



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA



EDUARDO AUGUSTO CHAGAS

**PRODUTIVIDADE DO TOMATEIRO CV. *COMPACT* SOB IDADE E TIPOS
DE MUDAS**

UBERLÂNDIA-MG
JULHO/2019

EDUARDO AUGUSTO CHAGAS

**PRODUTIVIDADE DO TOMATEIRO CV. *COMPACT* SOB IDADE E TIPOS
DE MUDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

UBERLÂNDIA - MG

JULHO/2019

EDUARDO AUGUSTO CHAGAS

**PRODUTIVIDADE DO TOMATEIRO CV. *COMPACT* SOB IDADE E TIPOS
DE MUDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela banca examinadora em 12 de julho de 2019.

Msc. Mara Lúcia
Membro da Banca

Dra. Roberta Camargos de Oliveira
Membro da Banca

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz
Orientador

AGRADECIMENTOS

Ao orientador José Magno Queiroz Luz, que me acolheu no grupo de pesquisa desde o segundo período, obrigado pela oportunidade e ensinamentos passados. Mais que orientador, foi amigo e referência para correr atrás dos meus objetivos e buscar crescimento. À Roberta Camargos, coorientadora, obrigado pelas dúvidas esclarecidas, dicas passadas e pelas parcerias nos projetos durante a graduação. Aos meus pais, Ilton e Eliane que souberam passar os valores para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje, obrigado por tudo. Ao meu irmão Marcos, que me ajudou na execução do experimento e a todos os familiares que torcem pelo meu sucesso. A minha namorada Jaqueline que sempre esteve comigo nesta caminhada e me ajudou na elaboração do projeto. Ao grupo de pesquisa em Olericultura, pelo auxílio durante a condução do experimento, em especial à Mara Lúcia Martins Magela, membro da banca avaliadora.

RESUMO

Diante de um mercado de produção agrícola de alto custo e extremamente competitivo, surge a necessidade de buscar medidas que permitam melhorar a produtividade e reduzir custos no cultivo do tomateiro. Diante disto, neste trabalho avaliou-se a produtividade no cultivo do tomateiro sob quatro diferentes idades de transplante e dois diferentes modos de condução de haste. O experimento foi realizado no período de dezembro a maio 2016/2017, em delineamento de blocos casualizados, fatorial 4 x 2 com quatro repetições utilizando o cultivar *Compact*. A produção das mudas foi feita em casa de vegetação, o transplante realizado aos 30, 40, 45 e 50 dias após a semeadura e foi realizada a Poda Belga no dia do transplante. O uso da Poda Belga e o aumento da idade de transplante levou à redução da produtividade total, comercial, de frutos 1A, frutos 2^a, massa fresca média de frutos por planta e número de frutos por planta, não houve diferença significativa quanto a porcentagem de descarte entre os tratamentos. O método de produção de mudas que utiliza muda tradicional de 30 dias leva à formação de mudas mais vigorosas e eficientes produtivamente.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*, mudão, poda-belga, condução de haste.

ABSTRACT

Faced with a high cost and extremely competitive agricultural production market, there is a need to look for measures to improve productivity and reduce costs in tomato cultivation. Therefore, this work evaluated the yield in tomato cultivation under four different transplanting ages and two different stem conduction modes. The experiment was carried out from December to May 2016/2017, in a randomized block design, factorial 4 x 2 with four replications using the *Compact* tomato variety. The seedlings were grown in a greenhouse, transplanted at 30, 40, 45 and 50 days after sowing, and Belgian pruning was performed on the day of transplantation. The use of Belgian pruning and the increase of transplant age led to a reduction in the total commercial yield of fruits 1A, fruits 2A, average fresh fruit mass per plant and number of fruits per plant, there was no significant difference in the percentage of discard between treatments. The seedling production method using traditional 30-day seedlings leads to the formation of more vigorously and productively efficient seedlings.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, big seedling, belgian pruning, plant stem.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Área de produção de tomate, Faz. Caixetas.....	18
Figura 2 - Dimensionamento do canteiro e espaçamento entre plantas.....	19
Figura 3 – Resultado da análise foliar macronutrientes.....	23
Figura 4 – Resultado da análise foliar micronutrientes.....	24
Tabela 1 – Produção associada a diferentes idades de transplante estudado por vários pesquisadores.....	16
Tabela 2 - Cronograma de transplante e Adubação via Solo.....	20
Tabela 3 - Croqui da disposição do experimento a campo.....	21
Tabela 4 – Classificação tomate.....	22
Tabela 5 - Produtividade Comercial e Total, Produtividade 1A e 2A, Porcentagem de Descarte, Número de Frutos por Planta e Massa Fresca Média dos Frutos Comerciais (MFMFC) no tomateiro submetido a dois modos de condução de haste.....	25
Tabela 6 - Produtividade Comercial e Total, Produtividade 1A e 2A, Porcentagem de Descarte, Número de Frutos por Planta e Massa Fresca Média dos Frutos Comerciais (MFMFC) no tomateiro submetido a diferentes idades de transplante.....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 TAXONOMIA, ORIGEM E DOMESTICAÇÃO DO TOMATEIRO	15
2.2 ASPECTOS BOTÂNICOS E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	15
2.3 ASPECTO ECONÔMICO	17
2.4 MUDAS E ÉPOCA DE TRANSPLANTE.....	18
2.5 TIPOS DE PODAS	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	22
3.2 CARACTERÍSTICA DO HÍBRIDO	22
3.3 PREPARO DO SOLO A ADUBAÇÃO DE PLANTIO.....	23
3.4 CRONOGRAMA DE ADUBAÇÃO E TRANSPLANTE.....	24
3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	25
3.6 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	26
3.7 ORÇAMENTO E FONTE DE FINANCIAMENTO	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5. CONCLUSÕES.....	32
6. REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

As culturas hortícolas são fortemente responsáveis pelo fornecimento de vitaminas, minerais e fibras à população, mesmo que em menor uso no Brasil do que em países desenvolvidos. Podem ser comercializadas na forma *in natura* ou na forma industrializada (TAKAHASHI, 2014). O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill ou *Solanum lycopersicum*) é umas das principais culturas olerícolas de importância nacional, pois, faz parte da dieta da maioria dos brasileiros e também mundialmente; devido à enorme quantidade cultivada em todo mundo é considerada uma cultura cosmopolita (FILGUEIRA, 2012).

Amplamente versátil, o tomate é utilizado em diversos meios para a alimentação humana. É um dos principais fornecedores de carotenoides à dieta das pessoas, sendo o licopeno o principal, este protege moléculas de lipídios, lipoproteínas de baixa densidade, proteínas e DNA contra o ataque dos radicais, tendo um papel essencial na proteção de doenças (SHAMI & MOREIRA, 2004).

Considera-se a produção de mudas, uma fase essencial para o êxito da Tomaticultura, pois nesta fase a muda é extremamente delicada a fatores biológicos como deficiência nutricional, pragas e doenças. Assim cerca de 60% do êxito do cultivo irá depender da qualidade das mudas que serão utilizadas (ALVARENGA, 2013. No Brasil após a sementeira, normalmente as mudas de tomateiro ficam em casas de vegetação durante 30 dias ou até atingirem cinco folhas completas (BORNE, 1999), esta tem um papel muito importante, pois, mantém a plântula protegida de fatores ambientais até que esteja pronta para ser transplantada no campo.

A pesquisa para se determinar a época de transplante ideal, apesar de ser de grande interesse aos agricultores, se mostra muito pouco existente na literatura (VAVRINA & ORZOLEK 1993).

Buscando alternativas para ter uma produção mais eficiente e com menor gasto, surge a necessidade de implementar novos tipos de manejo que permitam gerar novas informações. Um dos recentes métodos utilizados pelos tomatocultores é o uso de mudas tardias ou “mudão” que visa aumentar o tempo em que a muda fica na casa de vegetação antes de ser transplantada no campo e por consequência esta planta fica um menor tempo em campo, levando a uma menor exposição à fatores abióticos (clima e intempéries) e fatores bióticos (pragas, doenças e plantas daninhas).

A muda do tomateiro é conduzida inicialmente com apenas uma haste, sendo a segunda, tradicionalmente conduzida a partir do broto que surge abaixo da primeira inflorescência da haste principal quando a planta já está no campo. Um recente manejo que vem sendo utilizado é a poda belga, que consiste em cortar manualmente a gema apical da muda em formação, promovendo a emissão de uma segunda haste ainda nesta fase, com a hipótese de que a planta assim seja mais produtiva e tenha uma produção mais uniforme por apresentar duas hastes desde o início da cultura no campo (TAKAHASHI, 2014).

Apesar das pesquisas realizadas para diferentes idades de mudas transplantadas e uso da poda belga, estes ainda apresentam conflitos de resultados e também não foram identificados trabalhos onde foram avaliados os dois métodos de cultivo juntos.

Desta forma, objetiva-se com este trabalho avaliar a produtividade e a qualidade em duas épocas de plantio do tomateiro de crescimento indeterminado, cultivar *Compact* sob diferentes idades de transplante e sob dois diferentes modos de condução de hastes, com e sem poda belga.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORIGEM E DOMESTICAÇÃO DO TOMATEIRO

No ano de 1754, Miller classificou o tomate como sendo do gênero *Lycopersicum*, com o objetivo de separá-lo do gênero das batatas (ALVARENGA, 2013). Porém, pesquisadores da *Sol Genomics Network* verificaram que há uma maior similaridade mitocondrial e cloroplastial (90%) entre as espécies do gênero *Solanum* com o tomateiro (CANDIAN, 2015; PERALTA & SPOONER, 2005). Assim, a maioria dos taxonomistas, recentemente têm classificado o tomate ao gênero *Solanum* como nome genérico dos tomates (PERALTA & SPOONER, 2005).

O principal centro de origem do tomate está localizado na América do Sul, um estreito território limitado ao norte pelo Equador e ao sul pelo norte do Chile, a oeste do Oceano Pacífico e a leste pela Cordilheira dos Andes (SILVA, 2000). Sendo que a espécie atualmente cultivada (*Solanum lycopersicum*) originou-se da espécie andina, silvestre – *Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme* (FILGUEIRA, 2012).

2.2 ASPECTOS BOTÂNICOS E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

No tomateiro apresenta dois tipos de hábito de crescimento, o determinado e indeterminado. No primeiro a planta tem um crescimento de várias ramos principais e há primeiramente o crescimento vegetativo e posteriormente reprodutivo, no segundo, a gema apical tem dominância sobre as gemas laterais, podendo ser conduzido com uma ou duas hastes e sendo necessária a retirada do ramo lateral conhecido como processo de desbrota. O tutoramento ocorre através de fitilho ou bambu e posteriormente quando a planta atinge por volta de 2 metros de altura é realizada a recepa ou capação (FILGUEIRA, 2012).

Apesar de ser uma planta perene, o tomateiro comporta-se como cultura anual e apresenta porte arbustivo; seu ciclo biológico varia de 4 a 7 meses, sendo necessários cerca de 3 meses para chegar ao ponto de colheita e mais 2 a 3 meses de colheita dependendo da viabilidade e qualidade da produção (FILGUEIRA, 2012; ALVARENGA 2013). O hábito indeterminado ocorre nas culturas onde há uma dominância da gema apical sobre as laterais e são destinadas principalmente ao consumo in natura, sendo uma das características da planta um porte alto (>2,5m). Para a condução da cultura se fazem necessárias medidas como tutoramento, desbrota dos brotos laterais e capação da gema apical. Já o hábito determinado, ocorre em produção industrial com plantas mais baixas e não necessitando de elevada mão de obra (FILGUEIRA, 2012).

O tomateiro devido ao seu local de origem, se adapta bem em altitude superior a 1000m, em clima tropical de altitude, subtropical ou temperado (FILGUEIRA, 2012). É exigente em temperaturas diurnas amenas (21°-28°C) e noturna entre (15-20°C) variando em razão do estágio de desenvolvimento da planta ou da variedade utilizada (FILGUEIRA, 2012). Temperaturas excessivas ou muito baixas causam sérios prejuízos à cultura e podem ser considerados fator limitante de produção (ALVARENGA, 2013).

Apresenta sistema radicular constituído por raiz pivotante, raízes secundárias e raízes adventícias. Quando não há interrupção do crescimento da raiz pivotante, como ocorre no sistema de transplante, esta pode atingir até 1,5m de profundidade. Quando ocorre o transplante, há um estímulo ao crescimento das raízes secundárias, estas podendo atingir até 1,5m de diâmetro e profundidade de até 0,5m, se concentrando 70% das raízes até 0,2m de profundidade (ALVARENGA, 2013).

Na parte aérea da planta ocorre estrutura do tipo simpódio, com caule ereto, herbáceo e suculento. As folhas são do tipo alternado, composto e apresentam um grande folíolo terminal e cerca de 6 a 8 folíolos laterais. A floração é um processo delicado que

é afetado por diversos fatores como variedade, temperatura, luminosidade, nutrição mineral e apresenta efetivo regulador de crescimento. A inflorescência do tomateiro é do tipo rácimo (cachos) com número variável de flores. As flores são pequenas e amarelas com reprodução hermafrodita conferindo à planta autogamia, com baixa chance de ocorrer reprodução cruzada (<5%) (ALVARENGA, 2013).

A formação do fruto ocorre após a fertilização do óvulo; este é uma baga, carnosa e suculenta, e apresenta número de carpelos variados dentro da mesma cultura (bi, tri ou plurilocular). O fruto se desenvolve a partir do ovário atingindo o peso final entre 5 e 500g, variando conforme o cultivar; após a fecundação, a formação do fruto pode demorar de 7 a 9 semanas. No Brasil, a colheita começa logo após o início da maturação do fruto, quando há o início da transição da cor da baga, sendo a maturação completada no pós-colheita. Este processo é possível devido ao tomate ser climatérico, ou seja, após o início da maturação, a respiração aumenta fortemente estimulando a produção de etileno que estimula a maturação (ALVARENGA, 2013).

2.3 ASPECTO ECONÔMICO

Mundialmente a cultura é amplamente cultivada; em 2011 foram produzidos aproximadamente 159 milhões de toneladas, em uma área de mais de 4,7 milhões de hectares e em mais de 170 países. Grandes avanços tecnológicos e utilização de novas áreas permitiram que a cultura avançasse, gerando um aumento de mais de 35% de produção na última década. Como maior produtor mundial destaca-se a China, responsável por 48 milhões de toneladas, em seguida vem a Índia com 16,8 milhões de toneladas e alguns países como EUA, Egito, Turquia, Irã e Itália, são grandes produtores com produção acima de 5,5 milhões de toneladas. (YARA BRASIL, 2013).

O Brasil se destaca entre os dez maiores países produtores de tomate, o qual em 2016 produziu 3,74 milhões de toneladas do produto em uma área total de 58.785 ha, com produtividade média de 63,9 toneladas/ha, dados incluindo tanto tomate de mesa como tomate industrial. Esses dados demonstram um recuo de área plantada frente a 2015, na qual 62.626 hectares haviam sido cultivados, sendo colhidas 4,18 milhões de toneladas e também em 2014 onde 64.471 ha foram plantados e colhidas 4,3 milhões de toneladas. (IBGE, 2017).

O tomateiro apresenta uma ampla gama de pragas e doenças que prejudicam a cultura e também devido à sua enorme sensibilidade a anomalias climáticas e grande

exigência nutricional (FILGUEIRA, 2012). Tais fatores exigem que o produtor tenha despesas elevadas com tratos culturais, operações de adubação, defensivos e mão de obra; mesmo assim em muitos casos não se consegue obter uma produtividade elevada.

Durante o processo de agregação de valor na cultura do tomateiro, um grande investimento é necessário nos primeiros dias do seu desenvolvimento após o transplante. Na safra de verão, onde ocorre um volume elevado de precipitação tornando o ambiente favorável a ocorrência de doenças, se faz necessário a aplicação de defensivos agrícolas em grande quantidade, contribuindo ainda mais para o aumento dos custos da produção e quando feito de maneira incorreta, contribui para a contaminação do lençol freático e rios da região. Assim, medidas que contribuem para diminuir o tempo de exposição da plântula a fatores ambientais, denominados princípios de Regulação (KIMATI *et al.*, 2011) contribuem para uma maior proteção à planta, diminui o risco de ocorrer doenças e ataque de pragas e diminui a necessidade de aplicação de defensivos.

Segundo o Cepea (2016), o custo para se produzir um hectare de tomate está em torno de R\$ 100.000,00 para o produtor, e considerando-se um cultivo com 10.000 plantas por hectare, o custo é de R\$10,00 por planta, sendo considerado um patamar bastante elevado e que pode tornar a produção da cultura inviável. Neste patamar, o custo por caixa pode chegar entre R\$ 30,00 a R\$ 35,00 dependendo da produtividade, valor que é dificilmente pago no mercado. Segundo a HFBRASIL (2016), a distribuição dos principais itens que compõem o custo de produção (%) pode ser dividida em cerca de 6% para a semente, 33% mão de obra, 10% CARP (Custo anual de recuperação de patrimônio), 12% com fertilizantes, 15% com defensivos agrícolas, 6% capital de giro e 18% outros.

Segundo Filgueira (2012), na época de cultivo no período chuvoso (primavera-verão) no clima tropical, a planta oferece um grande desafio ao produtor devido à alta temperatura e umidade no ar e no solo, o que torna o ambiente favorável à reprodução e disseminação de pragas e doenças. Tais fatores levam a uma maior exigência de pulverizações e tratos culturais, onerando os custos da produção. Como consequência tem-se uma menor produtividade e elevada precariedade na qualidade dos frutos produzidos. Por outro lado, a oferta de produto no mercado tende a ser baixa durante os meses de março a maio.

2.4 MUDAS E ÉPOCA DE TRANSPLANTE

O método mais comum utilizado pelos tomaticultores na produção de mudas é o uso da sementeira em bandejas, estas ficam em casas de vegetação possibilitando um maior controle das condições agroclimáticas e favorecendo controle fitossanitário (FILGUEIRA, 2012).

O uso de telas antiafídeas, antecâmaras e cortina de ar, que são medidas fitossanitárias estabelecidas pela Instrução Normativa nº06/2011 Art.6º S1º (AGRODEFESA, 2011), apresentam como principal objetivo o controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*), transmissora de *geminivirus*. Estas constituem barreira física contra pragas e doenças, além disso, o uso da estufa ainda permite ter um controle sobre o microclima formado ali, denominado princípio da regulação (KIMATI et al., 2011) na qual, se utilizado de maneira correta, pode-se controlar temperatura, umidade e pluviosidade deixando o clima desfavorável para patógenos.

O número de células da bandeja ideal para a cultura do tomateiro segundo Borne (1999) é 128-62 (128 células, cada célula com 3,5 centímetros de lado e 6,2 centímetros de altura), porém, ele também diz que a bandeja 120-72 (120 células, cada célula com 5 cm de lado e 12cm de altura) também pode ser utilizada para o uso de culturas hortícolas em casos onde se deseja uma muda mais velha e resistente ao clima.

Segundo Alvarenga (2013), a produção de mudas de tomate envolve quatro estágios distintos, sendo eles:

- 1º Sementeira até a emergência da radícula.
- 2º Emergência da radícula até a expansão dos cotilédones.
- 3º Expansão dos cotilédones até aparecimento das folhas verdadeiras.
- 4º Folhas verdadeiras até o transplante da muda.

A germinação é o estágio mais crítico da produção de mudas, pois alguns fatores como condição ideal de umidade, oxigênio, temperatura, luminosidade e nutricional afetam diretamente no êxito da produção de mudas. Após a germinação, deve-se monitorar diariamente o crescimento das mudas avaliando características como: altura da planta, desenvolvimento do sistema radicular e uniformidade (ALVARENGA, 2013).

Após a sementeira, as mudas de tomateiro ficam em casas de vegetação durante 3 a 4 semanas, ficando prontas para serem transplantadas ou até atingirem 4 a 5 folhas definitivas (BORNE, 1999; SILVA, 2000; ALVARENGA, 2013). Já (FONTES, 2009) diz que as mudas estão aptas ao entrarem no estágio que têm de 4 a 6 folhas definitivas ou de 20 a 40 dias após sementeira. Todo o processo ocorre sob cuidado diário de um

responsável por realizar atividades como fertilização e aplicação de defensivo, até que fiquem preparadas para serem transplantadas na lavoura a campo em céu aberto.

Mudas de tomateiro quando transplantadas mais velhas (7 a 9 semanas) tendem a começar a produzir mais precocemente, porém, problemas com pragas e doenças durante o tempo na casa de vegetação tendem a aumentar. A época de transplante mais viável economicamente é entre 4 a 7 semanas, porém, caso ocorra grande mortalidade após o transplante, o uso de mudas mais velhas não diminuirá a produção, tamanho dos frutos e precocidade (VAVRINA & ORZOLEK, 1993). A Tabela 1 abaixo apresenta a produção de tomate associada à diferentes idades de transplante.

Tabela 1 – Produção associada a diferentes idades de transplante de tomate estudado por vários pesquisadores.

Produção associada a diferentes idades de transplante estudado por vários pesquisadores					
Pesquisador	Cultivar	Idade de transplante	Idade de transp. ideal	total lb/planta	total kg/planta
Hoffman (1929)	-	5, 6, 9, 10	5	10,6	4,8
Casseres (1947)	Earliana	7, 11, 15	7	11,9	5,4
Sayre (1948)	John Baer	6, 8, 10	6	-	-
Chipman	Scotia	7, 12	7	9,87	4,5
Nicklow & Mingers (1962)	Fireball	6,8	6	11,2	5,1
	Fireball	4, 6, 8	4	2,2	1,0
Cooper & Morelock (1983)	Traveler 76	5, 7, 9, 11	7	12,9	5,9
Liptay (1987)	H-2653	4, 7	7	8	3,6
Weston & Zandstra (1989)	Pik-Red	3, 6	6	12,9	5,9
Leskovar (1991)	Sunny	3, 6	6	7,9	3,6
Vavrina (1991)	Sunny	3, 5, 7, 9, 11	9	11,9	5,4
Orzlek (1991)	Sunny	3, 4, 7, 9, 11	9	10,1	4,6

Fonte: Adaptado de (VAVRINA & ORZOLEK, 1993)

Segundo a Tabela 1, muitos pesquisadores indicam o transplante do tomateiro após as 4 semanas após sementeira, chegando a 9 semanas após a sementeira, contradizendo o que é indicado por diversos autores como (BORNE, 1999; SILVA 2000; ALVARENGA, 2013; FONTES, 2009), que indicam que o ideal é o transplante em 4 semanas.

2.5 TIPOS DE PODAS

A cultura do tomateiro quando praticada utilizando variedades com crescimento do tipo indeterminado, comumente encontrado no Brasil para o fruto produzido para consumo *in natura* ou tomate do tipo mesa, exige alguns tipos de poda e também o tutoramento. A poda contribui diretamente para aumentar o tamanho e melhorar a qualidade do fruto, pois, diminui a competição por nutrientes entre a parte vegetativa e reprodutiva (FILGUEIRA, 2012).

Além de melhorar o tamanho e a qualidade do fruto, a poda apical estimula a redução do ciclo da cultura e área foliar. Essas características que contribuem para uma maior facilidade em realizar tratamentos culturais, redução na incidência de doenças com consequente menor número de aplicações de defensivos agrícolas (CAMPOS, 1987; POERSCHKE *et al.*, 1995).

No tomateiro, o método de condução de haste é determinado pelo cultivar e objetivo da produção, podendo ser mantida uma haste principal como ocorre em produtores de tomate do grupo Salada, pode-se deixar apenas a haste principal, porém utilizar duas mudas por cova, como ocorre em cultivares do grupo Santa Cruz (FILGUEIRA, 2012).

Normalmente produtores que utilizam sementes híbridas mais caras, optam por manter a haste principal e além desta, deixar que um dos brotos laterais (normalmente o primeiro após a emissão do primeiro cacho), se desenvolva juntamente com a haste principal. O cultivo com duas hastes pode levar a um aumento de 50% da produtividade em relação a mudas não desbrotadas (ALVARENGA, 2013). Porém, segundo Candian, 2015, quanto maior o número de hastes por planta, mais frutos serão produzidos, porém com menor diâmetro e massa média.

A poda belga, poda baixeira ou poda holandesa é uma alternativa para a condução de mais de uma haste por planta. Consiste no corte da gema apical da plântula, logo após a formação do primeiro par de folhas verdadeiras, estimulando o desenvolvimento das gemas laterais presentes nas axilas dos cotilédones dando origem a duas hastes de tamanhos similares (CANDIAN, 2015). Segundo Takahashi (2014) o cultivo com a poda baixeira em condução com duas hastes apresenta uma maior produção total e comercial (18,45%), número de cachos, número de frutos totais, maior número de frutos comerciais (13,8%) e porcentagem de aproveitamento, quando comparado à condução tradicional dos produtores de tomate de mesa, o qual é feito a condução com a haste proveniente do meristema apical mais uma haste proveniente de um dos meristemas laterais.

Segundo Candian (2015), ao analisar o tomateiro sob diferentes formas da condução do número de hastes do tomateiro, plantas conduzidas com duas hastes tradicionais apresentaram maior produção precoce do que a poda baixeira; o número e a condução das hastes não influenciaram na produção de frutos por planta (g planta^{-1}), ao contrário do que foi relatado por (TAKAHASHI, 2014) e ainda na análise de correlação observou-se que a maior produção (g planta^{-1}) se correlaciona positivamente com o número de frutos, porém negativamente com seu diâmetro e massa média.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento a campo foi conduzido na Fazenda Caixetas, situada no município de Guimarães, estado de Minas Gerais, de dezembro de 2016 à maio de 2017, considerado o cultivo de Verão 2016/2017. As coordenadas geográficas da fazenda são latitude -18.692567° , longitude de -46.795478° e altitude de 1050m. O local apresenta um clima tropical, com a pluviosidade concentrada no verão. De acordo com CLIMATE-DATA, (2018) em 2016 a temperatura média em Guimarães foi 22.2°C e a pluviosidade média anual 1471 mm.

A produção de mudas foi realizada pelo Viveiro Triângulo Agrícola localizado em Araguari – MG, sendo todos os tratos culturais, adubação e manejo de pragas e doenças realizado conforme o padrão estabelecido pela empresa.

A Figura 2 mostra o local de cultivo do tomateiro na fazenda Caixetas, apresenta uma área total de 12 ha, sendo a primeira vez que se cultiva tomate nesta área e nos últimos 15 anos foram realizados cultivos sucessivos de milho. A área indicada em vermelho representa o local de plantio do experimento.

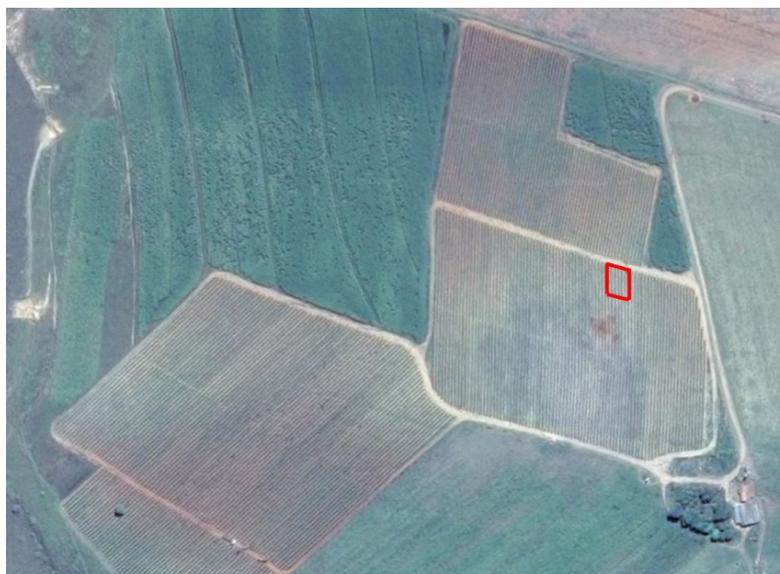


Figura 1 - Área de produção de tomate, Faz. Caixetas

3.2 CARACTERÍSTICA DO HÍBRIDO

A cultivar de tomateiro utilizada foi o híbrido longa-vida *Compack* que apresenta desenvolvimento indeterminado e frutos do tipo salada. Este é representado no Brasil pela empresa Seminis e Casa Bugre. Segundo a empresa, a cultivar apresenta ótima produtividade e excelente pegamento sequencial de frutos. Suas características são: Planta robusta com internódios curtos, frutos uniformes com paredes grossas e peso médio de 240 a 260g. Apresenta resistência ao vira-cabeça-do-tomateiro *Tospo spotted wild virus* (TSWV), ao vírus do mosaico do tomateiro *Tobamovirus* (ToMV), aos nematoides de galhas *Meloidogyne icognita*, *Meloidogyne javanica* e *Meloidogyne arenaria*, *Fusarium raça 1* (F1), *Fusarium raça 2* (F2) e à Va *Verticillium dahlia* e, Vd *Verticillium albo-atrum*.

3.3 PREPARO DO SOLO A ADUBAÇÃO DE PLANTIO

No preparo do solo foi realizada a operação de calagem no mês de setembro 2016, o cálculo de necessidade da calagem foi utilizado conforme descrito em (ALVARENGA, 2013), em seguida foi feita a realização da operação de gradagem com o uso de uma grade aradora ($>150 \text{ kg.disco}^{-1}$) para a incorporação do calcário. Um mês antes do plantio foi realizada a dessecação de plantas infestantes presentes na área e em seguida foi feita a gradagem com o uso de uma grade niveladora ($<150 \text{ kg.disco}^{-1}$). Cerca de uma semana antes do plantio, foi realizada a operação de formação dos canteiros tratorizados com o implemento encanteiradora, por duas duas vezes, sendo a segunda para incorporação do adubo de plantio. A adubação de plantio foi dividida em duas parcelas incorporadas, sendo a primeira feita logo após a primeira passada da encanteiradora, 7 dias antes do transplante aplicou-se 2000 kg.ha^{-1} da formulação 4-30-10 e a segunda parcela feita 15 dias após o transplante, sendo incorporada manualmente via enxada, aplicou-se 1500 kg.ha^{-1} da formulação 4-30-10. A Figura 2 abaixo ilustra o dimensionamento do canteiro.

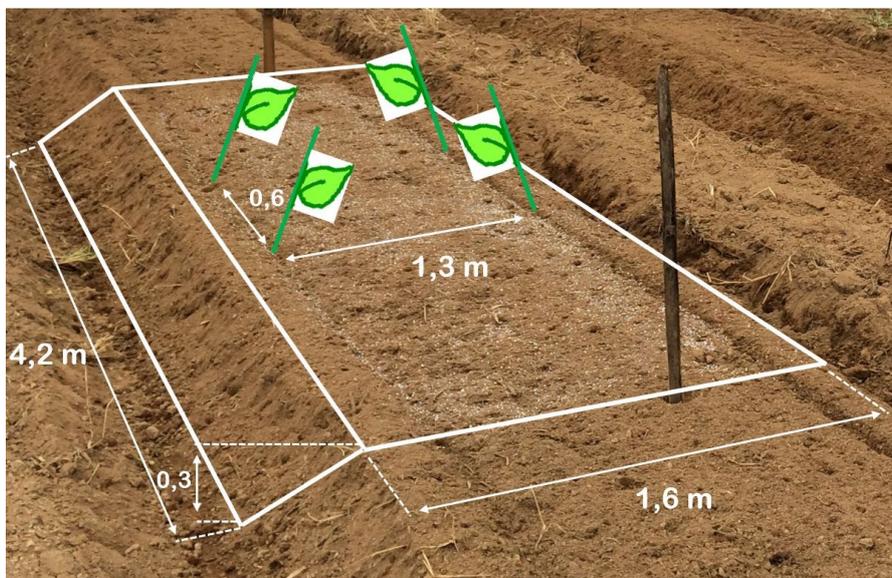


Figura 2 - Dimensionamento do canteiro e espaçamento entre plantas

3.4 CRONOGRAMA DE ADUBAÇÃO E TRANSPLANTE

O cronograma (Tabela 2) mostra como foi o planejamento da adubação de plantio e transplante, sendo a 1ª parcela da adubação feita 7 dias antes do transplante e a 2ª parcela 15 dias após o transplante.

Tabela 2 - Cronograma de transplante e Adubação via Solo

Cronograma: Transplante e Adubação					
Mês	Dia	Idade da muda			
		30 dias	40 dias	45 dias	50 dias
dez/16	10/dez				
	-				
	17/dez				
	-				
	20/dez				
	-				
	25/dez				
	26/dez				
	27/dez				
	-				
jan/17	30/dez				
	31/dez				
	01/jan				
	-				
	06/jan				
	-				
	11/jan				
	-				
jan/17	16/jan				
	-				
	21/jan				
	-				

■ 1ª Adubação de plantio
■ Transplante
■ 2ª Adubação de plantio

3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (Figura 5), em fatorial 4 x 2 perfazendo 8 tratamentos com quatro repetições. As mudas foram transplantadas 30, 40, 45 e 50 dias após a sementeira e dois métodos de condução de haste: poda belga e tradicional.

A poda belga foi realizada através do corte do meristema apical logo após a emissão da segunda folha verdadeira, sendo as duas hastes secundárias conduzidas a partir das gemas localizadas nas axilas das duas folhas verdadeiras. O método tradicional foi feito pela condução de duas hastes, uma proveniente do desenvolvimento da gema apical e a outra haste secundária, desenvolvida a partir de uma das gemas laterais localizada abaixo do primeiro cacho.

Cada parcela experimental teve seu arranjo em 2 linhas e 14 plantas (7 casais). As plantas foram alinhadas na forma de casais alternados, um casal oposto em um mesmo segmento forma a coluna e a condução das hastes feitas através de bambu. Os espaçamentos foram 60 cm entre plantas em uma mesma linha, 1,3m entre as mudas de um mesmo casal e 2,8m ligando o centro de dois casais ou duas colunas.

Tratamento B30, B40, B45 e B50: referem-se respectivamente a poda Belga com transplante aos 30, 40, 45 e 50 dias após sementeira (DAS).

Tratamento N30, N40, N45 e N50: condução de haste Tradicional com transplante aos 30, 40, 45 e 50 DAS.

Tabela 3 - Croqui da disposição do experimento a campo.

Bloco 1 (coluna)		Bloco 2 (coluna)		Bloco 3 (coluna)		Bloco 4 (coluna)
B40		B30		B45		B30
B30		N30		N50		N40
N45		B45		B40		N45
N50	lavoura	N40	lavoura	B30	lavoura	B50
B45		B50		N40		B40
B50		N50		N45		N50
N30		B40		N30		B45
N40		N45		B50		N30

Obs: B40 -> Poda belga (B), mudão 40 dias (40)
N30 -> Muda sem poda (N), muda 30 dias (30)

3.6 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Foram avaliados a produtividade total e comercial, produtividade 1A e 2A, porcentagem de descarte, número de frutos por planta e massa fresca média de frutos comerciais por parcela.

Os frutos foram colhidos manualmente, separados por parcela em caixas de plástico e a massa foi determinada utilizando uma balança mecânica, a produtividade foi avaliada em massa de frutos por hectare ($t\ ha^{-1}$), a qual foi obtida a partir da extrapolação da massa obtida na parcela para um stand de $12.000\ plantas.ha^{-1}$.

Os frutos foram classificados conforme seu tamanho, sendo que os frutos 2^a referem-se aos frutos com a massa fresca unitária menor do que 110 gramas e os frutos 1A com massa fresca unitária maior do que 1^a (Figura 6). As nomenclaturas feitas conforme a denominação utilizada pelo CEAGESP (Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo). A precocidade foi avaliada conforme a produtividade das 3 primeiras colheitas. Para análise estatística foi utilizado o programa R método de Tukey 0,5% de significância.

Tabela 4 – Classificação tomate

Classificação tomate			
Grupo Varietal	Denominação atacado	Unidade	Medida
Longa vida	2A	massa (g)	<110
Longa vida	1A	massa(g)	>110

A amostragem foliar foi feita conforme Malavolta *et. al.*, (1989), coletando-se a 4^a folha a partir da ponta da planta, foi realizada a coleta aos 91 dias após transplante, após a colheita do segundo cacho. Foram amostradas 12 folhas por tratamento, 3 folhas por parcela. As folhas foram destinadas ao laboratório de análises, onde foram avaliados os teores de macro e micronutrientes.

3.7 ORÇAMENTO E FONTE DE FINANCIAMENTO

O custo estimado foi feito com base no custo por planta conduzida ao longo do ciclo, sendo este R\$6,00 por planta. Portanto, considerando o número de 14 plantas por

parcela experimental, foi gasto R\$84,00 por parcela, sendo o experimento composto por 32 parcelas, foi gasto um total de R\$2.688,00 no experimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE FOLIAR

O estado nutricional das plantas nos diferentes tratamentos aos 90 dias após transplante está descrito nos gráficos abaixo. Segundo a faixa proposta por Malavolta *et al.* (1997), todos os macronutrientes estavam abaixo ou próximos ao limite inferior da faixa recomendada, exceto para o nitrogênio. Isso pode ser explicado devido a data de coleta de folhas para a análise foliar, uma vez que as folhas foram coletadas após o início da colheita (90 dias após transplante), e a planta já estava em processo de maturação e desenvolvimento dos frutos mais novos, o que leva a um forte dreno de nutrientes e fotoassimilados, estes são translocados das folhas para os frutos, levando à diminuição da concentração de nutrientes foliar.

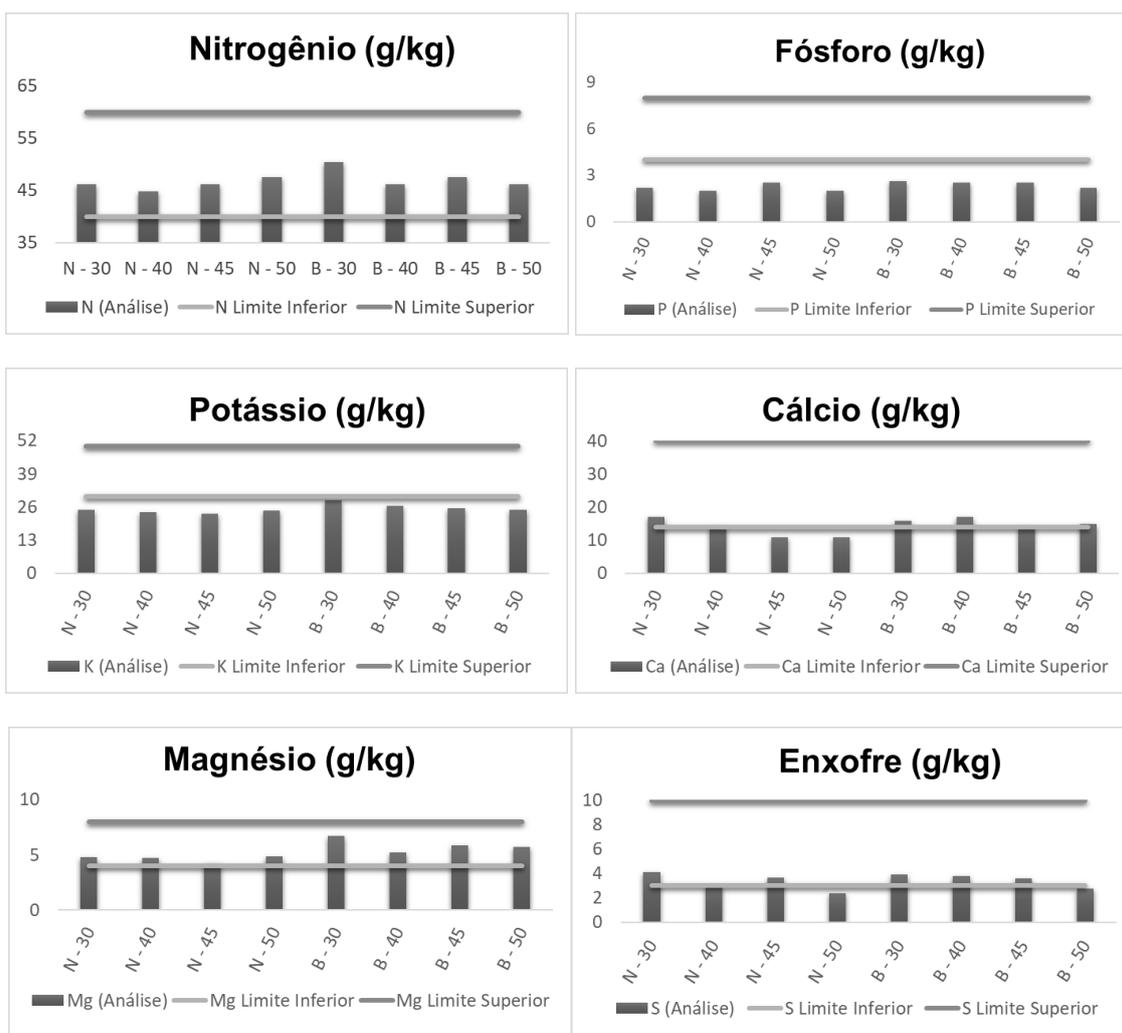


Figura 3 – Resultado da análise foliar macronutrientes de tomateiro

Já em relação aos micronutrientes (Figura 6), estes estavam dentro da faixa ideal ou acima desta, não foi verificado efeito da época de coleta de folhas, isso se deve ao fato de que durante o ciclo do tomateiro houve constantes adubações via foliar. A aplicação dos microelementos foi realizada em conjunto com defensivos agrícolas semanalmente, o que mostrou ser suficientes para manter um teor de micronutrientes foliar satisfatório ou mesmo acima do recomendado.

As aplicações semanais de micronutrientes impedem um resultado de análise realístico, uma vez que é recomendado esperar cerca de 1 mês entre a aplicação foliar e a coleta de folhas, para que haja tempo da planta metabolizar o nutriente e entrar em equilíbrio, uma coleta feita com apenas uma semana pode haver grande indício de contaminação e se torna imprecisa. O micronutriente Cobre apresentou resultados drasticamente fora do padrão, de concentração até 60 vezes maiores do que o

recomendado, isso indica que houve grande contaminação por pulverizações realizadas próximas à data de coleta de folhas.

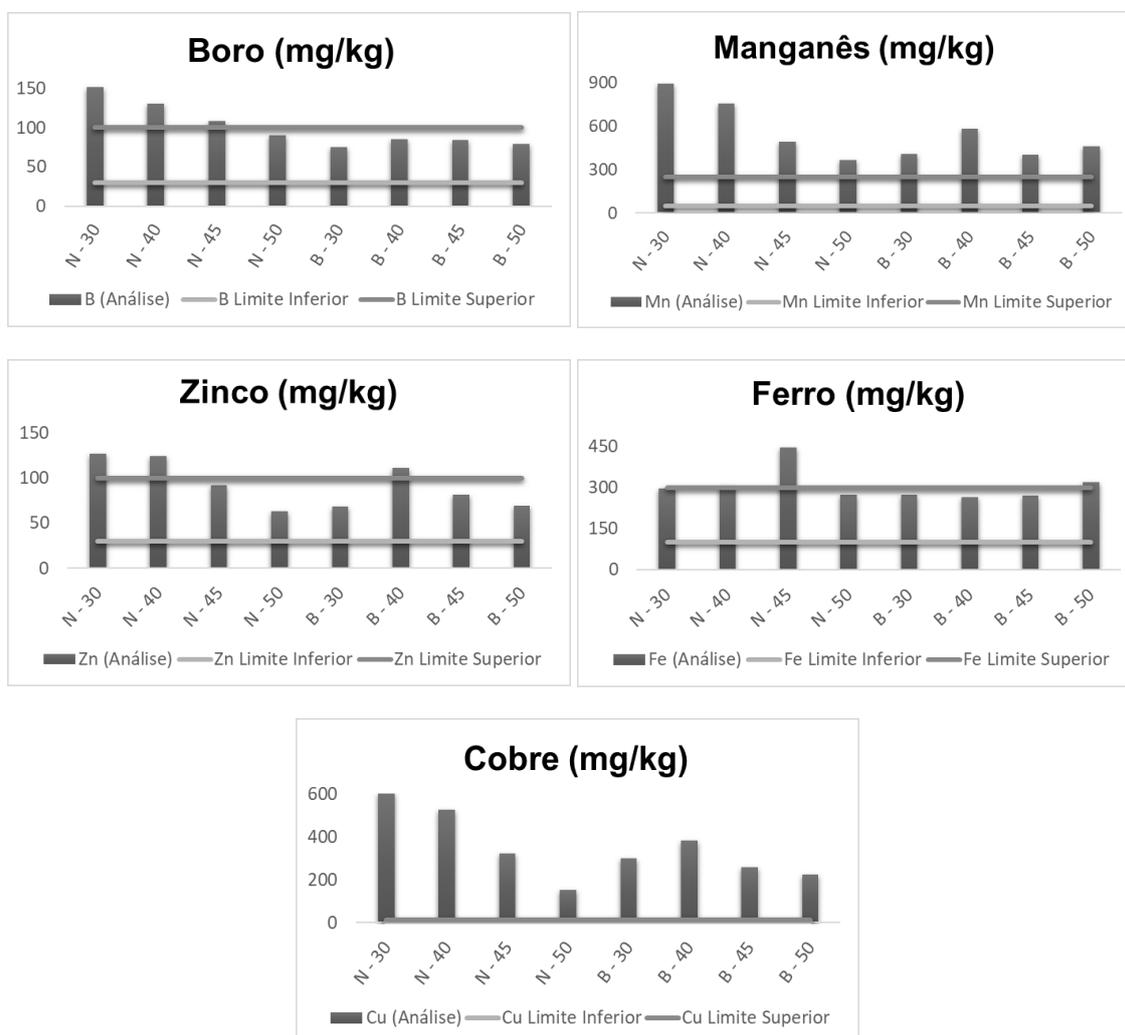


Figura 4 – Resultado da análise foliar micronutrientes de tomateiro

4.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

A análise de variância mostrou não haver interação significativa entre as fontes de variação: condução de haste e épocas de transplante (DAS) para produtividade comercial, produtividade 1A e 2A, número de frutos por planta, porcentagem de descarte e massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC).

Para as fontes de variação Condução de haste e Transplante (DAS) isoladas, foram obtidos valores significativos de F a 5% para a produtividade comercial, produtividade

1A e 2A, número de frutos por planta e massa fresca média dos frutos comerciais (MFMFC).

Tabela 5. Produtividade 1A e 2A, Produtividade Comercial e Total, Porcentagem de Descarte, Número de Frutos por Planta e Massa Fresca Média dos Frutos Comerciais (MFMFC) no tomateiro submetido a dois modos de condução de haste. Uberlândia, 2017

Condução de haste	1A	2A	Produt. Comercial	Produt. Total	Descarte	Frutos. planta ⁻¹	MFMFC
	t ha ⁻¹				%	unid.	gramas
Tradicional	31,8 a	11,4 a	43,2 a	44,8 a	3,7	28,7 a	149,6 a
Belga	24,5 b	9,1 b	33,5 b	35,2 b	4,8	22,7 b	145,7 a
Média	28,2	10,2	38,4	40,0	3,7	25,7	147,7
c.v. (%)	16,0	15,3	14,0	13,4	48,7	12,9	4,6

Medias seguidas por letras distintas em uma mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey5%.

No método de condução de haste utilizando a poda Belga, foi observado que após o corte do meristema apical, algumas plantas demonstraram grande dificuldade para emitir hastes laterais e tiveram seu desenvolvimento comprometido devido à injúria provocada pelo corte, o que levou a uma produtividade comercial de 33,6 t ha⁻¹, redução de 22,2% em relação ao tratamento condução de haste Tradicional, que apresentou produtividade 43,2 t ha⁻¹ (Tabela 1).

Esses resultados não estão de acordo com o encontrado por Takahashi (2014) que verificou uma produtividade 13,81% maior no modo de condução Poda Belga em relação à condução Tradicional em produção de mini-tomates. Verificou-se que a menor produtividade observada nos tratamentos Poda Belga está relacionada principalmente com a quantidade de Frutos por Planta (Tabela 1).

A produtividade total para o modo de condução de haste poda belga foi 21,4% inferior em relação ao modo de condução de haste Tradicional, uma diferença parecida entre os tratamentos para a produtividade comercial. Esse resultado se confirma ao verificar que os 2 métodos de condução resultaram em porcentagem de descarte estatisticamente iguais. Para a avaliação da característica porcentagem de descarte foram contabilizados os frutos atacados por pragas, rachados, manchados, com massa inferior a cinco gramas e com fundo preto.

A produtividade de Frutos 2A e 1A foi respectivamente, 20,1% e 22,9% inferior no modo de condução de haste Poda Belga em relação à condução Tradicional, similar ao

encontrado na produtividade comercial, indicando que não houve influência do modo de condução de haste no tamanho dos frutos, o que é confirmado por não haver diferença significativa para F 5% entre os tratamentos para a variável Massa por Fruto.

Em média, as plantas conduzidas com a Poda Belga produziram 20,9% menos frutos por planta que as plantas dos tratamentos com condução tradicional (Tabela 1). Essa diminuição do número de frutos se deve à menor produtividade total encontrada. Segundo Logendra *et al.* (2001), a produção em tomateiro é diretamente proporcional ao número de frutos. Isso se comprova devido ao fato de que as mudas conduzidas no método Poda Belga (Tabela 1), obtiveram um menor número de frutos.

Tabela 6. Produtividade 1A e 2A, Produtividade Comercial e Total, Porcentagem de Descarte, Número de Frutos por Planta e Massa Fresca Média dos Frutos Comerciais (MFMFC) no tomateiro submetido a diferentes idades de transplante. Uberlândia, 2017

Transplante (DAS ²)	1A	2A	Produt. Comercial	Produt. Total	Descart e	Frutos. planta ⁻¹	MFMFC
			t ha ⁻¹		%	unid.	gramas
30	40,0 a	11,8 a	51,8 a	54,2 a	5,1	33,3 a	155,0 a
40	29,0 b	11,7 a	40,7 b	42,1 b	3,2	27,9 b	145,6 ab
45	25,1 b	8,8 b	33,9 bc	35,1 bc	4,2	22,5 c	149,0 ab
50	18,6 c	8,6 b	27,6 c	28,7 c	4,6	19,1 c	141,1 b
Média	28,2	10,2	38,5	40,0	4,2	25,7	147,7
c.v. (%)	16,0	15,3	14,0	13,4	48,7	12,9	4,6

Medias seguidas por letras distintas em uma mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey 5%. ²Dias após semeadura.

Para a fonte de variação Transplante (DAS) (Tabela 2), o tratamento 30 dias após semeadura apresentou uma média de produtividade comercial de 51,8 t ha⁻¹, o que mostra um incremento de 26,8%, 53,8%, e 89,0% acima dos tratamentos 40, 45 e 50 DAS respectivamente, que obtiveram uma produtividade de 40,7, 33,9 e 27,6 t h⁻¹a. Este resultado pode ser explicado por Vavrina & Orzolek (1993) que diz que ao realizar o transplante após 7 semanas (42 dias), aumenta a possibilidade de ocorrência de infestação de insetos e doenças durante o período na casa de vegetação levando a uma redução da produtividade.

Não se notou maior incidência de pragas e doenças nas mudas transplantadas mais tardiamente, portanto, este não é o principal fator de perda da produtividade. Esse cômputo se opõe ao encontrado por (HOFFMAN, 1929; LESKOVAR *et. al.*, 1991; ORKOLET *et. al.*, 1991) que aponta que em um transplante mais jovem (30 dias) a planta

levaria um maior tempo de campo para obter uma mesma produtividade. Esses resultados se confirmam com o indicado por (BORNE, 1999; SILVA, 2000, ALVARENGA, 2013), os quais indicam que as plantas de tomateiro estão prontas para transplante em 3 a 4 semanas após sementeira.

A produtividade total para época de transplante 40, 45 e 50 DAS foi significativamente inferior em relação ao transplante 30 DAS, similar ao que ocorreu para a produtividade comercial. Isso é esperado pois não se verificou a diferença estatística para porcentagem de descarte de frutos de tomateiro entre as diferentes idades de transplante.

A produtividade do número de frutos por planta reduziu significativamente 16,2, 32,4 e 42,6 % para 40, 45 e 50 DAS respectivamente em relação à 30 DAS, indicando uma correlação com a produtividade total e comercial, Logendra *et al.* (2001), afirma que esse padrão de resposta ocorre porque a produção de tomateiro é diretamente proporcional ao número de frutos.

A produtividade de frutos tipo 1A reduziu significativamente 27,5, 32,4 e 53,5 % quando se transplantou as mudas aos 40, 45 e 50 DAS respectivamente em relação às mudas com apenas 30 DAS. Para a produtividade de frutos 2A não houve diferença significativa entre as épocas de transplante 30 e 40 DAS, esta diminuiu significativamente 25,4% quando o transplante é realizado 45 ou 50 DAS. Esta relação indica que o principal fator afetado quando se aumenta a idade de transplante é a produção de frutos 1A.

5. CONCLUSÕES

O uso da Poda Belga levou à redução da produtividade total e comercial de frutos 1A, frutos 2A e número de frutos por planta.

O aumento da idade de transplante levou à redução da produtividade total e comercial de frutos 1A, frutos 2A, número de frutos por planta e massa fresca média de frutos comerciais.

O método de produção de mudas que utiliza muda tradicional de 30 dias leva à formação de mudas mais vigorosas e eficientes produtivamente.

Recomenda-se a realização de novos estudos utilizando diferentes metodologias.

REFERÊNCIAS

- AGRODEFESA - Agência Goiana de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 06, de 14 de junho de 2011**. Disponível em: <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro43441/instru%C3%A7%C3%A3o%20normativa%20n%C2%BA%2006,%2014-06-2011.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.
- ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e Hidroponia**. Lavras: UFLA, 2013. 457 p.
- BORNE, H. R. **Produção de Mudanças de Hortaliças**. Guaíba: Agropecuária LTDA, 1999. 189 p.
- CAMPOS, J. P. Efeito da poda da haste e da população de plantas sobre a produção do tomateiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 34, n. 192, p.198-208, 1987.
- CANDIAN, J. S. **Tipos de condução de haste na produção e na qualidade de minitomate em manejo orgânico**. 2015. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Horticultura) -UNESP, Botucatu, 2015.
- CLIMATE DATA. **Gráfico de temperatura e tabela climática em Guimarães**. Disponível em: pt.climate-data.org/location/176173/. Acesso em: 15 jun. 2019.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura**. Viçosa: UFV, 2012. 421 p.
- FONTES, P. C. R. **Olericultura teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2009. 486 p.
- HORTIFRUTI BRASIL. **Tomate Gestão Sustentável: Custo para se produzir um hectare de tomate ultrapassa 100mil**. Disponível em: hfbrasil.org.br/br/revista/especial-tomate-custo-para-se-produzir-um-hectare-de-tomate-ultrapassa-r-100-mil.aspx. Acesso em: 10 jun. 2019.
- HOFFMAN, I.C. 1929. Time of sowing tomato seed for spring crop. **Ohio Agr. Expt. Sta. Bul**, v.431, p. 90-91, 1929.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático de Produção Agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 181 p.
- KIMATI, H. et. al. **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997. 704 p.
- LESKOVAR, D.I.; CANTLIFFE, D.F. 1991. Tomato transplant morphology affected by handling and storage. **HortScience**, v. 26, p. 1377-1379, 1991.
- LOGENDRA, L.S. et al. Greenhouse tomato limited cluster production systems: crop management practices affect yield. **HortScience**, v.36, p. 893-896, 2001.
- MALAVOLTA, E; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.
ORKOLET M.D., VAVRINA C.S., SCOTT R. **Tomato transplant agr study**. Penn State 1990-1991 Vegetables Res. Rpt. Hort. Mimeo Ser, II:195, 1991, p. 92.

PERALTA, I. E.; SPOONER, D. M. Morphological characterization and Relationships of wild tomatoes (*Solanum* L. Section *Lycopersicon* [Mill.] Wettst. Subsection *Lycopersicon*). **American Society of Plant Taxonomists**, v. 30, p. 424-434, 2005.

POERSCHKE, P. R. C.; BURIOL, G. A.; STRECK, N. A.; ESTEFANEL, V. Efeito de sistemas de poda sobre o rendimento do tomate cultivado em estufa de polietileno. **Ciência Rural**, v. 25, p. 379-384, 1995.

SHAMI, N. J. I. E., MOREIRA, E. A. M. 2004. Licopeno como agente oxidante. **Revista de Nutrição**, v. 17, p. 227-236, 2004.

SILVA, J. B. C. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa, 2000.168 p.

TAKAHASHI, K. **Produção e qualidade de mini tomate em sistema orgânico, dois tipos de condução de hastes e poda apical**. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Horticultura) - UNESP, Botucatu, 2014.

VAVRINA, C. S.; ORZOLEK, M. D. 1993. Tomato transplant Age: A Review. **HortTechnology, local**, v.3, número, p. 313-316, 1993.

YARA. **Produção Mundial de Tomate**. Disponível em: yarabrasil.com.br/nutricao-plantas/culturas/tomate/fatores-chaves/producao-mundial-tomate. Acesso em: 10 jun. 2019.