

# Produção de mudas de cultivares de maxixeiro em fibra de coco fertirrigadas com diferentes concentrações de nutrientes

Francisco de Assis de Oliveira<sup>1\*</sup>, Maria da Saúde de Souza Ribeiro<sup>2</sup>, Mychelle Karla Teixeira de Oliveira<sup>1</sup>,  
Daniele Campos Martins<sup>1</sup>, Maria Lilia de Souza Neta<sup>1</sup>, José Francismar de Medeiros<sup>1</sup>

10.1590/0034-737X201663050015

## RESUMO

A qualidade das mudas é fator primordial para se obter êxito na produção de hortaliças. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção, em substrato de fibra de coco, de mudas de cultivares de maxixeiro, fertirrigadas com diferentes concentrações de nutrientes. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação de três cultivares de maxixe (Do Norte, Liso de Calcutá e Liso Gibão) com cinco concentrações de nutrientes na solução (0, 25, 50, 75 e 100%). A solução nutritiva, considerada padrão, corresponde à recomendada para a cultura do meloeiro em sistema hidropônico. Foram avaliadas as variáveis: índice de clorofila, comprimento da parte aérea, número de folhas, diâmetro do colo, comprimento da raiz principal, massas das matérias secas das folhas, das raízes, do caule e total, área foliar, área foliar específica e razão de área foliar. Todas as variáveis foram afetadas pela concentração de nutrientes na solução nutritiva. Os cultivares Liso de Calcutá e Liso Gibão apresentaram mudas mais vigorosas. O uso de fibra de coco na produção de mudas de maxixeiro é mais eficiente com as soluções nutritivas em concentrações variando de 75 a 100% da solução recomendada para o cultivo do meloeiro.

**Palavras-chave:** *Cucumis anguria*; propagação; nutrição mineral; qualidade de mudas.

## ABSTRACT

### Production of gherkin seedlings in coconut fiber fertirrigated with different nutrient solutions

Seedling quality is a key factor to achieve success in vegetable production. The present work aimed to evaluate the production of gherkin seedlings in substrate of coconut fiber fertirrigated with different concentrations of nutrients. The experimental design was completely randomized in a 3 x 5 factorial with four replications. The treatments consisted of combinations of three cultivars of gherkin (Do Norte, Liso de Calcutá, e Liso Gibão) with five concentrations of nutrients in the solution (0, 25, 50, 75, and 100%). The nutrient solution, considered standard, matches the recommended solution for melon in hydroponic systems. We evaluated the variables: chlorophyll index, shoot length, number of leaves, stem diameter, main root length, dry weight of leaves, roots, and stem, mass of total dry matter, leaf area, specific leaf area, and leaf area ratio. All variables were affected by the ionic concentration in nutrient solutions. The use of coconut fiber in the production of gherkin seedlings is more efficient with nutrient solutions in concentrations ranging from 75 to 100% of the recommended solution for melon cultivation.

**Key words:** *Cucumis anguria*; propagation; mineral nutrition; seedling quality.

Submetido em 04/02/2014 e aprovado em 02/06/2016.

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. thikaoamigao@ufersa.edu.br; mkt010@hotmail.com; daniele\_marthins@hotmail.com; lilia.agronomia@hotmail.com; jfmedeir@ufersa.edu.br

<sup>2</sup> Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.sauderibeiro@hotmail.com

\*Autor correspondente: thikaoamigao@ufersa.edu.br

## INTRODUÇÃO

O maxixeiro (*Cucumis anguria*) é hortaliça de origem africana, bastante cultivada no norte e nordeste do Brasil. Foi trazido da África pelos escravos e disseminou-se pelas Américas e pelo mundo. No Brasil, o maxixe é muito consumido nas regiões norte, nordeste e centro-Oeste, comercializado diariamente nos mercados e feiras livres (Oliveira *et al.*, 2008).

Novos mercados estão se abrindo para o maxixe, por exemplo, na forma de conserva (Nascimento *et al.*, 2011). Para atender a crescente demanda dessa hortaliça, é necessário o desenvolvimento de mais estudos sobre seu cultivo, pois grande parte da produção é proveniente de plantas espontâneas, que nascem em áreas cultivadas com outras espécies, como o feijão e o milho, de forma que não são realizadas práticas culturais específicas.

De acordo com Modolo & Costa (2003), em cultivos convencionais, a propagação, na maioria das vezes, é feita por sementes, diretamente plantadas nas covas ou em sulcos. No entanto, esses autores relatam que, pelo fato de algumas sementes de maxixe apresentarem problemas de dormência, a germinação pode ser desuniforme e demorada. Assim, como alternativa, recomenda-se a produção de mudas em bandeja, o que possibilita melhor controle das condições ambientais.

Uma das principais etapas do setor olerícola é a produção de mudas, cuja qualidade influencia o desempenho da planta no campo e, com técnicas apropriadas, pode-se elevar a produtividade das hortaliças (Costa *et al.*, 2011; 2013a e b; Ramos *et al.*, 2012).

Na fase de produção de mudas, a escolha do substrato é de grande importância, tendo em vista que ele deve garantir, por sua fase sólida, a manutenção mecânica do sistema radicular da planta; por sua fase líquida, o suprimento de água e de nutrientes e, por sua fase gasosa, o oxigênio e o transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo (Lamaire, 1995).

Por essa razão, a escolha do substrato é de suma importância para a obtenção de mudas mais vigorosas, que poderão resultar em plantas mais produtivas. A fibra ou pó de coco é um resíduo orgânico derivado do mesocarpo fibroso do coco e apresenta características desejáveis para substrato para produção de mudas, podendo ser utilizado nos estádios verde ou seco (Oliveira *et al.*, 2009; Sampaio *et al.*, 2008). No entanto, apresenta alta relação C/N, o que pode provocar deficiência de nitrogênio e resultar em mudas menos vigorosas, em substratos formados apenas com esse material (Sampaio *et al.*, 2008). Por isso, recomenda-se usar suplementação de nutrientes com adubação ou com solução nutritiva (Braga *et al.*, 2002; Cañizares *et al.*, 2002; Moreira *et al.*, 2010). Entretanto, a concentração de nutrientes na solução nutritiva é fator-chave para a produ-

ção de mudas de qualidade, pois o excesso de nutrientes pode elevar a condutividade elétrica, ou provocar vários efeitos deletérios na qualidade das mudas.

Para a produção de mudas de maxixeiro, especificamente, ainda são poucos os estudos desenvolvidos, especialmente quanto à necessidade nutricional das mudas. Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade de mudas de cultivares de maxixeiro produzidas em substrato de fibra de coco e com fertirrigação com diferentes concentrações de nutrientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos meses de março e abril de 2013, em ambiente protegido, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, RN, localizada nas coordenadas geográficas de 5° 11' 31" S e 37° 20' 40" O, em altitude média de 18 m. O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo BSwH (quente e seco), com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura média de 27 °C e umidade relativa do ar média de 68,9% (Carmo Filho & Oliveira, 1995).

A estrutura da casa de vegetação utilizada é de aço galvanizado e as paredes laterais e frontais são cobertas com malha negra, com 50% de sombreamento; cobertura em arco tipo túnel, medindo 7,0 m de largura e 18,0 m de comprimento, com manta de polietileno de baixa densidade, transparente, com 0,15 mm de espessura.

A pesquisa foi realizada com o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos foram resultantes da combinação de três cultivares de maxixeiro (Do Norte (com espículos), Liso de Calcutá e Liso Gibão (sem espículos)) com cinco concentrações de nutrientes na solução nutritiva (0; 25, 50, 75 e 100% da solução recomendada para o cultivo de meloeiro em sistema hidropônico (Oliveira *et al.*, 2012). A unidade experimental foi representada por 20 mudas, sendo consideradas as cinco mudas centrais.

A solução S1 foi composta apenas por água do sistema de abastecimento do câmpus central da UFERSA e os demais tratamentos (S2, S3, S4 e S5) foram preparados com água do mesmo sistema, cujas análises físico-químicas apresentam as seguintes características: pH = 7,5; CE = 0,5 dS m<sup>-1</sup>; Ca = 2,0 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; Mg = 0,9 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; Na = 2,8 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; K = 0,4 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; HCO<sub>3</sub> = 0,2 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; CO<sub>3</sub> = 1,8 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; Cl = 1,8 mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>; RAS = 2,32 (mmol<sub>c</sub> L<sup>-1</sup>).

Para o preparo das soluções nutritivas foram utilizados os seguintes sais: KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O, KCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O e NaNO<sub>3</sub>. Na Tabela 1, são mostradas as concentrações de macronutrientes e a condutividade elétrica



Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. As médias dos fatores qualitativos (cultivares) comparadas pelo teste Tukey, a 0,05 de probabilidade, enquanto os resultados dos fatores quantitativos (concentrações de nutrientes) foram submetidos à análise de regressão. As análises foram realizadas com o *software* Sisvar® (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Comparação entre cultivares*

Verificou-se que não houve diferença entre os cultivares quanto às variáveis índice clorofila Falker (ICF), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa da matéria seca de folhas (MSF), massa da matéria seca de caule (MSC) e área foliar específica (AFE) (Tabela 2), obtendo-se os seguintes valores médios para essas variáveis: ICF = 10,6; NF = 4,4; AF = 64,3 cm<sup>2</sup>; MSF 123,3 mg; MSC = 55,0 mg; AFE = 522,4 cm<sup>2</sup> mg<sup>-1</sup> MSF.

Os cultivares Liso de Calcutá e Liso Gibão não diferiram entre si quanto às variáveis comprimento da parte aérea (CPA), diâmetro do colo (DC) e comprimento da raiz principal (CRP), que foram superiores aos do cultivar Do Norte. Para massa da matéria seca de raiz (MSR) e massa da matéria seca total (MST), os maiores valores foram obtidos com os cultivares Do Norte e Liso Gibão. Já para a variável razão de área foliar, os cultivares Do Norte e Liso de Calcutá apresentaram maiores valores, apesar de não haver diferença entre os cultivares Do Norte e Liso Gibão (Tabela 2).

Houve efeito significativo da interação entre os fatores soluções nutritivas e cultivares de maxixe para as variáveis: número de folhas (NF) e comprimento da parte aérea (CPA), a 5% de probabilidade, bem como para massa da

matéria seca das raízes (MSR), a 1% de probabilidade. Esses resultados, juntamente com as diferenças de crescimento observadas para cultivares (Tabela 2) indicam a necessidade do manejo específico para cada cultivar, tendo em vista as variações nas respostas de cultivares de uma mesma espécie às condições de cultivo. Fato semelhante foi observado por Araújo *et al.* (2011) e Oliveira *et al.* (2013), analisando as respostas de cultivares de maxixeiro à salinidade da água de irrigação. Oliveira *et al.* (2015) também observaram diferenças de desenvolvimento de mudas de cultivares de melancia em três tipos de cobertura em ambiente protegido.

### *Resposta à concentração da solução nutritiva*

#### *Comprimento da parte aérea, número de folhas, diâmetro do colo e comprimento de raiz*

Para comprimento da parte aérea (CPA) e número de folhas (NF) verificaram-se respostas variadas, de acordo com o cultivar. Os cultivares Liso de Calcutá e Liso Gibão apresentaram resposta quadrática, atingindo maior CPA (10,4 cm) com 73 e 77% da concentração máxima da solução nutritiva, enquanto o cultivar Do Norte teve incrementos lineares do comprimento da parte aérea até 100%, concentração em que alcançou 9,6 cm (Figura 1A). Com relação ao número de folhas, os cultivares Do Norte e Liso Gibão apresentaram o mesmo comportamento, ocorrendo aumento do NF até a concentração de 85% (5 folhas por muda) e decrescendo a partir daí. Para o cultivar Liso de Calcutá, houve aumento linear do NF até a máxima concentração (100%), com 5,5 folhas por muda (Figura 1B). Comportamento semelhante foi observado por Oliveira *et al.* (2014), em pesquisa com mudas de pimenta. Esses autores observaram menores NF em mudas produzidas com

**Tabela 2:** Valores médios para índice de clorofila (ICF), comprimento da parte aérea (CPA), diâmetro do colo (DC), comprimento da raiz principal (CRP), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa da matéria seca das folhas (MSF), de raízes (MSR), de caule (MSC), total (MST), área foliar específica (AFE) e razão de área foliar (RAF) em mudas de maxixeiro submetidas a diferentes concentrações da solução nutritiva

Variáveis		Cultivares			Média
		Do Norte	Liso de Calcutá	Liso Gibão	
ICF	unid	11,2 a	10,1 a	10,4 a	10,6
CPA	cm	7,9 b	9,6 a	9,2 a	8,9
DC	mm	1,4 b	1,7 a	1,6 a	1,6
CRP	cm	3,3 b	4,2 a	4,2 a	3,9
NF	unid	4,3 a	4,6 a	4,4 a	4,4
AF	cm <sup>2</sup>	65,5 a	63,3 a	64,2 a	64,3
MSF	mg	120,0 a	120,0 a	130,0 a	123,3
MSC	mg	50,0 a	55,0 a	60,0 a	55,0
MSR	mg	46,0 a	22,0 b	51,0 a	39,7
MST	mg	216,0 ab	197,0 b	241,0 a	218
AFE	cm <sup>2</sup> mg <sup>-1</sup> MSF	545,8 a	527,5 a	493,8 a	522,4
RAF	cm <sup>2</sup> mg <sup>-1</sup> MST	303,2 ab	321,3 a	266,4 b	297

\* Em cada linha, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

irrigação apenas com água (0%), obtendo 1,64 folhas por planta, enquanto a melhor concentração da solução nutritiva foi a de 72,04%, com 7,35 folhas por planta.

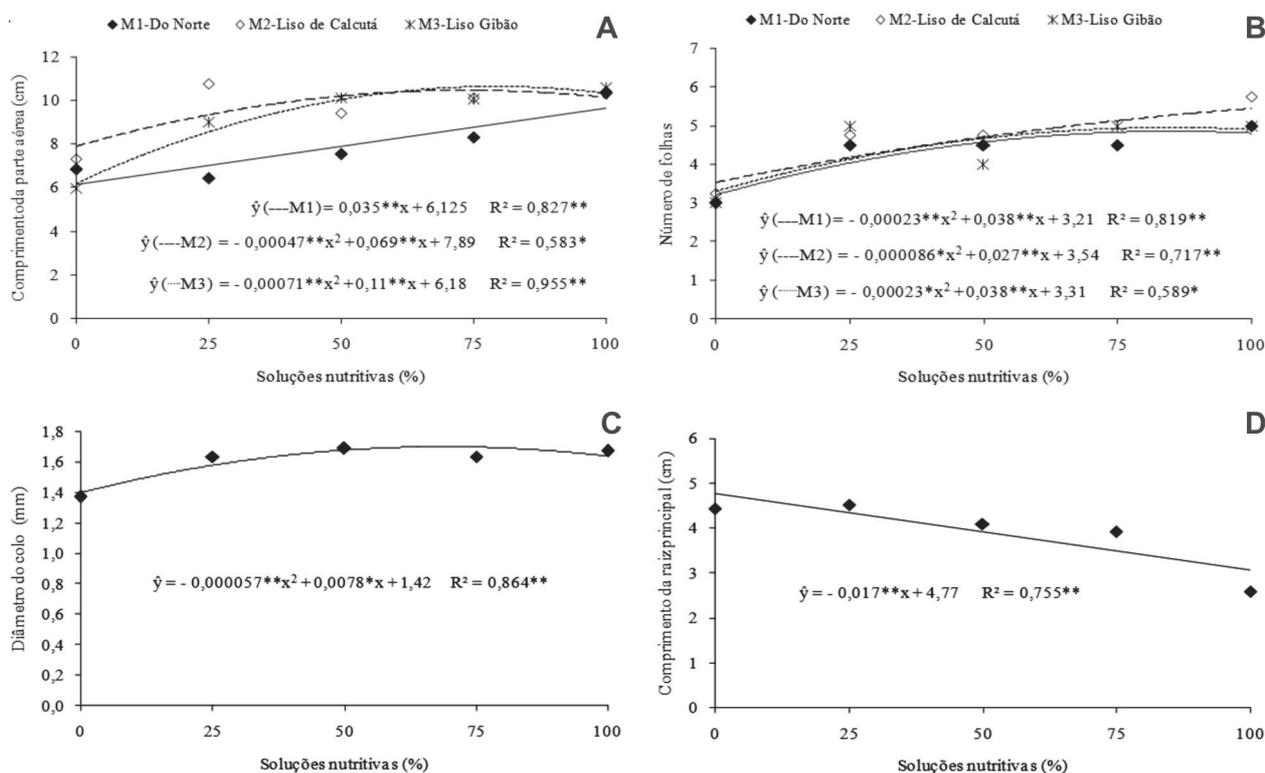
O diâmetro do colo (DC) não diferiu entre os cultivares, os quais apresentaram aumentos do DC em resposta ao aumento da concentração iônica da solução nutritiva, até a concentração de 68%, com DC máximo de 1,9 mm. A partir desse ponto, verificou-se resposta negativa ao aumento da concentração de nutrientes da solução (Figura 1C). O comprimento da raiz principal (CRP) das mudas do maxixeiro também apresentou comportamentos semelhantes entre os cultivares, linear decrescente, com o aumento da concentração da solução nutritiva (Figura 1D), ou seja, para essa variável obtiveram-se os menores valores com a solução 100%. Esses resultados assemelham-se aos obtidos por Oliveira *et al.* (2014), em pesquisa com mudas de pimenta e pode ter ocorrido em virtude de as maiores concentrações de nutrientes terem suprido a exigência nutricional das mudas, enquanto, quando foi utilizada apenas água na irrigação, as plantas apresentaram maior comprimento da raiz como forma de adaptação, buscando nutrientes fora do torrão.

Esses resultados mostram a necessidade da aplicação de fertilizantes na produção de mudas em fibra de coco, uma vez que esse substrato é deficiente em nutrientes, conforme relatos de outros autores (Sampaio *et al.*, 2008; Moreira *et al.*, 2010). Oliveira *et al.* (2009), os quais, traba-

lhando com mudas de berinjela em substratos à base de fibra de coco, concluíram que a produção de mudas nesse substrato só é viável com o uso de adubação.

#### *Índice de clorofila, área foliar, área foliar específica e razão de área foliar*

As variáveis índice de clorofila, área foliar, área foliar específica e razão de área foliar não apresentaram respostas diferenciadas às concentrações das soluções nutritivas. O índice de clorofila (ICF) e a área foliar (AF) aumentaram linearmente em resposta ao aumento da concentração de nutrientes, obtendo-se maiores valores com a solução 100% (13,84 e 97,8 cm<sup>2</sup> em 5 mudas) e menores valores nas plantas irrigadas apenas com água (0%), com índice de 7,24 e área foliar de 30,8 cm<sup>2</sup> em 5 mudas, correspondentes a aumentos de aproximadamente 91,2 e 218%, respectivamente (Figuras 2A e 2B). Este resultados indicam que as plantas submetidas às maiores concentrações apresentam maiores teores de nutrientes, principalmente de nitrogênio, uma vez que existe alta correlação entre a intensidade do verde e o teor de clorofila com a concentração de N na folha (Marengo & Lopes, 2007). Essa relação é atribuída, principalmente, ao fato de que 50 a 70% do N total das folhas é integrante de enzimas (Chapman & Barreto, 1997) que estão associadas aos cloroplastos (Wood *et al.*, 1993). Pagliarini *et al.* (2012), trabalhando com mudas de pimenta malagueta em função de doses de fertilizantes obtiveram



**Figura 1:** Comprimento da parte aérea (A), número de folhas (B), diâmetro do colo (C) e comprimento da raiz principal (D) em mudas de maxixeiro sob diferentes soluções nutritivas.

resultados positivos com o incremento do fornecimento de nutrientes às plantas.

A área foliar é um índice importante, em estudos de nutrição e crescimento vegetal, pois a folha assume funções muito relevantes na planta, como as de interceptar e de absorver luz e realizar fotossíntese, trocas gasosas e transpiração (Taiz & Zeiger, 2013). Assim, teoricamente, plantas com maior área foliar apresentam maior capacidade para produção de fotoassimilados.

Com relação à área foliar específica (AFE) e à razão de área foliar (RAF), tampouco houve resposta diferenciada às concentrações das soluções entre os cultivares, sendo observadas respostas positivas até às concentrações de 58 e 56% (494,3 cm<sup>2</sup> mg<sup>-1</sup> MSF e 364,38 cm<sup>2</sup> mg<sup>-1</sup> MST), com decréscimos a partir desses pontos de máximo (Figuras 2C e 2D). Comparando-se esses valores com os obtidos na ausência de fertirrigação (263,8 cm<sup>2</sup> mg<sup>-1</sup> MSF e 208,93 cm<sup>2</sup> mg<sup>-1</sup> MST), verificaram-se aumentos da ordem de 87,4 e 74,4%, respectivamente (Figuras 2C e 2D). Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Porto Filho *et al.* (2006), quando trabalharam a cultura do meloeiro sob condições de estresse salino e mostram que a partir da concentração de 56% o aumento da área foliar não resultou, proporcionalmente, em produção de biomassa, evidenciando-se menor eficiência fotossintética das plantas nas maiores concentrações (Figura 2D).

Os demais índices que envolvem área foliar (AFE e RAF) indicam a capacidade da planta para transformar a

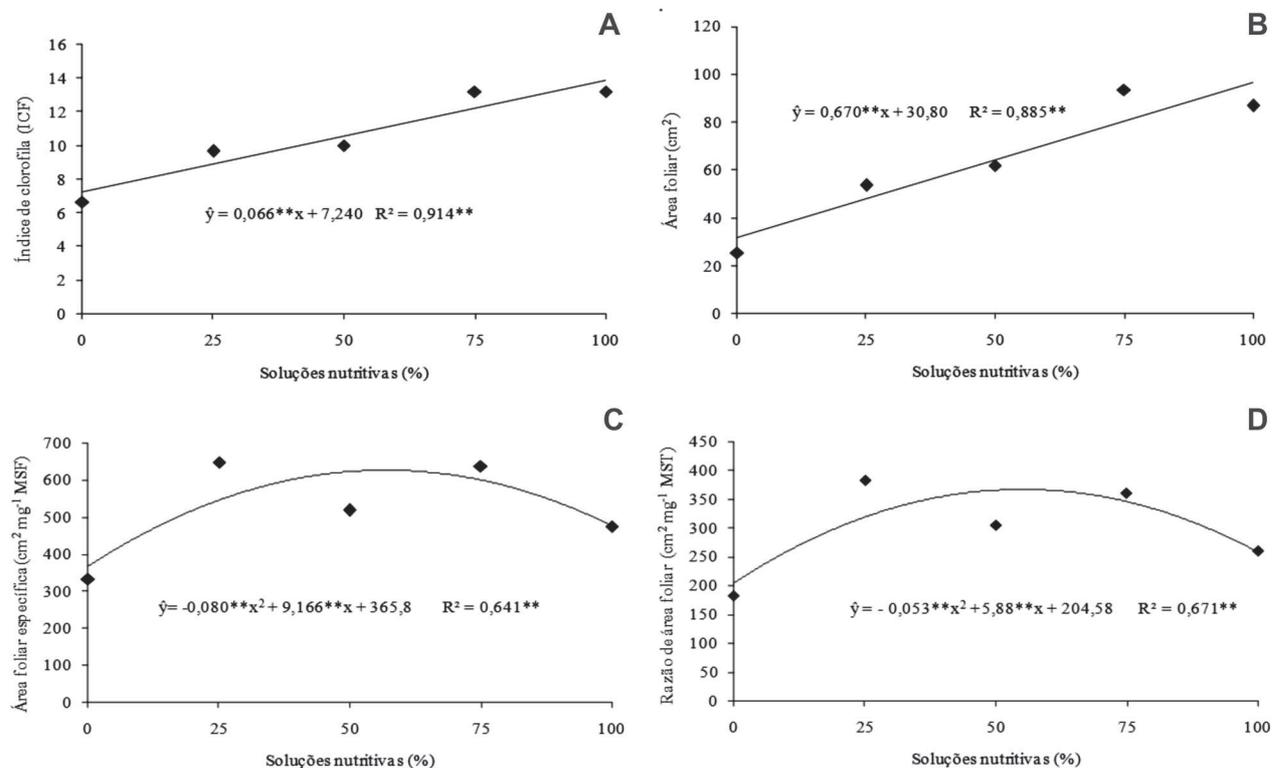
energia luminosa em biomassas de folhas e total, respectivamente. Neste trabalho, constatou-se que, a partir de determinada concentração de nutrientes na solução nutritiva (58% para AFE e 56% para RAF), as mudas apresentaram redução da conversão da energia interceptada para produção de biomassa, indicando que pode ter ocorrido consumo de luxo dos nutrientes da solução nutritiva a partir desses níveis.

#### Produção de matéria seca

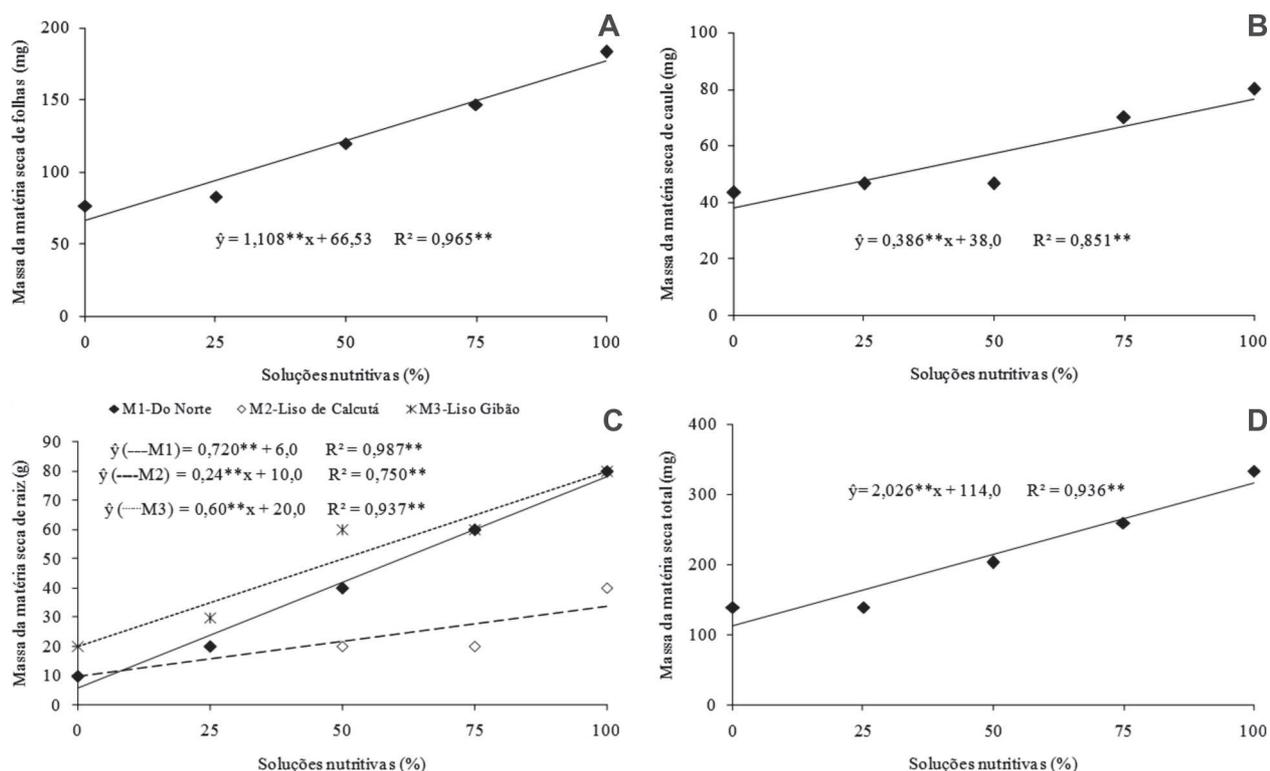
Analisando-se o efeito das soluções nutritivas sobre o acúmulo de biomassa de folhas (MSF), caule (MSC) e matéria seca total (MST), observa-se que, assim como observado para AF, as respostas às concentrações não diferiram entre cultivares, enquanto, para massa de matéria seca de raízes (MSR) a resposta foi variada (Figura 3).

Houve aumentos lineares das massas das matérias secas das folhas, caules, raízes e total, em resposta ao aumento da concentração da solução aplicada, obtendo-se para os três cultivares maiores valores com a solução 100%, que permitiu o acúmulo médio de 177,33 mg de matéria seca de folhas, 76,6 mg de matéria seca de caules e 316 mg de matéria seca total, para cinco mudas (Figuras 3A, 3B e 3D). Esses valores representam incrementos de 166,5, 101,6 e 175%, respectivamente, para MSF, MSC e MST, em relação aos das plantas irrigadas apenas com água.

Para massa da matéria seca de raízes (MSR), as respostas foram similares, sendo ajustadas equações lineares para



**Figura 2:** Índice de clorofila (A), área foliar (B), área foliar específica (C) e razão de área foliar (D) em mudas de maxixeiro sob diferentes soluções nutritivas.



**Figura 3:** Massa da matéria seca de folhas (A), caule (B), raiz (C) e total (D) em mudas de maxixeiro sob diferentes soluções nutritivas.

os três cultivares estudados. Os maiores valores de MSR foram observadas nos cultivares Do Norte e Liso Gibão, com 78 e 80 mg, para cinco mudas, respectivamente. O cultivar Liso de Calcutá apresentou a menor MSR na solução 100% (34 mg, para cinco mudas) (Figura 3C). Esses resultados mostram que o substrato fibra de coco, irrigado apenas com água, não forneceu nutrientes suficientes para atender a exigência das mudas e assemelham-se aos obtidos por Pagliarini *et al.* (2012), que avaliaram mudas de pimenta malagueta fertirrigadas. Efeito positivo da fertirrigação sobre a produção de biomassa de mudas de beterraba, pepino japonês e melancia são relatados por Guimarães *et al.* (2002), Cañizares *et al.* (2002) e Ramos *et al.* (2012).

## CONCLUSÕES

Os cultivares Liso de Calcutá e Liso Gibão destacaram-se do cultivar Do Norte por apresentarem mudas mais vigorosas.

A produção de mudas de maxixeiro em fibra de coco só é viável aplicando-se nutrientes por fertirrigação.

O aumento da concentração de nutrientes da solução nutritiva alterou positivamente o desenvolvimento das mudas de maxixeiro, com as melhores mudas obtidas em solução nutritiva com concentrações entre 75 e 100% da recomendada para o meloeiro.

## REFERÊNCIAS

- Araújo PC, Torres SB, Benedito CP & Paiva EP (2011) Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe. *Revista Brasileira de Sementes*, 33:482-489.
- Braga DO, Souza RB, Carrijo AO & Lima JL (2002) Produção de mudas de pimentão em diferentes substratos a base de fibra de coco verde sob fertirrigação. *Horticultura Brasileira*, 20:533-536.
- Cañizares KA, Costa PC, Goto R & Vieira ARM (2002) Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. *Horticultura Brasileira*, 20:227-229.
- Carmo Filho F & Oliveira OF (1995) Mossoró: Um município do semiárido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró, ESAM. 62p. (Coleção Mossoroense, Série B).
- Chapman SC & Barreto HJ (1997) Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. *Agronomy Journal*, 89:557-562.
- Costa E, Durante LGY, Nagel PL, Ferreira CR & Santos A (2011) Qualidade de mudas de berinjela submetidas a diferentes métodos de produção. *Revista Ciência Agronômica*, 42:1017-1025.
- Costa E, Durante LGY, Santos A & Ferreira CR (2013a) Production of eggplant from seedlings produced in different environments, containers and substrates. *Horticultura Brasileira*, 31:139-146.
- Costa E, Souza TG, Benteo GL, Benett KSS & Benett CGS (2013b) Okra seedlings production in protected environment, testing substrates and producing fruits in field. *Horticultura Brasileira*, 31:08-14.
- Ferreira DF (2011) Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35:1039-1042.

- Guimarães VF, Echer MM & Minami K (2002) Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca e produtividade de plantas de beterraba. *Horticultura Brasileira*, 20:505-509.
- Lamaire F (1995) Physical, chemical and biological properties of growing medium. *Acta Horticulturae*, 396:273-284.
- Marengo RA & Lopes NF (2007) Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 2ª ed. Viçosa, Editora UFV. 469 p.
- Modolo VA & Costa CP (2003) Maxixe: uma hortaliça de tripla forma de consumo. Piracicaba, ESALQ. 20p. (Série Produtor Rural, 19).
- Moreira MA, Dantas FM, Bianchini FG & Viégas PRA (2010) Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 12:163-170.
- Nascimento AMCB, Nunes RGFL & Nunes LAPL (2011) Elaboração e avaliação química, biológica e sensorial de conserva de maxixe (*Cucumis anguria* L.). *Revista ACTA Tecnológica*, 6:123-136.
- Oliveira AB, Hernandez FFF & Assis Júnior RN (2009) Absorção de nutrientes em mudas de berinjela cultivadas em pó de coco verde. *Caatinga*, 22:139-143.
- Oliveira AMD, Costa E, Rego NH, Luqui LL, Kusano DM & Oliveira EP (2015) Produção de mudas de melancia em diferentes ambientes e de frutos a campo. *Revista Ceres*, 62:87-92.
- Oliveira AP, Oliveira ANP, Alves EU, Alves AU, Leonardo FAP & Santos RR (2008) Rendimento de maxixe em função de doses de  $P_2O_5$  em solo arenoso. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 32:1203-1208.
- Oliveira FA, Medeiros JF, Linhares PSF, Alves RC, Medeiros AMA & Oliveira MKT (2014) Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, 32:458-463.
- Oliveira FA, Oliveira MKT, Silva OMP, Maia PME, Paiva EP & Silva Júnior JG (2012) Desenvolvimento do maxixeiro cultivado em substrato fertirrigado com diferentes soluções nutritivas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 7:777-783.
- Oliveira FN, Torres SB, Benedito CP & Marinho JC (2013) Comportamento de três cultivares de maxixe sob condições salinas. *Semina: Ciências Agrárias*, 34:2753-2762.
- Pagliari MK, Biscaro GA, Gordin CRB, Santos AM & Brandão Neto JF (2012) Níveis de fertirrigação na avaliação das características morfofisiológicas em mudas de pimenta malagueta. *Irriga*, 17:46-55.
- Porto Filho FQ, Medeiros JF, Gheyi HR, Matos JA, Souza ER & Sousa Neto ER (2006) Crescimento do meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. *Horticultura Brasileira*, 24:334-341.
- Ramos ARP, Dias RCS, Aragão CA & Mendes AMS (2012) Mudas de melancia produzidas com substrato à base de pó de coco e soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira*, 30:339-344.
- Sampaio RA, Ramos SJ, Guilherme DO, Costa CA & Fernandes LA (2008) Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. *Horticultura Brasileira*, 26:499-503.
- Wood CW, Reeves DW & Himelrick DJ (1993) Relationships between chlorophyll meter readings and leaf chlorophyll concentration, N status, and crop yield: a review. *Proceedings Agronomy Society of New Zealand*, 23:01-09.
- Taiz L & Zeiger E (2013) Fisiologia vegetal. 5ª ed. Porto Alegre, Artmed. 954p.