nutrient solution

pH	Variedade		
	Caipira	Orange	Gália
Ca (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	45,93 aA	29,00 bB	39,06 aAB
5,0	38,70 aA	46,63 abA	41,00 aA
6,0	32,30 aB	49,90 aA	37,63 aAB
7,0	34,20 aA	42,40 abA	36,10 aA
8,0	37,90 aA	40,06 abA	42,13 aA
Mg (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	25,13 aA	22,00 aA	22,13 aA
5,0	23,10 aA	25,36 aA	23,93 aA
6,0	22,73 aA	25,76 aA	25,03 aA
7,0	21,36 aA	24,90 aA	23,90 aA
8,0	22,59 aA	24,63 aA	24,16 aA

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Na Tabela 4 estão apresentados os valores de Ca e Mg determinados, em g kg<sup>-1</sup> planta, em função dos diferentes valores de pH da solução nutritiva (4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0) e das variedades de melão (Caipira, Orange, Gália).

Ao analisar os teores de Ca nas folhas das variedades de melão utilizadas (Tabela 4), observa-se que não houve diferença significativa entre os valores de pH da solução nutritiva para a variedade Gália. Entretanto, para as variedades Orange e Caipira, verifica-se que houve diferença entre os valores de pH, sendo que para a variedade Caipira o valor de pH 6,0 resultou em menor acúmulo de Ca nas folhas em relação aos demais valores de pH. Para a variedade Orange em solução com o valor de pH 4,0 ocorreu a menor absorção de Ca, diferindo estatisticamente dos valores de Ca absorvidos para os demais valores de pH.

Quando se observa os valores de pH, verifica-se que para o valor de pH 4,0 houve diferença na absorção de Ca, e que as variedades Caipira e Gália absorveram maior quantidade deste macronutriente quando comparadas à variedade Orange. Para o valor de pH igual a 5,0 verifica-se que houve diferença entre os valores de Ca absorvido pelas variedades Caipira e Orange, sendo que a variedade Orange absorveu maior quantidade em relação à variedade Caipira, tendo em vista que a variedade Gália não diferiu estatisticamente das variedades Orange e Caipira.

Vale ressaltar que o Ca contribui para o fortalecimento de todos os órgãos da planta, principalmente, raízes e folhas, além de atuar na manutenção do equilíbrio da alcalinidade e acidez do meio em que se encontra, assim, a sua disponibilidade em soluções nutritivas é indispensável quando há o interesse de se realizar a análise de crescimento



das plantas em estudo, uma vez que a deficiência de Ca pode provocar redução severa no crescimento das plantas, se as regiões meristemáticas das plantas morrerem prematuramente (Taiz & Zeiger, 2004).

Não houve diferença significativa entre as variedades de melão em estudo para nenhum nível de pH da solução nutritiva em relação aos teores de Mg na folha (Tabela 4). É válido ressaltar que o Mg é constituinte da molécula de clorofila e, portanto, requerido por muitas enzimas envolvidas na transferência de fosfatos. Dessa forma, está diretamente ligado ao metabolismo energético das plantas (Taiz & Zeiger, 2004) e sua concentração não é influenciada pelos valores de pH utilizados neste trabalho.

Os valores de Fe, Mn e Zn determinados, em g kg<sup>-1</sup> planta, em função dos diferentes valores de pH da solução nutritiva (4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0) e das variedades de melão (Caipira, Orange, Gália), são apresentados na Tabela 5.

Quanto aos teores de Fe na folha do meloeiro (Tabela 5), verifica-se que houve diferença significativa apenas entre os valores de pH da solução nutritiva para a variedade Gália, em que o pH 8,0 se apresenta com maiores valores, e o pH 4,0 com menores valores, sendo que os demais valores não diferem estatisticamente entre si. Quanto aos valores de pH para cada variedade, nota-se que não há diferença significativa entre as variedades em estudo.

Para o Mn, observa-se na Tabela 5, que não houve diferença significativa entre os valores de pH da solução nutritiva para nenhuma variedade. Quanto aos valores de pH para as diferentes variedades, verifica-se diferença significativa entre os valores de pH da solução 4,0 e 6,0. Quando o pH tem o valor igual a 4,0, a variedade Orange apresenta maiores valores deste nutriente, não diferindo estatisticamente da variedade Caipira. Mas, para o pH igual a 6,0, a variedade Caipira não difere significativamente da variedade Orange, apresentando maiores valores de manganês.

Quanto aos teores de Zn, verifica-se na Tabela 5, que não houve diferença significativa entre os valores de pH para todas as variedades estudadas.

De acordo com Malavolta et al. (1997), na medida em que aumenta o valor do pH do meio, a disponibilidade de Fe, Mn e Zn é reduzida linearmente.

O Fe é essencial no metabolismo energético, na fixação do N e no desenvolvimento do caule e raízes, enquanto que o Mn é importante para a formação da clorofila e participação do metabolismo energético respiratório e o Zn está presente em várias enzimas (Taiz & Zeiger, 2004). Dentro deste contexto, verifica-se a importância destes micronutrientes para o crescimento e desenvolvimento das plantas em geral. Assim, a concentração desses micronutrientes, mesmo que em pequenas quantidades são essenciais para que as plantas possam completar o seu ciclo de forma satisfatória em qualquer sistema de cultivo. Por isso, estudos que visam avaliar a concentração de macro e micronutrientes em culturas de importância agrônômica são fundamentais para se estabelecer os limites críticos para o desenvolvimento das culturas.

**Tabela 5.** Valores de Fe, Mn e Zn em função das variedades de melão e diferentes valores de pH da solução nutritiva

**Table 5.** Values of Fe, Mn and Zn in function of the melon varieties and different pH values of the nutrient solution

pH	Variedade		
	Caipira	Orange	Gália
Fe (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	224,33 aA	144,66 aA	153,33 bA
5,0	231,33 aA	155,66 aA	225,00 abA
6,0	220,66 aA	183,50 aA	186,07 abA
7,0	202,66 aA	194,66 aA	192,33 abA
8,0	216,66 aA	198,00 aA	261,00 aA
Mn (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	58,00 aAB	68,00 aA	41,00 aB
5,0	64,66 aA	59,50 aA	45,66 aA
6,0	67,66 aA	53,33 aA	33,00 aB
7,0	70,00 aA	61,66 aA	75,00 aA
8,0	67,66 aA	58,33 aA	71,50 aA
Zn (g kg <sup>-1</sup> planta <sup>-1</sup> )			
4,0	91,33 aA	90,33 aA	82,66 aA
5,0	79,00 aA	79,66 aA	99,66 aA
6,0	80,00 aA	104,07 aA	87,66 aA
7,0	114,66 aA	122,00 aA	108,50 aA
8,0	96,66 aA	122,00 aA	109,44 aA

\*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem (P<0,05) significativamente entre si pelo teste Tukey.

## CONCLUSÕES

Os valores de pH em estudo não interferiram no crescimento e na expansão da área fotossintética das plantas.

A variedade Caipira apresentou maior número de folhas e altura das plantas do que as variedades Orange e Gália.

Para os teores de N, P, K, Mg e Zn não houve diferença significativa entre as diferentes variedades de melão em estudo para todos os valores de pH da solução nutritiva.

Para os valores de pH igual a 4,0 a variedade Gália absorveu menor quantidade de N, P, K, Mn e Zn em relação às variedades Caipira e Orange.

A variedade Orange absorveu menor quantidade de Ca, Mg e Fe em relação às variedades Caipira e Gália.

## LITERATURA CITADA

- Andrade Neto, C.O.; Melo Filho, C.P.; Moura, L.R.B.; Miranda, R.J.A.; Pereira, M. G.; Melo, H.N.S.; Lucas Filho, M. Hidroponia com esgoto tratado – forragem hidropônica de milho. In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 6., 2002, Vitória. Anais... Vitória: ABES/ANDIS, 2002. CD Rom.
- Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira – Agrianual. São Paulo: Agrianual, 2005. p.404-408.

- Braga Sobrinho, R.; Guimarães, J.A.; Freitas, J.A.D.; Terão, D. (Orgs.). *Produção Integrada de melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 338p.
- Brito, L.T.L.; Soares, J.M.; Faria, C.M.B.; Costa, N.D. Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, n.1, p.19-22, 2000.
- Bull, L.T.; Villas Boas, R.L.; Fernandes, D.M.; Bertani, R.M. A. Fertilização potássica na cultura do alho vernalizado. *Scientia Agrícola*, v.58, n.1, p.157-163, 2001. Crossref
- Ferreira, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, v.6, n.2, p.36-41, 2008.
- Filgueira, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agroecologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3.ed. revista e ampliada. Viçosa: UFV, 2009. 421p.
- Furlani, P.R.; Silveira, L.C.P.; Bolonhezi, D.; Faquin, V. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52p. (Boletim Técnico, 180).
- Hoagland, D.R.; Arnon, D.I. The water culture method of growing plants without soil. Berkeley: University of California, 1950. 32p.
- Jensen, M.H. Hydroponics. *HortScience*, v.32, n.6, p.1018-1021, 1997.
- Kokopelli Seed Foundation. Manual de sementes. [http://www.kokopelli-seed-foundation.com/actu/new\\_aff\\_rub.cgi?code\\_rubrique=22](http://www.kokopelli-seed-foundation.com/actu/new_aff_rub.cgi?code_rubrique=22). 30 mar. de 2010.
- Lima, E.M. de C.; Faria, L. do A.; Siqueira, W. da C.; Rezende, F.C.; Gomes, L.A.A.; Custódio, T.N. Crescimento e produção de melão cultivado em ambiente protegido e irrigado por gotejamento. *Irriga*, v.14, n.4, p.449-457, 2009.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319p.
- Marshner, H. *Mineral nutrition of higher plants*. Sandiego: Academic Press, 1995. 889p.
- Martinez, H.E.P. O uso de cultivo hidropônico de plantas em pesquisa. Viçosa: UFV, 2002. 61p.
- Pimentel-Gomes, F. *Curso de estatística experimental*. 11.ed. Piracicaba: Esalq, 1985. 467 p.
- Prado, R.M. *Nutrição de plantas*. 1.ed. São Paulo: Editora UNESP, 2008. v.1. 407p.
- Prezotti, L.C; Gomes, J.A.; Dadalto, G.G; Oliveira, J.A. de. *Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo - 5ª aproximação*. Vitória, ES. SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.
- Santos, M.R.; Sedyama, M.A.N.; Salgado, L.T.; Vidigal, S.M.; Reigado, F.R. Produção de mudas de pimentão 0em substratos à base de Vermicomposto. *Bioscience Journal*, v.26, n.4, p.572-578, 2010.
- Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.