

INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Campus Morrinhos

AGRONOMIA

QUALIDADE VISUAL E PRODUÇÃO DE TOMATE PARA
PROCESSAMENTO INDUSTRIAL PULVERIZADOS COM
CITOCININA

BRUNO MARQUES MELO

Morrinhos, GO

2018

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

QUALIDADE VISUAL E PRODUÇÃO DE TOMATE PARA
PROCESSAMENTO INDUSTRIAL PULVERIZADOS COM CITOCININA

BRUNO MARQUES MELO

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Instituto Federal Goiano – *Campus*
Morrinhos, como requisito parcial para a
obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof. Dra. Clarice Aparecida Megguer

Morrinhos – GO

Dezembro, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

M528q Melo, Bruno Marques.

Qualidade visual e produção de tomate para processamento industrial pulverizados com citocinina 2018. / Bruno Marques Melo. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

20 f. : il.

Orientadora: Dra. Clarice Aparecida Megguer.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2018.

1. *Solanum lycopersicum*. 2. Hormônios vegetais. 3. Plantas - Reguladores. I. Megguer, Clarice Aparecida. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

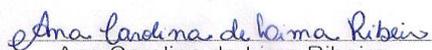
CDU 635.64

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-documentalista Morgana Guimarães, CRB1/2837

BRUNO MARQUES MELO

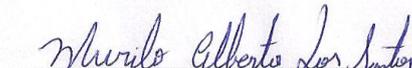
**QUALIDADE VISUAL E PRODUÇÃO DE TOMATE
PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL
PULVERIZADOS COM CITOCININA**

Trabalho de Conclusão de curso DEFENDIDO e APROVADO em 14 de
Dezembro de 2018 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:


Ana Carolina de Lima Ribeiro

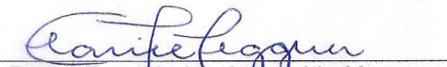
Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos


Murilo Alberto dos Santos

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos


Profa. Dra. Clarice Aparecida Megguer
Orientador
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO
Dezembro, 2018

DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar dedico ao senhor Jesus, aos meus pais que sempre me cuidaram e educaram Carlos Marques Candido e Delmaci Maria de Melo, e toda minha família por tanto amor, carinho e apoio durante toda essa etapa da minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por sempre iluminar meu caminho, me concedendo saúde, sabedoria e determinação para concluir meus objetivos.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, pela oportunidade oferecida.

A todos os docentes do curso, pela atenção, companheirismo e pelos conhecimentos repassados. Em especial a professora e orientadora Clarice Aparecida Megguer e Murilo Alberto dos santos.

A agropecuária irmãos Chiari por disponibilizar a área para realização do experimento e oferecer condições para execução desse trabalho.

Aos meus colegas de turma por este tempo de experiência compartilhada, apoio e amizade.

Aos meus pais e meus amigos Eduardo Henrique Rodrigues dos Santos e Mariana Alencar por sempre estarem ao meu lado incentivando e apoiando em tudo.

A todas as outras pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte desta etapa da minha vida.

Meu muito obrigado!!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4. CONCLUSÃO.....	17
5. REFERENCIAS	18

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Valores médios de porcentagem de frutos bons, verdes, descolorados, podres, brocado e massa da matéria fresca de frutos, expresso em resposta as diferentes doses de produto à base de citocinina. Percentage average values of good, green, discolored, rotten, brocaded and fresh fruit mass, expressed in response to different doses of cytokinin-based product. Morrinhos - GO, IF Goiano, 2018
.....13

TABELA 02 – Valores médios do número de cachos, número de frutos, massa da matéria seca de 20 frutos, comprimento e diâmetro de frutos em resposta aos tratamentos com produto à base de citocinina. Mean values of number of bunches, number of fruits, dry matter mass of 20 fruits, length and diameter of fruits in response to treatments with cytokinin product. Morrinhos - GO, IF Goiano, 2018
.....15

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Produção de cachos da planta de tomate. Production of bunches of tomato plant. Morrinhos – GO, IF Goiano, 201814

FIGURA 02 – Características visuais pós-colheita dos frutos de tomate. (A) Controle (0 g i.a ha⁻¹); (B) 5 g i.a ha⁻¹ de citocinina; (C) 10 g i.a ha⁻¹ de citocinina; (D) 20 g i.a ha⁻¹ de citocinina; (E) 40 g i.a ha⁻¹ de citocinina; (F) 80 g i.a ha⁻¹ de citocinina. Post-harvest visual characteristics of tomato fruits. (A) Control (0 g i.a ha⁻¹); (B) 5 g i.a. ha⁻¹ cytokinin; (C) 10 g i.a ha⁻¹ cytokinin; (D) 20 g i.a ha⁻¹ cytokinin; (E) 40 g i.a ha⁻¹ cytokinin; (F) 80 g i.a ha⁻¹ cytokinin. Morrinhos - GO, IF Goiano, 201816

RESUMO

MELO, Bruno Marques. **QUALIDADE VISUAL E PRODUÇÃO DE TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL PULVERIZADOS COM CITOCININA** 2018. 27 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO.

A citocinina é um hormônio vegetal que retarda a senescência foliar em plantas favorecendo o maior período para o desenvolvimento dos frutos e consequente aumento da produtividade. Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da citocinina na qualidade e produção de frutos de tomate para processamento industrial. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, composto de seis tratamentos (0, 5, 10, 20, 40 e 80 g i.a ha⁻¹) e quatro repetições. Aos 60 dias após o transplântio (DAT), as plantas de tomate foram pulverizadas com o produto Maxcel[®], à base de benziladenina. As avaliações foram realizadas em duas plantas por parcela quanto: a) classificação em bons, verdes, descolorados, podres e brocado; b) número de cachos; c) número de frutos; d) massa da matéria fresca de frutos; e) comprimento e diâmetro de frutos. A maior quantidade de frutos bons foi observado na dose de 10 g i.a ha⁻¹, enquanto a maior porcentagem de frutos brocados foi verificada para aqueles tratados com 5 g i.a ha⁻¹ de citocinina. A maior porcentagem de frutos verdes foi observada na dose de 80 g i.a ha⁻¹ e os descolorados nas doses de 20 e 40 g i.a ha⁻¹. E o maior comprimento de frutos foi verificado para a dose de 5 g i.a ha⁻¹. As variáveis: frutos podres, número de cachos e frutos, massa fresca e diâmetro de frutos não diferiram significativamente pelos tratamentos utilizados. Com base nos resultados podemos observar que a utilização de citocinina na cultura do tomate para processamento industrial, nas dosagens de 5 e 10 g i.a ha⁻¹ de citocinina, conferiram variações no comprimento de frutos. Ao considerar a porcentagem de frutos bons, a pulverização de 10 g i.a há⁻¹ das plantas de tomateiro com produto à base de citocinina proporcionou melhor qualidade de frutos.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; benziladenina; classificação.

ABSTRACT

MELO, Bruno Marques. **VISUAL QUALITY AND PRODUCTION OF TOMATO FOR INDUSTRIAL PROCESSING POWDERED WITH CYTOKININ** 2018. 27 p. Completion of course work (Bachelor's Degree in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO.

Cytokinin is a plant hormone that delays leaf senescence of plants favoring the longer period for fruit development and consequent increase in yield. The objective of this work was to evaluate the effects of quality and production of tomato fruits for industrial processing. The experiment was conducted in a randomized complete block design with six sessions (0, 5, 10, 20, 40 and 80 g i.a ha⁻¹) and four replications. At 60 days post-transplant (DAT), as tomato plants were sprayed with the Maxcel[®] product, benzyladenine base. The classifications of green fruits were: by) classification in good, green, discolored, rotten and brocade; b) number of bunches; c) number of fruits; d) mass of the fresh matter of fruits; e) length and diameter of fruits. The highest amount of fruits was observed at the dose of 10 g i.a ha⁻¹, while the highest percentage of brocaded fruits was observed for those treated with 5 g i.a ha⁻¹ of cytokinin. A higher percentage was observed at the dose of 80 g i.a ha⁻¹ and the discolored at doses of 20 and 40 g i.a ha⁻¹. And the largest fruit size was reported for a dose of 5 g i.a ha⁻¹. The variables: rotten fruits, number of bunches and fruits, fresh mass and number of non-different fruits were used by the treatments used. Based on the results, and considering the number of good fruits it is recommended to spray tomato plants with 10 g i.a ha⁻¹ of the cytokinin-based product.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; benziladenina; ranking.

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é considerado um dos principais produtos do agronegócio, com relevância nacional e mundial, no qual pode ser cultivado em várias regiões do mundo. No Brasil, o estado de Goiás se destaca como o maior produtor nacional de tomate, especialmente o tomate para processamento industrial (Silva et al., 2016; Santos et al., 2016). De acordo com o IBGE (2017) Goiás é responsável por 32,4% da produção nacional, com produção de 4,5 milhões de toneladas no Brasil.

A produtividade das algumas plantas está diretamente relacionada a redistribuição de fotoassimilados que segue um padrão fonte: dreno. Assim a manutenção da integridade foliar ou o retardo da senescência é importante para manter os níveis produtivos das lavouras. Estudos tem demonstrado que a citocinina é um importante fitohormônio no retardo da senescência foliar, além de atuar na divisão, expansão celular e inibidor da dominância apical (Taiz et al., 2017).

A aplicação de citocinina tem sido empregada em diversas espécies e resultados em respostas diferenciadas. Na cultura da soja, a citocinina reduziu o abortamento de vagens e proporcionou um aumento no diâmetro de peso de grãos (Borges, 2014). O retardo na senescência e amarelecimento foi observado para pinhão manso e maçã (Matos et al., 2012; Greene et al., 2011). A aplicação de citocinina na cultura do tomate aumenta o período vegetativo da planta. Sendo assim, conseqüentemente retarda o início do amadurecimento dos frutos e da senescência das plantas, proporcionando frutos de melhor qualidade (Gonçalves, 2013).

A citocinina promove a expansão celular em folhas e cotilédones, impedindo que o mesmo aconteça no caule e nas raízes. Além disso, ela atua na mobilização de nutrientes dentro da planta e retarda o processo de senescência. Comercialmente, sua utilização é importante para conservação do produto durante o transporte (Amaral, 2018).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da citocinina na qualidade e produção de frutos de tomate para processamento industrial na região de Morrinhos, GO.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em junho de 2018, na fazenda Santa Rosa de propriedade Agropecuária irmãos Chiari Ltda, localizada no município de Morrinhos, estado de Goiás (17° 43'37" S; 49° 02'35" W; 805 m de altitude).

Foram transplantadas 30.000 plantas de tomate por hectare, utilizando o híbrido HMX 7885. A área total foi separada com 15 metros de comprimento e 4 linhas para cada parcela, sendo que cada parcela compreendia 13,5 m² (3,75m de comprimento e 3,6 m de largura). Cada parcela foi constituída por duas fileiras duplas.

Este experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, composto de seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram com as seguintes dosagens de citocinina: 0, 5, 10, 20, 40 e 80 g i.a ha⁻¹.

Após os 60 dias do transplante das mudas, as plantas de tomate foram pulverizadas com o produto Maxcel[®], à base de benziladenina. O modo de aplicação deste produto foi com a utilização de bomba pulverizadora pressurizada de CO₂, que contém uma barra de aplicação de 1,5 metros com quatro bicos, e espaçamento de cinquenta centímetros entre os bicos, sendo estes bicos de jatos leques, em uma pressão de três Bar e o volume da calda de 300 litros por hectare, com área útil de trabalho de 2 metros.

As irrigações foram realizadas utilizando-se o sistema de pivô central de acordo com a exigência da cultura, onde também foi realizado tratos culturas como aplicação de fungicidas, inseticidas e herbicidas.

Os frutos de duas plantas por parcela foram colhidos manualmente, armazenados em caixas plásticas e imediatamente transportados até o laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita do IF Goiano, Campus Morrinhos.

No laboratório, os frutos foram classificados em bons, verdes, descolorados, podres e brocados, de acordo com a classificação do MAPA (1988). A massa fresca de frutos das duas plantas foi determinada por meio de balança semi-analítica. O número de cachos e número de frutos foram contados manualmente, e o comprimento e diâmetro foram medidos com a utilização de um paquímetro digital Digimess.

Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos a análise de variância pelo teste de LSD a 5% de probabilidade utilizando-se do software SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis porcentagens de frutos podres, massa da matéria fresca de frutos, número de cachos, número de frutos e diâmetro de frutos não diferiram estatisticamente em resposta aos tratamentos impostos (Tabelas 1 e 2).

Foram observados 82,38% de frutos bons na dose de 10 g de i.a ha⁻¹, mas não diferiu dos tratamentos controle e da dose de 5 g ia. há⁻¹, os quais diferiram estatisticamente dos demais tratamentos. A porcentagem de frutos podres e massa fresca (kg) não apresentaram diferença estatística, demonstrando que a dosagem de produto a base de citocinina, neste caso, não influenciou nos resultados.

Em relação aos frutos brocados, pode-se obter a menor quantidade na aplicação da dose de 40 e 80 g i.a ha⁻¹. Na aplicação da dose de 80 g i.a ha⁻¹, foi observada maior porcentagem de frutos verdes, e frutos descolorados nas doses de 20 e 40 g de i.a ha⁻¹ (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de porcentagem de frutos bons, verdes, descolorados, podres, brocado e massa da matéria fresca de frutos, expresso em resposta as diferentes doses de produto à base de citocinina (Percentage average values of good, green, discolored,

rotten, brocaded and fresh fruit mass, expressed in response to different doses of cytokinin-based product). IF Goiano, Morrinhos (2018).

Dose CK (g i.a ha ⁻¹)	Bons (%)	Verdes (%)	Descolorados (%)	Podres (%)	Brocados (%)	Massa (kg)
0	75,78±4,89 AB	2,23±0,31 C	23,72±1,99 B	0,37±0,73 A	2,14±0,76 BC	5,22±0,30 A
5	76,81±4,87 AB	1,94±0,76 C	22,50±3,49 B	1,33±1,30 A	5,08±0,77 A	6,18±0,93 A
10	82,38±1,32 A	2,99±0,17 BC	12,89±3,19 D	1,33±1,50 A	3,25±0,36 AB	5,13±0,97 A
20	61,82±3,97 D	4,36±1,24 AB	26,79±1,11 A	0,58±0,41 A	4,01±2,43 AB	4,73±0,57 A
40	66,51±2,44 CD	3,34±0,38 BC	26,60±2,51 A	2,89±1,25 A	0,30±0,42 C	5,79±0,53 A
80	73,76±4,09 BC	5,26±0,46 A	20,39±1,23 C	1,53±1,12 A	0,84±0,12 C	5,50±0,97 A

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste LSD ($p \leq 0,05$). (Means followed by the same letter in the column do not differ from each other by the LSD test ($p \leq 0.05$)).

De acordo com o destino da produção, é importante realizar a escolha da cultivar adequada. O híbrido HMX 7885 possui característica de frutos alongados, sendo mais utilizados para produção de frutos pelados inteiros. De acordo com estudos realizados, esta cultivar apresenta menor percentual de maturação dos frutos, porém tendo como vantagem uma maior relação peso/volume transportado (Soares & Rangel, 2012; Quezado-Duval et al., 2018).

O número de cachos (Figura 1) não diferiu estatisticamente em resposta aos tratamentos utilizados (Tabela 2). *Cardoso (2007)* observou que as plantas cultivadas com dois cachos apresentaram maior produtividade que as com apenas um cacho, e que as densidades de plantio não influenciam a produção total por planta para um mesmo número de cachos.



Figura 1. Produção de cachos da planta de tomate (Production of bunches of tomato plant). Foto: Eduardo Henrique dos Santos (2018).

Não foram observadas diferenças significativas nas variáveis para a percentagem de número de cachos, número de frutos, massa fresca e diâmetro de cada planta (tabela 2). O comprimento diferiu significativamente entre os tratamentos, sendo o maior valor encontrado na dose de 5 g i.a ha⁻¹ com 80,2%, seguido pela dose de 10 g i.a ha⁻¹ com 77,6%, a dose de 40 g i.a ha⁻¹ com 77,4%, e por último, a dose de 80g i.a ha⁻¹ com 75,6%.

Tabela 2. Valores médios do número de cachos, número de frutos, massa fresca de 20 frutos, comprimento e diâmetro de frutos em resposta aos tratamentos com produto à base de citocinina (Mean values of number of bunches, number of fruits, dry matter mass of 20 fruits, length and diameter of fruits in response to treatments with cytokinin product). IF Goiano, Morrinhos (2018).

Dose CK (g i.a ha ⁻¹)	Nº cachos	Nº frutos	Massa fresca (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)
0	23,8±3,2 A	82,4±12,7 A	576,9±118,4 A	74,5±4,5 B	46,5±2,7 A
5	28,4±6,4 A	92,8±19,9 A	494,3±103,8 A	80,2±6,6 A	47,0±2,0 A
10	26,6±6,5 A	91,5±19,2 A	548,8±104,7 A	77,6±1,6 AB	46,9±0,5 A
20	23,6±5,3 A	84,1±18,2 A	456,0±131,6 A	74,5±1,7 B	45,7±1,4 A
40	25,9±6,8 A	93,1±22,4 A	546,3±194,1 A	77,4±5,3 AB	45,6±2,4 A
80	26,4±4,3 A	88,6±17,7 A	454,8±123,2 A	75,6±1,6 AB	46,4±2,3 A

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste LSD ($p \leq 0,05$). (Averages followed by the same letter in the column do not differ from each other by the LSD test ($p \leq 0.05$)).

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a pulverização de plantas de tomateiro com 10 g i.a ha⁻¹ do produto à base de citocinina, pois esta irá proporcionar um maior comprimento dos frutos, que tem como vantagem uma maior acomodação nos compartimentos de colheita e transporte (Quezado-Duval et al., 2018).

As características visuais observadas dos frutos de tomate pós-colheita submetidos aos seis tipos de tratamentos são apresentados na Figura 2. Pode-se observar que os frutos apresentaram comprimento alongado, principalmente na dosagem de 5 g i.a ha⁻¹.



Figura 2. Características visuais pós-colheita dos frutos de tomate tratados com produtos a base citocinina. (A) Controle (0 g i.a ha^{-1}); (B) 5 g i.a ha^{-1} ; (C) 10 g i.a ha^{-1} ; (D) 20 g i.a ha^{-1} ; (E) 40 g i.a ha^{-1} ; (F) 80 g i.a ha^{-1} (Post-harvest visual characteristics of tomato fruits. (A) Control (0 g i.a ha^{-1}); (B) 5 g i.a ha^{-1} (C) 10 g i.a ha^{-1} ; (D) 20 g i.a ha^{-1} ; (E) 40 g i.a ha^{-1} ; (F) 80 g i.a ha^{-1}). Foto: Murilo Alberto dos Santos (2018).

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados podemos observar que a utilização de citocinina na cultura do tomate para processamento industrial, nas dosagens de 5 e 10 g i.a ha^{-1} de citocinina, conferiram variações no comprimento de frutos. Ao considerar a percentagem de frutos bons, a pulverização de 10 g i.a ha^{-1} das plantas de

tomateiro com produto à base de citocinina proporcionou melhor qualidade de frutos.

5 REFERÊNCIAS

AMARAL LIV. 2018. Os hormônios vegetais. Disponível em <http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/mod4bloco4/eb7/eb7-os-hormonios-vegetais.pdf>. Acessado em 25 de novembro de 2018.

BATISTA TMV. 2011. Fotossíntese e condutância estomática de tomate SM-16 e Mariana cultivados com diferentes tipos de cobertura de solo. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 170p. (Dissertação mestrado).

CARDOSO FB. 2007. Produtividade e qualidade do tomate com um e dois cachos em função da densidade de plantio e hidroponia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 49p. (Dissertação mestrado).

GAN S; AMASINO RM. 1997. Molecular genetic regulation and manipulation of leaf senescence. *Plant Physiol* 113:313-319.

GONÇALVES CX. 2013. Alterações Moleculares, Físico-Químicas e Fisiológicas em Melões e Tomates: Relações com Etileno e Citocininas. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 133p. (Tese doutorado).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018, 10 de outubro. Agência de notícias. Disponível em <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20275-em-fevereiro-ibge-preve-safra-5-6-inferior-a-de-2017>

ROMANOV GA. 2009. How do cytokinins affect the cell?. *Russian Journal of Plant Physiology* 295-319.

SANTOS CX; CAMPOS GAM; SILVA MRT; FREITAS EFM; ALVES SMF. 2016. Estimativa da variabilidade espacial do índice relativo de clorofila por meio de krigagem indicativa. In:

CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 10. Anais eletrônicos...
Pirenópolis: UEG. Disponível em:
<http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/7983/0>. Acessado em 15 de
outubro de 2018.

SILVA MRT; CAMPOS GAM; SANTOS CX; FREITAS EFM; ALVES SMF. 2016. Número de
pontos amostrais no estudo da variabilidade espacial do índice SPAD na cultura do
tomate industrial. In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 9. Anais
eletrônicos... Pirenópolis: UEG. Disponível em:
<http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/6610>. Acessado em 17 de
outubro de 2018.

SOARES BB; RANGEL R. Aspectos industriais da cultura. In: CLEMENTE FMVT; BOITEUX L.
(ed) Produção de tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa, 2012. p.

QUEZADO-DUVAL AM; TEIXEIRA AO; MEGGUER CA; SILVA CJ; PONTES NC; BASÍLIO EE.
2018. Desempenho agronômico e de qualidade de frutos híbridos de tomate para
processamento industrial sob irrigação subterrânea. Embrapa Hortaliças 1:24.