



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

PAULO VICTOR DE MENEZES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CULTIVARES DE BERINJELA FERTIRRIGADAS
COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA**

MOSSORÓ

2021

PAULO VICTOR DE MENEZES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CULTIVARES DE BERINJELA FERTIRRIGADAS
COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis de Oliveira

Coorientadora: Dra. Mychelle Karla Teixeira de Oliveira

MOSSORÓ, RN

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

M541p Menezes, Paulo Victor de
Produção de mudas de cultivares de berinjela
fertirrigadas com diferentes concentrações de
solução nutritiva / Paulo Victor de Menezes. 2021.
35 f.: il.

Orientador: Francisco de Assis Oliveira.
Coorientadora: Mychelle Karla Teixeira
Oliveira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2021.

1. Solanum melongena L.. 2. Qualidade de
mudas.. 3. Nutrição mineral.. I. Oliveira,
Francisco de Assis , orient. II. Oliveira,
Mychelle Karla Teixeira , co-orient. III.
Título.

PAULO VICTOR DE MENEZES

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CULTIVARES DE BERINJELA FERTIRRIGADAS
COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

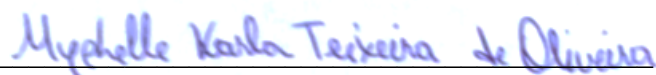
Defendida em: 20 / 11 / 2021

BANCA EXAMINADORA



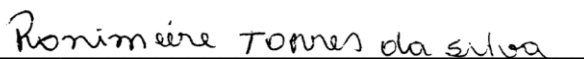
Prof. Dr. Francisco de Assis de Oliveira (UFERSA)

Presidente



Dra. Mychelle Karla Teixeira de Oliveira (UFERSA)

Membro Examinador



Dra. Ronimeire Torres da Silva (UFPB)

Membro Examinador



Me. Kleane Targino Oliveira Pereira (UFERSA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A DEUS por todas as vezes que segurou na minha mão e me manteve forte durante toda essa caminhada.

A minha família, especialmente a minha mãe Maria Zinelda de Menezes que foi minha grande incentivadora durante toda a graduação, estando presente em todos os momentos me aconselhando, acompanhando todas as minhas lutas e vitórias.

Ao meu querido professor e orientador Francisco Assis de Oliveira que por sua vez me acolheu logo no primeiro período e me instruiu durante toda a graduação. Sou grato por todos os ensinamentos, conselhos e por ser amigo de verdade, de coração enorme, que acolhe os teus orientados como verdadeiros filhos. Como o apelido carinhoso já diz: TIKÃO O AMIGÃO.

Ao grupo IRRIGANUTRI e a Empresa AGROENSAIO que em conjunto contribuíram para a minha formação, me proporcionando muito conhecimento.

Aos amigos que a UFERSA me apresentou, Antônio Matheus e Maria Amanda Jessica, levo vocês no meu coração como verdadeiros irmãos.

A casa 03 da vila masculina da UFERSA que me acolheu e me presenteou todos os meus amigos, Cassio, Luiz, João Lucas, Jardson, como também os agregados que estavam sempre presentes.

A todos que de alguma maneira passaram na minha vida de graduação e que me ajudaram de alguma maneira. E que por acaso do destino não se faz mais presente em minha vida.

Yshua, Maria Zinelda, Tikão Amigão

Dedico

RESUMO

Mudas de boa qualidade são fundamentais para que as plantas expressem ao máximo o seu potencial produtivo no campo, para isso precisam de uma adequada nutrição mineral. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de cultivares de berinjela fertirrigadas por capilaridade utilizando soluções nutritivas com diferentes concentrações. O delineamento experimento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições, sendo quatro cultivares de berinjela (Ciça, Florida Market, Milan F1 e Preta Comprida) fertirrigadas com quatro concentrações de solução nutritiva (25, 50, 75 e 100% da solução padrão). As mudas foram avaliadas aos 40 dias após a semeadura quanto às seguintes variáveis: comprimento da raiz principal, diâmetro de caule, altura, números de folhas, área foliar, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz, massa seca total, razão altura/diâmetro de caule e índice de qualidade de Dickson. Todas as variáveis foram afetadas pelas soluções nutritivas e de forma variada de acordo com a cultivar estudada. A partir dos resultados obtidos conclui-se que para produzir mudas de berinjela com elevada qualidade recomenda-se utilizar solução nutritiva com concentração variando de 70 a 100% para a cultivar preta comprida e de 60 a 80% para as cultivares Ciça, Florida Market e Milan F1.

Palavras-chave: *Solanum melongena* L., Qualidade de mudas. Nutrição mineral

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Comprimento de raiz principal em mudas de cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	19
Figura 2	– Diâmetro de caule em mudas de cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas	20
Figura 3	– Altura de mudas em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	21
Figura 4	– Número de folhas em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	22
Figura 5	– Área foliar em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	23
Figura 6	– Massa seca da parte aérea em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	27
Figura 7	– Massa seca da raiz em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	28
Figura 8	– Massa seca total em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	39
Figura 9	– Razão ALT/DC em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	30
Figura 10	– Índice de qualidade de Dickson (IQD) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Concentração de macronutrientes ($\text{g } 1000\text{L}^{-1}$) utilizadas nas diferentes soluções nutritivas.....	13
Tabela 2	– Resumo da análise de variância para as variáveis comprimento da raiz principal (CRP), diâmetro de caule (DC), altura de mudas (ALT), números de folhas (NF), área foliar (AF) e área foliar específica (AFE) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	17
Tabela 3	– Valores médios para comprimento da raiz principal, diâmetro de caule, altura de mudas, números de folhas e área foliar em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	18
Tabela 4	– Resumo da análise de variância para massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST), razão entre massa seca parte aérea e massa seca de raiz (MSPA/MSR), razão entre altura de mudas e diâmetro de caule (ALT/DC) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	24
Tabela 5	– Valores médios para massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST), razão entre massa seca parte aérea e massa seca de raiz (MSPA/MSR), razão entre altura de mudas e diâmetro de caule (ALT/DC) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Localização geográfica e caracterização da área experimental	13
3.2 Tratamento e delineamento experimental.....	13
2.3 Variáveis analisadas.....	15
2.4 Análise estatística	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena* L.), pertencente à família Solanaceae, originária na Índia e China é uma das olerícolas mais consumidas no mundo. De acordo com o levantamento realizado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) a produção média mundial dessa cultura é de 28,15 t/ha (FAOSTAT, 2019). Introduzida no Brasil pelos portugueses, e por adapta-se as condições tropicais e subtropicais, é produzida em todas as regiões do Brasil (REIS et al., 2011). No entanto os estados de São Paulo, Minas Gerais e a região Sul do País concentram sua produção (DUMONT et al., 2016).

É uma hortaliça bastante apreciada pelo seu fruto. Rico em vitaminas e sais minerais (HANSON et. al., 2006), é considerado um alimento funcional, prevenindo colesterol alto e diabetes (SANTOS et al., 2002). Também é rico em antioxidantes, (VIZZOTTO et al., 2010), e compostos bioquímicos como as antocianinas, o caroteno, a vitamina C, o ácido málico, e as substâncias pécticas (BUZATU et al., 2017), portanto benéfico à saúde.

Para garantir o sucesso da produção dessa hortaliça, a produção de mudas é uma das etapas mais importantes do cultivo de hortaliças e deve ganhar atenção, pois dela depende o desempenho produtivo das plantas em campo e a qualidade do produto destinado ao mercado consumidor (SOUZA et al., 2008).

O substrato é um dos principais fatores que podem afetar a qualidade das mudas. Durante o processo de germinação e desenvolvimento das mudas, o substrato deverá proporcionar condições de suporte, hídricas e nutricionais satisfatórias. O uso de substratos regionais que possam ser obtidos facilmente, como o pó de coco, ainda é incipiente, mas tem ganhado destaque entre os pesquisadores por ser um resíduo orgânico derivado do mesocarpo fibroso do coco, tem se mostrado como uma alternativa para a redução dos custos com substratos, com resultados positivos no desenvolvimento de plântulas de diversas culturas.

Apresenta características químicas e físicas desejáveis, como alta retenção de umidade, resistência a degradação, uniformidade, ausência de patógenos e de ervas daninhas que possa comprometer a qualidade das mudas e pode substituir outros substratos utilizados em vasos (ROSA et al., 2001; CARRIJO et al., 2002).

Devido à sua maior retenção de água e capacidade de elevação de água quando umedecido, o substrato fino de coco é mais adequado à irrigação por capilaridade em recipientes como tubetes. O manejo hídrico desse substrato deve ser criterioso, pois umedecimentos excessivos podem acarretar problemas por excesso de umidade devido à sua capacidade de

retenção, e por outro lado, a deficiência de umidade nas camadas superiores do substrato pode acarretar em hidrofobia (BARRETO et al., 2011).

Por outro lado, a fibra de coco é um substrato carente em nutrientes essenciais para o desenvolvimento das mudas, sendo inviável a utilização do mesmo sem a aplicação de nutrientes (OLIVEIRA & HERNANDEZ, 2008), diante disso vários pesquisadores tem estudado a concentração de nutrientes a ser aplicada via fertirrigação na produção de mudas de hortaliças, como pimentas (PAGLIARINI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2014), pimentão (BRAGA et al., 2002; COSTA et al., 2015), maxixe (OLIVEIRA et al., 2016), tomate (SANTOS et al., 2016), repolho (SIMÓ et al., 2017), chicória (CARDOSO et al., 2013), melancia (RAMOS et al., 2012), entre outras. Estes autores constataram que existe grande variação na resposta das culturas as soluções aplicadas, evidenciando a necessidade de determinar a concentração de nutrientes mais favorável na produção de mudas de cada espécie.

Devido à importância sócio econômica da cultura da berinjela, vários estudos tem sido realizado para pesquisar potencial produtivo da cultura sobre fertirrigação, no entanto no tocante a fase de produção de mudas os trabalhos tem se concentrado em testar substratos, (OLIVEIRA & HERNANDEZ, 2008; COSTA et al., 2011; FERREIRA et al., 2014) sendo escassos trabalhos sobre fertirrigação na produção de mudas.

Diante do exposto, o presente estudo foi desenvolvido para avaliar a qualidade de mudas de cultivares de berinjela fertirrigadas por capilaridade utilizando soluções nutritivas em diferentes concentrações.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização geográfica e caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido nos meses de fevereiro e março de 2021, em casa de vegetação localizada no setor experimental do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus oeste, em Mossoró-RN (5°11'31"S, 37°20'40"O, altitude 18 m). A casa de vegetação utilizada tem 7 m de largura com 18 m de comprimento e estrutura de aço galvanizado. As paredes laterais e frontais são confeccionadas com tela negra (sombrite) com 50% de sombreamento e têm cobertura em arco tipo túnel feita com filme agrícola com polietileno de baixa densidade e transparente, com 150 µm de espessura e tratamento anti-ultravioleta.

2.2 Tratamento e delineamento experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições, representadas por 5 mudas. Foram utilizadas quatro cultivares de berinjela (Ciça, Florida Market, Milan F1 e Preta Comprida) e quatro concentrações de nutrientes na solução nutritiva (25, 50, 75 e 100%), tendo como base a solução nutritiva padrão recomendada para o cultivo hidropônico de berinjela (CASTELLANE & ARAÚJO, 1995). As concentrações de nutrientes das diferentes soluções nutritiva são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração de macronutrientes (g 1000L⁻¹) e CE das soluções nutritivas utilizadas no experimento

Soluções nutritivas	N	P	K	Ca	Mg	S	CE (dS m ⁻¹)
S1 – 25%	44,75	11,5	75,75	31,75	9,75	12	0,96
S2 – 50%	89,5	23	151,5	63,5	19,5	24	1,31
S3 – 75%	134,25	34,5	227,25	95,25	29,25	36	1,94
S4 – 100%*	179	46	303	127	39	48	2,55

* Castellane & Araújo (1995)

2.3 Condução do experimento

Para o preparo das soluções nutritivas foram utilizados os seguintes fertilizantes: nitrato de potássio, nitrato de cálcio, cloreto de potássio, fosfato monoamônico e sulfato de magnésio. Os micronutrientes foram fornecidos utilizando produtos comerciais Dripsol Micro Rexene Equilíbrio (magnésio, 1,1%; boro, 0,85%; cobre (Cu-EDTA), 0,5%; ferro (Fe-EDTA), 3,4 %; manganês (Mn-EDTA), 3,2%; molibdênio, 0,05%; zinco, 4,2%) e Dripsol Micro Ferro Q48 (Quelato de ferro Q48 Eddha 6%, DRIPSOL SQM VITAS[®]). Para ambos se utilizou a dosagem de 30 g 1000L⁻¹ para a solução nutritiva padrão (100%).

A semeadura foi feita em tubetes de polipropileno atóxico, preto, possuindo 14 cm de comprimento e 4 cm de diâmetro na parte superior e 2 cm de diâmetro inferior, com capacidade de 100 cm³.

Foi utilizado o substrato Golden Mix[®], composto por fibras do mesocarpo de cascas de coco. Antes do enchimento dos tubetes o substrato foi umedecido e colocado em repouso de seis horas.

Em cada tubete foram semeadas 4 sementes de berinjela com profundidade de 1 cm. O início da emergência se deu aos 10 dias após a semeadura, e cinco dias após a emergência realizou-se o desbaste deixando em cada tubete a plântula mais vigorosa. Da semeadura ao desbaste realizaram-se duas irrigações diárias (08h:00min e 17h:00min) utilizando um regador de crivo fino.

Após o desbaste, a aplicação das soluções nutritivas foi realizada, de acordo com cada tratamento. Para isso, os tubetes foram colocados em bandejas plásticas (14 x 37 x 60 cm, para altura, largura, comprimento, respectivamente), com capacidade para 20 litros. Para acomodação dos tubetes na posição vertical utilizou-se uma placa de poliestireno expandido (isopor) com 1,0 cm de espessura, na qual foram feitos orifícios com diâmetro de 4 cm, para fixação dos tubetes.

Em cada bandeja foram colocados 40 tubetes, dispostos em 8 fileiras com 5 tubetes que continham plântulas de uma cultivar. Cada fileira representava uma unidade experimental.

As mudas foram fertirrigadas por capilaridade, mantendo-se uma lâmina constante de 3 cm ($\pm 0,5$) de profundidade. Diariamente o nível da solução nutritiva era monitorada e o volume inicial completado sempre que ocorria uma redução de 0,5 cm, utilizando as soluções nutritivas de acordo com cada tratamento.

2.4 Variáveis analisadas

As mudas foram avaliadas aos 40 dias após a semeadura de acordo com as seguintes variáveis:

Comprimento da raiz principal (CRP), obtido medindo-se do colo da planta até a extremidade inferior da raiz, com régua graduada, em cm.

Diâmetro de caule (DC), obtido utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, medindo na região do colo da muda.

Altura de mudas (ALT), medida com régua milimetrada, a partir do coleto até a gema apical.

Número de folhas (NF), foi avaliado mediante a contagem de todas as folhas de cada muda.

Área foliar (AF), determinada pelo método dos discos, utilizando-se furador (vazador) com área de 6,26 mm², retirando-se dez discos foliares por planta. As folhas e os discos foram acondicionados em sacos de papel, colocados em estufa de circulação forçada, na temperatura de 65 °C, até obtenção de massa constante no tempo (72 horas), eq.1.

$$AF = \frac{AD \times MSF}{\frac{MSD}{N}} \quad (1)$$

Em que:

AF – área foliar, cm²;

AD – área foliar do disco, cm²;

MSF – massa seca de folhas, g;

MSD – massa seca do disco foliar, g;

N – número de discos utilizados na parcela.

Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), obtidas através de pesagem em balança analítica (0,001g) após as amostras serem desidratadas em estufa, seguindo o mesmo procedimento utilizado na pesagem dos discos foliares.

A partir dos valores da altura das mudas e do diâmetro de caule determinou a razão ALT/DC.

A partir dos valores de altura de muda, diâmetro de caule, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e massa seca total, determinou-se e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), conforme Dickson et al. (1960), eq.2.

$$IQD = \frac{MST}{\frac{ALT \cdot MSPA}{DC + MSR}} \quad (2)$$

Em que:

IQD – índice de Qualidade de Dickson;

MST – massa seca total, g;

MSPA – massa seca de parte aérea, g;

MSR – massa seca de raiz, g;

ALT – altura de mudas, cm;

DC – diâmetro de caule, mm.

2.5 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Teste F). Os valores médios referentes às cultivares foram analisados através de teste de comparação de médias (Tukey $p < 0,05$), enquanto o efeito das concentrações de solução nutritiva foi avaliado através da análise de regressão, utilizando modelos polinomiais. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software estatístico SISVAR 5.7 (FERREIRA, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância verifica-se efeito significativo ($p < 0,01$) para a interação entre os fatores, cultivares de berinjela e concentração da solução nutritiva, para todas as variáveis analisadas (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis comprimento da raiz principal (CRP), diâmetro de caule (DC), altura de mudas (ALT), números de folhas (NF), área foliar (AF) e área foliar específica (AFE) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		CRP	DC	ALT	NF	AF
Cultivares	3	5,82**	0,81**	23,12**	12,04**	34661,41**
Soluções	3	4,72**	2,13**	29,69**	0,87*	13554,14**
Sol x Cult	9	4,14**	0,52**	2,05**	1,03**	2391,57**
Resíduo	48	0,83	0,10	0,54	0,29	202,55
CV (%)		8,38	15,15	12,06	10,29	19,63

*, ** - significativos a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

O comprimento da raiz principal (CRP) diferiu entre as cultivares nas soluções nutritivas com concentrações de 25%, 50% e 75%. Na solução de 25% o maior CRP ocorreu na cultivar preta comprida, 12,75 cm, entre as demais cultivares não houve diferença estatística. Quando a concentração da solução foi aumentada para 50%, a cultivar Florida Market produziu maior CRP, mas diferiu estatisticamente apenas da cultivar Milan F1. Com relação a solução 75% a cultivar Ciça produziu maior CRP, enquanto que a Milan F1 produziu menor CRP (Tabela 3).

Para o DC a cultivar Florida Market na concentração de 25% de solução nutritiva se destacou, produziu caule mais espesso em relação as demais cultivares. A concentração de 50% da solução nutritiva promoveu maior DC para a cultivar Ciça, no entanto, esse não diferiu estatisticamente do obtido para a cv. Florida Market. Para a concentração de 75%, não houve diferença significativa entre as cultivares. Por outro lado, a concentração de 100% favoreceu o aumento do DC da cv. Ciça, enquanto que a cv. Preta Comprida obteve o menor resultado (Tabela 3).

As cultivares diferiram entre si quanto à altura das mudas (ALT) em todas as concentrações de solução nutritiva. A cv Florida Market destacou-se em todas as concentrações, obteve maior ALT. No entanto, nas concentrações de 50% e 75%, não diferiu estatisticamente

da cv. Ciça. Na solução mais concentrada (100%) apenas a cultivar Preta Comprida atingiu menor ALT (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios para comprimento da raiz principal (CRP), diâmetro de caule (DC), altura de mudas (ALT), números de folhas (NF) e área foliar (AF) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Cultivares	Soluções nutritivas			
	25%	50%	75%	100%
Comprimento da raiz principal (cm)				
Ciça	8,87 b	10,62 ab	12,00 a	11,75 a
Florida Market	10,52 b	11,37 a	10,37 ab	11,75 a
Milan F1	10,12 b	9,62 b	9,50 b	11,50 a
Preta Comprida	12,75 a	10,75 ab	10,37 ab	12,12 a
Diâmetro de caule (mm)				
Ciça	2,25 b	2,37 a	2,12 a	2,67 a
Florida Market	3,50 a	1,90 ab	1,97 a	2,25 ab
Milan F1	2,25 b	1,72 b	1,77 a	2,15 ab
Preta Comprida	2,75 b	1,65 b	1,80 a	1,85 b
Altura de mudas (cm)				
Ciça	4,25 ab	8,50 a	8,37 a	7,92 a
Florida Market	5,50 a	8,12 a	7,75 a	7,62 a
Milan F1	4,24 ab	5,00 b	5,62 b	6,62 a
Preta Comprida	3,25 b	5,25 b	4,75 b	5,00 b
Número de folhas				
Ciça	3,50 a	6,50 a	5,50 a	6,75 a
Florida Market	4,50 a	5,50 ab	5,50 a	5,50 b
Milan F1	4,00 a	5,00 b	5,75 a	6,00 ab
Preta Comprida	4,00 a	5,25 b	5,00 a	5,75 ab
Área foliar (cm ² muda ⁻¹)				
Ciça	8,37 b	141,01 a	84,05 a	173,40 a
Florida Market	22,38 a	104,87 b	97,75 a	137,84 b
Milan F1	8,25 b	48,15 c	77,55 a	104,26 c
Preta Comprida	11,54 b	31,31 c	21,83 b	87,38 c

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para a variável número de folhas (NF) as cultivares não difere entre si nas soluções 25% e 75%. Na solução 50% cultivar Ciça produziu maior NF e não diferiu da cv. Florida Market. Já na concentração de 100% a cultivar Ciça também produziu maior NF porém, esse resultado

não diferiu dos encontrados para a cv. Milan F1 e Preta comprida. Enquanto que a cv. Florida Market menor NF (Tabela 3).

Para a variável área foliar, verificou-se que houve diferenças entre as cultivares em todas as concentrações da solução nutritiva. Na concentração de 25%, a cultivar Florida Market AF superior as demais cultivares. Já nas soluções 50% e 100% os maiores valores de AF foram obtidos na cv. Ciça, e os menores, ocorreram nas cultivares Milan F1 e Preta Comprida. Na solução de 75% apenas a cultivar Preta Comprida obteve AF inferior as demais (Tabela 3).

Com relação ao efeito das soluções nutritivas sobre o comprimento da raiz principal (CRP), verificou-se que não houve efeito significativo na cultivar Florida Market, obtendo-se CRP médio de 10,97 cm. Para a cultivar Ciça houve resposta quadrática, sendo que o valor máximo ocorreu na concentração de 87,5% (11,92 cm), correspondendo ao incremento de 35,5% em comparação com o CRP obtido na menor concentração (8,8 cm). Para as cultivares Milan F1 e Preta Comprida o aumento da concentração de nutrientes proporcionou redução no CRP até os níveis de 55% e 61%, nas quais obtiveram-se valores mínimos 9,27 e 10,49 cm. Estes valores representam reduções de 8,8% e 18,3%, em comparação com o valor obtido na solução mais diluída (Figura 1).

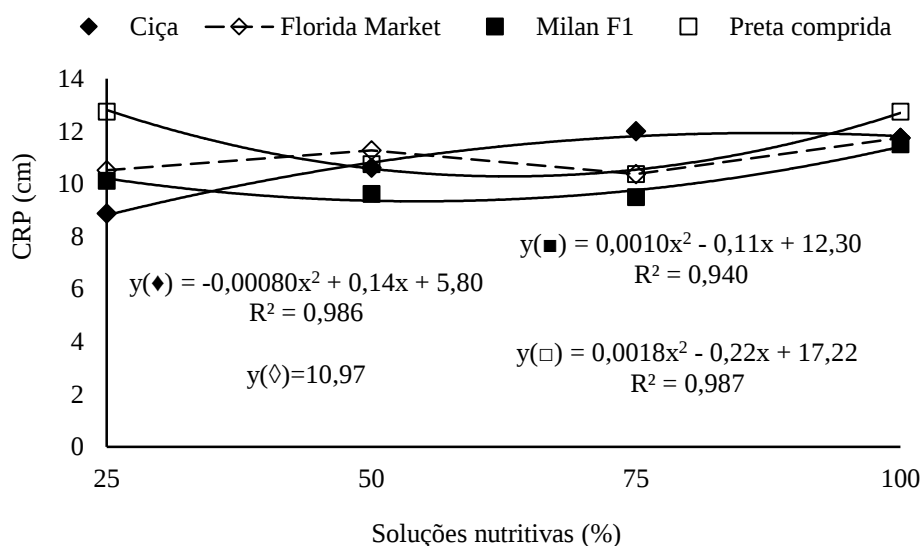


Figura 1. Comprimento de raiz principal em mudas de cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Estes resultados corroboram com os apresentados Oliveira et al. (2014) trabalhando com muda de pimenta, e Santos et al. (2016) trabalhando com mudas de tomate cereja, também observaram respostas diferente das cultivares ao aumento da concentração de nutrientes na

solução nutritiva. A redução no CRP com o aumento da concentração da solução nutritiva pode ser atribuída ao incremento da salinidade da solução, proporcionando menor crescimento da raiz principal, conforme estudo apresentados por Nascimento et al. (2011) e Costa et al. (2015), ambos trabalhando com mudas de pimentão.

O diâmetro de caule das cultivares Ciça e Milan F1 não foi afetado pela concentração de nutrientes da solução nutritiva, obtendo-se valores médios de 2,35 e 1,97 mm, respectivamente. Para as cultivares Florida Market e Prata Comprida, os maiores valores de DC ocorreram na solução mais diluída (25%), sendo 3,39 mm na cultivar Florida Market e 2,70 mm na cultivar Preta Comprida. Para estas cultivares o aumento da concentração de nutrientes proporcionou redução desta variável até os níveis de 73,3 e 72,8%, ocorrendo perdas de 51,7 e 38,9%, respectivamente (Figura 2).

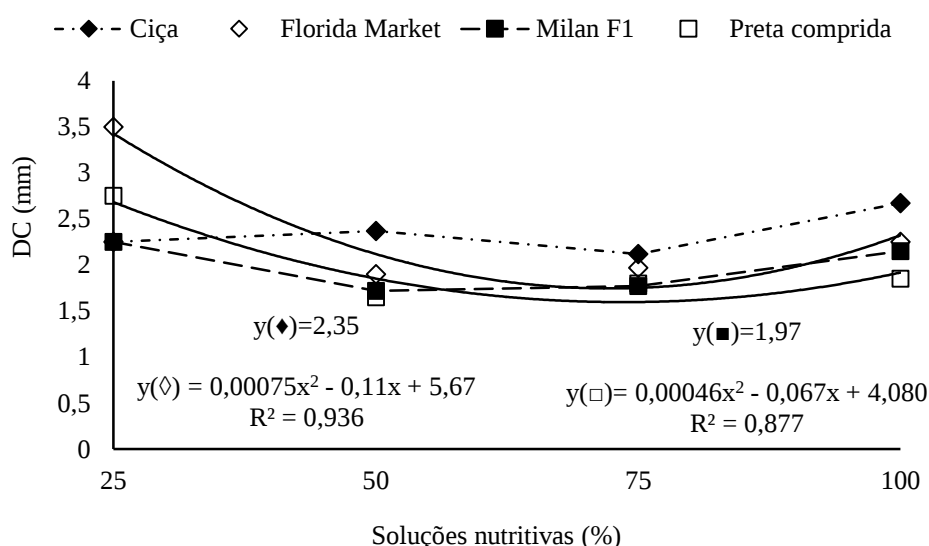


Figura 2. Diâmetro de caule em mudas de cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

O DC é uma variável de grande importância para as qualidade das mudas, pois a mesma pode ser afetada por vários fatores abióticos, com a nutrição mineral. Em estudo realizado com mudas de pimentão, Costa et al. (2015) também verificaram respostas diferentes entre cultivares com relação ao diâmetro de caule em resposta ao aumento da concentração de nutrientes, assim como observado neste trabalho.

Para variável altura de mudas verificou-se que todas as cultivares foram afetadas pelo aumento da concentração de nutrientes, no entanto a resposta variou conforme cada cultivar. Nas cultivares Ciça, Florida Market e Preta Comprida ocorreram respostas quadráticas, com os

maiores valores obtido nas concentrações 76,7; 72,7 e 71,4%, sendo os valores máximos de 8,9; 8,13 e 5,04 cm. Estes valores representam um aumento de 100,46; 44,56; 56,15 e nas cultivares Ciça, Florida Market e Preta Comprida, respectivamente, em comparação com os valores obtidos na menor concentração de nutrientes. Para a cultivar Milan F1 ocorreu resposta linear, de forma que a altura das mudas aumentou com o incremento da concentração de nutrientes na solução nutritiva e o maior valor foi obtido na solução 100% (6,53 cm), equivalendo ao ganho de 55,29%, em comparação com os valores obtidos na concentração de 25% (Figura 3).

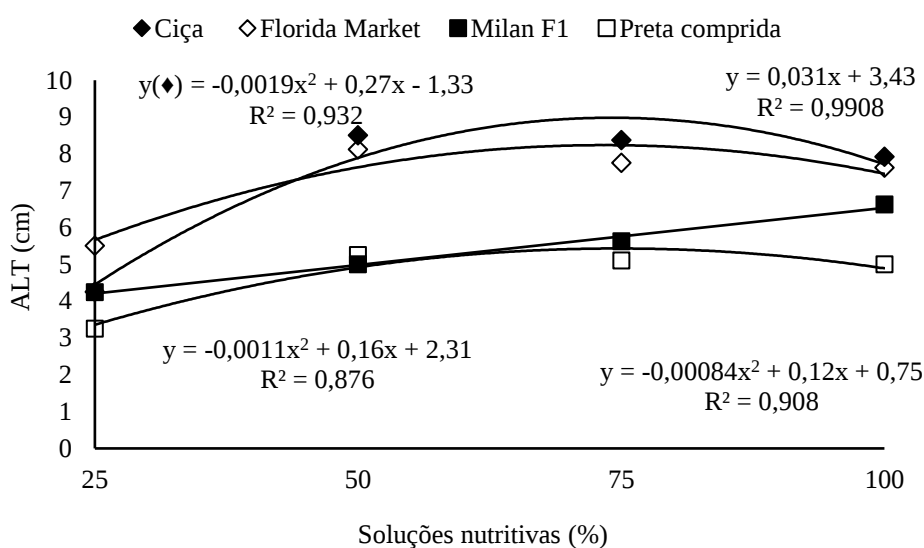


Figura 3. Altura de mudas em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Em estudo desenvolvido por Moreira et al. (2010) com mudas de berinjela produzidas em fibra de coco adubada com biosafra (N-3-P-12-K-6) em doses crescentes variando de 0 a 24 g L⁻¹, os autores verificaram mudas com maior altura com a dose equivalente a 75% em relação a maior dose utilizada.

Outros autores trabalhando com solução nutritivas em sistema flutuante com mudas de tomateiro (SANTOS et al., 2016), pimenta (OLIVEIRA et al., 2014) e pimentão (COSTA et al., 2015), obtiveram maiores alturas de mudas com soluções nutritivas em concentrações de 86 a 90% da solução padrão.

Analisando o número de folhas verificou-se que houve resposta quadrática para as cultivares Ciça e Florida Market, de forma que o aumento da concentração de nutrientes na solução provocou incremento na emissão de novas folhas até os níveis de 81,7; 77,5%, com

valores máximos de 7,10 e 5,6 folhas. Comparando-se esses valores com os obtidos na solução na menor concentração (25%), na qual obteve-se 3,75 e 4,55 folhas, verificou-se aumento de 89,26 e 24,23%, para as cultivares Ciça e Florida Market, respectivamente. As cultivares Milan F1 e Preta Compridas foram observadas respostas lineares e positivas, de forma que o maior número de folhas ocorreu na solução 100%, sendo 5,59 folhas para cultivar Milan F1 e 5,75 folhas para cultivar Preta Comprida. Assim, houve incrementos de 43,24 e 35,29%, em comparação com valores obtidos na menor concentração de nutrientes (Figura 4)

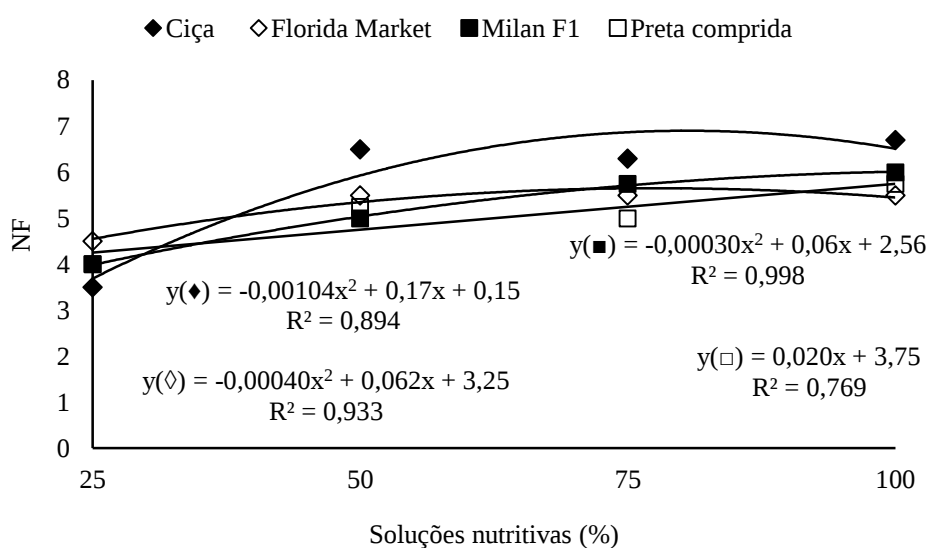


Figura 4. Número de folhas em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

O número de folhas é uma variável importante para se determinar a qualidade das mudas, pois está relacionado com o surgimento de alguns órgãos na planta com a expansão da área foliar (STRECK et al., 2005). Assim, percebe-se a importância da adequada nutrição mineral para obtenção de mudas de berinjelas de maior qualidade. As concentrações que promoveram maior número de folhas no presente estudo são próximas das observadas por Santos et al. (2016) trabalhando com mudas de tomate cereja.

Para a variável área foliar obteve-se repostas linear para todas as cultivares, onde os maiores valores foram obtidos na solução mais concentrada (100%), sendo 184,69; 1443,33; 107,2; 78,5 cm² por muda, para as cultivares Ciça, Florida Market, Milan F1 e Preta Comprida, respectivamente. Apesar de ter ocorrido resposta linear para as quatro cultivares, foi observado que as cultivares Ciça (875,13%) Milan F1 (797,07%) e Preta Comprida (982,75%)

apresentaram maior ganho percentual em comparação com a área foliar obtida na menor concentração (Figura 5)

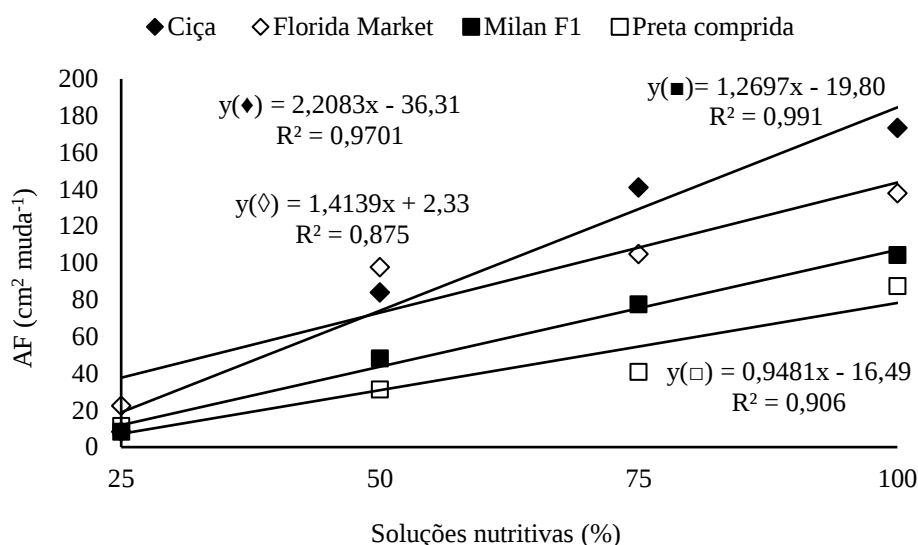


Figura 5. Área foliar em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Em estudo realizado com mudas de pimenta utilizando concentrações de soluções nutritivas variando de 0 a 100%, Oliveira et al. (2014) verificaram que ocorreu efeito quadrático do aumento da concentração de nutrientes sobre essa variável. Área foliar de uma planta é obtida em função do número de folhas e do tamanho unitário de cada folha. No presente estudo verificou que a área foliar foi mais favorecida pelo aumento da concentração de nutrientes, evidenciando assim que o efeito das soluções utilizadas foi mais evidente na expansão do limbo foliar do que sobre a emissão de folhas.

A área foliar é uma das variáveis mais importantes a ser avaliada, tendo em vista que quanto maior a AF, maior a área disponível para captação de energia e realização de fotossíntese pelas plantas, convertendo energia luminosa em energia química, essencial para seu crescimento e desenvolvimento (TAIZ & ZEIGER, 2009).

A partir da análise de variância verificou-se que houve efeito significativo da interação entre os fatores cultivares e soluções nutritivas sobre as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST), razão entre massa seca parte aérea e massa seca de raiz (MSPA/MSR) Índice de Qualidade de Dickson (IQD) ao nível de significância de 1% de probabilidade. Para a variável razão ALT/DC ocorreu apenas resposta significativa aos fatores de forma isolada, ambos ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para massa seca a parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST), razão entre massa seca parte aérea e massa seca de raiz (MSPA/MSR), razão entre altura de mudas e diâmetro de caule (ALT/DC) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Fontes de variação	GL	Quadrados médios					
		MSPA	MSR	MST	MSPA/MSR	ALT/DC	IQD
Cultivares	3	185829,04**	8092,76**	242511,96**	11,18**	2,33**	0,0064**
Soluções	3	260749,32**	20652**	421760,16**	1,74**	11,76**	0,0062**
Sol x Cult	9	66394,52**	3215,6**	91134,05**	5,53**	0,53ns	0,0015**
Resíduo	48	1530,41	87,38	2285,71	0,01	0,26	0,000083
CV (%)		14,04	11,93	12,06	3,84	17,67	16,81

ns, *, ** - não significativo; significativos a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A massa seca da parte aérea diferiu entre as cultivares para todas as soluções nutritivas utilizadas. Na solução 25% apenas a cultivar Preta Comprida diferiu das demais e apresentou maior MSPA. Na solução 50% ocorreu diferença significativa entre todas as cultivares, sendo o maior obtido na cultivar Ciça, enquanto a cultivar Milan F1 apresentar menor MSPA. Para a solução 75%, a cultivar Florida Market foi superior as demais, enquanto na solução 100% os maiores valores foram obtidos nas cultivares Ciça e Preta Comprida (Tabela 5).

Para a massa seca das raízes também ocorreu diferença significativa entre as cultivares em todas as soluções nutritivas. Na solução 25%, a cultivar Presta Comprida foi superior as demais, assim como foi superior na solução 50%, juntamente com a cultivar Ciça. Para a solução 75% apenas a cultivar Ciça diferiu das demais e apresentou menor MSR, enquanto na solução 100% os maiores valores de MSR foram obtidos na cultivar Preta Comprida (Tabela 5).

Para a variável massa seca total, verificou-se comportamento similar ao observado para a massa seca da parte aérea para a maioria das soluções nutritiva (Tabela 5), demonstrando que a maior parte de biomassa das mudas ocorreu na parte aérea.

Analisando as cultivares quanto à razão ALT/DC, verificou-se diferença significativa nas soluções 50 e 75%. Na solução 50%, os maiores valores foram obtidos nas cultivares Ciça e Florida Market, apesar da cultivar Ciça não diferir das demais. Para a solução 75%, apenas a cultivar Preta Comprida diferiu das demais e apresentou menor razão ALT/DC (Tabela 5).

Tabela 5. Valores médios para massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST), razão entre massa seca parte aérea e massa seca de raiz (MSPA/MSR), razão entre altura de mudas e diâmetro de caule (ALT/DC) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Cultivares	Soluções nutritivas			
	25%	50%	75%	100%
Massa seca da parte aérea (mg planta ⁻¹)				
Ciça	35,55 b	563,47 a	375,65 b	487,32 a
Florida Market	91,37 b	233,50 c	492,4 a	116,77 b
Milan F1	81,22 b	116,77 d	284,27 c	106,62 b
Preta Comprida	172,6 a	411,2 b	401,02 b	487,32 a
Massa seca de raiz (mg planta ⁻¹)				
Ciça	15,73 b	94,40 ab	68,17 b	94,40 b
Florida Market	26,22 b	78,66 b	131,11 a	52,44 c
Milan F1	20,97 b	52,44 c	141,59 a	31,46 d
Preta Comprida	68,17 a	99,64 a	134,59 a	136,35 a
Massa seca total (mg planta ⁻¹)				
Ciça	51,26 c	657,86 a	443,82 b	581,72 a
Florida Market	117,59 b	312,17 c	623,5 a	169,19 b
Milan F1	102,19 b	169,19 d	425,86 b	138,06 b
Preta Comprida	240,77 a	510,82 b	542,62 a	623,67 a
Razão ALT/DC				
Ciça	1,92 a	3,67 ab	3,95 a	2,95 a
Florida Market	1,60 a	4,35 a	3,92 a	3,40 a
Milan F1	2,00 a	2,95 b	3,32 a	3,15 a
Preta Comprida	1,22 a	3,17 b	2,62 b	2,72 a
Índice de Qualidade de Dickson				
Ciça	0,012 b	0,069 a	0,046 c	0,071 b
Florida Market	0,023 b	0,043 b	0,081 b	0,030 c
Milan F1	0,017 b	0,032 b	0,082 ab	0,021 c
Preta Comprida	0,064 a	0,069 a	0,099 a	0,099 a

Médias seguidas com a mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Em estudo com mudas de berinjela em diferentes ambientes e tipos de bandejas, Costa et al. (2011) obtiveram razão ALT/AC variando de 20,6 a 2,30, valores próximos aos obtidos no presente estudo. A razão ALT/DC é uma importante variável de qualidade de mudas pois fornece informações sobre a proporção altura e diâmetro do coleto, inferindo se a muda está estiolada ou hipertrofiada.

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) diferiu entre as cultivares em todas as soluções nutritivas utilizadas (Tabela 5). Nas soluções 25% e 100%, os maiores valores foram obtidos na cultivar Preta Comprida. Para a solução 50%, as cultivares Ciça e Preta Comprida foram superiores as demais, enquanto solução 75% os maiores índices foram observados nas cultivares Presta Comprida, Milan F1, Florida Market (Tabela 5).

Como o IQD é obtido a partir das variáveis de crescimento, as condições de produção de mudas como tipos de substratos, tipos de bandejas, entre outros afetam diretamente este índice de qualidade. Em trabalho conduzido por Costa et al. (2011) com mudas de berinjela, cv. Embu, observaram IQD variando de 0,007 a 0,013. Lima et al. (2019) trabalhando com a cultivar Roxa Comprida, encontraram IQD entre 0,0037 e 0,0220.

Quanto maior o IQD, maior será o padrão de qualidade das mudas. Este índice é um bom indicador, pois na sua interpretação é considerada a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa nas mudas (FONSECA et al., 2002; AZEVEDO et al., 2010).

Analisando o efeito das soluções nutritivas sobre a massa seca da parte aérea (MSPA), verificou-se que todas as cultivares apresentaram resposta significativa. As cultivares Ciça, Milan F1 e Preta Comprida foram afetadas de forma quadrática pelo aumento da concentração de nutrientes na solução nutritiva, com maiores valores ocorrendo nas concentrações 84,42; 67,35 e 88,84%, nas quais obtiveram-se 593,23; 243,39 e 482,77 mg muda⁻¹, para as cultivares Ciça, Milan F1 e Preta Comprida, respectivamente. Esses valores representam aumentos de 1649,43; 280,06 e 160,54%, respectivamente para essas cultivares, em comparação com os valores obtidos na menor concentração. Para a cultivar Florida Market, houve resposta linear e positiva, de forma que o aumento na concentração de nutrientes provocou aumento linear na produção de massa seca na parte aérea, em que a maior MSPA foi obtida na solução 100% (243,39 mg muda⁻¹). Para esta cultivar, houve um incremento de 1118,10% em comparação com os valores de MSPA obtidos na concentração mais diluída (Figura 6).

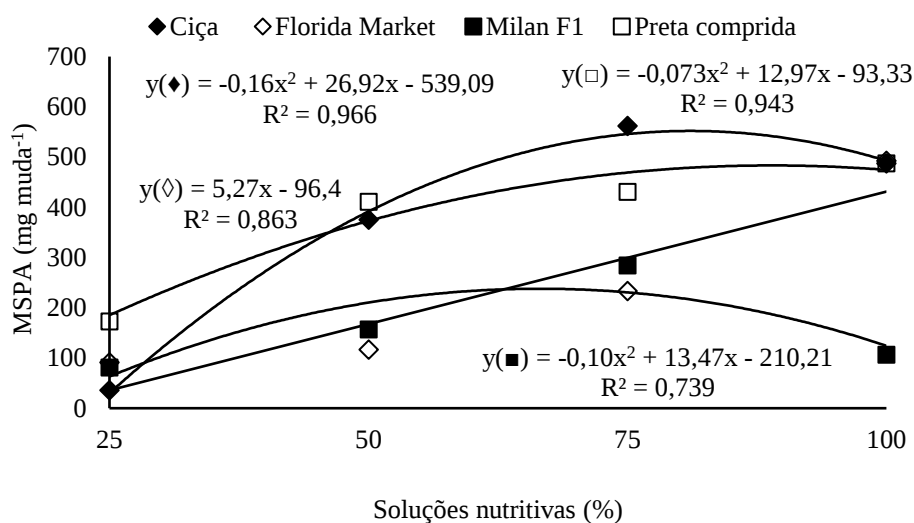


Figura 6. Massa seca da parte aérea em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Em estudo realizado por Costa et al. (2015) com mudas de cultivares de tomate cereja, os autores verificaram que os maiores valores de MSPA ocorreram em concentração variando de 79 a 86% de uma solução nutritiva padrão. Pagliarini et al. (2011) utilizando doses crescentes de um fertilizante líquido também observaram resposta quadrática em mudas de pimenta malagueta.

A massa seca de raiz (MSR) também foi afetada pelas soluções nutritivas de forma variada de acordo com as cultivares analisadas. Para as cultivares Ciça, Florida Market e Milan F1 ocorreram respostas quadráticas, de forma que o aumento da concentração de nutrientes proporcionou aumentos na MSR até os níveis 82,38; 68,7 e 64,91%, sendo os valores máximos de 92,72; 102,41 e 106,65 mg muda⁻¹, representando aumentos de 293,29; 357,19 e 656,31%, para as cultivares Ciça, Florida Market e Milan F1, respetivamente, em comparação aos valores de MSR obtidos na solução nutritiva mais diluída. Para a cultivar Preta Comprida foi observada resposta linear e crescente, de forma que os maiores valores foram obtidos na solução nutritiva mais concentrada (100%), sendo 148,81 mg muda⁻¹. Para esta cultivar, ocorreu aumento de 99,58% em comparação com a MSR obtida na solução nutritiva de 25% (Figura 7).

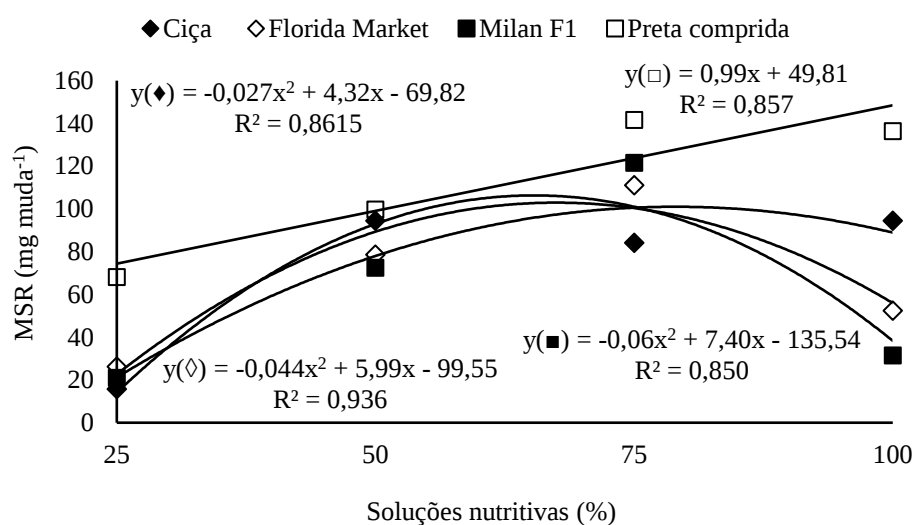


Figura 7. Massa seca da raiz em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Em mudas de maxixeiro, Oliveira et al. (2016) verificaram que o uso de solução nutritiva mais concentrada proporcionou maior acúmulo de biomassa nas raízes. Estes resultados demonstram a grande diferença quanto a exigência nutricional das mudas entre as espécies.

A massa seca total (MST) também foi afetada pelas soluções nutritivas em todas as cultivares, no entanto, as respostas foram divergentes, em partes, com as observadas para MSPA e MSR. Para as cultivares Ciça e Milan F1 ocorrem respostas quadráticas, de forma que a MST aumentou com o incremento da concentração de nutrientes na solução nutritiva até os níveis 82,21 e 65,22%, sendo os valores máximos de 675,22 e 334,81 mg muda⁻¹, equivalente a ganhos de 1165,87 e 340,54% na MST, para as cultivares Ciça e Milan F1, respectivamente, em comparação com os valores obtidos nas mudas fertirrigação com soluções nutritivas mais diluída (25%). Para as cultivares Florida Market e Preta Comprida foram observadas respostas lineares e positivas, sendo os maiores valores de MST obtidas na solução 100%, com 513,00 e 664,36 mg muda⁻¹. Comparando esses valores com os obtidos na concentração de 25%, observa-se aumentos de 500% para a cultivar Milan F1 e de 118,28% para a cultivar Preta Comprida (Figura 8).

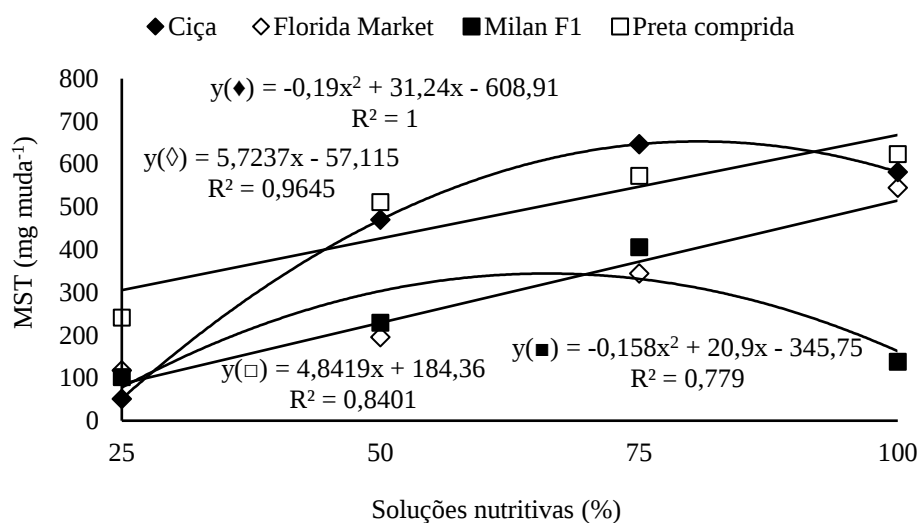


Figura 8. Massa seca total em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Em estudo desenvolvido com mudas de tomate cereja, Santos et al. (2016) observaram maior MST para concentrações variando de 74 a 79%.

A massa seca é uma das variáveis mais importantes, e é composta principalmente pelas folhas, e estas constituem uma das principais fontes de fotoassimilados (açúcares, aminoácidos, hormônios, etc.) e nutrientes para adaptação da muda pós-plantio, a qual necessitará de boa reserva de fotoassimilados, que servirão de suprimento de água e nutrientes para as raízes (BELLOTE & SILVA, 2000).

A razão entre altura de mudas e diâmetro de caule (ALT/DC) foi afetada de forma quadrática pelas soluções nutritivas em todas as cultivares. Os maiores valores foram obtidos nas concentrações 68,18; 69,23; 88,75 e 68,75%, com valores máximos de 3,93; 4,18; 2375 e 2,79, para as cultivares Ciça, Florida Market, Milan F1 e Preta Comprida, respectivamente. Esses valores representam aumentos de 107,25; 155,31; 144,50 e 121,53%, em comparação com os valores de ALT/DC obtidos na solução nutritiva de 25% (Figura 9).

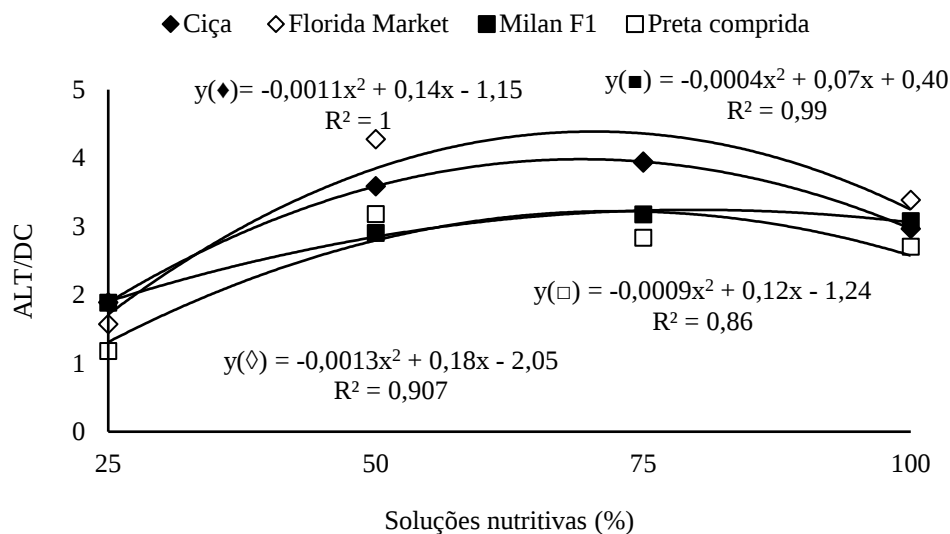


Figura 9. Razão ALT/DC em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Em estudo com mudas de tomate cereja utilizando o sistema floating, Santos et al. (2016) também observaram resposta quadrática ao aumento da concentração de nutrientes, e encontraram maiores valores da razão ALT/DC para as concentrações variando de 67 a 78%, concentrações próximas as observados no presente estudo. O aumento na razão ALT/DC indica que o efeito das soluções nutritivas foi mais evidente sobre a ALT do que sobre o DC.

O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi afetada pela concentração de nutrientes na solução nutritiva em todas as cultivares. Nas cultivares Ciça, Florida Market e Milan F1 ocorreram respostas quadráticas, de forma que o aumento da concentração de nutrientes proporcionou incrementos no IQD até os níveis 81,25, 80,0 e 64,06%, com valores máximos de 0,064; 0,051 e 0,062, respectivamente. Dentre estas cultivares, os maiores ganhos, em comparação com os valores de IQD obtidos na solução mais diluída (25%), foram observados nas cultivares Ciça (361,61%) e Milan F1 (361,69%). Para a cultivar Preta Comprida ocorreu resposta linear e positiva, de forma que o maior IQD (0,063) foi obtida na solução nutritiva 100% (Figura 10).

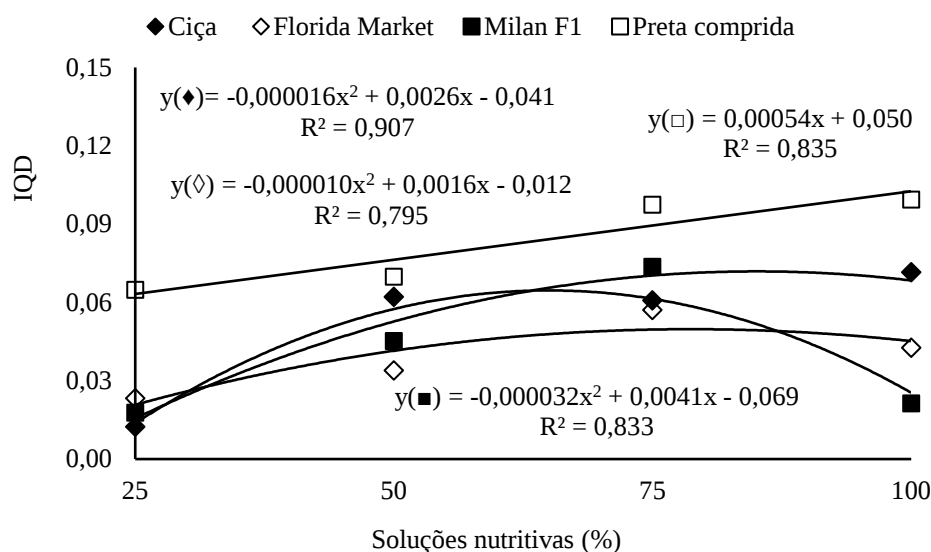


Figura 10. Índice de qualidade de Dickson (IQD) em cultivares de berinjela fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas

Esses resultados assemelham-se, em parte, aos obtidos por Santos et al. (2016) trabalhando com soluções nutritivas em mudas de tomate cereja, os quais verificaram repostas quadráticas para o IQD. Essa variável apresenta uma forte correlação positiva com a massa seca da raiz e da parte aérea, demonstrando que essas variáveis são linearmente proporcionais ao índice.

Os resultados demonstram a importância da adequada nutrição mineral para a obtenção de mudas mais vigorosas, que apresentem potencialidade para originar plantas mais produtivas no campo (COSTA et al., 2011, 2012, 2015; CARDOSO et al., 2017), assim como os resultados encontrados para mudas de pimentas (OLIVEIRA et al., 2014), pimentão (COSTA et al., 2015), maxixe (OLIVEIRA et al., 2016) e tomate cereja (SANTOS et al., 2016).

CONCLUSÕES

Todas as variáveis foram afetadas pelas diferentes concentrações da solução nutritiva de forma variada de acordo com a cultivar estudada.

Para produzir mudas de berinjela com elevada qualidade recomenda-se utilizar solução nutritiva com concentração variando de 70 a 100% para a cultivar Preta Comprida e de 60 a 80% para as cultivares Ciça, Florida Market e Milan F1.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, I. M. G.; ALENCAR, R. M.; BARBOSA, A. P.; ALMEIDA, N. O. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 157-164, 2010.
- BELLOTE, A. F. J.; SILVA, H. D. Técnicas de amostragem e avaliações nutricionais em plantios de *Eucalyptus* spp. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização Florestal**. Piracicaba: IPEF, p. 105-133. BRAGA DO; SOUZA RB; CARRIJO OA; LIMA JL. 2002. Produção de mudas de pimentão em diferentes substratos à base de fibra de coco verde sob fertirrigação *Horticultura Brasileira* 20: 533-536.
- BUZATU, M. A.; COSTACHE, M.; CRISTEA, S. Research concerning the behaviour of some eggplant (*Solanum Melongena* L.) genotypes in vidra, ilfov region. **Current Trends in Natural Sciences**, v, 6, n. 12, p. 25-29, 2017.
- CARDOSO, A. I. I.; PIEDADE, M. B. S.; RODRIGUES, J. M.; RICARDO, L.E. Produção de couve chinesa em função da fertirrigação nitrogenada e potássica nas mudas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 35, n.4, p. 512-518, 2017.
- CARDOSO, A. I. I.; USTULIM FILHO, A. J. Produção de chicória em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas na fase de mudas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 4, p. 654-658, 2013.
- CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.
- COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y.; NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p.1017-1025, 2011.
- COSTA, E.; PEGORARE, A. B.; LEAL, P. A. M.; ESPÍNDOLA, J. S.; SALAMENE, L. C. P. Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. **Científica**, Jaboticabal, 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 cultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015.
- COSTA, J. P. B. M.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; NETA, M. L. S.; BEZERRA, F. M. S.; CAVALCANTE, A. L. G. Produção de mudas de pimentão utilizando fertirrigação. **Revista de Ciências Agrárias**, Manaus, v. 58, n. 3, p. 263-269, 2015.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, Ottawa, v. 36, n. 1, p.10-13, 1960.
- DUMONT, A. H.; DIAS, L. A. S.; FINGER, F. L. Oferta e tecnologias de produção de pepino e berinjela em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p. 265-272, 2016.

FAO. 2019. FAOSTAT. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#compare> >. Acesso em: 10/12/2019

FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, L. L.; ALMEIDA, A. E. S.; COSTA, L. R.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; PORTO V. C. N. Vermicompostos como substrato na produção de mudas de berinjela (*Solanum melongena*) e pimentão (*Capsicum annumm*). **Holos**, Natal, v. 30, n. 4, p. 269-277, 2014.

FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

HANSON, P. M. et al. Diversity in eggplant (*Solanum melongena*) for superoxide scavenging activity, total phenolics, and ascorbic acid. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 19, n. 6/7, p. 594-600, 2006.

LIMA, S. L. COUTO, C. A.; SOUZA, E. R. B.; MARIMON JÚNIOR, B. H. Qualidade de mudas de olerícolas baseada em parâmetros de crescimento e influência de biochar. **Ipê Agronomic Journal**, Goianésia, v. 3, n. 1, p. 80-90, 2019.

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**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 163-170, 2010.

MUNNS, R.; HUSAIN, S.; RIVELLI, A. R.; RICHARD, A. J.; CONDON, A. G.; LINDSAY, M. P.; LAGUDAH, E. S.; SCHACHTMAN, D. P.; HARE, R.A. Avenues for increasing salt tolerance of crops, and the role of physiologically based selection traits. **Plant and Soil**, The Hague, v. 247, n. 1, p. 93-105, 2002.

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**, Recife, v. 6, n. 2, p. 258-264, 2011.

OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F. Absorção de nutrientes em mudas de berinjela cultivadas em substratos alternativos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p. 583-589, 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**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 458-463, 2014.

OLIVEIRA, F. A.; RIBEIRO, M. S. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; MARTINS, D. C.; SOUZA NETA, M. L.; MEDEIROS, J. F. Produção de mudas de cultivares de maxixeiro em fibra de coco fertirrigadas com diferentes concentrações de nutrientes. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 5, p. 698-705, 2016.

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**, João Pessoa, 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**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 339-344, 2012.

REIS, A.; BOITEUX, L. S.; LOPES, C. A. **Doenças da berinjela no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2011. 8p. Circular Técnica

ROSA, M. F.; SANTOS, F. J. S.; MONTENEGRO, A. A. T.; ABREU, F. A. P.; CORREIA, F. B. S.; NORÔES, E. R. V. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado com substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6p. (Comunicado Técnico, 54)

SANTIN, M. M.; SANTOS, H. S.; SCAPIM, C. A.; BRANDÃO FILHO, TORRES J. U.; CALLEGARI, O.; SANTOS, A. A. J.; SANTOS, I.A. Relação entre substratos e métodos de aplicação de solução nutritiva na produção de mudas e posterior resposta produtiva da beterraba. **Acta Scientiarum Agronomy**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 423-432, 2005.

SANTOS, K. A.; KARAM, L. M.; FREITAS, R. J. S.; STERTZ, S. C. Composição química da berinjela (*Solanum melongena* L.). **BCEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 247-256, 2002.

SANTOS, S. T.; OLIVEIRA, F. A.; COSTA, J. P. B. M.; SOUZA NETA, M. L.; ALVES, R. C.; COSTA, L. P. Qualidade de mudas de cultivares de tomateiro em função de soluções nutritivas de concentrações crescentes. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 10, n. 4, p. 326-333, 2016.

STRECK, N. A.; TIBOLA, T.; LAGO, I.; BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; SCHNEIDER, F. M.; ZAGO, V. Estimativa do plastocrono em meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado em estufa plástica em diferentes épocas do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1275-1280, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2009. **Plant physiology**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 719p.

BARRETO, C. V. G.; TESTEZLAF, R.; SALVADOR, C. A. Ascensão capilar de água em substratos de coco e de pinus. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 3, p.385-393, 2011

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C.; TEIXEIRA, F. C. **Alimentos Funcionais: Conceitos Básicos**. Embrapa Clima Temperado, 2010. 20 p.