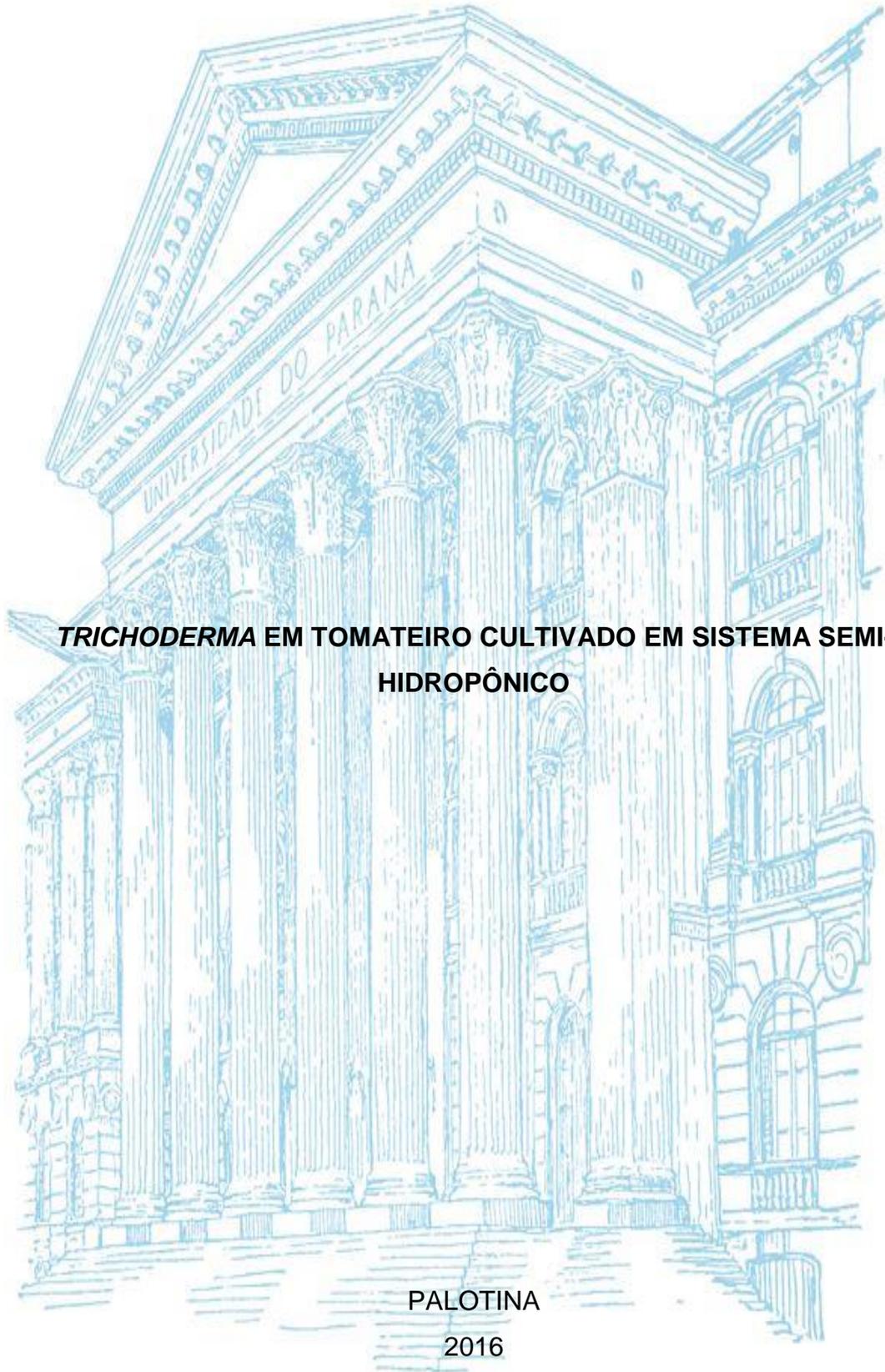


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALLAN IRAN HOPPE



TRICHODERMA EM TOMATEIRO CULTIVADO EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO

PALOTINA

2016

ALLAN IRAN HOPPE

GRR20122844

***TRICHODERMA* EM TOMATEIRO CULTIVADO EM SISTEMA SEMI-
HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia no Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

PALOTINA

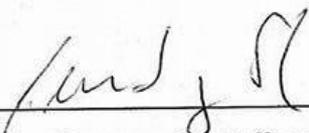
2016

TERMO DE APROVAÇÃO

ALLAN IRAN HOPPE

TRICHODERMA EM TOMATEIRO CULTIVADO EM SISTEMA SEMI- HIDROPÔNICO

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:

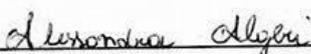


Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

Orientador – Departamento de Ciências Agrárias - UFPR Setor Palotina



Engenheira Agrônoma Draª Maria Suzana Vial



Engenheira Ambiental Alessandra Algeri

Palotina, 08 de julho 2016

À minha família, que sempre acreditou, me incentivou e me motivou. Pai meu companheiro que com seu jeito serio nunca me deixou faltar nada. Mãe que desde o início esteve presente, e infelizmente não poderá se fazer presente neste momento que tanto esperava.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais Iran Hoppe e Sirlei Hoppe *in memoriam*, por sempre terem me incentivado e apoiado nas conquistas dos meus objetivos.

À Vanessa Caroline SeibertHoppe, minha esposa, por sua parceria e apoio.

Ao professor orientador, Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato, pela amizade, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pela suas correções e incentivos.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização do curso.

Aos professores do Colegiado de Agronomia, pelos ensinamentos repassados durante a graduação.

À Eng^aAgr^aDra^aMaria Suzana Vial, que disponibilizou o local para realização do experimento e suporte no desenvolvimento do mesmo.

Aos membros da banca examinadora: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato, Prof. Dr. Maria Suzana Vial e Mestranda Alessandra Algeri pela disponibilidade de revisão e avaliação do trabalho.

Aos meus amigos e colegas de graduação que sempre estiveram presentes durante a caminhada, em especial Claudinei Capelle, Marlon Lucas, Alex Sorato, João Carlos de Souza e Thiago Bratifich Ribeiro.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro 'Giuliana' em cultivo protegido em diferentes recipientes com a aplicação de *Trichoderma*. O experimento foi realizado na casa de vegetação da 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: vaso com *Trichoderma*; T2: vaso sem *Trichoderma*; T3: slab com *Trichoderma* e T4: slab sem *Trichoderma*. As variáveis analisadas foram altura de planta, diâmetro do caule, número de frutos por planta, produção por planta, massa média dos frutos, teor de sólidos solúveis totais acidez titulável e índice de maturação. A partir dos resultados obtidos, observou-se que nas condições do trabalho o recipiente influenciou significativamente a produção por planta e a massa de frutos, e não influenciou o diâmetro do caule, altura de plantas, teor de sólidos solúveis totais e índice de maturação. A aplicação de *Trichoderma* influenciou a acidez titulável e não as demais variáveis. Por meio dos resultados obtidos determinou-se que para o cultivo em vaso a produção por planta foi de 1,85 Kg e a massa média dos frutos foi de 67,06 g, já para o cultivo em slab a produção foi 2,31 Kg e a massa média dos frutos foi de 79,75 g. E para acidez titulável, as plantas que foram feitas a aplicação de *Trichoderma* apresentaram um índice de acidez de 0,34 e as sem aplicação 0,37, ambas com índice considerado bom para comercialização.

Palavras-chave: *Trichoderma*, semi-hidropônico, *Solanum lycopersicum*.

ABSTRACT

This study was intended to evaluate the vegetative and productive development of tomato 'Giuliana' in greenhouse in different containers with application of *Trichoderma*. The experiment was conducted in the greenhouse of Finance Pozzan, in Palotina - PR. The experiment was conducted in a completely randomized block design with four treatments, six replicates and two plants per plot. The treatments were T1: vase with *Trichoderma*;, T2: vase without *Trichoderma*; T3: slab with *Trichoderma* and T4: slab without *Trichoderma*. The analyzed variables were plant height, stem diameter, number of fruits per plant, yield per plant, medium fruit weight, total soluble solids, titratable acidity and maturation index. The application of *Trichoderma* influenced for titratable acidity but not for the other variables. From the results obtained it was determined that for the cultivation in vase the yield by plant was 1.85 kg, and the average fruit weight was 67.06 g already for cultivation in slab the production was 2.31 kg and the average fruit weight was 79.75 g. For titratable acidity the plants that were made the application of *Trichoderma* had an acid index of 0.34 and 0.37 without the application, both index considered good for commercialization.

Keywords: *Trichoderma*, semi-hydroponics, *Solanum lycopersicum*

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ACIDEZ TITULÁVEL COM E SEM O USO DO <i>TRICHODERMA</i> NO TOMATEIRO GIULIANA CULTIVADO EM VASO E EM SLAB EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO EM CASA-DE-VEGETAÇÃO EM PALOTINA, PR.....	19
TABELA 2 - MASSA MÉDIA DOS FRUTOS E PRODUÇÃO/KG/PLANTA DO TOMATEIRO GIULIANA CULTIVADO EM VASO E EM SLAB EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO EM CASA-DE-VEGETAÇÃO EM PALOTINA, PR.....	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DO SUBSTRATO E SISTEMA DE CONDUÇÃO DAS PLANTAS.....	15
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	9
2 OBJETIVOS	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	13
3.4 SISTEMA DE FERTIRRIGAÇÃO E SOLUÇÃO NUTRITIVA	13
3.5 MANEJO DA CULTURA	14
3.6 AVALIAÇÕES	15
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

O tomate destina-se tanto ao consumo de mesa, *in natura*, quanto à produção industrial, sendo uma hortaliça consumida o ano inteiro. A produção de tomates no Brasil é maior nas Regiões Centro-Sul e em algumas regiões do Nordeste e Sul do Brasil, sendo cultivados os rasteiros para uso industrial, e os envarados para consumo *in natura* (SANTO *et al.*, 2003). Segundo Graça (2013) o Brasil é o oitavo maior produtor mundial de tomate, produziu, em 2011, 4,4 milhões de toneladas em área de 69 mil ha, com produtividade estimada de 63,85 t/ha.

O tomate é a segunda hortaliça mais cultivada do Brasil, seguido da batata. Essa cultura possui tratos culturais específicos, como por exemplo o amarrio dos ramos, este manejo não pode causar o estrangulamento do caule e tem que garantir uma correta condução da planta. A desbrota é outro manejo importante, que é a eliminação dos ramos laterais que surgem nas axilas de cada folha, realizando a quebra dos mesmos. A poda ou capação é outra operação que consiste na eliminação do broto terminal das hastes, e é realizada exclusivamente em materiais de hábito que apresentam crescimento indeterminado (CLEMENTE *et al.*,2012).

O grupo de tomate Saladete, também chamado de tomate italiano, apresenta dupla aptidão, sendo recomendado para consumo *in natura* e processamento. Os frutos são alongados (7 a 10 cm), com diâmetro transversal reduzido (3 a 5 cm), biloculares, polpa espessa, coloração vermelha intensa, sendo muito firmes e saborosos (ALVARENGA, 2013)

Devido à crescente preocupação com relação ao uso de agrotóxicos além das questões ambientais que cada vez mais possuem um foco na sustentabilidade, a busca de fontes de controle biológico para o manejo de pragas e doenças se faz necessária, embora não seja uma prática generalizada. O controle biológico comumente vem sendo constituído como uma excelente alternativa ao uso de produtos químicos para o controle de pragas e doenças (SANTOS *et al.*,2012). Essa prática constitui uma estratégia de grande importância e interesse para viabilizar a redução ou substituição do uso de pesticidas. Ele pode ser realizado pela manipulação do ambiente, que desta forma vão favorecer a população dos microrganismos benéficos presentes (LUCON, 2008).

Trichoderma spp. são fungos de vida livre, ubíquos e altamente interativos na raiz e no solo, bem como no interior de plantas. São considerados saprófitos e têm despertado interesse científico e aplicado como agentes de controle biológico e produtores de enzimas para uso industrial (POMELLA *et al.*,2009). Este representa uma das alternativas existentes de controle biológico, as espécies mais conhecidas são: *T. hamatum*, *T. viride*, *T. aureoviride*, *T. harzianum*, *T. koningii*, *T. pseudokoningii*, *T. longibrachiatum*, *T. polysporum* e *T. glaucum*. Em cultura pura, as colônias se desenvolvem rapidamente, inicialmente possuem uma superfície lisa e quase translúcida. A coloração é devida à presença de conídios e depende do meio de cultura. Seu micélio é composto por hifas hialinas e muito ramificadas (MICHEREFF, 2005).

Os fungos do gênero *Trichoderma* são de grande importância econômica para a agricultura, uma vez que são capazes de atuarem como agentes de controle de doenças de várias plantas cultivadas, promotores de crescimento e indutores de resistência de plantas a doenças (LOUZADA *et al.*, 2009).

O primeiro trabalho que descreveu um isolado de *Trichoderma* como agente de biocontrole foi publicado por Weindling (1932). Desde então, várias espécies do gênero tem sido pesquisadas e desenvolvidas como agentes de biocontrole para diversos patógenos (MELLO *et al.*,2007). Os principais mecanismos de ação do *Trichoderma* sobre os fungos no solo são antibiose, competição e predação (BALLAGRO, 2016)

A escolha do recipiente, seja em vasos, latas, sacos plásticos ou bandeja é, segundo Silveira (2007), um importante aspecto a ser analisado para acondicionar o substrato, pois pode influenciar na produtividade da cultura, uma vez que em recipiente a planta dispõem de um volume limitado para sua formação e sustentação. Ao escolher por recipientes com substrato em vez de cultivo no solo, o produtor deixa de depender de solos degradados e com patógenos, e reduzir custos com fertilizantes e agroquímicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo foi avaliar o desenvolvimento do tomateiro italianinho híbrido Giuliana da empresa Sakata Seed Sudamerica® ou também conhecido popularmente como saladete com a aplicação de *Trichoderma* e cultivado em diferentes recipientes de acondicionamento de substrato.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o desenvolvimento vegetativo e produtivo do tomateiro 'Giuliana' cultivado em slab e em vaso com a aplicação de *Trichoderma*;
- Avaliar as características físico-químicas do tomate 'Giuliana' cultivados em vaso e em slab com a aplicação de *Trichoderma*.

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 micro aspersão acionado por moto bomba), localizado no município de Palotina-PR (24°17'47" S, 53°48'65" Oe 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 italianinho ou também conhecido como saladete, híbrido Giuliana 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 com capacidade de 25 litros (15 x 140 cm), 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 um processo de lavagem e desinfecção da areia, utilizando pastilhas de hidrosan (bactericida dicloroisocianurato de sódio).

3.3 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com quatro tratamentos, seis repetições e duas plantas por parcela. Os tratamentos utilizados foram T1: vaso com *Trichoderma*; T2: vaso sem *Trichoderma*; T3: slab com *Trichoderma* e T4: slab sem *Trichoderma*.

O produto utilizado foi o Ecotrich®, que é um Fungicida Microbiológico formulado a base do fungo *Trichoderma harzianum* IBLF006, registrado no MAPA sob o N° 04213, para o controle do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), com aplicações semanais direcionadas ao solo, utilizando um pulverizador manual com capacidade de 1,5 litros, onde se colocou 0,4 g de Ecotrich®, respeitando a dose de 150g/ha recomendada pelo comerciante.

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 evaporação e fotorrespiração das plantas, 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 macro nutrientes foram o mono-amônio-fosfato (MAP) (200g/1000L); nitrato de cálcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) (800g/1000L); cloreto de cálcio (CaCl_2) (366 g/1000L); sulfato de magnésio (MgSO_4) (300g/1000L) e nitrato de potássio (KNO_3) (400g/1000L). Os micronutrientes foram fornecidos por meio de coquetéis, MicroMix (80g/1000L) e GeoQuel (50g/1000L).

Para o cultivo sem solo, a solução nutritiva é quem fornece os nutrientes minerais indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento das culturas. Segundo Prado (2008), citado por Pozzan (2013), o manejo da solução nutritiva depende de alguns fatores como pH, condutividade elétrica, qualidade da água, temperatura e pressão

osmótica da solução. Visando um bom controle da solução semanalmente foram realizadas leituras de pH e condutividade elétrica da solução presente no substrato (areia), utilizando extrator de solução do solo com cápsula porosa de cerâmica, foi realizado a sucção com vácuo durante 30 minutos e após realizou as respectivas análises. Constatado valores de condutividade elétrica maior que $2,5 \text{ dS m}^{-1}$ 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, com uma planta no vaso e duas plantas por slab como ilustra a figura 1. Quando as plantas atingiram cinquenta centímetro de altura, foi realizada desbrota de ramos axilares, sendo que este manejo foi repetido sempre que necessário. Também foi realizada a retirada das folhas mais velhas do baixeiro, afim de eliminar possíveis patógenos remanescentes nessas folhas que estavam em fase de senescência. O controle fitossanitário foi realizado de acordo com a recomendação para a cultura em ambiente protegido.

FIGURA 1 - RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DO SUBSTRATO E SISTEMA DE CONDUÇÃO DAS PLANTAS



FONTE: O AUTOR

3.6 AVALIAÇÕES

O desenvolvimento das plantas, foi avaliado por meio de medições quinzenas da altura em (cm) com o uso de trena, e o diâmetro do caule em (mm) com o uso de paquímetro. Também foi realizado a contagem do número de frutos por planta, massa dos frutos (kg), número de frutos colhidos, bem como, foi estimado a produção por planta (kg/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, e retirou-se cerca de 50 μ L do mosto que foi utilizado para observação do teor de SST em refratômetro portátil.

Para quantificar a AT utilizou-se 5 g 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 N, até o ponto

de viragem, coloração rósea, quando se anotou o valor de NaOH utilizado. Posteriormente utilizou-se a seguinte fórmula para expressão a 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 (massa do mosto)

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 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que para o diâmetro do tomateiro não houve diferença estatística entre os tratamentos e os recipientes. O conhecimento sobre o diâmetro do caule das plantas é importante, pois essa característica tem relação com a capacidade das mesmas em translocar nutrientes e água para a parte aérea, sendo que esses nutrientes são utilizados no crescimento vegetativo, no acúmulo de biomassa e nos processos metabólicos e fotossintéticos da planta (MAZZONI *et al.*, 2004). No presente trabalho, a média do diâmetro dos tomateiros foi de 14,8 mm independente dos tratamentos, resultados esse, inferior ao observado por Brito *et al.* (2015) em tomateiro da cultivar Super Marmade cultivado em casa de vegetação que obteve valor médio de 18,24 mm para diâmetro do caule, ressalta-se que essa média superior pode ter relação com as características genéticas de cada híbrido.

A altura de plantas também não foi influenciada pelo uso do *Trichoderma* assim como o recipiente que também não exerceu influência significativa sobre essa variável. Destaca-se que em média a altura das plantas foi de 182,4 cm independente dos tratamentos. Apesar de não se observar diferença entre os tratamentos, destaca-se que a altura das plantas observada no presente trabalho corrobora com Neto *et al.* (2012) que indicam que os genótipos de tomateiros de crescimento indeterminado apresentaram em torno de 2,0 m de altura.

Ressalta-se ainda que a altura do tomateiro pode ter relação com a densidade de plantas, sendo que quanto maior a quantidade plantas por área, maior a competição, o que tende a proporcionar maior altura (SILVA JUNIOR, 1992). No presente trabalho o espaçamento entre plantas foi de 60 cm entre plantas por 100cm entre linhas, sendo uma população de 1,6 plantas por metro quadrado. Segundo Alvarenga (2013) para cultivares de crescimento indeterminado tipo saladete, se trabalha com espaçamentos de 100 a 130cm entre fileiras e 30 a 40 cm entre plantas em casa-de-vegetação, o que seriam 2,5 plantas por metro quadrado aproximadamente, ou seja, o trabalho está com menor densidade de plantas do que o recomendado, o que poderia ter proporcionado plantas de menor tamanho.

Para o número de frutos por planta, também não se observou diferença estatística entre os tratamentos e também entre os recipientes. O que ocorreu durante a condução do experimento foi a formação de frutos de tamanhos variados (grandes pequenos e médios de acordo com a Ceagesp (2015), sendo que a média geral foi de 30,2 frutos por planta. Machado *et al.* (2007) observaram média de 57,2 frutos por planta com tomates italianos enquanto Shirahige et al (2010) obtiveram 47,5 frutos por planta, resultados superiores ao apresentado no trabalho. Os valores observados neste estudo podem ser explicados pelo aborto de flores causado pela elevada temperatura existente em Palotina, sendo que a casa-de-vegetação não possuía sistema de controle total da temperatura.

Segundo Stevens e Rudich (1978 citado por Silva 2000), temperaturas acima de 34° no período de germinação do grão de pólen reduz a porcentagem de germinação e na 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 se recomenda realizar o raleio de frutos para favorecer a relação fonte-dreno (QUEIROGA *et al.*,2009).

Averiguou-se que para o teor de SST, não houve influência dos tratamentos e também não teve influência para os recipientes. Os sólidos solúveis são uma das principais características da matéria-prima, quanto maior o teor de SST, maior será o rendimento industrial e menor o gasto de energia no processo de concentração da polpa, para cada aumento de 1°Brix na matéria-prima, há um incremento de 20% no rendimento industrial (EMBRAPA, 2003). A média obtida no presente trabalho foi de 4,9°Brix. Segundo Oliveira *et al.* (2010) o valor médio de SST encontrado na polpa do tomate Débora e diversos do grupo Saladete adquiridos no CEASAMINAS de Uberlândia, foi de 3,68 °Brix, ou seja, inferior ao observado no presente trabalho.

Para a acidez titulável (AT) a aplicação de *Trichoderma* influenciou significativamente (Tabela 1), sendo que a sua aplicação proporcionou menor acidez no mosto, porém para ambos os tratamentos os resultados de 0,34 com *Trichoderma* e de 0,37 sem *Trichoderma* mostram boa qualidade de frutos, segundo KADER *et al.* (1978

apud Cardoso, 2006), considera-se o fruto do tomateiro saboroso quando os valores de acidez são superiores a 0,32%, desde que associados à presença de sólidos solúveis totais.

Os dados de acidez obtidos indicam que os frutos possuem uma boa qualidade para venda, sendo que o *Trichoderma* apresentou menor AT do que sem a aplicação, deste modo a aplicação do produto se faz necessária somente em cultivos que apresentam elevado teor de sólidos solúveis, pois desta forma haver um melhor equilíbrio de sabor (ratio). Em estudo realizado por Caliman *et al.* (2002), em Viçosa-MG, em campo e em casa de vegetação, foi observado que frutos dos híbridos: Carmen, Santa Clara e BGH-320, são em média mais ácidos no campo (0,35%) do que em casa de vegetação (0,31%), a menor acidez dos frutos produzidos no ambiente protegido pode ser efeito da menor atividade fotossintética das plantas em ambiente protegido, como consequência da menor luminosidade, sendo que no trabalho realizado os resultados obtidos, foram semelhantes aos obtidos em campo por Caliman (2002).

TABELA 1 - ACIDEZ TITULÁVEL COM E SEM O USO DO *TRICHODERMA* TOMATEIRO GIULIANA CULTIVADO EM VASO E EM SLAB EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO EM CASA-DE-VEGETAÇÃO EM PALOTINA-PR

<i>Trichoderma</i>	AT
Com	0,34 b
Sem	0,37 a
CV(%)	7,62

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

O teor de SST e AT são de suma importância para a qualidade dos frutos, no entanto, o que deve prevalecer é o seu equilíbrio, conhecido também como ratio. Para essa avaliação de ratio não houve diferença estatística tanto nos tratamentos quanto nos recipientes utilizados. A média obtida foi de 13,6, para GÓMEZ (2002), os frutos apresentaram valores entre 11,85 a 16,05.

Para KADER *et al.* (1978 *apud* Cardoso, 2006) como citado anteriormente, frutos de alta qualidade contêm mais de 0,32% de acidez titulável, além disso devem conter 3% de SST e conseqüentemente relação SS/AT maior que 10. Alto valor de ratio indica uma combinação de açúcar/ácido ótima, esse valor correlaciona com sabor suave enquanto que os valores baixos se correlacionam com ácido e conseqüentemente pior sabor dos frutos.

Para a massa de frutos, se observou que a aplicação de *Trichoderma* não apresentou diferença estatística, porém o recipiente de condução da planta sim. O slab obteve massa média de 79,75 g apresentando massa média superior ao vaso que obteve 67,06 g, (tabela 2) desde modo pode se considerar que para cultivo comercial de tomates o uso de slab é mais interessante, pois proporciona frutos com mais massa, o que geralmente agrada o mercado consumidor. Inclusive destaca-se que muitos melhoristas buscam plantas com característica de fixar poucos frutos por racimo, o que conseqüentemente eleva a massa dos frutos, pois altera-se a relação fonte-dreno (Shirahige et al 2010). Outro fator que pode influenciar na massa média dos frutos é o espaçamento entre plantas, sendo que quanto menor a competição entre plantas de tomate, ou seja, maior o espaçamento, melhor será o desenvolvimento dos frutos (MUELLER, 2009).

O tomateiro produzido em slab teve maior massa de frutos, mas não apresentou diferença na variável SST, o que é favorável pois se manteve a qualidade de frutos, e como também não apresentou diferença entre o número de frutos, demonstra que teve uma produção maior do que em vaso.

TABELA 2 - MASSA MÉDIA DOS FRUTOS E PRODUÇÃO/KG/PLANTA DO TOMATEIRO GIULIANA CULTIVADO EM VASO E EM SLAB EM SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO EM CASA-DE-VEGETAÇÃO EM PALOTINA, PR

Recipiente	Massa de frutos (g)	Produção/kg/planta
Vaso	67,06 b	1,85 b
Slab	79,75 a	2,31 a
CV(%)	7,26	21,79

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Na produção houve diferença estatística somente para os recipientes de cultivo, sendo que as plantas conduzidas em slab apresentaram maior média de produção do que àquelas cultivadas em vaso como ocorreu para massa de frutos. Esse resultado pode ter relação com a maior quantidade de substrato utilizada para o slab (25 litros) divididos por duas plantas sendo então (12,5 litros) por planta em relação ao vaso (9 litros), o que proporciona maior área para o desenvolvimento radicular, acarretando em melhor desenvolvimento das plantas.

A média de produção do tomateiro Giuliana foi de 2,31 Kg por planta quando cultivado em slab e de 1,85 Kg por planta quando cultivada em vaso, apresentando uma diferença de 20% a menos de produção o vaso em relação ao slab. Estimando a produção em uma casa de vegetação de 1000m² contendo 2500 plantas conforme espaçamento citado por Alvarenga (2013) a diferença de produtividade seria de 1.150Kg. De acordo com CEASA (2016) a caixa de 20 Kg estava R\$ 80,00 ou seja R\$4,00 o kg, considerando a diferença de 1.150 kg entre os recipientes, a produção em slab teria um ganho superior de R\$ 4.600,00 ou seja R\$ 4,60 a mais por metro quadrado.

De forma geral, considerando todas as variáveis analisadas, considera-se que para as condições do presentes estudos a aplicação de *Trichoderma* não apresenta benefício significativos. Enquanto que para os recipientes de acondicionamento do substrato, o uso do slab influenciou os fatores diretamente ligados a rentabilidade da atividade como produtividade e massa de frutos, esse aumento de rentabilidade permite que se tenha um maior investimento com a aquisição de substrato e slab, segundo Projeto Mais (2016), o slab pode ser reutilizado durante 3 anos com garantia na qualidade do material, essa reutilização faz com que os custos de aquisição dos slab e substrato sejam divididos durante os cultivos. Desta forma pode-se recomendar o uso de slab na produção de tomateiro saladete híbrido Giuliana da empresa Sakata Seed Sudamerica®.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O uso do *Trichoderma* apresentou diferença estatística somente para AT.
- O uso do slab como recipiente de acondicionamento de substrato obteve melhores resultado na produtividade e massa de frutos.
- Altura de planta, diâmetro do caule, SST e índice de maturação não apresentaram diferença tanto para recipiente quanto para o uso do *Trichoderma*.
- Nenhuma variável apresentou interação entre os fatores avaliados (*Trichoderma* x recipiente).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: Produção em Campo, Casa de Vegetação e Hidroponia**. 2. ed. Lavras: Universitária de Lavras. 455 p. 2013.

BALLAGRO ECOTRICH. Fungicida Microbiológico. **Fungicida Microbiológico**. 2016. Disponível em: <<http://www.ballagro.com.br/controlo-biologico/ecotrich-1>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

BRITO M. E. B.; SOARES L. A. A.; LIMA G. S.; SÁ F. V. S.; ARAÚJO, T. T.A.; SILVA, E. C. B. Crescimento e formação de fitomassa do tomateiro sob estresse hídrico nas fases fenológicas. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 1, p. 139-153, janeiro-março, 2015

CALIMAN, 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. Relatório Técnico**. Viçosa, 5 p.2002.

CARDOSO, S. C. C; SOARES, A. C. F.; BRITO, A. S.; CARVALHO, L. A.; PEIXOTO, C. C.; PEREIRA, M. E. C.; GOES, E.; Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. **Bragantia**, v.65 n.2, Campinas, 2006.

CAVIGLIONE, J.H.; KIIL, L. R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climatológicas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO PARANÁ S.A. **COTAÇÃO DIÁRIA CEASA CASCAVEL**. 2016. Disponível em: <http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/DITEC/ANO_2016/CASCAVEL_2016/CotacaoDiariaCascavel28Junho2016.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2016.

CLASSIFICAÇÃO CEAGESP. **TOMATE LYCOPERSICUM ESCULENTUM: CLASSIFICAÇÃO**. 2015. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/tomate.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

CLEMENTE, F.M.; MENDONÇA. J.L.; ALVARENGA, M.A. **Arvore do conhecimento tomate**. Agência Embrapa de informação tecnológica. 2012.

EMBRAPA. **CULTIVO DE TOMATE PARA INDUSTRIALIZAÇÃO**. 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/cultivares.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GRAÇA A.J.P. **Heterose e capacidade combinatória de linhagens de tomateiro (*solanumlycopersicum*L.) prospectadas para dupla finalidade.** Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, campos dos Goytacazes –RJ, 2013

LOUZADA, G.A. S.; CARVALHO, D. C.; MELLO, S. C. M.; JÚNIOR, M. L.; MARTINS, I.; BRAÚNA, L. M.; **Potencial antagônico de *Trichoderma* spp. originários de diferentes agroecossistemas contra *Sclerotinia sclerotiorum* e *Fusarium solani*.** 2009.

LUCON, C.M.M. ***Trichoderma* no controle de doenças de plantas causadas por patógenos de solo.** Instituto biológico de São Paulo. 2008.

MACHADO, A. Q.; ALVARENGA, M. A. R.; FLORENTINO, C. E. T.; Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, 25: 149-153, 2007.

MAZZONI, S. C.; TRUFEM, S. F. B. Efeitos da poluição aérea e edáfica no sistema radicular de *Tibouchinapulchra* Cogn. (Melastomataceae) em área de Mata Atlântica: associações micorrízicas e morfologia. **Revista Brasil. Bot.**, V.27, n.2, p.337-348, abr.-jun. 2004.

MELLO, S.C.; ÁVILA, Z. R.; BRAÚNA, L. M.; PÁDUA, R. R.; GOMES, D.; **Cepas de *Trichoderma* spp. para elcontrol biológico de *Sclerotiumrolfsii*Sacc.** Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). 2007.

MICHEREFF, S.J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. **Ecologia e Manejo de Patógenos Radiculares em Solos Tropicais.** Universidade Federal Rural de Pernambuco Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia. 2005.

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

NETO, A. A. R. A.; PEIL, R. M. N.; Produtividade biológica de genótipos de tomateiro em sistema hidropônico no outono/inverno. **Horticultura Brasileira**. 2012.

OLIVEIRA, P. R.; TOMÉ P. H. FRAGIORGE, E. J.; LOPES, M. A.; JESUS, E. J.; Análises de variedades de tomates (*Lycopersiconesculentum*mill) cv. débora e saladete na elaboração de catchup. **Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro** – Campus Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil 2010.

POMELLA, A.W.V.; RIBEIRO, R. T. S. **Controle biológico com *Trichoderma* em grandes culturas, uma visão empresarial.** Livro biocontrole. 2009.

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

PROJETO MAIS: TOMATE. **TOMATE.** 2016. Disponível em: <<http://www.projetomais.agr.br/sobre/o-projeto>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

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** vol.27 no.1 Brasília Jan.\Mar. 2009

SANTO, E.N.E.; D'AGOSTINI, F. M. B. Tomates: produção e comercialização no município de Chapecó, SC. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 20, p.161-180, 2003. Quadrimestral

SANTOS, C.C.; OLIVEIRA, F.A.; SANTOS, M.S.; TALAMINI, V.; FERREIRA, M.S.; SANTOS, F.J. Influência de *Trichoderma* spp. sobre o crescimento micelial de *Thielaviopsisparadoxa*. **Scientia Plena**, 2012.

SHIRAHIGE F.H.; MELO A.M.T.; PURQUERIO L.F.V.; CARVALHO C.R.L.; MELO P.C.T. 2010. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.28, 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. Fisiol. Veg., v.12, n.2, Lavras, Aug. 2000.

SILVA JÚNIOR A; MÜLLER JJV; PRANDO HF. 1992. Poda de alta densidade de plantio de tomate. **Agropecuária Catarinense** 5: 57-61.

SILVEIRA, J. G. **Avaliação de recipientes com substrato de fibra de coco no cultivo de híbridos de melão rendilhado sob ambiente protegido**. 2007. 60 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Vegetal) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.