



ARTIGO ORIGINAL

Jessilanne Plínia Barbosa de Medeiros Costa¹
Francisco de Assis de Oliveira^{1*}
Mychelle Karla Teixeira de Oliveira¹
Maria Lilia de Souza Neta¹
Francisco Mardones Servulo Bezerra¹
Antonio Lucieudo Gonçalves Cavalcante¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Departamento de Ciências Vegetais, Laboratório de Análise de Sementes, Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil

*Autor Correspondente:

E-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Capsicum annuum L.
Fibra de coco
Solução nutritiva

KEYWORDS

Capsicum annuum L.
Coconut fiber
Nutrient solution

Produção de mudas de pimentão utilizando fertirrigação

Sweet pepper seedlings production using fertigation

RESUMO: A fertirrigação tem sido prática muito empregada em cultivos mais tecnificados, principalmente na fase de produção, mas pode ser utilizada na etapa de produção de mudas, desde que seja bem planejada quanto à concentração de nutrientes na solução nutritiva. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção de mudas de cinco cultivares de pimentão utilizando substrato de fibra de coco e fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5×5 , com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de cinco cultivares de pimentão (Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder, Rubi Gigante e All Big) com cinco concentrações de solução nutritiva (25, 50, 75, 100 e 125%), utilizando o sistema *floating*. As mudas foram avaliadas quanto aos parâmetros de desenvolvimento: altura de mudas, número de folhas, comprimento da raiz principal, diâmetro do caule e massa seca total. Todas as variáveis foram afetadas pelas soluções nutritivas, no entanto as respostas foram diferentes de acordo com a cultivar avaliada. As cultivares Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder e Rubi Gigante apresentaram mudas mais vigorosas que a cultivar All Big. Mudas de pimentão de melhor qualidade para as cultivares estudadas são obtidas com fertirrigação utilizando solução nutritiva na concentração variando de 70 a 80% da solução recomendada para a produção de mudas de pimentão.

ABSTRACT: *The fertigation is a practice commonly used in more technified crops, mainly in the production phase, however it can be used in the seedling production stage, provided that the nutritive solution concentration is well planned. This work aimed to evaluate the production of five sweet pepper cultivars seedlings using coconut fiber substrate and fertigated with different nutrient solutions. The experimental design used was completely randomized in a 5×5 factorial scheme, with four replications. The treatments resulted from the combination of five sweet pepper cultivars (Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder, Rubi Gigante and All Big) with five nutrient solution concentrations (25, 50, 75, 100 and 125%) using the floating system. The seedlings were evaluated for development parameters: seedling height, number of leaves, and length of the main root, stem diameter and total dry mass. All variables were affected by nutrient solutions; however, the responses were different according to the cultivar evaluated. The cultivars Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder and Rubi Gigante had more vigorous seedlings than the cultivar All Big. Fertigation provides best quality sweet pepper seedlings for the studied with nutrient solution at a concentration ranging from 70 to 80% of the recommended solution for the production of sweet pepper seedling.*

1 Introdução

A produção de mudas é umas das principais etapas na produção de hortaliças, pois o uso de mudas de qualidade resulta em plantas mais vigorosas e produtivas. Um dos principais fatores que podem afetar a qualidade das mudas é o tipo de substrato, pois durante o período de germinação e desenvolvimento das mudas, o substrato deverá proporcionar condições hídricas e nutricionais satisfatórias. Com isto, vários estudos já mostraram que o uso de mudas com maior vigor resulta em plantas mais produtivas (Seabra Júnior et al., 2004; Leal et al., 2011; Costa et al., 2013b, 2015).

Dentre os materiais utilizados no preparo de substratos, o pó de coco pode ser utilizado no estágio verde ou seco e apresenta características desejáveis para um bom substrato, tais como alta retenção de umidade, resistência à degradação, uniformidade, ausência de patógenos e de ervas daninhas (Carrijo et al., 2002; Oliveira et al., 2008, 2009; Sampaio et al., 2008).

No entanto, por ser considerado um material inerte, deve ser utilizado em misturas com outros materiais, a fim de proporcionar maior disponibilidade de nutriente para as plantas, pois, conforme observado por Silveira et al. (2002), o pó de coco puro não revelou ser um bom substrato para a produção de mudas, uma vez que as plântulas não apresentaram bom desenvolvimento. Assim, para ser eficiente como substrato, esse material deverá ser empregado em mistura com outros materiais mais ricos em nutrientes.

Salienta-se que alguns autores já avaliaram o uso de pó de coco em misturas com diferentes materiais orgânicos na produção de mudas de diversas hortaliças, como tomate (Campanharo et al., 2006; Sampaio et al., 2008; Lima et al., 2009); berinjela (Costa et al., 2012); alface e pimentão (Monteiro et al., 2009); entre outras.

Cabe ressaltar que alguns estudos já foram desenvolvidos com o uso de fertirrigação na produção de mudas de hortaliças utilizando fibra de coco, a exemplo de trabalhos desenvolvidos com mudas de rúcula (Ensinas et al., 2009), pimenta malagueta (Pagliarini et al., 2012), melancia (Ramos et al., 2012) e pimentas (Oliveira et al., 2014); e em todos estes trabalhos foram observadas respostas significativas e positivas, indicando que a aplicação de nutrientes via fertirrigação é uma atividade promissora.

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de soluções nutritivas em diferentes concentrações na produção de mudas de cultivares de pimentão.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a março de 2014, em casa de vegetação do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), localizada no município de Mossoró, RN (5°11'31" S, 37°20'40" O, altitude média de 18 m).

Os tratamentos resultaram da combinação de cinco soluções nutritivas (25, 50, 75, 100 e 125% da dose recomendada conforme Castellane & Araújo (1994) para a cultura do pimentão) com cinco cultivares de pimentão (Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder, Rubi Gigante e All Big), utilizando delineamento experimental inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5 × 5, com quatro repetições, sendo a unidade

experimental representada por 20 mudas, resultando no total de 2.000 mudas; sendo a parcela útil, para fins de avaliação, composta por 10 mudas localizadas no centro.

As mudas foram produzidas em bandejas de PVC com capacidade para 200 células com formato piramidal e utilizou-se pó de coco (Golden Mix Granulado) como substrato, composto por 100% de fibra de coco, de textura fina, sem adubação de base.

A semeadura foi realizada no dia 15 de fevereiro de 2014, colocando-se quatro sementes por célula, e cinco dias após a emergência realizou-se o desbaste, deixando, em cada célula, a plântula mais vigorosa.

No período entre a semeadura e o desbaste, as irrigações foram realizadas utilizando um regador manual, aplicando-se apenas água, e, após o desbaste, iniciou-se a aplicação das soluções nutritivas de acordo com cada tratamento.

No preparo das soluções, foi utilizada água proveniente do sistema de abastecimento do campus central da UFERSA, coletada em poço profundo escavado no aquífero Arenito Açú, com profundidade de aproximadamente 1.000 m, apresentando as seguintes características: pH=8,3; CE=0,5 dS m⁻¹; Ca=2,0; Mg=0,9; Na=2,87; K=0,4; HCO₃⁻=4,0; CO₃⁻=0,2; Cl=1,8 (mmol L⁻¹).

A solução padrão (100%) apresentava a seguinte concentração de macronutrientes, em mg L⁻¹, N=152; P=29, K=245; Ca=20 e Mg=32, recomendada para a cultura do pimentão (Castellane & Araújo, 1994). Como fonte de micronutrientes, utilizou-se Quelatec® (mistura sólida de EDTA-chelated nutrientes, contendo 0,28% Cu, 7,5% Fe, 3,5% Mn, 0,7% Zn, 0,65% B e 0,3% Mo), aplicando-se a dosagem de 6 gramas de Quelatec® para cada 100 L de solução.

Depois do preparo das soluções, determinaram-se suas respectivas condutividades elétricas, obtendo-se os seguintes valores: 0,96; 1,31; 1,94; 2,55 e 3,32 dS m⁻¹, para as concentrações de 25, 50, 75, 100 e 125% da dose recomendada, respectivamente.

O sistema *floating* utilizado foi montado sobre uma bancada de madeira com dimensões de 5,0 × 1,0 m, sobre cavaletes em altura de 1,0 m. A parte superior da bancada foi dividida em 5 partes com dimensões de 0,8 × 0,8 m, utilizando pedaços de madeira (caibros). Cada parte foi recoberta com lona plástica para formar uma micropiscina com capacidade para acondicionar duas bandejas.

Diariamente era realizada a reposição da solução nutritiva em todos os tratamentos, aplicando-se o volume suficiente para manter a solução nutritiva com lâmina de 5 mm.

As mudas foram coletadas aos 30 dias após a semeadura, analisando-se 10 mudas de cada tratamento quanto às seguintes características: altura de muda, número de folhas, comprimento da raiz principal, diâmetro do caule e massa seca total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e os dados referentes ao efeito da concentração iônica na solução nutritiva foram submetidos à análise de regressão. Os resultados foram analisados no sistema computacional de análise de variância, Sisvar 5.3 (Ferreira, 2011).

3 Resultados e Discussão

A partir da análise de variância, verificou-se efeito significativo da interação entre os fatores solução nutritiva e cultivares de pimentão para as variáveis altura, número de folhas e diâmetro do caule ($p < 0,01$), bem como para a massa seca total ($p < 0,05$). Para a variável comprimento da raiz

principal, houve resposta significativa apenas para soluções nutritivas ($p < 0,01$), demonstrando assim que as cultivares podem apresentar diferentes exigências nutricionais (Tabela 1).

Analisando as diferenças entre as cultivares, verificou-se que o efeito das soluções foi diferente de acordo com as variáveis analisadas. Não houve diferença na altura de mudas entre as cultivares na menor concentração (25%). Por outro lado, as cultivares Amarelo SF 134 e Cascadura Ikeda foram superiores

às demais na concentração de 50%. Nas concentrações 75% e 100%, apenas a cultivar Amarelo SF 134 diferiu das demais e apresentou maior valor nas duas concentrações. Para a maior concentração (125%), houve menor variação entre as cultivares estudadas, com maiores valores ocorrendo nas cultivares Cascadura Ikeda, Amarelo SF 134, Yolo Wonder e Rubi Gigante, apesar de essas três últimas não diferirem estatisticamente da cultivar All Big (Tabela 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura, número de folhas, comprimento da raiz principal, diâmetro do caule e massa seca total em mudas de cultivares de pimentão fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.

Table 1. Resume analysis of variance for height, number of leaves, main root length, stem diameter and total dry matter of sweet pepper seedlings fertirrigated with various nutritive solutions.

Fontes de variação	Quadrados médios				
	Altura de mudas	Número de folhas	Comprimento da raiz principal	Diâmetro do caule	Massa seca total
Soluções (S)	49,29**	8,86**	9,86**	0,10**	0,51**
Cultivares (C)	28,89**	0,71**	1,38 ^{ns}	0,09**	0,40**
Interação S × C	5,87**	0,33**	3,16 ^{ns}	0,06**	0,22*
Resíduo	1,19	0,14	2,49	0,02	0,11
CV (%)	11,43	8,62	24,57	12,51	6,55

^{ns}não significativo. *Significativos a 5% de probabilidade. **Significativos a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios para altura, número de folhas, comprimento da raiz principal, diâmetro do caule e massa seca total em mudas de cultivares de pimentão fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.

Table 2. Average values of height, number of leaves, main root length, stem diameter and total dry matter of sweet pepper seedlings fertirrigated with various nutritive solutions .

Soluções Nutritivas	Cultivares	Altura de mudas (cm)	Número de folhas	Comprimento da raiz principal (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Massa seca total (g)
25%	C1 – Amarelo SF 134	8,17 a	2,75 a	6,60 a	1,67 a	14,12 ab
	C2 – Cascadura Ikeda	8,00 a	2,45 a	5,97 a	1,60 a	14,05 ab
	C3 – Yolo Wonder	6,47 a	2,25 a	6,45 a	1,64 a	13,57 b
	C4 – Rubi Gigante	6,98 a	2,35 a	6,37 a	1,59 a	14,31 a
	C5 – All Big	6,87 a	2,45 a	5,80 a	1,75 a	13,89 ab
50%	C1 – Amarelo SF 134	11,85 a	3,85 a	5,60 a	1,92 a	14,41 a
	C2 – Cascadura Ikeda	11,67 a	3,75 a	5,60 a	1,81 a	14,25 a
	C3 – Yolo Wonder	7,67 b	2,60 b	4,73 a	1,66 a	14,26 a
	C4 – Rubi Gigante	9,45 b	3,15 ab	5,77 a	1,72 a	14,09 a
	C5 – All Big	8,40 b	3,50 a	5,69 a	1,91 a	14,05 a
75%	C1 – Amarelo SF 134	12,75 a	4,25 a	5,95 a	1,66 a	14,31 a
	C2 – Cascadura Ikeda	9,73 b	3,80 a	5,50 a	1,61 ab	13,61 a
	C3 – Yolo Wonder	9,98 b	3,75 a	5,29 a	1,81 ab	14,03 a
	C4 – Rubi Gigante	9,12 b	3,90 a	5,60 a	1,74 ab	13,68 a
	C5 – All Big	9,61 b	3,75 a	5,44 a	1,91 a	13,75 a
100%	C1 – Amarelo SF 134	15,77 a	4,70 a	5,77 a	2,11 a	14,59 a
	C2 – Cascadura Ikeda	11,02 b	4,15 ab	6,68 a	1,77 b	14,14 ab
	C3 – Yolo Wonder	10,89 b	4,00 ab	5,09 a	1,77 b	14,23 ab
	C4 – Rubi Gigante	9,52 b	3,90 b	5,56 a	1,73 b	14,24 ab
	C5 – All Big	10,26 b	3,80 b	5,27 a	1,79 b	13,89 b
125%	C1 – Amarelo SF 134	8,46 ab	3,65 a	4,07 a	1,47 b	13,66 b
	C2 – Cascadura Ikeda	10,06 a	3,75 a	4,61 a	1,71 ab	13,54 b
	C3 – Yolo Wonder	9,31 ab	4,20 a	4,86 a	1,77 a	14,18 a
	C4 – Rubi Gigante	8,81 ab	3,80 a	4,91 a	1,71 ab	14,45 a
	C5 – All Big	7,65 b	3,95 a	4,57 a	1,97 a	14,22 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna (para cada concentração) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa para o número de folhas entre as cultivares quando se utilizaram soluções nutritivas nas concentrações de 25, 75 e 125%. Para a concentração 50%, apenas a cultivar Yolo Wonder diferiu das demais e apresentou menor número de folhas, apesar de não diferir estatisticamente da cultivar Rubi Gigante. Também houve diferença entre as cultivares na concentração 100%, na qual os maiores números foram observados nas cultivares Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda e Yolo Wonder (Tabela 2).

Também não houve diferença significativa entre as cultivares para a variável comprimento da raiz principal (CRP), independentemente da concentração utilizada, obtendo-se CRP médio de 5,51 cm (Tabela 2).

Não foi observada diferença entre as cultivares quanto ao acúmulo de massa seca total (MST) nas soluções nutritivas com concentrações de 50 e 75%. Por outro lado, ocorreram diferenças entre as cultivares nas demais concentrações. Na solução 25%, a cultivar Rubi Gigante destacou-se das demais por apresentar maior MST, apesar de não diferir das cultivares Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, e All Big, enquanto a cultivar Yolo Wonder apresentou menor MST. Para a solução 100%, a cultivar All Big apresentou MST inferior a cultivar Amarelo SF 134, mas não diferiu das demais. Por fim, na maior concentração (125%), os maiores valores foram observados nas cultivares Yolo Wonder, Rubi Gigante e All Big, não diferindo entre si estatisticamente, enquanto as cultivares Amarelo SF 134 e Cascadura Ikeda apresentaram menores valores de MST (Tabela 2).

Com base no acúmulo de MST, percebe-se que as cultivares Amarelo SF 134 e Cascadura Ikeda, que vinham se destacando entre as mais vigorosas nas menores concentrações, apresentaram considerável redução na produção de biomassa na concentração mais elevada. Este fato pode ser um indicio de menor tolerância dessas cultivares ao maior acúmulo de sais no substrato.

Na literatura são escassos os estudos que avaliam a qualidade de cultivares de pimentão, podendo-se citar Costa et al. (2013a), os quais avaliaram o efeito de diferentes substratos na produção de três cultivares de pimentão, utilizadas no presente trabalho (Amarelo SF134, Cascadura Ikeda e Rubi Gigante), e verificaram respostas variadas de acordo com a cultivar utilizada. Oliveira et al. (2014), trabalhando com fertirrigação nas mudas de pimentas, também observaram que as cultivares apresentaram diferença no vigor em função das dosagens de nutrientes aplicados.

Com relação ao efeito das soluções nutritivas, verificou-se que o modelo polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou para a altura das mudas devido ao aumento na concentração iônica da solução de fertirrigação em todas as cultivares estudadas. Os maiores valores em concentrações de 78, 84, 97, 89 e 81% da concentração recomendada, obtendo-se alturas de 13,9; 11,9; 9,1; 9,7 e 9,8 cm, para as cultivares Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder, Rubi Gigante e All Big, respectivamente (Figura 1). Comparando-se esses valores com os obtidos na menor concentração (25%), verificou-se que o maior ganho ocorreu na cultivar Amarelo SF 134 (76%), enquanto o menor ganho foi obtido na cultivar Rubi Gigante (37,9%).

Em trabalho desenvolvido com mudas de pimentas, Oliveira et al. (2014) obtiveram mudas com maior altura para fertirrigação com solução nutritiva variando de 60 a 85% da mesma solução padrão utilizada neste trabalho. Pagliarini et al.

(2011), trabalhando com fertirrigação em mudas de pimenta malagueta, também observaram resposta quadrática para altura de mudas com o aumento da concentração de nutrientes na solução nutritiva.

Esses resultados evidenciam a hipótese de Filgueira (2008), ao afirmar que as mudas de pimentão aptas para transplântio aos 30 a 45 dias após a semeadura devem apresentar altura maior que 7 cm.

O número de folhas foi afetado significativamente pelas soluções nutritivas de forma diferenciada entre as cultivares, ocorrendo respostas quadráticas para as cultivares Amarelo SF 134 e Cascadura Ikeda e lineares para as cultivares Yolo Wonder, Rubi Gigante e All Big (Figura 2).

Os maiores números de folhas nas cultivares Amarelo SF 134 e Cascadura Ikeda foram observados nas soluções com concentrações de 86 e 89%, com 4,4 e 4,1 folhas por muda, para Amarelo SF 134 e Cascadura Ikeda, respectivamente. Para as cultivares Yolo Wonder, Rubi Gigante e All Big, foi observado que o aumento na concentração de nutrientes resultou em aumento no número de folhas, de forma que a solução de maior concentração resultou em maiores valores, com 4,4 (Yolo Wonder), 4,3 (Rubi Gigante) e 4,2 (All Big) folhas por mudas (Figura 2).

Outros estudos desenvolvidos com fertirrigação na produção de mudas de outras solanáceas também mostraram que o uso de soluções nutritivas com menor concentração de nutrientes resultou em mudas com menor número de folhas (Moreira et al., 2010; Silveira et al., 2002; Oliveira et al., 2014).

O maior crescimento foliar em mudas é desejável, já que as folhas representam o sítio de produção de fotoassimilados. Assim, quanto maior o número de folhas, maior a área foliar e, conseqüentemente, maior a área disponível para captação de energia e realização de fotossíntese pelas plantas, convertendo

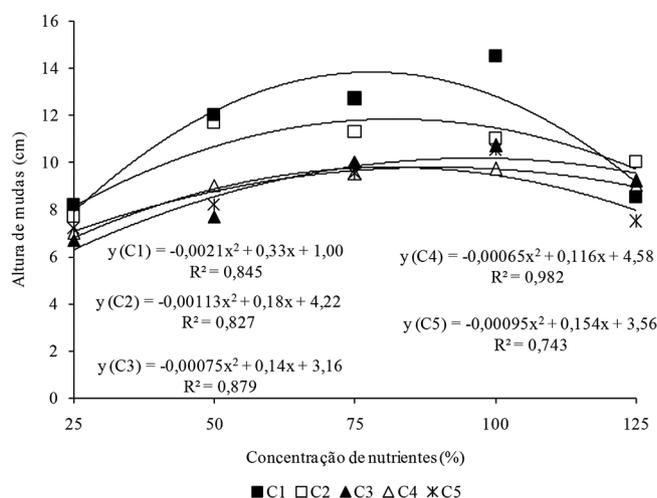


Figura 1. Altura de mudas em cultivares de pimentão em função da fertirrigação com diferentes soluções nutritivas (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

Figure 1. Plant height in sweet pepper cultivars in relation to fertigation with different nutrient solutions (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

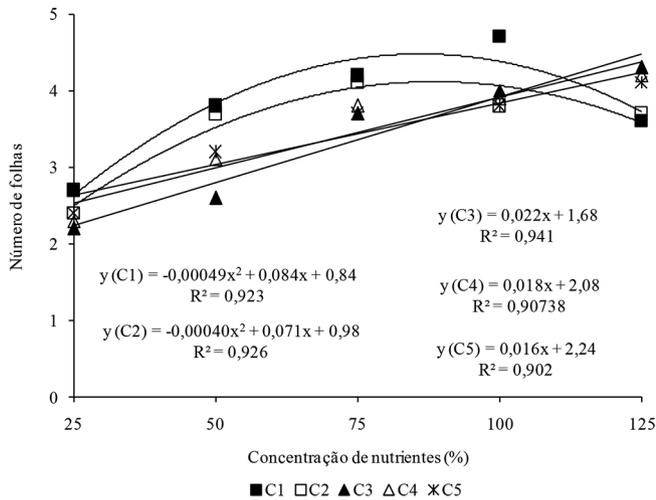


Figura 2. Número de folhas em mudas de cultivares de pimentão em função da fertirrigação com diferentes soluções nutritivas (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

Figure 2. Number of leaves in sweet pepper cultivars in relation to fertigation with different nutrient solutions (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

energia luminosa em energia química, essencial para seu crescimento e desenvolvimento (Taiz & Zeiger, 2009).

Os dados referentes ao comprimento da raiz principal (CRP) foram ajustados a apenas uma equação de regressão, pois não houve efeito significativo da interação entre os fatores estudados (Tabela 1), sendo ajustados ao modelo quadrático. Inicialmente foi observado aumento no CRP em resposta ao incremento da concentração iônica até a solução com 67%, na qual obtiveram, em média, o valor máximo de 6,4 cm. A partir da concentração de 67%, houve redução no CRP, de forma que a maior concentração (125%) obteve 4,6 cm, enquanto a menor concentração (25%) obteve 5,5 cm (Figura 3). Estes resultados demonstram que o uso de solução nutritiva com concentração iônica pode ser mais prejudicial ao desenvolvimento radicular do que o uso de soluções mais diluídas, o que ocorreu, provavelmente, devido à elevada salinidade.

Em estudo desenvolvido por Nascimento et al. (2011) com produção de mudas de pimentão utilizando águas salinas, foi observado que o comprimento da raiz principal se reduziu significativamente quando os autores utilizaram água com salinidade de $2,5 \text{ dS m}^{-1}$, resultado próximo ao obtido no presente trabalho.

Para o diâmetro do caule, houve efeito significativo das soluções nutritivas apenas na cultivar Amarelo SF 134 e foi observado melhor ajuste ao modelo quadrático, com maior diâmetro do caule obtido na concentração de 74% (2,1 mm), correspondente ao aumento de 27,1% em relação à menor concentração (25%), a qual proporcionou DC de 1,7 mm. Para as demais cultivares, não foi observada resposta significativa ao aumento na concentração iônica sobre o diâmetro do caule, obtendo-se entre as cultivares Cascadura Ikeda, Yolo Wonder e Rubi Gigante o valor médio de 1,7 mm, e de 1,8 mm para a cultivar All Big (Figura 4).

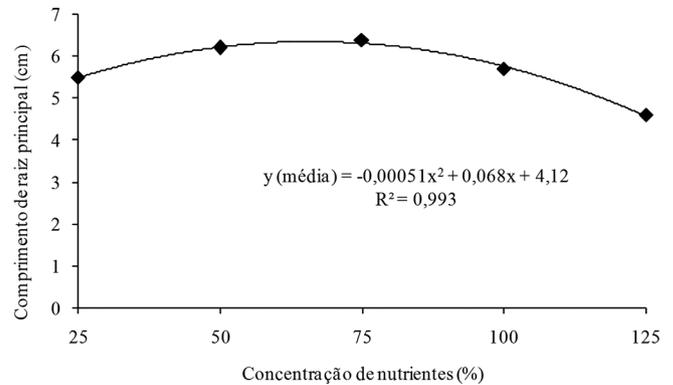


Figura 3. Comprimento de raiz principal em mudas de cultivares de pimentão em função da fertirrigação com diferentes soluções nutritivas (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

Figure 3. Main root length in sweet pepper cultivars in relation to fertigation with different nutrient solutions (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

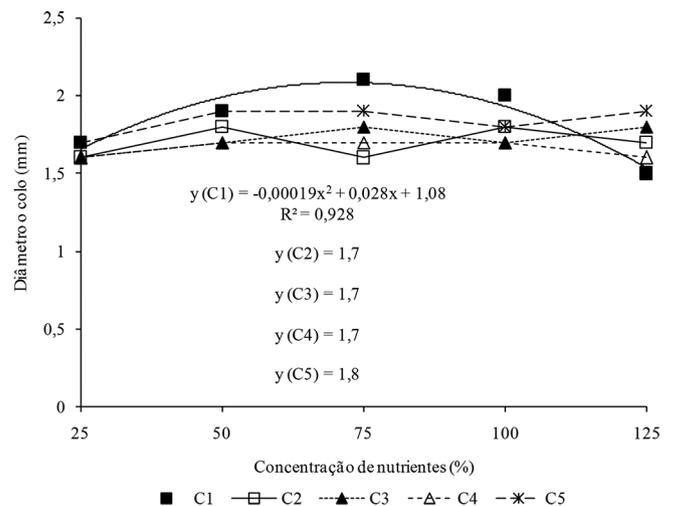


Figura 4. Diâmetro do caule em mudas de cultivares de pimentão em função da fertirrigação com diferentes soluções nutritivas (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

Figure 4. Stem diameter in sweet pepper cultivars in relation to fertigation with different nutrient solutions (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

Oliveira et al. (2014), utilizando soluções nutritivas variando de 0 a 100% da solução padrão recomendada por Castellane & Araújo (1994) e utilizando a mesma tecnologia adotada no presente trabalho na produção de mudas em cultivares de pimenta, também observaram respostas variadas para o DC, e que, em média, os maiores valores ocorreram em concentrações variando de 54 a 85%.

O comprimento da parte aérea, combinado com o diâmetro do caule, constitui um dos mais importantes caracteres morfológicos para se estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo (Souza et al., 2013)

Na Figura 5, são apresentados os valores obtidos para o acúmulo de biomassa seca total, na qual se observam que não houve resposta significativa às soluções nutritivas para as cultivares Amarelo SF 134 e All Big, obtendo-se valores médios de 14,2 e 13,8 g, respectivamente. Para as demais cultivares, foram observadas respostas significativas, e os dados apresentaram melhor ajuste ao modelo quadrático, com os maiores valores ocorrendo nas concentrações de 65,6; 86,1 e 93,4%, obtendo-se 14,4; 14,3 e 14,5 g, para as cultivares Cascadura Ikeda, Yolo Wonder e Rubi Gigante, respectivamente.

Os menores valores nestas cultivares foram obtidos na menor concentração de nutrientes (25%), com 13,5; 13,6 e 12,7 g, para as cultivares Cascadura Ikeda, Yolo Wonder e Rubi Gigante, respectivamente. A partir destes resultados, percebe-se que a cultivar Rubi Gigante apresentou maior ganho percentual com o aumento da concentração de nutrientes na solução nutritiva (14,2%), seguida pelas cultivares Cascadura Ikeda (6,7%) e Yolo Wonder (5,1%) (Figura 5).

Os resultados obtidos neste trabalho reforçam a necessidade da suplementação mineral para a produção de mudas de pimentão utilizando substrato de fibra de coco, corroborando com resultados encontrados por outros autores em diferentes hortaliças, como pimenta (Oliveira et al., 2014), berinjela (Moreira et al., 2010) e rúcula (Ensinas et al., 2009). Para mudas de melancia, Ramos et al. (2012) constataram que as combinações de pó de coco associado à solução nutritiva de Hoagland e Arnon a 50, 75 e 100% mostraram-se promissoras para a formação de mudas, em relação ao crescimento e status nutricional.

A redução no acúmulo de biomassa na maior concentração de nutrientes pode ser atribuída, em parte, à maior condutividade elétrica na solução nutritiva, e pode ser um indicio de que a cultivar Cascadura Ikeda seja mais sensível à salinidade que as demais cultivares.

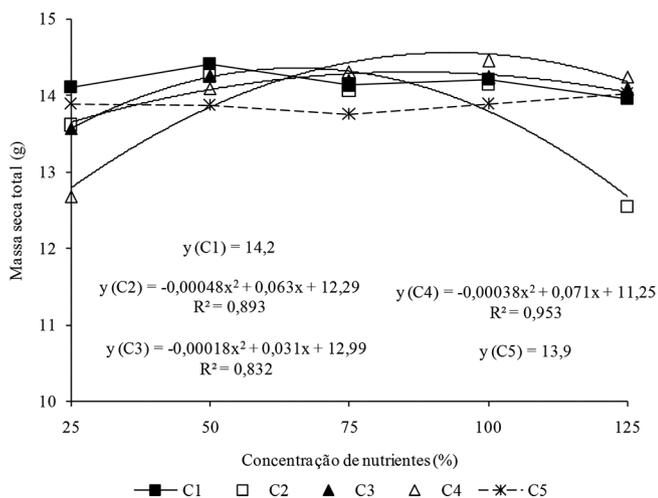


Figura 5. Matéria seca total em mudas de cultivares de pimentão em função da fertirrigação com diferentes soluções nutritivas (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

Figure 5. Total dry matter in sweet pepper cultivars in relation to fertigation with different nutrient solutions (C1 – Amarelo SF 134, C2 – Cascadura Ikeda, C3 – Yolo Wonder, C4 – Rubi Gigante e C5 – All Big).

4 Conclusões

As cultivares Amarelo SF 134, Cascadura Ikeda, Yolo Wonder e Rubi Gigante apresentaram mudas mais vigorosas que a cultivar All Big. Mudanças de pimentão de melhor qualidade são obtidas com fertirrigação utilizando solução nutritiva na concentração de 70% para as cultivares Amarelo SF 134 e All Big; e 80% para as cultivares Cascadura Ikeda, Yolo Wonder e Rubi Gigante.

Referências

- CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J. J. V.; LIRA JÚNIOR, M. A.; ESPINDULA, M. C.; COSTA, J. V. T. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. *Revista Caatinga*, v. 19, n. 2, p. 140-145, 2006.
- CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.
- CASTELLANE, P. D.; ARAUJO, J. C. *Cultivo sem solo: hidroponia*. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43 p.
- COSTA, E.; JORGE, M. H. A.; SCHWERZ, F.; CORTELESSI, J. A. S. Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 3, p. 396-401, 2013a.
- COSTA, E.; SOUZA, T. G.; BENTEO, G. L.; BENETT, K. S. S.; BENETT, C. G. S. Okra seedlings production in protected environment, testing substrates and producing fruits in field. *Horticultura Brasileira*, v. 31, n. 1, p. 8-14, 2013b.
- COSTA, E.; PEGORARE, A. B.; LEAL, P. A. M.; ESPÍNDOLA, J. S.; SALAMENES, L. C. P. Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. *Científica*, v. 40, n. 1, p. 12-20, 2012.
- COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de tomate cereja. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015.
- ENSINAS, S. C.; BISCARO, G. A.; BORELLI, A. B.; MONACO, K. A.; MARQUES, R. J. R.; ROSA, Y. B. C. J. Níveis de fertirrigação nas características morfofisiológicas de mudas de rúcula. *Agrarian*, v. 2, n. 3, p. 7-17, 2009.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; SCHIAVO, J. A.; PEGORARE, A. B. Seedling formation and field production of beetroot and lettuce in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Horticultura Brasileira*, v. 29, n. 4, p. 465-471, 2011.
- LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; GALVÃO, D. C. Avaliação de diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. *Revista Ciência Agronômica*, v. 40, n. 1, p. 123-128, 2009.
- MONTEIRO, M. T. M.; GOMES, V. F. F.; MENDES FILHO, P. F.; GUIMARÃES, F. V. A. Absorção de nutrientes por mudas de pimentão

- micorrizado cultivado em substrato com pó de coco. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 2, p. 95-101, 2009.
- MOREIRA, M. A.; DANTAS, F. M.; BIANCHINI, F. G.; VIÉGAS, P. R. A. Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 12, n. 2, p. 163-170, 2010.
- NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, P. D.; SILVA, S. A.; VIEIRA, M. S.; OLIVEIRA, A. P. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 2, p. 258-264, 2011.
- OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; ASSIS JÚNIOR, R. N. Absorção de nutrientes em mudas de berinjela cultivadas em pó de coco verde. *Revista Caatinga*, v. 22, p. 139-143, 2009.
- OLIVEIRA, D. A.; FERNANDES, M. B.; RODRIGUES, J. J. V.; OLIVEIRA, R. A.; COSTA, F. G. B. Produção de mudas de pimentão e alface em diferentes combinações de substrato. *Revista Verde*, v. 3, n. 1, p. 133-137, 2008.
- OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, v. 32, n. 4, p. 458-463, 2014.
- PAGLIARINI, M. K.; BISCARO, G. A.; GORDIN, C. R. B.; SANTOS, A. M.; BRANDÃO NETO, J. F. Níveis de fertirrigação na avaliação das características morfofisiológicas em mudas de pimenta malagueta. *Irriga*, v. 17, n. 1, p. 46-55, 2012.
- PAGLIARINI, M. K.; GORDIN, C. R. B.; SANTOS, A. M.; BRANDÃO NETO, J. F.; BISCARO, G. A. Uso de fertilizante líquido via fertirrigação em mudas de pimenta malagueta. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v. 5, n. 4, p. 13-18, 2011.
- RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A.; MENDES, A. M. S. Mudas de melancia produzidas com substrato à base de pó de coco e soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n. 2, p. 339-344, 2012.
- SAMPAIO, R. A.; RAMOS, S. J.; GUILHERME, D. O.; COSTA, C. A.; FERNANDES, L. A. Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 4, p. 499-503, 2008.
- SEABRA JÚNIOR, S.; GADUN, J.; CARDOSO, A. I. I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 3, p. 610-613, 2004.
- SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.
- SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M.; SANTOS, M. G.; SILVA, E. F. Emergência e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6 em substratos, contendo esterco ovino. *Revista Ceres*, v. 60, n. 3, p. 902-907, 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719 p.

Contribuição dos autores: Jessilanne Plínia Barbosa de Medeiros Costa, Francisco Mardones Servulo Bezerra e Antonio Lucieudo Gonçalves Cavalcante, contribuíram com a condução e avaliação do experimento; Francisco de Assis de Oliveira, Mychelle Karla Teixeira de Oliveira e Maria Lilia de Souza Neta, contribuíram com revisão bibliográfica, escrita científica e correções técnicas.

Fontes de financiamento: Não houve fonte de financiamento.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.