

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLAUDINEI CAPELLE

**PROMOTOR DE CRESCIMENTO E DIFERENTES RECIPIENTES NO CULTIVO
SEMI-HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO NATÁLIA**



PALOTINA

2016

CLAUDINEI CAPELLE

GRR20124159

**PROMOTOR DE CRESCIMENTO E DIFERENTES RECIPIENTES NO CULTIVO
SEMI-HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO NATÁLIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a disciplina TCC II do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

PALOTINA

2016

TERMO DE APROVAÇÃO

CLAUDINEI CAPELLE

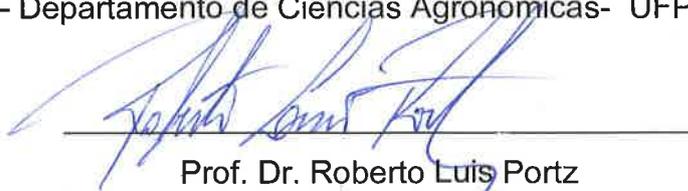
PROMOTOR DE CRESCIMENTO E DIFERENTES RECIPIENTES NO CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO DO TOMATEIRO NATÁLIA

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

Orientador – Departamento de Ciências Agronômicas- UFPR Setor Palotina



Prof. Dr. Roberto Luis Portz

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina



Prof. Dr. Vilson Luis Kunz

Departamento de Ciências Agronômicas - UFPR Setor Palotina

Palotina, 07 de julho 2016

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim, por todo o apoio e dedicação por essa razão, gostaria de dedicar e reconhecer a vocês, minha imensa gratidão e amor.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Braz A. Capelle, Nair A. Peternela Capelle e minha irmã Nayara Peternela Capelle, que me deram todo apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

A minha namorada Dayane Da Rocha, pelo apoio, parceria, o que me fortaleceu muito.

Ao meu orientador professor Dr. Alessandro Jefferson Sato, um agradecimento especial pelo comprometimento, dedicação, apoio, confiança e paciência.

Agradeço a Eng. Agr. Dra. Maria Suzana Vial Pozzan por disponibilizar o local para a condução do experimento e amplo suporte no desenvolvimento do mesmo.

A Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de fazer o curso.

A todos os professores que me proporcionaram o conhecimento durante a graduação.

A todos os meus amigos de graduação que estiveram juntos em momentos de descontração, alegria e em momentos difíceis. Em especial queria agradecer aos amigos Allan Iran Hoppe, Alex Soratto e Marlon Lucas que ajudaram na condução do experimento e me deram todo o apoio.

Aos professores Dr. Alessandro Jefferson Sato, Dr. Roberto Luis Portz Dr. Wilson Luís Kunz, pela disponibilidade e revisão do trabalho.

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro 'Natalia' em cultivo protegido em diferentes recipientes com a aplicação de promotor de crescimento. O experimento foi realizado em casa-de-vegetação na Fazenda Pozzan, no município de Palotina – PR. O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos, seis repetições e duas plantas por parcela. Os tratamentos utilizados foram T1: cultivo em vaso; T2: cultivo em slab; T3: cultivo em vaso com promotor de crescimento; T4: cultivo em slab com promotor de crescimento. As variáveis analisadas foram altura de planta, número de frutos e produção por planta, massa média dos frutos, teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável e índice de maturação. O recipiente influenciou significativamente a massa dos frutos, teor de sólidos solúveis totais, índice de maturação e produção por planta. Não houve interação entre os fatores (recipiente x promotor de crescimento) para a massa dos frutos. Na variável produção por planta houve influência positiva do recipiente sendo que a maior média foi para o cultivo em slab, enquanto que para o teor de SST e IM também houve influência do recipiente, entretanto, as maiores médias foram observadas para o cultivo em vaso. Para as demais variáveis avaliadas não houve influência do recipiente e do promotor de crescimento.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, Natália, vaso, slab.

ABSTRACT

This study was intended to evaluate the vegetative and productive development of tomato 'Natalia' cultivated in greenhouse, using different containers with growth promoter application. The experiment was conducted in greenhouse at Fazenda Pozzan, in Palotina - PR. The experiment was conducted in completely randomized block design with four treatments, six replicates and two plants per plot. The treatments were T1: cultivation in vase; T2: cultivation in slab; T3: growing in vase with growth promoter; T4: cultivation in slab with growth promoter. The analyzed variables were plant height, number of fruits and yield per plant, medium fruit weight, total soluble solids, titratable acidity and maturation index. The container significantly influenced the fruit weight, total soluble solids content, maturation index and yield per plant. There was no interaction between the factors (container x growth promoter) for the fruit height. In the variable yield per plant there was positive influence of the container and the highest average was for cultivation in slab, while for the TSS content and IM also had influence of the container, however, the major averages were observed for cultivation in vases. For the other variables evaluated there was no influence of the container and growth promoter.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, Natália, vase, slab.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CONDUÇÃO DO TOMATEIRO EM VASO E EM SLAB, TUTORADAS EM UMA HASTE COM FITILHOS.....	14
FIGURA 2 - RELAÇÃO ENTRE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS E O RECIPIENTE.....	19

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MASSA DOS FRUTOS (g); PRODUÇÃO POR PLANTA (g); TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°BRIX) E ÍNDICE DE MATURAÇÃO (SST/AT) DE TOMATES CULTIVADOS EM AMBIENTE PROTEGIDO EM VASO E EM SLAB.....	17
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 LOCAL DA CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	12
3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS	12
3.3 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO	12
3.4 SISTEMA DE FERTIRRIGAÇÃO E SOLUÇÃO NUTRITIVA	13
3.5 MANEJO DA CULTURA	14
3.6 AVALIAÇÕES	14
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	15
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é originário da América do Sul e é cultivado pelos Incas e Astecas há cerca de 1.300 anos (CURRENCE 1963 citado por SANTOS, 2009). É a segunda hortaliça mais importante do Brasil, seguido da batata. Segundo Graça (2013) o Brasil é o oitavo maior produtor mundial, produziu, em 2011, 4,4 milhões de toneladas em área de 69 mil ha, com produtividade estimada de 63,85 t/ha.

A produção de tomates para o consumo *in natura* no Brasil passou por grandes transformações tecnológicas a partir da década de 90. Dentre elas, a utilização de sementes híbridas que produzem frutos do tipo longa vida. A expressão “tomates longa vida” tem sido utilizada no Brasil para descrever a característica de maior conservação pós-colheita dos frutos produzidos por algumas cultivares específicas de tomateiro (DELLA; KOCH, 2000).

O tomateiro é uma cultura pouco tolerante as variações climáticas como temperatura, luminosidade, umidade do ar, vento e fotoperíodo. A crescente demanda por hortaliças de alta qualidade e ofertadas durante o ano todo tem contribuído para o investimento em novos sistemas de cultivo que permitam produção em diferentes regiões e condições adversas do ambiente. (CARRIJO *et al.*, 2004). Por exemplo, o cultivo em ambiente protegido assegura financeiramente a estabilidade da produção e qualidade do produto (RODRIGUEZ e JEDNERALSKI, 2005).

O cultivo protegido, geralmente é realizado diretamente no solo, porém em consequência da alta intensidade dos cultivos, têm sido observados vários problemas com reflexos negativos no rendimento das culturas. Destacam-se entre os principais, a ocorrência de pragas e fitopatógenos, que atacam o sistema radicular e os desequilíbrios nutricionais, uma vez que os nutrientes não absorvidos tendem a se acumular na camada superficial do solo aumentam a condutividade elétrica, provocando a salinização e, ou, antagonismo entre os nutrientes (RODRIGUES, 2008). Estes problemas têm levado um expressivo número de produtores a preferirem o cultivo fertirrigado em recipientes contendo substratos.

Cultivos em substratos apresentam grande avanço frente aos sistemas de cultivos no solo, pois oferecem vantagens como o manejo mais adequado da água, evita a umidade excessiva em torno das raízes, o fornecimento de nutrientes em dose e épocas apropriados, a redução do risco de salinização do meio radicular e a redução

da ocorrência de problemas fitossanitários, que se traduzem em benefícios diretos no rendimento e qualidade dos produtos colhidos (ANDRIOLI *et al.*, 1999).

Desta forma, para que o cultivo protegido seja viável, torna-se necessário utilizar substratos constituídos de materiais inertes, de longa durabilidade, baixo custo, fácil utilização e disponível nas regiões de cultivo (LIMA *et al.*, 2011). Sendo assim, a areia é uma boa opção para uso, embora não seja leve, como muitos substratos, é encontrada facilmente, a um custo menor que a maioria dos materiais utilizados como substrato (POZZAN, 2013).

O cultivo em substratos é realizado em recipientes como vasos, latas, sacos plásticos, ou bandejas. É importante destacar que no cultivo em solo as plantas dispõem de ampla área para o crescimento de suas raízes, enquanto que no cultivo em recipientes esse volume é bastante reduzido, o que diminui a superfície de contato das raízes (KÄMPF, 2000), portanto, é fundamental conhecer o recipiente mais adequado para cada espécie que se pretenda cultivar.

Outro manejo que pode auxiliar no desenvolvimento de tomateiros é o uso de promotores de crescimento, que de acordo com Barretti (2006), podem proporcionar aumentos na altura, na biomassa da parte aérea, do caule e da raiz e na formação de pelos radiculares da planta, na lignificação de vasos do xilema o que acarreta em maior produção por planta. No entanto, é importante ressaltar que a indicação do uso de promotores de crescimento somente deve ser realizada mediante estudos, pois a resposta à sua aplicação depende de fatores endógenos, como característica genética, equilíbrio hormonal e equilíbrio nutricional, bem como, por fatores exógenos, como temperatura, umidade, tipo de substrato, recipiente, entre outros.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro 'Natalia' em cultivo protegido em diferentes recipientes com a aplicação de promotor de crescimento

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro cultivado em vaso e em slab;
- Avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro com a aplicação de promotor de crescimento;
- Avaliar as características físico-químicas do tomate 'Natalia' obtido em ambiente protegido em vaso e em slab;
- Avaliar as características físico-químicas do tomate 'Natalia' submetido à aplicação de promotor de crescimento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DA CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação (modelo arco com tela anti-afídeos nas laterais, cortinas de plástico, sistema de gotejamento acionado por moto bomba), localizado no município de Palotina - PR (24°17'47" S, 53°48'65" O e altitude de 315 m). O clima da região é classificado como subtropical Cfa, com temperaturas anuais entre 32°C de máxima e mínima de 9°C tendo como média 20°C e com uma pluviosidade anual média de 1656 mm (CAVIGLIONE *et al.*, 2000).

3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS

As mudas foram obtidas a partir de sementes certificadas do tomate longa vida, híbrido Natalia da empresa Sakata Seed Sudamerica®, semeadas no mês de março de 2015 em tubetes com substrato Plantimax com densidade aparente de 248 g L⁻¹; porosidade total: 75,08% vol.; espaço de aeração: 27,58% vol.; água disponível: 12,66% vol.; água de reserva: 1,79% vol.; pH (H²O): 6,01; CTC: 13,05 cmol_c dm⁻³; Matéria Orgânica: 0,015 mg g⁻¹. O transplântio das mudas foi realizado quando as mesmas apresentavam de 4 a 5 folhas no dia 05 de maio de 2015 para os vasos com capacidade de 9 litros (23,5 x 26 x 19,5 cm) e slab 25 litros (1,40 cm x 15 cm de diâmetro) contendo a areia de granulometria grossa com 40,37% de retenção na peneira 0,5 mm; densidade aparente: 1,4g cm⁻³; densidade da partícula: 2,13 g cm⁻³, como substrato.

Quinze dias antes do transplântio das mudas iniciou-se o processo de lavagem e desinfecção da areia, utilizando pastilhas de hidrosan (bactericida dicloro isocianurato de sódio).

3.3 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com quatro tratamentos, seis repetições e duas plantas por parcela, (duplas plantas por slab e uma planta por vaso), com espaçamento de 60 cm entre plantas e 100 cm entre linhas.

Os tratamentos utilizados foram T1: cultivo em vaso; T2: cultivo em slab; T3: cultivo em vaso com promotor de crescimento; T4: cultivo em slab com promotor de crescimento.

O promotor de crescimento utilizado foi o FosTec 30-20 (RIGRANTEC®) com aplicações foliares semanais, utilizando um pulverizador manual com capacidade de 1,5 litros, respeitando a dose de 400 mL para 100 litros de água recomendada pelo fabricante.

3.4 SISTEMA DE FERTIRRIGAÇÃO E SOLUÇÃO NUTRITIVA

O sistema de fertirrigação foi calibrado previamente e conta com um sistema de moto bomba centrífuga com potência de 1,5 CV da marca Schneider, utilizado para levar a solução nutritiva até as plantas, os períodos de bombeamento variavam de acordo com a demanda da planta, levando em consideração os estádios de desenvolvimento, a fotorrespiração das plantas e a evaporação da solução, afim de que as perdas de solução não ultrapassem 10%.

A solução nutritiva foi preparada em caixa de 3 mil litros e foi utilizada como base a metodologia proposta por Hogland e Arnold (1950 citado por Pozzan, 2013), com algumas modificações. As fontes de macronutrientes foram o mono-amônio-fosfato (MAP) (200 g 1000L⁻¹); nitrato de cálcio (Ca(NO₃)₂) (800 g 1000L⁻¹); cloreto de cálcio (CaCl₂) (366 g 1000L⁻¹); sulfato de magnésio (MgSO₄) (300 g 1000L⁻¹) e nitrato de potássio (KNO₃) (400 g 1000L⁻¹). Os micronutrientes foram fornecidos por meio de coquetéis, MicroMix (80 g 1000L⁻¹) e GeoQuel (50 g 1000L⁻¹).

Semanalmente foram realizadas leituras de pH e condutividade elétrica da solução presente no substrato (areia), utilizando extrator de solução do solo com capsula porosa de cerâmica, foi realizado a sucção a vácuo durante 30 minutos e após realizou as respectivas análises. Constatado valores de condutividade elétrica maior que 2,5 dS m⁻¹ realizava um processo de dessalinização do meio com aplicação de água.

3.5 MANEJO DA CULTURA

As plantas foram conduzidas em hastes simples e tutoradas com fitilhos (FIGURA 1), com uma planta no vaso e duas plantas por slab. Quando as plantas atingiram cinquenta centímetro de altura, foi realizada a desbrota de ramos axilares, sendo que este manejo foi repetido sempre que necessário. Também foi realizada a aplicação do promotor de crescimento via foliar a cada sete dias, capação logo acima do quinto cacho floral e a retirada das folhas mais velhas do baixeiro, em que esta consiste em eliminar possíveis patógenos remanescentes nessas folhas que estavam em fase de senescência. O controle fitossanitário foi realizado de acordo com a recomendação da Embrapa para o cultivo em ambiente protegido.

FIGURA 1 - CONDUÇÃO DO TOMATEIRO EM VASO E EM SLAB, TUTORADAS EM UNICA HASTE COM FITILHOS.



FONTE: O Autor (2016)

3.6 AVALIAÇÕES

O desenvolvimento das plantas, foi avaliado por meio de medições quinzenais da altura (cm) com o uso de trena. Também foi realizado a contagem do número de

frutos por planta, massa dos frutos (g), número de frutos colhidos, bem como, foi estimado a produção por planta (g/planta).

Para realizar as avaliações físico-químicas dos frutos, por ocasião da colheita, foram retirados 5 frutos por parcela, que foram levados para o laboratório onde quantificou-se o teor de sólidos solúveis totais (SST) em °Brix, acidez titulável (AT) em % de ácido cítrico e o índice de maturação (SST/AT). Para tanto, os frutos foram triturados com auxílio de mixer, sendo que retirou-se cerca de 50 µL do mosto que foi utilizado para observação do teor de SST em refratômetro portátil.

Para quantificar a AT utilizou-se 5 mL do mosto e completou-se até 50 mL com água destilada, sendo que posteriormente realizou-se a sua homogeneização. Acrescentou-se 3 gotas de fenolftaleína, como indicador, e a titulação foi com NaOH 0,1 Mol, até o ponto de viragem, coloração rósea, quando obteve-se o valor de NaOH utilizado. Posteriormente utilizou-se a seguinte fórmula para expressão da porcentagem de ácido cítrico no mosto:

$$AT = \frac{PM \times N \times V}{M}$$

AT = Acidez titulável

N = Normalidade do NaOH

V = volume de NaOH

PM = peso molecular do ácido

M = Massa (pericarpo e polpa)

O índice de maturação foi obtido pela razão entre o teor de SST e a AT.

3.7 ANALISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2008).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que o recipiente influenciou significativamente a massa dos frutos, teor de sólidos solúveis totais, índice de maturação e produção por planta, sendo que não houve interação entre os fatores avaliados (recipiente x promotor de crescimento) para nenhuma variável avaliada no presente trabalho.

A altura não foi influenciada por nenhum fator (promotor e recipiente), sendo a média de altura de planta 156,3 cm.

Para Mueller e Wamser (2009) a altura média das plantas em condição de campo, para a cultivar Diva tipo salada foi de 118 cm, valor esse menor que o observado neste estudo. Isso deve-se principalmente ao fato de serem cultivares diferentes. Além disso, o trabalho desses autores foi realizado em Caçador-SC em condições de campo, ou seja, disposto à diversos intempéries, o que muitas vezes não favorece o desenvolvimento das plantas, enquanto que o presente estudo foi realizado em casa-de-vegetação que tende a proporcionar melhores condições às plantas, em função do maior controle microclimático, obtendo melhor desenvolvimento da cultura e diminuindo riscos ao cultivo do tomateiro, além de possibilitar a produção de frutos em épocas não favoráveis à condução em campo aberto (SILVA, 2013).

Lima (2014), observou altura média das plantas de 201,97 cm, em cultivo do híbrido Natália, também em sistema de fertirrigação na cidade de Jataí-GO. Essa média que foi superior à obtida nesse trabalho pode ser explicada devido ao fato de que não foi realizado a poda apical da planta. Ressalta-se que os tomateiros avaliados possuíam crescimento indeterminado e em cultivo protegido, nem sempre o maior porte de planta é interessante pois este pode dificultar o manejo, e quando se prioriza o crescimento vegetativo diminui-se o desenvolvimento produtivo.

Para as variáveis referentes a produção de frutos, tais como massa dos frutos, produção por planta, sólidos solúveis totais (SST) e índice de maturação (IM), também não houve interação entre recipiente e promotor de crescimento, no entanto, houve influência em relação aos recipientes de cultivo (TABELA 1).

TABELA 1 - MASSA DOS FRUTOS (g); PRODUÇÃO POR PLANTA (g); TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°BRIX) E ÍNDICE DE MATURAÇÃO (SST/AT) DE TOMATES CULTIVADOS EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO EM VASO E EM SLAB.

Recipiente	Massa (g)	Produção (g)	SST (°Brix)	IM
Vaso	94,2 b*	2.289,4 b	4,9 a	12,2 a
Slab	118,8 a	2.584,2 a	4,5 b	11,2 b
CV	9,9	13,5	6,4	6,3

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam estatisticamente pelo teste Tukey (5%).

Para a massa dos frutos e produção por planta a maior média foi observada para o cultivo em slab, obtendo-se a média de 118,8 g por fruto e 2.584,2 g por planta. A maior massa de frutos e produção por planta no slab, pode ter relação com o maior volume de substrato deste recipiente em relação ao vaso, pois no slab havia 25 litros e no vaso 9 litros, mesmo possuindo duas plantas por slab o volume disponível para cada planta é maior, o que pode proporcionar maior desenvolvimento do sistema radicular e melhor absorção dos nutrientes disponíveis. Segundo Telles *et al.* (2005), o volume de substrato afeta diretamente o desenvolvimento, florescimento e frutificação de plantas cultivadas em recipientes.

Devido ao cultivo do presente trabalho ter sido conduzido no sistema de fertirrigação com nutrição balanceada, o promotor de crescimento não influenciou significativamente o desenvolvimento dos tomateiros. No entanto, em trabalho realizado por Luz *et al.* (2010), em condições de cultivo a campo em Uberlândia MG houve influência de promotores de crescimento, indicando que em cultivos nos quais se realiza menor controle, o uso de promotor de crescimento pode ser eficiente.

A produção média por planta obtida no presente trabalho (2.289 g em vaso, e 2.584,2 g em slab) é semelhante ao observado por Genuncio *et al.* (2010) que obtiveram 2.480 g por planta do híbrido Santa Clara tipo salada, no entanto, ressalta-se que são cultivares diferentes, pois de forma geral, a produção obtida é relativamente baixa quando comparada com Matos *et al.* (2012), que observaram produção de 6.000, 5.800 e 5.800 g para as cultivares 'Alambra', 'Paron' e 'Forty' tipo salada longa vida respectivamente.

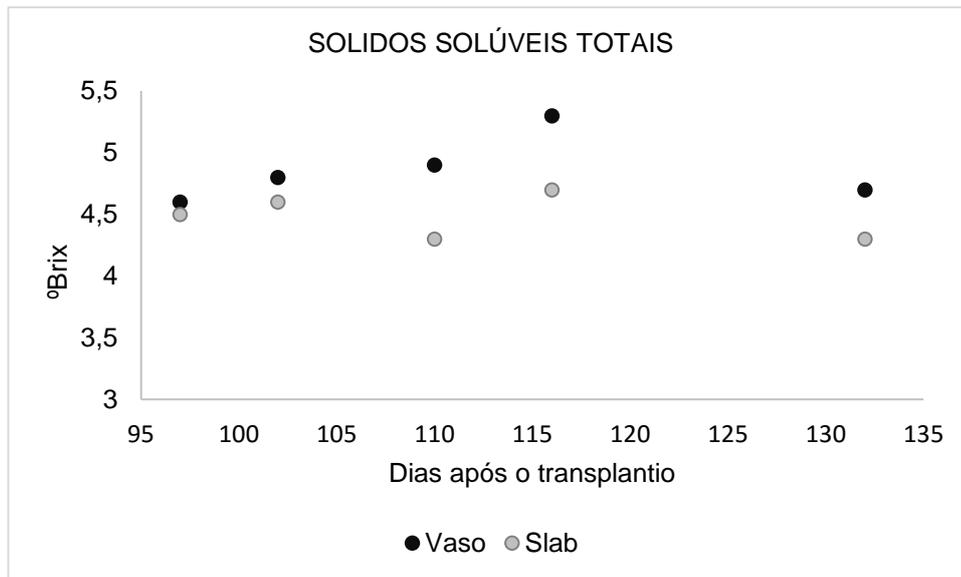
A baixa produção observada no presente trabalho pode estar relacionada ao baixo número de frutos por planta (26,6 frutos) não havendo diferença significativa entre os tratamentos, que por sua vez pode ter relação com a casa-de-vegetação na qual o experimento foi realizado. Esta não possui total controle de temperatura, sendo

que picos de temperatura podem ter causado abortamento floral e conseqüentemente a redução do número de frutos por planta. Segundo Stevens e Rudich³ (1978 citado por Silva, 2000), temperaturas acima de 34° no período de germinação do grão de pólen reduz a porcentagem de germinação e a taxa de crescimento do tubo polínico, resultando em um menor número de frutos por planta. No entanto, é importante salientar que em cultivos destinados ao mercado *in natura* nem sempre se busca quantidade e sim qualidade dos frutos, sendo que quanto maior a produção maior será a competição entre os frutos. Inclusive, em alguns cultivos recomenda-se realizar o raleio de frutos para favorecer a relação fonte-dreno (QUEIROGA *et al.*, 2009).

Corroborando com essas informações, o teor de SST observado no presente trabalho, foi superior nas plantas em que houve menor massa de frutos e produção, ou seja, verificou-se que em vaso o teor de SST (4,9°Brix) foi superior do no slab (4,5°Brix). Segundo Guimarães *et al.* (2008), o teor de sólidos solúveis totais (SST) é uma das principais características dos frutos no que diz respeito ao sabor, visto que nesta fração que se encontram os açúcares e ácidos, sendo também parâmetros indicadores de qualidade dos frutos e de seus subprodutos.

Vale ressaltar que os valores de SST obtidos no presente estudo foram maiores que 4°Brix, superior ao observado por Ferreira *et al.* (2010), que obtiveram valores entre 3,57 e 3,75°Brix para frutos produzidos em campo do híbrido Santa Clara. Genuncio *et al.* (2010) com a mesma cultivar, cultivada em casa-de-vegetação, em Seropédica-RJ obtiveram valores de 5,5 e 5,7°Brix. Observa-se que apesar das colheitas terem sido realizadas sempre com os frutos maduros, o teor de SST variou bastante entre as colheitas (FIGURA 2), ainda assim destaca-se que os frutos obtidos de plantas cultivadas em vaso sempre apresentaram maior média em relação àquelas cultivadas em slab.

GRÁFICO 1 - SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS EM FUNÇÃO DO RECIPIENTE



FONTE: O Autor (2016)

Para a acidez titulável (AT) não houve influência de nenhum fator (promotor e recipiente), sendo que a média da acidez titulável do mosto foi de 0,4% de ácido cítrico. Este valor foi superior ao observado por Genuncio *et al.* (2010), que obtiveram valores de 0,31 e 0,34% (AT) para a cultivar Santa Clara tipo salada, cultivados em casa-de-vegetação em Seropédica-RJ. O mesmo foi observado quando comparado com Ferreira *et al.* (2010) que obtiveram valores de 0,20 e 0,21% (AT) para a cultivar Raisia tipo longa vida, cultivado em Colombo – PR. Segundo Kader *et al.* (1978 citado por Caliman *et al.*, 2002), frutos de alta qualidade contêm mais de 0,32% de AT, o que permite considerar que, em relação à acidez, os frutos do presente trabalho estão dentro dos padrões desejados para a comercialização.

Apesar da importância do teor de SST e AT, quando se cultiva produtos para consumo *in natura*, deve-se priorizar o sabor, sendo que um desses parâmetros é o índice de maturação (IM), que indica o equilíbrio entre o teor de açúcar e de ácidos (SST/AT). Verificou-se que para essa característica as maiores médias foram observadas para o cultivo em vaso (12,2). Segundo Kader *et al.* (1978 citado por Caliman *et al.*, 2002), frutos de alta qualidade apresentam índice de maturação (SST/AT) maior que 10, o que indica que apesar do IM dos frutos cultivados em slab terem sido significativamente inferiores aos cultivados em vaso, ambos os frutos apresentaram qualidade para serem comercializados, com grande possibilidade de boa aceitação pelo consumidor. Destaca-se que os valores obtidos no presente

trabalho são superiores aos obtidos por Feltrin *et al.* (2005) que obtiveram valores entre 7,83 a 8,01 para o híbrido Rocio e 8,69 a 8,85 para o híbrido Densus, ambos tipo salada e produzidos em cultivo protegido em Campinas-SP. Os valores observado neste trabalho foram semelhantes aos obtidos por Shirahige *et al.*, (2010) que observaram valores entre 13,37 a 13,78 para híbridos do tipo Italiano e Santa Cruz, conduzidos em ambiente protegido em Campinas-SP.

De forma geral, mesmo não havendo interação significativa entre os fatores avaliados, destaca-se em relação aos recipientes que o slab mostrou-se mais produtivo em relação aos cultivados em vaso. Entretanto observou-se frutos de maior qualidade no cultivo em vaso, desta forma, quando se prioriza maior produtividade, pode-se recomendar o uso de slab, e quando se prioriza a qualidade, que é o caso do consumo *in natura* (frutos com maior valor agregado), recomenda-se o uso de vaso. A utilização de promotor de crescimento embora seja eficiente para algumas condições, no presente trabalho não houve influência deste. No entanto, é de extrema importância salientar que antes de realizar qualquer tipo de recomendação é necessário a condução de novos experimentos, tendo em vista que os resultados obtidos são referentes apenas a uma safra.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Não houve interação entre os fatores avaliados (recipiente x promotor de crescimento) para nenhuma variável analisada do tomateiro 'Natália'.
- O promotor de crescimento não influencia significativamente nenhuma variável do tomateiro 'Natália'.
- Para as variáveis massa média dos frutos e produção por planta o slab foi significativamente melhor.
- Para as variáveis, teor de sólidos solúveis totais e índice de maturação o cultivo em vaso apresentou as maiores médias.

6 REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

- ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 215-219, 1999.
- BARRETTI P. B.; SOUZA R. M.; POZZA E. A. Bactérias endofíticas como agentes promotores do crescimento de plantas de tomateiro e de inibição in vitro de *Ralstonia solanacearum* **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 731-739, 2008
- CALIMA, F. R. B.; SILVA, D. J. H; MARTINS, C. J. L.; MOREIRA, G. R.; STRINGHETA, P. C.; MARIN, B. G. **Acidez, °brix e 'sabor' de frutos de diferentes genótipos de tomateiro produzidos em ambiente protegido e no campo**. 5 f, Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Fitotecnia, Viçosa – MG. 2002.
- CARRIJO, O. A.; Vidal, M. C.; Reis, N. V. B.; Souza, R. B.; Makishima N.; Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n.1, p. 05-09, 2004.
- CAVIGLIONE, J.H.; KIIL, L. R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climatológicas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.
- DELLA VECCHIA, P.T.; KOCH, P.S. Tomates longa vida: O que são, como foram desenvolvidos? **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 3-4, 2000.
- FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; FURLANI, P. R.; CARVALHO C. R. L.; Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de tomateiro fertirrigado com cloreto e sulfato de potássio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 17-24, 2005.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análise e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A.; KARKLE, E. N. L.; LIMA, J. J.; TULLIO, L.T.; FREITAS, R. J. S. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.4, p. 858-869, 2010.
- GENUNCIO, G. C.; SILVA, R. A. C.; SÁ, N. M.; ZONTA, E. ARAÚJO, A. P. Produção de cultivares de tomateiro em hidroponia e fertirrigação sob razões de nitrogênio e potássio **Horticultura Brasileira**, v.28, n.4, p. 446-452, 2010.
- GRAÇA A.J.P. **Heterose e capacidade combinatória de linhagens de tomateiro (*solanum lycopersicum* L.) prospectadas para dupla finalidade**. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, campos dos Goytacazes – RJ, 2013.
- GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; MATTEDI, A. P. Produtividade e sabor dos frutos de tomateiro do grupo salada em função de podas **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 32-38, 2008.

KÄMPF A.N. **Seleção de materiais para uso como substrato.** In: KÄMPF AN; FERMINO MH. Substrato para plantas a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis. p. 139-145. 2000.

LIMA, A.A; ALVARENGA M.A.R; RODRIGUES L; CARVALHO J.G. Concentração foliar de nutrientes e produtividade de tomateiro cultivado sob diferentes substratos e doses de ácidos húmicos. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 63-69, 2011.

LIMA, T. P. **Diferentes lâminas de irrigação e adubação na cultura do tomate de mesa em goiás.** 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2014.

LUZ, J. M. Q.; BITTAR C. A.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R.; Produtividade de tomate 'Debora Pto' sob adubação organomineral via foliar e gotejamento **Horticultura Brasileira**, v.28, n.4, p. 489-494, 2010.

MATOS E.S.; SHIRAHIGE F.H.; MELO P.C.T. Desempenho de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função de sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 240-245. 2012.

MUELLER S; WAMSER AF. Combinação da altura de desponte e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 64-69, 2009.

POZZAN, M.S.V. **Crescimento produção e extração de nutrientes pelo tomateiro enxertado a pé- franco em sistema semi-hidropônico.** 2012. 55 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Característica de frutos do meloeiro variando número e posição de fruto na planta. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.1, p. 23-29, 2009.

RODIGUES L.; **Crescimento e produção de tomateiro em diferentes substratos e dose de ácidos orgânicos, em estufa.** 32 f. Dissertação (mestrado) – Programa de pós-Graduação em agronomia, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais 2008.

RODRIGUEZ, P.L.S.; JEDNERALSKI, F. **O Cultivo do Tomate em Ambiente Protegido.** 33 f. Trabalho realizado pela equipe de olericultura, Faxinal – PR 2005.

SANTOS, F. F. B.; **Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao *Tomato yellow vein streak virus (ToYVSV)*.** 86 f. Dissertação (mestrado) Curso de pós-graduação em agricultura tropical e subtropical. Campinas, SP, 2009.

SHIRAHIGE, F. H.; MELO, A. M. T.; PURQUEIRO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L. MELLO, P. C. T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 292-298, 2010.

SILVA, A. C. T. F.; LEITE, I. C.; BRAZ, L. T. Avaliação da viabilidade do pólen como possível indicativo de tolerância a altas temperaturas em genótipos de tomateiro. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n. 2, p. 156-165, 2000.

SILVA, J. M.; FERREIRA, R. S.; MELO, ALBERTO, S.; SUASSUNA, J. F.; DUTRA, A. F.; GOMES, J. P. Cultivo do tomateiro em ambiente protegido sob diferentes taxas de reposição da evapotranspiração **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.1, p.40–46, 2013.

TELLES, C. A.; MIELKE, É. C.; MACHADO, M. P.; BIASI, L. A. diferentes volumes de substrato no desenvolvimento de plantas de cravo-de-defunto (*Tagetes patula* L.) **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.11, n.1, p.67-71, 2005.