

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CRISTALINA  
CURSO DE TECNOLOGIA EM HORTICULTURA

ZUCIELEI DA SILVA MARRA

**Impacto da Adubação Nitrogenada na Cultura do Tomate**  
*(Solanum lycopersicum)*

CRISTALINA - GO  
2021

ZUCIELEI DA SILVA MARRA

**Impacto da Adubação Nitrogenada na Cultura do Tomate (*Solanum lycopersicum*)**

Trabalho conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Horticultura do Instituto Federal Goiano – Campus Cristalina, como requisito parcial a obtenção de título de Tecnólogo em Horticultura.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr. Suelen Cristina Mendonça Maia

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

MM358i Marra, Zucielei  
Impacto da Adubação Nitrogenada na Cultura do  
Tomate (*Solanum lycopersicum*) / Zucielei Marra;  
orientador Jardel Pereira. -- Cristalina, 2021.  
28 p.

TCC (Graduação em Tecnologia em Horticultura) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Cristalina, 2021.

1. correção do solo. 2. nitrogênio. 3.  
desenvolvimento vegetativo. 4. produtividade. 5.  
hortaliça. I. Pereira, Jardel, orient. II. Título.



**INSTITUTO FEDERAL**  
Goiano

**Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- Tesé  Artigo Científico  
 Dissertação  Capítulo de Livro  
 Monografia – Especialização  Livro  
 TCC - Graduação  Trabalho Apresentado em Evento  
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_

- Nome Completo do Autor: Zucielei da Silva Marra  
Matrícula: 2018110212540049  
Título do Trabalho: Impacto da Adubação Nitrogenada na Cultura do Tomate (*Solanum lycopersicum*)

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 28/09/21

- O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

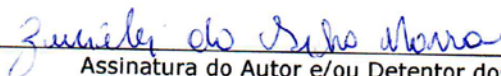
**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

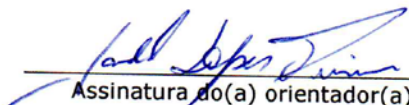
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Cristalina - GO,  
Local

28/09/21.  
Data

  
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 51/2021 - GENS-CRIS/CMPCRIS/IFGOIANO

## Curso Tecnologia em Horticultura

Impacto da Adubação Nitrogenada na Cultura do Tomate (*Solanum lycopersicum*)

Autora: Zucielei da Silva Marra

Orientadora: Suelen Cristina Mendonça Maia

Coorientador: Jardel Lopes Pereira

TITULAÇÃO: Tecnóloga em Horticultura.

APROVADA em 22 de setembro de 2021

Prof. Dr. Jardel Lopes Pereira

Presidente da Banca

IF Goiano – Campus Cristalina

Prof. Ms. Cássio Jardim Tavares

Membro da Banca

IF Goiano – Campus Cristalina

Prof. Dr. Wagner Santos Gonçalves

Membro da Banca

IF Goiano – Campus Cristalina

Documento assinado eletronicamente por:

- Cassio Jardim Tavares, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 23/09/2021 14:23:03.
- Wagner Santos Goncalves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 23/09/2021 14:08:19.
- Jardel Lopes Pereira, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - CC-CRIS, em 23/09/2021 14:05:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/09/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 311340

Código de Autenticação: 230ccd3017



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Cristalina

Rua Araguaia, SN, Loteamento 71, Setor Oeste, Setor Oeste, CRISTALINA / GO, CEP 73850-000

(61) 3612-8500

DEDICATÓRIA:

A Deus, aos meus pais, Isley Pereira Da Silva e Helio Batista Marra, em especial a toda minha família, amigos que estiveram me auxiliando nessa etapa.

## **AGRADECIMENTOS**

*Primeiramente agradeço a Deus pela vida, força e saúde, que assim me permitiram trilhar essa jornada de 3 anos e meio ao lado de grandes amigos e profissionais.*

*Aos meus pais Isley Pereira da Silva e Helio Batista Marra pela educação e pelo amor. Por terem sido meu porto seguro nessa jornada.*

*A todos meus familiares por terem me apoiado.*

*Ao Instituto Federal Goiano Campus Cristalina, por ter me dado essa oportunidade de trilhar essa linda jornada.*

*A todos os docentes, por ensinar e ter me passado esse conhecimento que tenho hoje.*

*A minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Suelen Cristina Mendonça Maia por toda compreensão, amizade, orientação e por ser uma grande inspiração.*

*Ao meu coorientador Prof.<sup>a</sup> Dr. Jardel Lopes Pereira, pela a orientação, ter o senhor como meu coorientador foi uma honra. Sou grata pelo compartilhamento, ensinamento e troca. Gratidão por tudo.*

*Aos meus colegas de turma, pelo apoio sempre.*

*E a todos os servidores do IF Goiano.*



*“A persistência é o menor caminho do êxito”*  
(Charles Chaplin)

## RESUMO

A cultura de tomate é muito exigente em nitrogênio (N) e a avaliação periódica do estado nutricional do tomateiro pode auxiliar no manejo da adubação nitrogenada. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses de nitrogênio no crescimento inicial do tomateiro Sweet Grape tipo uva. O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação, no ano agrícola de 2020/21, no Instituto Federal Goiano - Campus Cristalina, localizado no município de Cristalina-GO. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, e cinco tratamentos compostos por doses de N (0, 75, 150, 225 e 300 kg de N ha<sup>-1</sup>). A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno com 200 células. O transplante foi realizado quando as mudas mediram 0,15 metros de altura e possuíam quatro folhas definitivas. Foram utilizadas duas mudas por vasos e o cultivar Sweet Grape tipo uva. As características avaliadas foram a altura de plantas, diâmetro da haste principal, número de folíolos matéria seca frutos de tomate, peso seco parte vegetativa do tomate. Os dados de crescimento das plantas foram submetidos a análise de regressão e os dados de matéria seca submetidos à análise de variância a P<0,05. A aplicação de 225 e 300 kg/ha de nitrogênio em cobertura no tomate reduziu o número de folíolos, diâmetro da haste principal e altura de planta. O emprego de diferentes doses de nitrogênio em cobertura não afetou a matéria seca da parte vegetativa das plantas e dos frutos de tomate.

**Palavras-chaves:** Correção do solo; nitrogênio, desenvolvimento vegetativo; produtividade; hortaliça.

## ABSTRACT

The tomato crop is very demanding in nitrogen (N) and the tomato nutritional periodic evaluation can help in the nitrogen fertilization management. Thus, this work aimed to evaluate the effect of nitrogen doses on the initial growth of Sweet Grape tomato. The experiment was carried out under greenhouse conditions, in the agricultural year 2020/21, at the Instituto Federal Goiano - Campus Cristalina, located in the municipality of Cristalina-GO. A randomized block design with four replications, five treatments consisting of doses of N (0, 75, 150, 225 and 300 kg of N ha<sup>-1</sup>) was used. Seeding was carried out in polystyrene trays with 200 cells. performed when the seedlings will measure 0.15 meters in height and have four permanent leaves Was seedlings two seeds of Sweet Grape tomato per pot. The evaluation dry weight of the vegetative part of the tomato. The characteristics evaluated were plant height, diameter of the main stem, number of leaflets matter dry weight of tomato fruits, dry weight of the vegetative part of the tomato. Plant growth data were subjected to regression analysis and dry matter data were subjected to analysis of variance at  $P < 0.05$ . The application of 225 and 300 kg/ha of nitrogen topdressing in tomato reduced leaflet number, main rush diameter and plant height. The use of different doses of nitrogen in topdressing did not affect the dry matter of the plant part of the tomato plants and fruits.

**Keywords:** Soil correction; nitrogen, vegetative development; productivity; vegetable

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Análise de regressão para a altura do tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021).....	19
<b>Figura 2.</b> Análise de regressão para diâmetro da haste principal do tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021) .....	20
<b>Figura 3.</b> Análise de variância para o número de folíolos por plantas de tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021) .....	21
<b>Figura 4.</b> Peso seco para parte vegetativa do tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021) .....	22
<b>Figura 5.</b> Matéria seca dos frutos tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021) .....	23

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo na profundidade de 0,20-0,40 m antes da instalação do experimento. .... 16

**Tabela 2.** Análise de variância para a matéria seca da parte vegetativa e matéria seca frutos de Tomate (g) submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021) ..... 22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	18
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	24
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	25
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma espécie pertencente à ordem Tubiflorae, família Solanaceae, e é uma das nove espécies do gênero *Solanum*, da qual também fazem parte a batata, a berinjela, a pimenta e o pimentão, dentre outras hortaliças (Richter, 2010). A batata é a hortaliça mais importante do Brasil, e o país é classificado como o segundo maior produtor na América do Sul, com mais de 3,6 milhões de toneladas produzidas anualmente em uma área de cerca de 119 mil hectares, com produtividade média de 29 t ha<sup>-1</sup> (FAOSTAT 2020). No Brasil é considerado um dos principais produtos hortícolas produzidas, sendo introduzido a partir de 1940, com grande destaque para São Paulo, Minas Gerais e Goiás. A produção nacional no ano de 2018 ultrapassou 4,0 milhões de toneladas, cultivado em 60 mil hectares, com produtividade média de 70 t/ha, sendo 2,6 milhões toneladas destinados para o consumo *in natura* (CONAB, 2021).

O tomate pode ser consumido *in natura* ou processado industrialmente (BERGOUX, 2014). As plantas têm o crescimento indeterminado, podendo chegar a 10 m de comprimento. Em questão de temperatura, a faixa de 20 a 25°C favorece a germinação e 18 a 25 °C ajuda no seu desenvolvimento vegetativo. Dentre as variedades, são classificados em três grupos, Santa Cruz, Salada, Cereja. O processo de cultivo e manejo da cultura vem adaptando-se às exigências do mercado consumidor quanto ao uso responsável de defensivos e insumos agrícolas (ABCSEM, 2017).

O nitrogênio (N) é um dos macro elementos essenciais para o desenvolvimento da planta. O N ocupa posição de destaque no cultivo do tomateiro, tanto no que diz respeito às quantidades e fontes requeridas quanto a problemas de lixiviação. Com relação às quantidades, tem sido considerado que a relação de 2,0 a 2,5g de N para cada quilograma de frutos obtido é satisfatória (SCAIFE & BAR-YOSEF, 1995).

O correto manejo da fertilização nitrogenada na cultura do tomateiro proporciona adequado crescimento das plantas e boas produções em termos de quantidade e qualidade, além de reduzir os custos de produção e os riscos de contaminação do ambiente (GUIMARÃES et al., 1998; HE *et al.*, 1999; DZIDA & JAROSZ, 2005). Entretanto, na prática, o N é aplicado no solo, muitas vezes, de forma empírica e em quantidades excessivas, uma vez que nesta cultura os fertilizantes nitrogenados apresentam um custo relativamente baixo quando comparados a outros insumos agrícolas (ANDERSEN et al., 1999).

Os processos que afetam a disponibilidade de N no solo, como a lixiviação e a volatilização, e as dificuldades em prever a demanda deste nutriente pela planta do tomateiro

tornam difícil a otimização das doses de fertilizantes nitrogenados nesta cultura (SCAIFE & STEVENS, 1983; ANDERSEN et al., 1999). Visando aumentar a eficiência de utilização do fertilizante nitrogenado, é oportuna a adoção de um indicativo do momento de aplicação somente quando o N disponível no solo não atende mais à demanda da planta. Na falta de um índice do nitrogênio disponível no solo para auxiliar na tomada de decisão da adubação durante o ciclo da cultura, um dos métodos utilizados é a avaliação do comportamento da planta.

Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio no crescimento inicial do tomateiro do grupo cereja. *Sweet Grape*, tipo uva.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Geral:

Avaliar o efeito de doses de nitrogênio no crescimento inicial do tomateiro do grupo Cereja, *sweet grape*, tipo uva.

### 2.2. Específico:

Avaliar como as doses de nitrogênio podem alterar a altura, diâmetro da haste principal, número de folíolos, parte vegetativa, matéria seca dos frutos do tomateiro grupo Cereja, *Sweet grape*, tipo uva.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Cristalina, localizado no município de Cristalina-GO. Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 16°59'53,6"S e 47°38'31,3"W com altitude de 920 m. A temperatura média máxima anual de 28,6° C; mínima anual de 16,85 °C e a pluviosidade média anual é de 1.486,5 mm, com topografia plana e solo classificado como Latossolo Vermelho. A condição utilizada foi em estufa durante o ano agrícola de 2020/2021, com início em 20/03/2021 a 08/07/2021, essas datas deste ao plantio das mudas até a colheita. As mudas de tomate cultivar *sweet grape*, de porte indeterminado, com ciclo de 60 a 90 dias, foram produzidas e doadas pela Vegetais Processados Panamby, empresa produtora de hortaliças no município de Cristalina-GO.

O experimento foi conduzido em vasos, em casa de vegetação com solo classificado como latossolo vermelho da camada de 0,20-0,40 m retirado em uma área de cultivo, na qual foi determinadas as características químicas do solo através de análise química (Tabela 1).

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo na profundidade de 0,20-0,40 m antes da instalação do experimento.

pH H <sub>2</sub> O	P meh <sup>-1</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H + Al	M.O.	SB	CTC	V
	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				dag kg <sup>-1</sup>			%
5,5	1,0	28	0,6	0,6	0,0	4,2	2,7	1,27	5,47	23

A partir da amostragem de solo foi feita uma calagem de acordo com a necessidade para cultura do tomate. A semeadura foi realizada em bandejas de polietireno com 200 células o substrato utilizado foi o húmus de minhoca. O transplante para os vasos foi realizado quando as mudas apresentaram 0,15 m de altura e 4 folhas definitivas. Foram utilizadas duas plantas por vasos.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos por cinco doses de N que corresponderam a 0, 50, 100, 150 e 200% da dose recomendada para a cultura (0, 75, 150, 225 e 300 kg de N ha<sup>-1</sup>) (TRANI & RAIJ, 1997). Como fonte de N foi usada a ureia 44%. A adubação mineral com P, K foi determinada mediante análise química do solo e recomendações para a cultura do tomate (TRANI & RAIJ, 1997). As fontes de adubos utilizados para P e K foram superfosfato

simples e cloreto de potássio respectivamente. O N e K foram aplicados na proporção de um terço na base e dois terços em cobertura, parcelada em duas aplicações espaçadas de 14 dias. Cada parcela foi constituída por um vaso de 30 x 28 cm (capacidade de 8 L) e duas plantas em cada um.

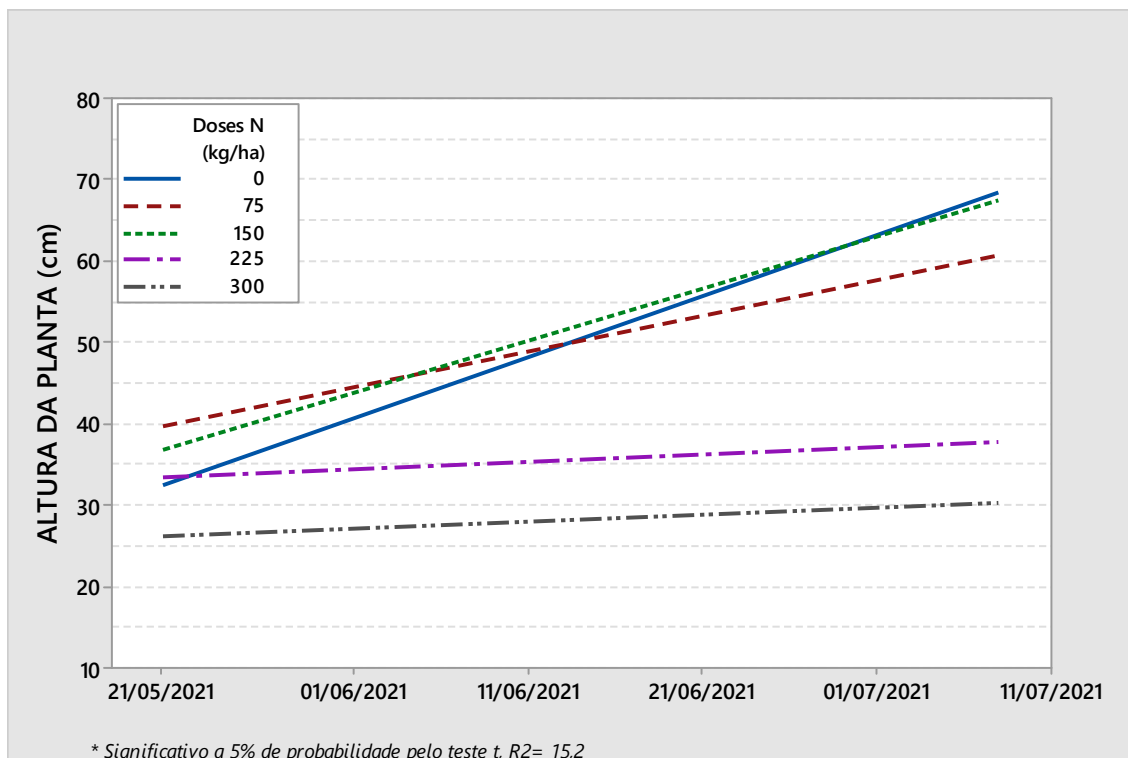
O tutoramento foi feito com bambu, quando as plantas atingiram 58 cm a 82 cm de altura. O manejo de pragas e doenças foram realizadas através aplicações de fungicida Difenconazol (250 g/l) e inseticida Imidacloprido (700 g/kg). A irrigação foi feita através do auxílio de um regador, na maioria das vezes na parte da manhã, sendo visualizado para que todos tivessem uma irrigação uniforme. Foram realizadas avaliação de crescimento e desenvolvimento do tomateiro, tomadas após o transplântio das mudas. Os parâmetros avaliados foram: altura, diâmetro da haste principal, número de folíolos.

A altura da planta foi medida a partir da inserção do colo até o ápice da planta, e o diâmetro da haste principal, determinado a partir da inserção do colo, nº de folhas do tomateiro - contagem do grande folíolo terminal com cerca de seis a oito folíolos laterais aferidos aos 30 dias após o transplântio (DAT), prosseguindo-se em avaliações periódicas a cada 10 dias até o final do ciclo da cultura, ao total 5 medições. No período que corresponde ao florescimento e início do surgimento dos primeiros frutos, foi coletada uma planta por unidade experimental para avaliação de matéria seca frutos tomate, peso seco parte vegetativa tomate, obtida pesando-se o material lavado, seco em estufa de ventilação forçada de ar a 60°C até massa constante.

Os dados de matéria seca da parte vegetativa e dos frutos de tomate foram submetidos à análise de variância a  $P < 0,05$ . Os dados de crescimento das plantas foram submetidos a análise regressão e as médias representadas em forma gráfica realizado no software programa estatístico Minitab<sup>®</sup> 18 (Minitab 18 Statistical *Software*).

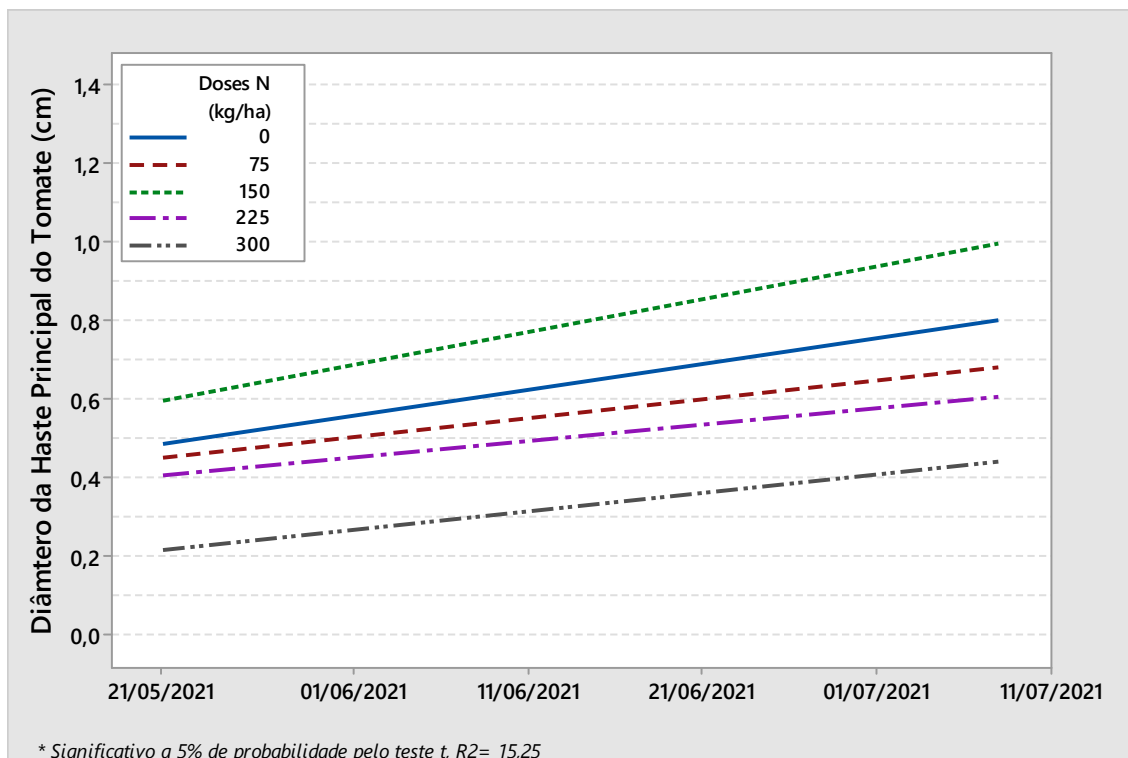
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito das doses de N sobre a altura da planta de tomate pela análise de regressão ( $P < 0,01$ ) (Figura 1). A aplicação das doses de 75 e 150 kg/ha de nitrogênio em cobertura não influenciaram o crescimento do tomate, enquanto, as doses de 225 e 300 kg/ha reduziram o crescimento da cultura em relação a testemunha. Estes dados corroboram com os obtidos por Ortas (2013) que revelou que a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N aumentou significativamente efetivamente a altura das plantas de tomate. Entretanto, acima de 200 kg ha<sup>-1</sup>, a aplicação de N afetou negativamente a altura do tomate. Por outro lado, estes dados divergem dos obtidos por Porto et al., (2014), que verificaram aumento de altura das plantas de tomates submetidas a doses elevadas de nitrogênio. Da mesma forma, Carvalho et al. (2019) estudando a adubação nitrogenada associada ao gel hidroretentor na produção e crescimento do tomateiro de mesa demonstrou maior crescimento das plantas nos tratamentos que receberam quantidades maiores de N. A maioria dos estudos tem demonstrado uma relação linear entre crescimento do tomateiro e concentração de nitrogênio. O nitrogênio é um elemento essencial para o crescimento das plantas incluindo o tomate (DDAMULIRA, et al., 2019). Entretanto, Sinnaduai (1992) relatou que a altura das plantas varia de acordo com a cultivar e suas características genéticas associadas. Por outro lado, a interação significativa entre as estações do ano e os diferentes cultivares indicam que estes são os dois principais fatores que interagem de forma positiva para influenciar a altura do tomate.



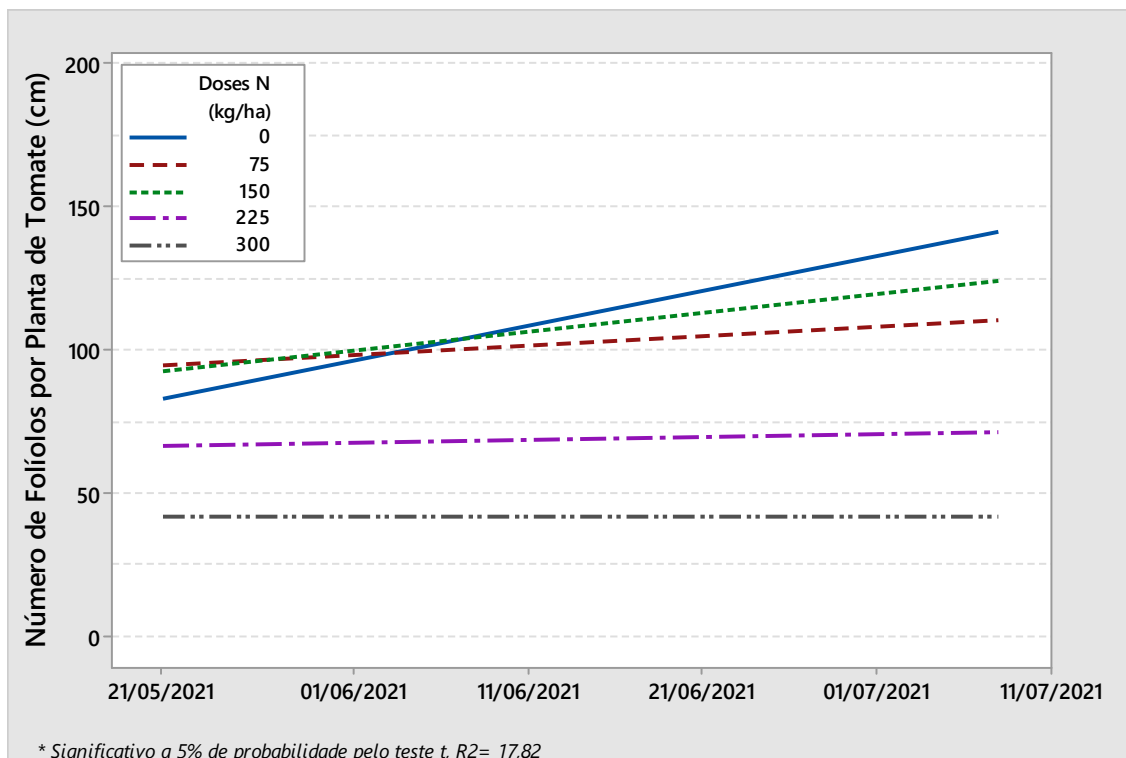
**Figura 1.** Análise de regressão para a altura do tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021)

A análise de regressão demonstrou que as doses de nitrogênio afetaram o diâmetro da haste principal do tomateiro ( $P=0,01$ ) (Figura 2). De acordo com os dados da regressão as doses de 225 e 300 kg/ha reduziram o diâmetro do caule do tomate, enquanto as de 75 e 150 kg/ha não afetaram este parâmetro em relação a testemunha (Figura 2). O diâmetro do caule do tomate é uma variável associada a qualidade da planta (LUNA, et al., 2014). Uma haste mais grossa tem uma menor probabilidade de quebrar seja durante o transplante da muda ou depois devido a uma rajada de vento. Os resultados deste estudo evidenciam que o diâmetro do caule reduz gradualmente quando a concentração de nitrogênio supera 225 kg/ha. Entretanto, esses resultados divergem dos obtidos por Porto et al., (2014) e Luna, et al., (2014) que verificaram efeitos significativos no diâmetro da haste em relação as doses de nitrogênio. Já Carvalho et al., (2019) estudando a associação da adubação nitrogenada com gel hidrotentor na produção e crescimento do tomateiro de mesa, obtiveram um ajuste linear da equação, cujo o aumento da dose de nitrogênio proporcionou uma maior espessura do caule. Nesta mesma linha Porto et al. (2014), observaram efeitos significativos para o diâmetro do caule, onde foi observado um desenvolvimento expressivo na espessura da haste da planta quando aumentava a dose de nitrogênio, diferente dos resultados desse trabalho.



**Figura 2.** Análise de regressão para diâmetro da haste principal do tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021)

Em relação ao número de folíolos por plantas de tomate, verificou-se efeito ( $P=1$ ) para doses de N (figura 3). Esses resultados demonstram que doses de nitrogênio acima de 200 kg/ha reduzem o crescimento das plantas de tomate (figura 1), reduzindo também o número de folíolos em relação a testemunha (figura 3) controle. De forma geral, o aumento da fertilização nitrogenada tende a aumentar o número de folhas por planta (ERTEK et al., 2012; EL NOEMAN et al., 1990; GASIM, 2001). Entretanto alguns estudos como os realizados por Karic et al. (2005) trabalhando com quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 200 kg N ha<sup>-1</sup>) na cultura do alho, evidenciaram que a aplicação de 200 kg N ha<sup>-1</sup> resultou em um número máximo de folhas (14,4 / planta). Já Gulser, (2005) trabalhando com incrementos na taxa de nitrogênio sobre o número de folhas no espinafre, verificaram falta de resultados significativos no número de folhas nesta cultura.



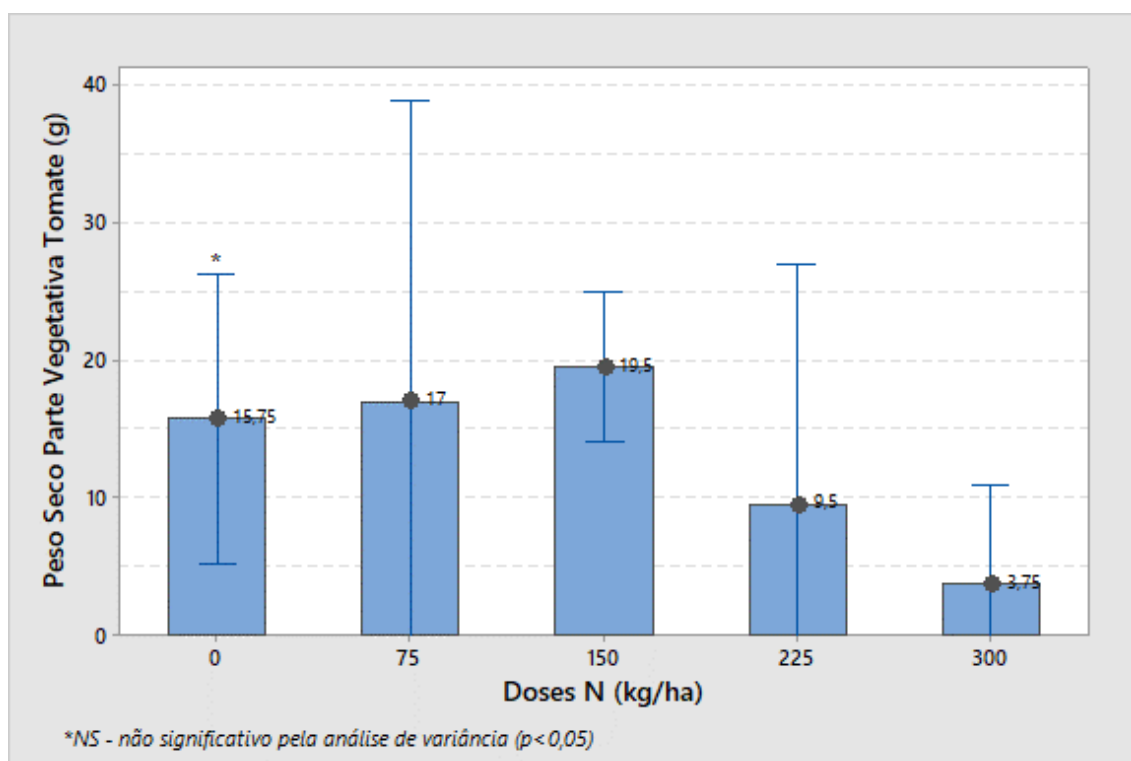
**Figura 3.** Análise de variância para o número de folíolos por plantas de tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021)

De acordo com análise de variância a aplicação de diferentes doses de nitrogênio não afetou os parâmetros matéria seca da parte vegetativa e matéria seca dos frutos de tomate (Tabela 2). As médias de matéria seca da parte vegetativa e matéria seca dos frutos de tomates estão representadas nas figuras 4 e 5, respectivamente. Em relação ao rendimento do tomate Zhang et al. (2010), em três anos de pesquisas a campo, verificaram que era necessário aplicar de 1,7 a 2,7 g de N por kg de frutos comerciais produzidos para maximizar o rendimento de tomate. Entretanto, Kumar et al., (2013) a fertilização nitrogenada em excesso pode atrasar a floração, assim prologando a maturação dos frutos, diminuindo o seu tamanho. Conforme observado por Locascio et al. (1981) o excesso de nitrogênio no tomate reduz a qualidade dos frutos. Enquanto Zambolin (2001) mostra que doses muito elevadas de nitrogênio atrasam o período produtivo. As variações verificadas entre os diferentes estudos podem ser em partes explicado, de acordo com Hartz & Bottoms (2009), devido ao resíduo de  $\text{NO}_3\text{-N}$  e a mineralização de matéria orgânica em na entresafra da cultura, bem como as diferentes exigências deste nutriente verificadas entre as diferentes cultivares de tomate.

**Tabela 2.** Análise de variância para a matéria seca da parte vegetativa (MSV) e matéria seca frutos (MSF) de Tomate (g) submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021)

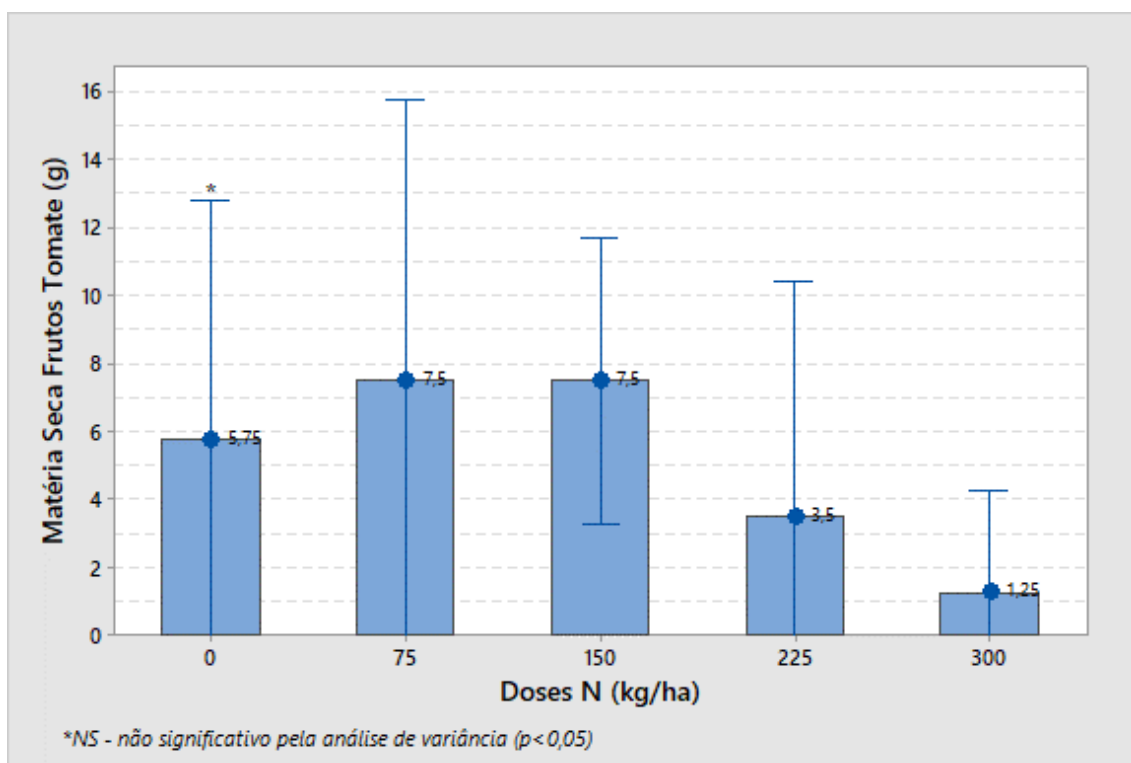
FV	GL	Quadrado médio	
		MSV (g)	MSF (g)
Tratamento	4	163,57 <sup>ns</sup>	29,32 <sup>ns</sup>
Bloco	3	139,00 <sup>ns</sup>	29,40 <sup>ns</sup>
Resíduo	12	61,38	11,69
Média		13,10	5,10
CV%		74,46	83,65

<sup>ns</sup> Não Significativo pelo Teste F a 5% de probabilidade.



**Figura 4.** Peso seco para parte vegetativa do tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021)





**Figura 5.** Matéria seca dos frutos tomate submetidos a diferentes doses de nitrogênio (Cristalina, GO, 2021)

## 5. CONCLUSÃO

- A aplicação de 225 e 300 kg/ha de nitrogênio em cobertura no tomate reduziu o número de folíolos, diâmetro da haste principal e altura de planta.
- O emprego de diferentes doses de nitrogênio em cobertura não afetou a matéria seca da parte vegetativa das plantas e dos frutos de tomate.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho evidencia que o excesso de adubação nitrogenada pode comprometer o crescimento vegetativo do tomateiro. Apesar de não comprometer o rendimento final de frutos, os altos custos de produção do tomateiro devem ser observados com critério pelo profissional das ciências agrárias e o insumo nitrogênio pelo alto valor comercial deve ser manejado na sua condição ótima. Entretanto, novas pesquisas que embasem estes resultados são extremamente importantes, não só por permitir a redução do desperdício de nitrogênio, mas principalmente por evitar o impacto deste nutriente no meio ambiente como os provocados pela eutrofização dos mananciais hídricos tão importantes para irrigação na nossa região.

## 7. REFERÊNCIAS

ANDERSEN, P. C.; RHOADS, F. M.; OLSON, S. M.; BRODBECK, B. V. Relationships of nitrogenous compounds in petiole sap of tomato to nitrogen fertilization and the value of these compounds as a predictor of yield. **HortScience**, v. 34, n.2, p. 254-258, 1999.

ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. Tomaticultura: valioso segmento do agronegócio nacional. Disponível em <<https://www.abcsem.com.br/releases/2420/tomaticultura-valioso-segmen-to-do-agronegocio-nacional>> Acesso em: 30 maio 2020.

BERGOUGNOUX V. The history of tomato: from domestication to biopharming. **Biotechnology Advances**. v.32, v.1, p.170-189, 2014.

CARVALHO, F. J.; CARNEIRO, L. B.; SILVA, L. C.; FAUSTINO, L.; TROGELLO, E. L. Adubação nitrogenada associada ao gel hidrorretentor na produção e crescimento do tomateiro de mesa. **Colloquim Agrariae**, v.15, n.5, p1-10, 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - Conab (2021) **Compêndio v.21 tomate**. Disponível em <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/12529-compendio-de-estudos-da-conab-v-21-tomate-analise-dos-indicadores-da-producao-e-comercializacao-no-mercado-mundial-brasileiro-e-catarinense>. Acesso em: 01 setembro 2021.

DDAMULIRA, G.; IDD, R.; NAMAZZI, S.; KALALI, F. MUNDINGOTTO, J.; MAPHOSA, M. Nitrogen and potassium fertilizers increase cherry tomato height and yield. **Journal of Agricultural Science**; V.11, N.13; 2019.

DZIDA, K.; JAROSZ, Z. Effect of different levels of nitrogen fertilization and additional foliage feeding on the yield and some elements in leaves and fruits of tomato. *Annales Universitatis Mariae Curie Skodowska Sectio EEE*, **Horticultura**, v.15, p.51-58, 2005.

EL NOEMAN, A. A.; EL-HALEM, A. K. A.; EL-ZEINY H. A. Response of maize (*Zea mays* L.) to irrigation intervals under different levels of nitrogen fertilization. **Egyptian Journal of Agronomy**, v.15, n.1-2, p.147-158, 1990.

ERTEK, I.; ERDAL, H.; YILMAZ, I.; SENYIGIT, U. Water and Nitrogen Application Levels for the Optimum Tomato Yield and Water Use Efficiency. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v.14, p.889-902, 2012.

FAOSTAT. (2020). **Food and agriculture organization of the United Nation Statistics**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em 20 setembro de 2021.

GASIM, S. H. Effect of nitrogen, phosphorus and seed rate on growth, yield and quality of forage maize (*Zea mays* L.). **M.Sc. Thesis**, Faculty of Agric., Univ. of Khartoum, 2001.

GUIMARÃES, T. G.; FONTES, P. C. R.; PEREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. H.; MONNERAT, P. H. Determinação dos teores de nitrogênio na seiva do tomateiro por meio de medidor portátil. **Horticultura Brasileira**, v.16, n.2, p.144-151, 1998.

GULSER, F. Effect of ammonium sulphate and urea on NO<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> - accumulation nutrient contents and yield criteria in spinach. **Scientia Horticulture**, v.106, p.330-340, 2005.

HARTZ, T. K.; BOTTOMS, T. G. Nitrogen requirements of drip irrigated processing tomatoes. **Hortscience**, v.44, p.1988-1993, 2009.

HE, Y. SATOSHI, T.; TOMOTAKA, A.; TAKAKAZU N. Effect of restricted supply of nitrate on fruit growth and nutrient concentrations in the petiole sap of tomato cultured hydroponically. **Journal of Plant Nutrition**, v. 22, n. 4&5, p. 799-811, 1999.

KARIC, L.; VUKASINOVIC, S.; ZNIDARCIC, D. Response of leek (*Allium porrum* L.) to different levels of nitrogen dose under agro-climatic conditions of Bosnia and Herzegovina. **Acta Agriculturae Slovenica**, v.85, p.219-226, 2005.

KUMAR, M.; MEENA, M. L.; KUMAR, S.; MAJI, S.; KUMAR, D. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the growth, yield and quality of tomato var. Azad T-6. **The Asian Journal of Horticulture**, v.8, p.616-619, 2013.

LOCASCIO S. J.; FISKELL, J. G. A.; MARTIN, F. G. Responses of bell pepper to nitrogen sources. **Journal American Society for Horticultural Science**, n.106, p.628-632, 1981.

LUNA, A. M.; GARCÍA1, E. R.; SERVÍN, J. L. C.; HERRERA, A. L.; ARELLANO, J. S. Evaluation of different concentrations of nitrogen for tomato seedling production (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Universal Journal of Agricultural Research**, v.2, n.8, p.305-312, 2014.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.

ORTAS, I. Influences of nitrogen and potassium fertilizer rates on pepper and tomato yield and nutrient uptake under field conditions. **Academic Journals**, v.8, p.1048-1055, 2013.

PORTO, J. S.; AMORIM, Y. F.; REBOUÇAS, T. N. H.; LEMOS, O. L.; LUZ, J. M. Q.; COSTA, R. Q. Índice SPAD e crescimento do tomateiro em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Scientia Plena**, v.10, n.11, p.110203, 2014.

RICHTER, A. S.; MONTEIRO, D. V. P.; ARAÚJO, J. L.; CALANDRELLI, L. L.; CORREIA, M. A.; ZAMONER, N. **Produção de tomate orgânico em cultivo protegido (aspectos práticos e teóricos)**. Centro de CPRA Agroecologia. Paraná, 2010.

SCAIFE, A.; STEVENS, K. L. Monitoring sap nitrate in vegetable crops: comparison of test strips with electrode methods, and effects of time of day and leaf position. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 14, p. 761-771, 1983.

SCAIFE A; BAR-YOSEF B. **Nutrient and fertilizer management in field grown vegetables.** Basel: International Potash Institute, 104p., 1995.

SINNADUIAI, S. **Vegetable cultivation.** Accra Asempa publication, Accra, Ghana, 1992.

TRANI, P.E.; RAIJ, B. van. Hortaliças. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. rev. ampl. Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 285p. (Boletim Técnico, 100), 1997.

ZAMBOLIN, L. **Manejo Integrado Fitossanidade: Cultivo protegido, pivô central e plantio direto.** Viçosa, 722p., 2001.

ZHANG, T. Q.; TAN, C. S.; LIU, K.; DRURY, C. F.; PAPADOPOULOS, A. P.; WARNER, J. Yield and economic assessments of fertilizer nitrogen and phosphorus for processing tomato with drip fertigation. **Agronomy Journal**, v.102, p.774-780, 2010.