

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

DESEMPENHO VEGETATIVO DE TOMATEIRO HÍBRIDO
TIPO MESA SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE
ADUBAÇÃO

SAMARA DIAS ROCHA RAMOS

BRASÍLIA - DF

2022

I

SAMARA DIAS ROCHA RAMOS

**DESEMPENHO VEGETATIVO DE TOMATEIRO HÍBRIDO
TIPO MESA SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE
ADUBAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Banca Examinadora da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária como
exigência final para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela

BRASÍLIA - DF

2022

II

DESEMPENHO VEGETATIVO DE TOMATEIRO HÍBRIDO TIPO MESA SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO

SAMARA DIAS ROCHA RAMOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E
MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 05/05/2022

BANCA EXAMINADORA

Michelle S. Vilela

MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília

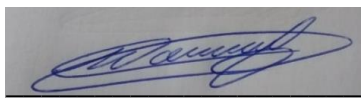
Professora e Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)

Antônio Alves de O. Júnior

ANTÔNIO ALVES DE OLIVEIRA JÚNIOR, Eng. Agrônomo Msc - UnB

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB

(EXAMINADOR)



MARCELO DE ABREU FLORES TOSCANO, Eng. Agrônomo Msc - UnB

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB

(EXAMINADOR)

BRASÍLIA - DF

MAIO / 2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me amparar e me resguardar sempre. E, principalmente, por me capacitar e ter me dado oportunidade e a felicidade de cursar e me formar na Universidade de Brasília.

Agradeço à minha mãe, Maria Aparecida, ao meu pai, Reginaldo, e às minhas irmãs, Taynara e Lara, meu alicerce. Que me subsidiaram, incentivaram e me apoiaram incondicionalmente.

Agradeço ao meu, até então noivo, André, pelo suporte emocional, por me aconselhar e me aturar nas adversidades acadêmicas.

Agradeço à minha finada avó Luzia e ao meu falecido avô Lazaro, grande incentivador à educação, minha eterna admiração. Ao meu avô Leonel e à minha falecida avó Ozima, meu passarinho, minha inspiração de vida.

Agradeço a toda minha família, em particular, aos meus primos Fabiane, Ozianne, Jakeline, Danielle, Kayron, Matheus, Brenda, Raquel e Tiago, e a todos os meus tios e tias que me auxiliaram, me apoiaram, me confortaram e ouviram meus lamúrios nos momentos difíceis durante o curso e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Agradeço aos amigos Wênia, Priscila, Tainara, Maiza, Júlia Maria, Giullia, João Victor e Luiz Henrique que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional, pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de curso. Pelo suporte durante os estudos árduos e pelas maravilhosas vivências enquanto graduandos, a universidade não seria tão prazerosa sem vocês.

Agradeço à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. A todos os professores que tive o prazer de ser discente, em particular, a todas professoras minha profunda admiração, e a todos os funcionários da FAV e da UnB. Agradeço a todos os trabalhadores da Fazenda Água Limpa, que sempre tiveram paciência e nos ensinaram a agronomia na prática. Sem vocês o curso não seria o mesmo.

Agradeço ao Dr. Renato Fernando Amabile, que me instigou e abriu meus olhos para as diversas áreas da agronomia. Agradeço pela chance de ter sido sua orientanda na Embrapa, meu total respeito e admiração.

Agradeço a minha inigualável orientadora Dra. Michelle de Sousa Vilela, pessoa iluminada que Deus colocou no meu caminho. Exemplo de alegria, de dedicação, de sabedoria e de excelência. Espero ser a metade da profissional que ela é. Tem a minha mais profunda veneração e carinho.

Agradeço a todas pessoas que me ajudaram diretamente ou indiretamente a tornar esse sonho possível e realizável.

Por fim, e, em especial, agradeço e dedico todo meu curso e meu trabalho final ao meu falecido querido primo Kayke Gustavo, minha grande força motriz. Escolhi ser Engenheira Agrônoma por sua causa. Mesmo não presente fisicamente, sempre foi minha maior inspiração.

Cursar Agronomia foi um desafio confortante. A cada pequena vitória, de alguma forma, sentia estar compartilhando contigo. E a cada obstáculo, também sentia o seu encorajamento e suporte. Tantas experiências que eu queria compartilhar contigo, tantos questionamentos de assuntos que você sabia tão bem, tanta saudade. Pois bem, chegamos ao último e maior desafio. Aquele que vamos conseguir juntos mais uma vez. Lembrar-me de você, neste momento, torna a situação bem mais tranquila e deleitável. Essa vitória é nossa Kayke! Nós conseguimos!

RESUMO

O tomate é um dos frutos mais consumidos no Brasil e no mundo. Para a produção dessa olerícola, insumos como sementes e fertilizantes são fundamentais. Para isso, objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho vegetativo de um híbrido de tomate tipo mesa sob cinco doses de adubação no Distrito Federal. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com 3 repetições e 5 dosagens de adubação (0%, 50%, 100%, 150% e 200% da recomendação para região). Cada parcela foi composta por 10 plantas, mas apenas as cinco centrais foram avaliadas. 90 dias após o transplante, foram avaliadas as características comprimento de planta em centímetros e número de folhas por planta. Tanto para comprimento de planta quanto para o número de folhas, verificou-se influência significativa das diferentes adubações. Entretanto para as doses de 100%, 150% e 200%, para ambas características, observou-se similaridade entre os tratamentos. Sendo assim, a dose de 100%, onde se obteve 193,47 cm de comprimento e uma média de 67,93 folhas por planta, constatou-se que esta dosagem fornece a quantidade de nutrientes adequado e contribui para a redução de custos. A partir desses resultados, foi possível verificar a importância do entendimento sobre a quantidade adequada de nutrientes aplicados a cultura do tomate para a melhoria de características vegetativas da planta, o que poderá influenciar significativamente no rendimento sobre a cultura.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum*, desenvolvimento vegetativo, demanda nutricional.

SUMÁRIO

RESUMO.....	VI
SUMÁRIO.....	VII
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVO GERAL.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1. Dados Economicos da cultura do Tomate.....	11
3.2. Botânica da cultura do Tomate.....	12
3.3. Práticas culturais.....	14
3.4. Correção do solo e Adubação.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5. CONCLUSÃO.....	27
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	28

1.INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma hortaliça autógama e dicotiledônia pertencente à ordem Tubiflorae e família Solanacea. Pode-se desenvolver de forma rasteira, semi-ereta ou ereta, apresentando variedades de crescimento determinado e variedades de crescimento indeterminado. Para o cultivo do tomateiro, situação de ambiente quente, com boa iluminação e drenagem são os mais adequados. Entretanto, as plantas se desenvolvem bem em diferentes latitudes, tipos de solo, temperaturas e métodos de cultivo (MEDEIROS, 2010).

O maior produtor mundial é a China, com uma área cultivada de mais de um milhão de hectares e uma produção anual de mais de 56 milhões de toneladas. O Brasil, no ano de 2016, produziu segundo a FAO, 4.167.629 toneladas em uma área de 63.980 hectares, alcançando uma produtividade média de 65,14 toneladas por hectare (FAOSTAT, 2018). Em nível nacional, o tomate é um dos principais produtos hortícolas, produzido em todas as regiões, com destaque para os estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais, que concentram mais da metade da área e produção nacional e onde se encontram as principais indústrias processadoras de tomate (CONAB,2019).

O manejo da planta no sistema de produção de tomate consiste em práticas que modifiquem seu crescimento normal. Tem como intuito controlar o crescimento vegetativo, melhorar a distribuição da radiação solar, a ventilação no dossel das plantas, as condições fitossanitárias, a produtividade e qualidade de frutos. Para a produção de frutos com padrão de tamanho e qualidade, se faz necessário o uso de práticas culturais como o uso de tutoramento, amarrio, a técnica de desbrota (retirada de brotos junto às axilas de folhas), poda apical e raleio de frutos. A respeito da técnica de condução, o mais utilizado é tutoramento vertical com amarrio, utilizando fitilho, em formato de oito (BECKER et al., 2016).

O espaçamento e densidade são imprescindíveis para o bom desenvolvimento do tomateiro. Adensamentos com uma ou duas hastes por planta ajudam no controle de pragas e doenças, na qualidade e quantidade dos frutos (HEINE et al., 2012). Diversos sistemas de produção são utilizados nas regiões produtoras de tomate no Brasil, diferindo quanto a algumas modificações regionais desenvolvidas por

produtores ou pesquisadores, na tentativa de adequar o sistema de condução à realidade local (ALVARENGA, 2013).

Nutricionalmente, bastante exigente, a planta do tomateiro necessita de adubação recorrente, sendo os nutrientes mais aplicados (em ordem decrescente): N, K, Ca, S, P, Mg, Cu, Mn, Fe e Zn, no entanto, absorve apenas 10% do que é fornecido. Suas exigências tendem aumentar próximo ao florescimento e tendem a cair novamente após esse período (PINTO, 2017). Dessa forma, a dosagem utilizada para a adubação fica dependente da análise de solos da área, método de irrigação a ser utilizado, tipo de condução, tipo de solo, potencial produtivo da cultivar, estimativa de produtividade, entre outros coeficientes (LENHARDT; CASSOL; GABRIEL, 2017).

O tomateiro é uma das espécies de plantas com grandes investimentos em melhoramento genético, com a finalidade de obter plantas mais adequadas aos diversos sistemas de cultivo. Destaque para o melhoramento em estrutura foliar, cobertura de frutos, frutos resistentes ao manuseio e transporte, cores variadas, intensidade de sabor e tamanho de frutos (RIBEIRO, 2021). A utilização de híbridos já está consolidada, atendendo todos os mercados para a produção de tomate, principalmente dos dois grandes grupos, tomates para a indústria e tomates de mesa (CONAB,2019).

Por influência disso, pesquisas relacionadas a dosagem de adubação e a forma de manejo da cultura do tomate se tornam substanciais para que o custo de produção seja adequado ao produtor. Além disso, podem promover melhoria na questão do aproveitamento de área de cultivo, onde as perdas sejam reduzidas e a produtividade seja efetiva, buscando plantas com desenvolvimento vegetativo apropriado e consequentemente uma produtividade satisfatória.

2.OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes doses de adubação no desempenho vegetativo de tomate mesa, cultivado em campo, no Distrito Federal.

3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Dados econômicos da cultura do tomate

A cultura do tomate foi introduzida no Brasil por imigrantes europeus, principalmente italianos, espanhóis e portugueses, no final do século XIX. No entanto, a difusão e o incremento no consumo iniciaram após a primeira guerra mundial, por volta de 1930 (ALVARENGA, 2013). A produção no Brasil se destaca em várias regiões, como no Sudeste, no estado de São Paulo, onde passou a ser cultivado a partir da década de 50, já no Nordeste foi a partir da década de 80, e mais recentemente, na região Centro Oeste (STUDZINSKI, 2019). A principal forma de produção de tomate no Brasil é a convencional com o uso intensivo de insumos químicos como agrotóxicos e fertilizantes sintéticos (PEREIRA et al., 2013).

De acordo com os dados do IBGE, a área brasileira no cultivo de tomate safra 2018 foi de 64,2 mil hectares, e a produção estimada em valor de 4,42 milhões de toneladas. Os oito maiores estados produtores foram Goiás com 33% da produção nacional, São Paulo 18%, Minas Gerais 17%, Paraná 6%, Bahia 5%, Santa Catarina 4%, Rio de Janeiro 4% e Espírito Santo 4% (SEAB, 2018). Segundo dados da FAO, a produção mundial de tomates em 2016 foi de 170,7 milhões de toneladas. A China foi o maior produtor mundial de tomates no ano com 56,3 milhões de toneladas, e representa 33% da produção mundial. A produção brasileira naquele ano foi de 4,2 milhões de toneladas e ficamos em 9ª lugar, correspondendo a 2% do total mundial (FAO, 2018).

A maior área cultivada foi registrada em 2011, com 71.703 hectares e, a menor, em 1992, com 52.850 hectares. O Sudeste foi a Região Geográfica com a maior área média cultivada no período analisado, tendo alcançando mais de 30.000 ha, representando valores superiores a 0,03% da Região, cultivados com a cultura (IBGE, 2018). Nas Regiões Centro-Oeste e Sul observa-se tendência de aumento da área cultivada. Na Região Nordeste, há tendência de redução da área cultivada. Em termos proporcionais, a Unidade da Federação com maior área relativa média cultivada com tomate foi o Distrito Federal, na década de 2010, alcançando 0,10% do seu território explorado com a cultura (IBGE, 2018).

Os maiores rendimentos médios foram observados na Região Centro-Oeste, principalmente no Estado de Goiás, sendo que todas as Regiões Geográficas do Brasil apresentaram tendência de aumento do rendimento médio nas últimas décadas, o que pode ser observado principalmente considerando os municípios situados até 300 km do Distrito Federal (IBGE, 2018). Assim como o rendimento médio, a produção de tomate no Brasil apresentou tendência de crescimento entre 1990 e 2016, sendo que a maior produção foi registrada em 2011, tendo atingido 4.416.652 toneladas (IBGE, 2018).

Os maiores valores de produção foram registrados no Sudeste, enquanto os maiores valores per capita foram registrados no Centro-Oeste (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2018). Os maiores valores de produção foram registrados nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, em que o valor médio anual da produção de tomate ultrapassou os 600 mil reais no período de 2010-2016. O Estado do Espírito Santo foi o que apresentou maior valor da produção per capita, chegando a um valor médio anual de R\$ 64,53 por habitante em 2010-2016 (IBGE, 2018).

Os valores médios do quilo de tomate pagos aos produtores variaram consideravelmente entre 1994 e 2016, com períodos aproximadamente anuais de aumento e diminuição (IBGE, 2016). Sintetizando, os maiores preços foram pagos em Regiões Geográficas com menor produção da cultura e nas principais Regiões Geográficas produtoras de tomate foi observada leve tendência média de queda dos valores pagos aos produtores nas últimas décadas (IBGE, 2018).

De acordo com a EMATER (2017), o custo de produção de tomate híbrido, em 1 ha (aproximadamente 16 mil plantas) no Distrito Federal equivale cerca de R\$ 103.492,95. Dentre as despesas mais altas estão os seguintes custos: Sementes (11,30%), adubos minerais (23,30%), defensivos agrícolas (10,08%) e serviços (25,83%). Esses insumos são fatores determinantes e imprescindíveis, portanto os produtores devem levar em conta o alto custo de produção.

3.2. Botânica da cultura do tomate

A origem do tomate (*Solanum lycopersicum* L.) remete à Cordilheira dos Andes, em regiões de elevada altitude, compreendendo desde o norte do Chile até o Equador. Era cultivado pelos indígenas, tendo sido disseminado pelos Incas, Maias e Astecas (CAMARGO et al., 2006). Pertence à família Solanaceae, ordem Tubiflorae,

amplamente distribuída em todo o mundo, abundante na América, com aproximadamente 85 gêneros e 1400 espécies (CAMARGO FILHO et al., 1994; DAM et al., 2006).

O tomateiro é uma planta herbácea, autógama, diploide e com 24 cromossomos (BECKER et al., 2016). Possui caule flexível e piloso, cuja arquitetura natural lembra uma moita, por esse motivo a planta é incapaz de suportar os pesos dos frutos e se manter a posição vertical. Detêm abundantes ramificações laterais, sendo profundamente modificada pela prática da poda (ALVES, 2020). A taxa de polinização cruzada natural varia de 0,5 a 4%, sendo considerada baixa, a vista disso, espécies silvestres possuem estiletos mais longos, sendo dependentes de insetos para polinização (WESTERICH, 2010). Apesar de ser uma planta perene, é cultivada como anual (BECKER et al., 2016).

O sistema radicular do tomateiro é constituído por uma raiz principal, raízes secundárias e adventícias, sendo que 70% das raízes se localizam superficialmente a menos de 20 cm da superfície do solo (PEIXOTO et al., 2017). A raiz principal pode alcançar 1,5m de profundidade desde que não aconteça interrupção no crescimento, como no transplante de mudas em que várias raízes podem ser danificadas. Neste caso as raízes secundárias, devido ao seu rápido desenvolvimento, tornam-se superficiais e ramificadas (ALVARENGA, 2013). As folhas são pecioladas e compostas por número ímpar de folíolos, dispostas de forma helicoidal, com formato de oval até oblonga, coberta por tricomas (DAM et al., 2006).

Quanto ao hábito de crescimento, o tomateiro possui variedades de crescimento determinado e variedades de crescimento indeterminado. Tomateiros de crescimento determinado são mais destinados a agroindústrias para produção de molhos e ketchup, por exemplo, para tomateiros com esse hábito de crescimento, não se faz necessária a realização de tratamentos culturais, como desbrota, poda apical e tutoramento (MACIEL et al., 2016). Cultivares de hábito de crescimento indeterminado são mais direcionados para a produção de tomate de mesa, para o consumo in natura, são utilizadas, predominantemente, (ALVARENGA, 2013).

A floração e frutificação ocorrem simultaneamente com o crescimento vegetativo em tomateiros de crescimento indeterminado (SILVA, 2020). A inflorescência possui flores pedunculadas inseridas no racimo ou cacho, de maneira que as flores mais velhas estão mais afastadas do ápice. As flores são pequenas e amarelas e se formam em cachos florais que variam de simples, não ramificado a

composto, com ramificação. Possui cálice com cinco sépalas e cinco estames, com pétalas largas e lanceoladas e anteras curtas e largas. Nos vários tipos de racimo, o número de flores por racimo e a frutificação efetiva são variáveis, e altamente influenciados por temperaturas abaixo ou acima dos limites considerados ótimos para o cultivo da hortaliça (ANTONIOLLI e CASTRO, 2008; DAM et al., 2006; BECKER et al., 2016).

Os frutos são climatéricos do tipo baga com maturação uniforme e possuem alto teor de sólidos solúveis. O fruto apresenta pH de 4,0 a 4,5 e formato variando de globular até cilíndrico conforme a cultivar. A baga é internamente dividida em lóculos, nos quais as sementes se encontram imersas na mucilagem placentária. Dependendo da cultivar, os frutos podem ser bi, tri, tetra ou pluriloculares. Os frutos de tomate no estágio maduro podem apresentar as colorações vermelha ou amarela. A produção de planta pode durar até nove meses em condições favoráveis (ANTONIOLLI e CASTRO, 2008).

3.3. Práticas culturais

As práticas culturais têm impacto direto na ecofisiologia das plantas, essas medidas proporcionam melhores condições para o crescimento e desenvolvimento. Para o cultivo de tomate mesa, são necessárias diversas práticas para uma boa produção, como tutoramento, amarrio, desbrota, poda apical e raleio de frutos (ANDRADE, 2020).

O tutoramento do tomateiro consiste em fornecer suporte para o crescimento das plantas evitando o contato destas com o solo, aumentando a ventilação e a iluminação ao longo do dossel das plantas e facilitando os tratamentos culturais (ALMEIDA et al., 2015). O tutoramento cruzado consiste no amarrio de plantas a tutores, como estacas de bambu, dispostas em forma de "V" invertido entre duas filas consecutivas. Entretanto, este método apresenta uma desvantagem devido a infestação por patógenos, uma vez que os produtos químicos não penetram de forma adequada nas plantas (MARIM et al., 2005).

O tutoramento vertical consiste em amarrar as plantas verticalmente a tutores de bambu com fitilho, dessa forma a distribuição de defensivos agrícolas e o arejamento entre as plantas são mais efetivas (MARIM et al., 2005). As plantas também podem ser conduzidas de algumas formas, dentre elas, uma haste por planta

e duas hastes por planta. De acordo com Heine et al. (2012), a condução da planta com uma haste, sem poda apical ou com poda a 1,80 m acima do solo, é o método de condução mais utilizado no país. Contudo, em um de seus estudos de condução de tomateiro, constataram que a condução das plantas com duas hastes associado à poda apical é mais proveitoso, pois observou-se maior número de frutos por planta e conseqüentemente maior produtividade em relação à condução de uma haste por planta.

Quanto ao amarrio, Becker (2016) comenta que as hastes do tomateiro devem ser amarradas nos tutores à medida que o caule se desenvolve para que a planta não envergue e assim afete a produção. Essa prática é feita com o auxílio de fitilho ou barbante, esse material deve ser utilizado em forma de “8” com folga e nunca imediatamente abaixo do cacho, para que não haja perdas de frutos por estrangulamento.

Para a produção de frutos com padrão de tamanho e qualidade a técnica de desbrota ou seja, a retirada de brotos junto às axilas de folhas é de suma importância. Esta desbrota vai propiciar a ventilação entre as plantas, facilitando a polinização, como consequência melhora no padrão de frutos (RIBEIRO, 2021) Deve ser realizada para controlar o crescimento vegetativo acentuado do tomateiro. É uma atividade substancial para os cultivares de tomate de crescimento indeterminado, que devem ficar com duas hastes, mas também em casos especiais, dependendo do espaçamento, da densidade e do cultivar, com somente uma haste (BECKER et al., 2016).

A poda apical é realizada para controlar o desenvolvimento vegetativo acentuado do tomateiro, assim mantém a robustez da planta, aumenta o tamanho dos frutos e propicia sua maturação precoce. Essa técnica consiste em podar o ápice das hastes de produção da planta quando estas ultrapassarem a altura do tutor ou quando cada haste tiver de seis a sete cachos de frutos formados. Em resumo, a poda auxilia o crescimento dos frutos dos cachos mais altos, reduz o ciclo e ainda facilita a execução de outros tratamentos culturais (BECKER et al., 2016).

O raleio de frutos, nada mais é do que a retirada de frutos defeituosos ou que não estão se desenvolvendo corretamente, pois o fruto se torna dreno de nutrientes e de água que poderiam estar sendo conduzidos e sendo melhor aproveitados em outros frutos, ou que se apresentam em processo de decomposição, seja por ataque

de insetos ou por agentes fitopatológicos nesse caso é de suma importância o raleio para que não contamine outras plantas (SHIRAHIGE et al., 2010).

3.4. Correção do solo e Adubação

Tanto a produtividade do tomateiro, como a qualidade dos frutos, é totalmente dependentes de um enraizamento estável, entretanto grande parte dos solos do Cerrado apresentam pH ácido, dessa forma os teores de cátions básicos como cálcio, magnésio, potássio e teores consideráveis de Al trocável são reduzidos, o que acaba por dificultar a absorção de água e nutrientes (FLORES & CUNHA, 2016; FARIA et al., 2003; SONNENBERG & FOUNTOURA, 2012). Para isso a correção e adubação do solo devem ser feitas antes e depois da implementação do plantio.

O tomateiro adapta-se bem a solos com pH em torno de 5,5 a 6,0 (LUZ et al., 2010). Devido a isso, é imprescindível que a calagem deve ser feita antecedendo o plantio, após a correção, a saturação por bases deve estar entre 70 a 80% e o nível de cálcio no solo a pelo menos 4 cmolc / dm³ de solo (MEDEIROS, 2010). O cálcio é um nutriente primordial para a cultura do tomate, em função desse nutriente atuar na estrutura da parede celular e na composição da lamela média, evitando assim o aparecimento de podridão apical (BECKER et al., 2016).

O nitrogênio influencia na formação inicial da planta e define o potencial produtivo da planta ao longo do ciclo vegetativo, ele tem efeito direto na qualidade das frutas e no balanço nutricional da planta, contudo se aplicado em excesso se tem um crescimento vegetativo exagerado, contribuindo para o acamamento da planta principalmente em cultivares de crescimento determinado (BECKER et al., 2016; NICOLAU NETO, 2018). Quando deficiente deste nutriente, a planta do tomateiro aparenta caule fino, folhas com coloração verde amarelada, menor número e peso dos frutos, assim como frutos de qualidade inferior (MASCARENHAS, 2014).

Segundo Nicolau Neto (2018) o fósforo atua bioquimicamente na respiração sendo componente da adenosina trifosfato (ATP) e adenosina difosfato (ADP), na transformação de energia e influencia fisiologicamente como regulador de maturação e no desenvolvimento do sistema radicular e parte aérea. Quando em excesso pode causar deformação nos frutos e ainda dificultar a disponibilização de zinco para planta. A deficiência de fósforo compromete o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular e provoca coloração arroxeada nas folhas novas (MASCARENHAS, 2014).

No tomateiro, o K é o nutriente mais extraído e influencia fortemente a produtividade (GUEDES, 2021). As recomendações de adubação potássica levam em consideração primeiramente o teor de K trocável, indicado pela análise de solo, e posteriormente a produtividade esperada (RAIJ, 2017). A deficiência desse nutriente pode acarretar mancha necrótica nas folhas mais velhas e quando em excesso pode provocar a formação de frutos pequenos, contendo uma cavidade oca, além de torna-los ácidos e sem firmeza (MASCARENHAS, 2014; BECKER et al., 2016).

O magnésio atua na composição da clorofila, responsável pela obtenção de compostos orgânicos (fotossíntese), por exemplo. Quando ocorre deficiência deste nutriente, as folhas apresentam descoloração ficando com aspecto amarelado. O desequilíbrio potássio-magnésio, também pode interferir, no aparecimento deste sintoma, quando o potássio se apresenta em excesso a absorção de magnésio pode ser prejudicada (BECKER et al., 2016).

Os micronutrientes também são de suma importância para o tomateiro. O enxofre além de influenciar na síntese de proteínas, atua também no mecanismo de defesa das plantas contra pragas e doenças (SANTOS, 2020). O cobre atua no crescimento vegetativo do tomateiro, assim como na parte estrutural de algumas enzimas, entretanto como se trata de um metal pesado e quando em excesso no solo pode provocar alterações na biota do solo e no desenvolvimento da planta. O ferro é substancial para a assimilação do nitrogênio, bem como no processo de fotossíntese. O manganês quando em deficiência pode alterar na coloração e na textura dos frutos. O zinco atua como ativador enzimático, ou seja, quando deficiente na planta, o desenvolvimento vegetativo é prejudicado (MASCARENHAS, 2014).

O boro é essencial para o tomateiro. Atua efetivamente no processo de diferenciação celular, no crescimento e desenvolvimento das raízes, conseqüentemente na absorção de água, desempenha papel fundamental na parte reprodutiva na germinação do pólen e ajuda na translocação do cálcio na planta. Quando insuficiente na planta, pode ocorrer abortamento do botão floral e nos frutos pode provocar o sintoma de lóculo aberto, profunda rachadura que deforma o fruto (MASCARENHAS, 2014; BECKER et al., 2016).

Para que o tomateiro não sofra com a deficiência desses macros e micronutrientes e nem com estresse hídrico, uma boa solução é a fertirrigação. Como

a cultura do tomate é sensível a déficit hídrico e isso implica na importância do manejo da irrigação responsável pela disponibilização da água para a cultura, o gotejamento se apresenta como uma boa opção de método de irrigação, dessa forma tanto os nutrientes como a água são proporcionados de forma frequente e equilibrada.

4. METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), no setor de fruticultura, da Universidade de Brasília (UnB), localizada em Brasília, Distrito Federal (15° 56" S e 47° 56" W e altitude de 1.080 m). O clima da região é Aw, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual média de 1.500 mm (CARDOSO; MARCUZZO; BARROS, 2014). Os dados climáticos coletados na FAL/UnB estão evidenciados na Tabela 1.

Tabela 1: Dados climáticos coletados da estação meteorológica localizada na Fazenda Água Limpa. Brasília, 2021.

Mês	Prec (mm)	T.máx (°C)	T.min (°C)	Ur.máx (%)	Ur.min(%)
Setembro	131,4	25,2	19,1	72,3	41,3
Outubro	82,5	25,8	18,9	94,6	50,2
Novembro	339,7	23,1	18,8	96,8	69,4
Dezembro	363,6	23,2	19,5	85,4	78,6
Janeiro	175,4	23,0	19,7	96,4	68,9
Média		24,0	19,2	89,1	61,8

O solo é predominantemente Latossolo Vermelho-Amarelo, argilosa, denominado pela nomenclatura do sistema brasileiro de classificação de solos como LATOSSOLO VERMELHO AMARELO distrófico típico (SOLOS, 2006). Foi utilizado o híbrido Compack (Seminis®), tipo salada e longa vida. As mudas foram adquiridas com 30 dias após semeio. O transplântio foi realizado no dia 23 de setembro de 2021.

O experimento foi conduzido em uma área com as medidas de 7,5m x 30m, com espaçamento entre linhas simples de 1,5m (totalizando 5 linhas, sendo 3 linhas de parcelas e 2 linhas de bordadura), com espaçamento de 0,44 m entre plantas, em sistema vertical, com a utilização de mourões (utilizados para a sustentação do arame liso para o apoio dos tutores de condução) de 2 metros de altura e diâmetro médio de 15 cm. Além de um tutor por cova de plantio, para a condução das plantas de tomate, foram utilizadas varas de eucalipto com diâmetro médio de 3 a 5 cm, espaçadas 0,44m. A parcela foi composta por 10 plantas, mas apenas as cinco centrais foram avaliadas.

As principais características químicas de solo (Tabela 2) foram amostradas através da coleta de 10 subamostras simples de um perfil de 0,2m com a homogeneização em uma amostra composta avaliada pelo laboratório de fertilidade do solo Soloquímica. Brasília/DF.

Tabela 2. Resultados da análise de solo do campo experimental de tomate antes da operação de plantio. Brasília, 2021.

pH	P_{mehlich}^{-1}	Al^{3+}	H +Al	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SB	CTC
H ₂ O	mg.dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³			
6,2	9,5	0,0	2,4	0,30	4,3	1,3	6,1	8,5
M.O.	V	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco	Enxofre	
g kg ⁻¹	%				mg.dm ⁻³			
53,3	72	0,06	1,3	27,2	38,8	6,30	2,6	

Conforme os resultados da Tabela 2 foi necessária a correção do solo, realizada através da calagem, pelo método da saturação de bases, elevando a saturação de 72% para 80% utilizando 1 t ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT de 80%. O calcário foi incorporado 60 dias antes do transplante das mudas na camada 0 a 20 cm com o auxílio de grade média.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados com 3 repetições e 5 dosagens de adubação 0%, 50%, 100%, 150% e 200% de acordo com a recomendação de Ribeiro (1999), em sistema de condução com uma planta por cova com duas hastes (haste principal e haste secundária).

Dessa forma, considerando os resultados da Tabela 2 para o plantio com a dose de 50%, foi empregado 450 kg ha⁻¹ de P₂O₅ tendo como fonte o superfosfato simples 2,5 t ha⁻¹. Foi aplicado 20 kg ha⁻¹ de N, sendo a ureia como fonte a 44 kg ha⁻¹. Para a adubação de potássio foi usado 20 kg ha⁻¹ de K₂O a 33 kg ha⁻¹. Para a dose de 100%, a adubação fosfatada foi 900 kg ha⁻¹ de P₂O₅ como fonte o superfosfato simples 5 t ha⁻¹. Quanto a adubação nitrogenada foi utilizada 40 kg ha⁻¹ de N, como fonte a ureia 88 kg ha⁻¹. Para potássio foi aplicado 40 kg ha⁻¹ de K₂O como fonte o cloreto de potássio a 66 kg ha⁻¹.

Quanto a dose de 150%, para a adubação de fósforo foi aplicado 1.350 kg ha⁻¹ de P₂O₅, por meio do uso de superfosfato simples 7,5 t ha⁻¹. No que se refere ao nitrogênio, foi colocado 60 kg ha⁻¹ de N, sendo 132 kg ha⁻¹ de ureia. Em relação a

potássio, foi utilizado 60 kg ha^{-1} de K_2O , tendo como fonte o cloreto de potássio a 99 kg ha^{-1} . Por fim, para a dose de 200%, foi utilizado 1.800 kg ha^{-1} de P_2O_5 , tendo como fonte o superfosfato simples 10 kg ha^{-1} . Foi empregado 80 kg ha^{-1} de N, sendo ureia como fonte 176 kg ha^{-1} . E para a aplicação de potássio, foi colocado 80 kg ha^{-1} de K_2O , sendo o cloreto de potássio como fonte a 132 kg ha^{-1} .

O adubo foi distribuído manualmente na linha de plantio 15 dias antes do transplântio das mudas e incorporado com o auxílio de um microtrator com a utilização da enxada rotativa na camada 0 a 0,2 m. Além das adubações que foram o objetivo de estudo, foram realizadas aplicações via foliar de Borax® para prevenção de distúrbios fisiológicos na cultura. Adubação de cobertura foi realizada semanalmente, a partir dos 15 dias do transplântio, finalizando aos 95 dias após a data do transplântio.

Foram realizadas 15 fertirrigações com adubação de N com ureia, sendo utilizado para a dosagem de 50% (330 kg ha^{-1}), 100% (660 kg ha^{-1}), 150% (990 kg ha^{-1}) e 200% (1.320 kg ha^{-1}). E 15 fertirrigações com adubação de K_2O , posto que para a dosagem de 50% (500 kg ha^{-1}), 100% (1.000 kg ha^{-1}), 150% (1.500 kg ha^{-1}) e 200% (2.000 kg ha^{-1}), realizando assim 30 fertirrigações parceladas. Foi implementado o sistema de gotejo com mangueiras contendo emissores espaçados 0,2m, de acordo com a recomendação para a cultura.

Semanalmente, era realizado atividades de manejo cultural, como a desbrota, retirando brotos das axilas junto as folhas, e amarrio das plantas utilizando a técnica do "8", que consiste em amarrar as plantas as hastes de eucalipto cruzando o barbante, conforme o crescimento das plantas. As plantas invasoras foram tratadas com aplicação de herbicida registrado para a cultura em aplicação em pós emergência, 10 dias após o transplântio. O produto utilizado foi o Sencor® (ingrediente ativo metribuzim), obedecendo a dosagem de 1L do produto comercial por hectare.

Posteriormente as plantas daninhas foram controladas com capinas manuais, com 30, 60 e 90 dias após o transplântio. O controle das pragas foi realizado através do monitoramento e aplicação de inseticida registrado para a cultura conforme o nível de incidência.

As características avaliadas para obtenção dos dados relativos ao desempenho agrônômico da cultivar submetida a diversas doses de adubo foram: Comprimento de planta (da base da planta até o ultimo folíolo com o auxílio de uma trena) e número de folhas por planta. O período de avaliação ocorreu de 23 de setembro de 2021 (início da colheita) e encerrada no dia 02 de janeiro de 2022 (100 dias).

Com os dados obtidos das características avaliadas foram então realizadas as seguintes análises estatísticas: análise de variância e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O software utilizado foi o GENES (CRUZ, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resultado da análise de variância (ANOVA), foi observado diferença significativa para ambas as variáveis avaliadas, no teste F à 1% de probabilidade. Para as duas características avaliadas foi observado um coeficiente de variação (CV%) inferior a 10% demonstrando boa precisão experimental e condução do campo (Tabela 3).

Tabela 3: Resumo da análise de variância (quadrado médio) das variáveis comprimento de planta (Comp) e número de folhas (NFol) na comparação de doses de adubação em campo de tomateiro híbrido tipo mesa, 100 dias após o transplântio. Brasília- DF, 2022.

	Comprimento (cm)	Número de Folhas
F Adubação (A)	3754,5**	478,86 **
Bloco	144,0 ^{ns}	3,50 ^{ns}
Média Geral	178,85	59,33
CV (%)	4,47	4,82

*significativo no teste F a 5% de probabilidade, **significativo no teste F a 1% de probabilidade, ^{ns} não significativo no teste F.

O comprimento de planta foi influenciado pelas doses de adubação testadas. O maior comprimento de planta observado foi de 201,50 cm na dose de 200%, enquanto o menor foi de 134,10 cm na dose de 0% (Tabela 4). Para as doses de 100%, 150% e 200% não foi verificada diferença significativa no teste Tukey a 5% de probabilidade, sendo assim consideradas estatisticamente equiparáveis.

Tabela 4: Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis comprimento de planta (Comp) e número de folhas (NFol), na comparação de doses de adubação em campo de tomateiro híbrido tipo mesa, 100 dias após o transplântio. Brasília- DF, 2022.

Adubação	Comprimento (cm)	Número de folhas
0%	134,10c	45,20b
50%	172,73b	45,93b
100%	193,47a	67,93a
150%	192,43ab	66,97a
200%	201,50a	70,60a

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos para comprimento de planta no presente trabalho foram superiores aos relatados por Al Mohammadi & Al Zzu'bi, (2011), que relataram comprimento de planta de 130 cm, avaliando diferentes doses de adubação. Andrade et al. (2017), observaram efeito positivo da aplicação de doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação no cultivo de tomateiro. Estes autores obtiveram altura de planta de aproximadamente de 180 cm 100 dias após o transplântio. Em um período entre 45 a 80 dias após o transplântio, Lima (2014), também verificou que a dose de 100% de adubação via fertirrigação foi mais eficaz em relação a característica a comprimento de planta, do que com outras dosagens de adubação corroborando com o presente estudo.

O tomateiro estudado no presente trabalho possui crescimento indeterminado, ou seja, possui dominância apical apresentando crescimento vegetativo vigoroso e constante. Dessa forma, a haste principal pode chegar até 2,5 m de comprimento, diferentemente das variedades de crescimento determinado que chegam até 1 m de altura e são mais destinados a agroindústrias (FIGUEREIDO et al., 2015).

O nitrogênio é muito importante no desenvolvimento vegetativo do tomateiro, sendo essa espécie muito exigente em adubação nitrogenada (BECKER et al., 2016). As doses de nitrogênio utilizadas nessa cultura podem chegar a mais de 400 kg ha⁻¹. Porto et al. (2014) observaram plantas com 110 cm de altura utilizando uma dose de 420 kg ha⁻¹, neste estudo foram obtidas plantas com 193,47 cm de comprimento

utilizando-se a dose de 440 kg ha⁻¹. Apesar de doses semelhantes os resultados no presente trabalho foram muito superiores aos obtidos por estes autores. Isso pode ter ocorrido devido ao método de aplicação dos fertilizantes, no presente estudo a adubação foi feita de forma parcelada via fertirrigação, enquanto Porto et al. (2014) realizaram adubação de cobertura.

O parcelamento da adubação nitrogenada é vantajoso visto que aplicação em doses elevadas pode causar volatilização quando a fonte utilizada é a ureia (MOTA, 2017). Aplicação em menores doses de forma mais frequente também pode suprir as demandas da cultura e evitar desbalanços nutricionais.

A característica de número de folhas também foi influenciada pelas doses de adubação avaliadas, as doses de 100%, 150% e 200% foram superiores às doses de 0% e 50%. O maior número de folhas foi obtido na dose de 200% (70,60) e o menor número de folhas na dose de 0% (45,20).

O número de folhas é uma característica importante no desenvolvimento vegetativo na cultura do tomate pois o maior número de folhas pode proporcionar uma maior produção de frutos durante o ciclo reprodutivo da cultura (MACHADO, 2018). Maia et al. (2013) observaram um incremento linear no número de folhas (25 folhas na maior dose e 7 folhas na menor dose) de tomateiro submetido a maiores doses de adubação orgânica.

Em diversos estudos envolvendo fertirrigação na produção de mudas de solanáceas mostraram que o uso de soluções nutritivas com menor concentração de nutrientes resultou em mudas com menor número de folhas (SILVEIRA et al., 2002; MOREIRA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2014). Costa et al. (2015) constataram em um estudo que avaliava número de folhas em mudas de pimentão sob diferentes doses de adubação, que a quantidade de número de folhas não aumentou significativamente sob nenhuma das doses testadas.

A quantidade de número de folhas é impreterível para a planta, pois quanto maior a área foliar, maior a área disponível para captação de energia e assim a realização de fotossíntese, convertendo energia luminosa em energia química, essencial para seu crescimento e desenvolvimento (COSTA et al., 2015).

Para que o comprimento de plantas, número de folhas e outras características importantes para o avanço vegetativo do tomateiro não sejam prejudicadas é imprescindível uma adubação efetiva. Quando excessiva ou deficiente, a adubação pode refletir negativamente sobre a produtividade e sobre

o ambiente (FELTRIM et al., 2015). Além da nutrição, é aconselhável intentar a questão financeira. Uma das maiores despesas no custo de produção de tomate é a adubação mineral, dessa forma é indiscutível o uso consciente desses insumos.

6. CONCLUSÃO

Para as diferentes doses aplicadas em relação as duas características avaliadas, verificou-se que as dosagens de 100%,150% e 200% atenderem as demandas nutricionais, obtendo uma boa média tanto para o comprimento de planta quanto para o número de folhas.

Entretanto visando conjuntamente a eficácia nutricional e o custo financeiro, a dosagem de 100% foi mais vantajosa para o desenvolvimento vegetativo de tomateiros híbridos cultivados nas condições do Distrito Federal.

7. REFERÊNCIAS

AL MOHAMMADI, F.; AL ZU'BI, Y. Soil chemical properties and yield of tomato as influenced by different levels of irrigation water and fertilizer. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 13, n. 2, p. 289-299, 2011.

ALMEIDA, Victor S. et al. Sistema Viçosa para o cultivo de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 74-79, 2015.

ALVARENGA, M. A. R. Origem, Botânica e descrição da planta. In: ALVARENGA, M. A. R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. 2.ed. rev. e ampl. Lavras: Editora Lavras, 2013. cap.1, p. 11-21.

ALVES, Felipe da Cunha. Interferência de beldroega no tomateiro: suas possibilidades de controle e sua relação com nematóide. 2020.

ANTONIOLLI, L. R.; CASTRO, P.R.C. 2008. Tomateiro. In: CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; SESTARI, I. **Manual de fisiologia vegetal: fisiologia de cultivos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. p.748-762.

BECKER, Walter Ferreira et al. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Epagri, p. 149, 2016.

CAMARGO FILHO, W. P.; DONADELLI, A.; SUEYOSHI, M. L. S.; CAMARGO, A. M. M. P. 1994. Evolução da produção de tomate no Brasil. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.41, n.1, p.41-69.

CAMARGO, A. M. M. P. de; CAMARGO, F. P. de; ALVES, H. S.; CAMARGO FILHO, W. P. de. Desenvolvimento do sistema agroindustrial de tomate. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 6, p. 53-65, jun. 2006. Disponível em: Acesso em: 28 abr. 2022.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação Climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica (UFRR)**, v. 8, p. 40-55, 2014.

Companhia Nacional de Abastecimento. Compêndio de Estudos Conab / Companhia Nacional de Abastecimento. – v. 1 (2016- 2019). - Brasília: Conab, 2019

COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015.

CRUZ, Cosme Damião. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DAM, Barbara van et al. A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização. **Agrodok**, 2006.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - EMATER - DF 2017. Custos de produção - Tomate. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Tomate-Campo-vers%C3%A3o-2017.1.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2022

FAO /– Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/GF>. Acessado em 24/04/2022.

FARIA, C.M. B. et al. Ação de calcário e gesso sobre características químicas do solo e na produtividade e qualidade do tomate e melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n.4, p.615 – 619, out – dez, 2003.

FELTRIM, Anderson Luiz et al. Fontes de nitrogênio e potássio aplicados via fertirrigação na cultura do tomate. **Agropecuária Catarinense**, v. 29, n. 2, p. 63-67, 2016.

FIGUEIREDO, Alex Sandro Torre et al. Comportamento de plantas de tomateiro indeterminado na presença de regulador de crescimento. **Campo Digital**, v. 10, n. 1, 2015.

FLORES, R. A.; CUNHA, P. P. da. Práticas de manejo do Solo para adequada nutrição de plantas no cerrado. Goiânia: Gráfica UFG, 2016.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índices Gerais de Preços - IGP**. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>>. Acesso em: 14 mar. 2022

GUEDES, Edmar et al. Fontes de potássio para produção e qualidade de tomate cultivado em sistema orgânico em ambiente protegido. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e484101422169-e484101422169, 2021.

HEINE, AUGUSTO JORGE MIRANDA. Produção e qualidade do tomateiro híbrido Lumi sob adensamento e condução de hastes. **Vitória da Conquista-BA: Universidade Estadual Sudoeste da Bahia**, 2012.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: produção agrícola municipal: tabelas. 2018. Dados em nível de microrregião. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 25 abril 2022.

IBGE. **Malha municipal digital 2015**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/Brasil/BR/>. Acesso em: 20 mar. 2022

LENHARDT, Enéias Roberto; CASSOL, Silmara Patrícia; GABRIEL, Vilson José. Comportamento agrônômico do tomate em ambiente protegido. **Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, n. 2, 2017.

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

LUZ, José Magno Q. et al. Produtividade de tomate'Débora Pto'sob adubação organomineral via foliar e gotejamento. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 489-494, 2010.

MACHADO, Alexandre Luís Pureza et al. **Deficit hídrico induzido no desenvolvimento vegetativo do tomateiro industrial**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Ceres, 2018.

MACIEL, Gabriel M. et al. Potencial agrônômico de híbridos de minitomate com hábito de crescimento determinado e indeterminado. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 144-148, 2016.

MAIA, Janini Tatiane Lima Souza et al. Adubação orgânica em tomateiros do grupo cereja. **Biotemas**, v. 26, n. 1, p. 37-44, 2013.

MARIM, Bruno G. et al. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 951-955, 2005.

MASCARENHAS, Yoná Serpa et al. Diagnose por subtração de nutrientes em mudas de tomate para processamento industrial. 2014.

MEDEIROS, L. M. **Produção do tomateiro (Lycopersicon esculentum L.) cultivado em diferentes recipientes e níveis de cálcio na solução nutritiva**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia (UNESP), Ilha Solteira, 2010.

MOREIRA, M. A.; DANTAS, F. M.; BIANCHINI, F. G.; VIÉGAS, P. R. A. Produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 12, n. 2, p. 163-170, 2010.

MOTA, Edson Pereira da. **Dinâmica do nitrogênio em função da adubação nitrogenada com ureia**. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP), Piracicaba, 2017.

SEAB. (2018). **Análise de conjuntura Agropecuária** - Ano 2018. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – Departamento de Economia Rural, Curitiba.

NICOLAU NETO, P. L. A. **Diagnóstico da adubação do tomate industrial em Goiás**. Monografia (Graduação em Agronomia) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2018.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Produção de mudas de pimenta fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 458-463, 2014.

PEIXOTO, Joicy Vitória Miranda et al. Tomaticultura: Aspectos morfológicos e propriedades físico-químicas do fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 96-117, 2017.

PEREIRA, R. B.; CARVALHO, A. D. F.; PINHEIRO, J. B. Manejo da pinta preta: uma ameaça às lavouras de tomateiro a céu aberto. **Comunicado Técnico 95**. EMBRAPA – Abril, 2013, 5p.

PINTO, Ulisses Reis Correia. **Características produtivas de tomate cereja em função da aplicação de fósforo via solo e fertirrigação em cultivo protegido**. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano–Campus Ceres, 2017, 61p.

PORTO, John Silva et al. Índice SPAD e crescimento do tomateiro em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, 2014.

RAIJ, B. V. (2017). **Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes**. (2 ed.) Piracicaba: International Plant Nutrition Institute.

RIBEIRO, Antonio Carlos. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 1999.

RIBEIRO, A. L. de. P. **Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças** [livro eletrônico]. 1. ed. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 97p.

SANTOS, João Paulo Diniz dos et al. Crescimento e acúmulo de nutrientes de tomate mesa. 2020.

SHIRAHIGE, Fernando H. et al. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 292-298, 2010.

SILVA, Amanda Layanna da. **Produção e evapotranspiração do tomate-cereja submetido a lâminas de irrigação, em ambiente protegido**. 2020.

SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro**, 2006.

SONNENBERG, P. E.; FONTOURA, N. **Produção de hortaliças: olericultura**. 12. ed. Goiânia: UFG, 2012, 110 p.

STUDZINSKI, M. N. **Custos na agricultura familiar: um estudo da produção de Tomate do tipo salada longa vida em uma propriedade localizada no município de Criciúma-SC**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, 2019.

WESTERICH, Juliana Nogueira. Estudos histopatológicos e ciclos biológicos de *Meloidogyne mayaguensis* e *M. javanica* em tomateiros com gene Mi. 2010.