

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

**A CULTURA DO TOMATE: UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO,  
CONDUÇÃO, MANEJO E TRATOS CULTURAIS**

Creone Tadeu da Silva Caixeta

**BRASÍLIA - DF  
2023**

Creone Tadeu da Silva Caixeta

**A CULTURA DO TOMATE: UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO,  
CONDUÇÃO, MANEJO E TRATOS CULTURAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Banca Examinadora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária como exigência final para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michelle Souza Vilela

**BRASÍLIA - DF  
2023**

# A CULTURA DO TOMATE: UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO, CONDUÇÃO, MANEJO E TRATOS CULTURAIS

Creone Tadeu da Silva Caixeta

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.

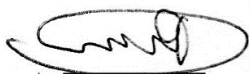
**APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 15/12/2023**

BANCA EXAMINADORA

*Michelle S. Vilela*

---

MICHELLE SOUZA VILELA, Dr<sup>a</sup>. Universidade de Brasília  
Professora e Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
(ORIENTADORA) CPF: 919.623.401-23; e-mail: michellevilelaunb@gmail.com



---

ROSA MARIA DE DEUS DE SOUZA  
Pós Doc. Professora da UPIS  
(EXAMINADORA EXTERNA)

*Daiane da Silva Nóbrega*

---

DAIANE DA SILVA NÓBREGA  
Dra. Professora da Faculdade de Tecnologia CNA  
(EXAMINADORA EXTERNA); e-mail:  
daiane.nobrega@faculdadecna.edu.br

BRASÍLIA - DF  
Dezembro / 2023

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por me conceder saúde e força para concluir essa etapa da minha vida.

A UnB e equipe, pela oportunidade de adquirir conhecimento e realizar meu sonho.

A minha mãe Santina Vieira por todo esforço, dedicação e incentivo, para me manter firme nessa jornada.

Aos meus irmãos. Em especial a Tainara da Silva e Josiane Viera, por todo apoio e ensinamentos.

A minha namorada Yasmin Silva, por estar ao meu lado por todo esse período.

Ao um grande amigo Jorge Bleno, por se dedicar em ajudar quando precisava.

A professor Michelle Souza Vilela, pelo acolhimento e paciência durante essa reta final.

## **RESUMO**

O Brasil destaca-se como um dos principais produtores de tomate, com ênfase na região Sudeste, seguida pelo Centro-Oeste e Nordeste. Apesar das condições climáticas favoráveis, a produção enfrenta desafios significativos, notadamente aos elevados custos associados. O manejo agrícola abrange diversas práticas, como tutoramento, poda, correção do solo, adubação e controle de pragas e doenças, exigindo profundo conhecimento por parte dos produtores. Sendo assim, esse trabalho busca trazer uma abordagem com base em revisão de literatura, com o objetivo de se aprofundar nas técnicas, práticas de cultivo e condução da cultura do tomateiro buscando garantir a competitividade do setor e minimizar possíveis impactos ao meio ambiente. Uma Revisão Integrativa foi conduzida, utilizando palavras-chave nas bases de pesquisa SciELO e Google Acadêmico. Com base nos resultados da pesquisa, a sensibilidade do tomateiro a condições ambientais, a adequada correção e adubação do solo, os tratos culturais e os manejos fitossanitários exercem influência direta na produção final. Estratégias integradas de controle de pragas e doenças, aliadas a práticas eficientes de irrigação, apresentam-se como estratégias fundamentais para o aumento da qualidade e produtividade dos frutos.

**Palavras-chave:** Tomateiro, desafios na produção, práticas agrícolas, qualidade da produção.

## **ABSTRACT**

Brazil stands out as one of the main tomato producers, with a focus on the Southeast region, followed by the Midwest and Northeast. Despite favorable climatic conditions, production faces significant challenges, notably high associated costs. Agricultural management encompasses various practices such as staking, pruning, soil correction, fertilization, and pest and disease control, requiring in-depth knowledge from producers. Thus, this study seeks to provide an approach based on a literature review with the aim of delving into the techniques, cultivation practices, and management of tomato cultivation to ensure sector competitiveness and minimize potential environmental impacts. An Integrative Review was conducted, using keywords in the SciELO and Google Scholar research databases. Based on the research results, the sensitivity of the tomato plant to environmental conditions, proper soil correction and fertilization, cultural practices, and phytosanitary management directly influence the final production. Integrated strategies for pest and disease control, coupled with efficient irrigation practices, emerge as fundamental strategies for increasing the quality and productivity of fruits.

**Keywords:** Tomato, production challenges, agricultural practices, production quality.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO GERAL.....	10
2.1 Objetivos específicos .....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 Aspectos econômicos .....	11
3.2 Características morfológicas e aspectos botânicos .....	12
3.3 Aspectos agronômicos.....	13
3.4 Manejo e tratos culturais da cultura do tomate .....	14
3.5 Correção de solo e adubação mineral.....	15
3.6 Desafios com pragas e doenças .....	18
3.7 Manejo da irrigação .....	18
4. METODOLOGIA.....	20
4.1 Questão norteadora.....	20
4.2 Pesquisa baseada na literatura .....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
6. CONCLUSÃO .....	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25



## 1. INTRODUÇÃO

O tomateiro *Solanum lycopersicum*, planta da família das solanáceas, tem como centro de origem a América do Sul, mais precisamente, a região andina (Peru, Bolívia e Chile) onde são encontradas numerosas espécies silvestres. A planta foi domesticada na América Central, mais precisamente na região do México (BRANDÃO FILHO et al., 2018).

A espécie *S. lycopersicum* pertence à ordem Tubiflorae e família *Solanaceae*, sendo uma planta dicotiledônea (FILGUEIRA, 2008). O tomateiro é uma planta herbácea, com caule flexível e piloso, com ramificações laterais, sendo profundamente modificada pela prática da poda (SILVA e VALE, 2007). As flores do tomateiro são pequenas, amarelas, hermafroditas, autogâmicas. Os frutos são bagas carnosas, com aspecto, tamanho e pesos variados (BRANDÃO FILHO et al., 2018).

O cultivo do tomate pode ser realizado com uma ou duas plantas por cova, sendo uma ou mais hastes por planta. (GOMES, 2017). As práticas culturais são de suma importância para o desenvolvimento adequado da planta, sendo o tutoramento e poda (retirada das brotações laterais), as principais. Dentre os métodos de condução mais utilizados no Brasil, cerca cruzada (V invertido), método vertical (uso de fitilho) e o método de viçosa são os mais usuais (ALMEIDA et al., 2015).

De acordo com DE LIMA (2017), para alcançar produtividade satisfatória e viabilidade econômica na produção de tomate é necessário adubação e nutrição adequada. O Tomateiro é umas das olerícolas mais exigentes em adubação, onde reflete diretamente no produto final e, sua durabilidade em pós-colheita (DE OLIVEIRA, 2023).

## 2. OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como principal objetivo realizar uma revisão de literatura sobre o cultivo do tomate, sendo as pesquisas realizadas na revista SciELO e Google Acadêmico.

### *2.1 Objetivo Específicos*

Realizar um estudo abordando todo o ciclo da cultura do tomate, com objetivo de se aprofundar nas técnicas, práticas de cultivo e condução da cultura do tomateiro visando garantir a competitividade do setor e minimizar possíveis impactos ao meio ambiente.

Diante os resultados da pesquisa, a sensibilidade do tomateiro a condições ambientais, a correta adubação e correção do solo, os tratos culturais e o manejo fitossanitário influenciam diretamente na produção final.

Estratégias integradas de controle de pragas e doenças, associado a praticas eficientes de irrigação, se tornam estratégias fundamentais para o aumento da qualidade e produtividade.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Aspectos econômicos

Segundo os dados do IBGE (2023) a produção atual do Brasil é de 3.917.767 toneladas de tomate, produzidas em uma área total de 55.503 hectares, com rendimento médio de 70.586 kg.ha<sup>-1</sup>. Levando em consideração as regiões produtoras, o Sudeste possui a maior área plantada com 23.639 ha (1.863.313 toneladas), seguido do Centro-Oeste, 13.974 ha (1.102.898 toneladas), e Nordeste, 9.604 ha (462.156 toneladas).

Os estados que possuem maior relevância na produção, são: Goiás, com área planta de 13.406 ha (1.069.961 toneladas), seguido por São Paulo, 11.983 ha (1.039.696 toneladas), e Minas Gerais, 7.193 ha (533.403 toneladas). O Distrito Federal ocupa a 12ª posição, com área cultivada de 350 ha, produzindo um volume de 27.806 kg.ha<sup>-1</sup> toneladas de tomate, com rendimento médio de 79.446 toneladas por hectare, superior à média nacional de 70.737 toneladas por hectare (IBGE, 2023).

A produção de tomate no Brasil tem se tornado um desafio, diante dos altos custos de produção. Segundo dados publicados pela Emater-DF (2023), o custo de produção no Distrito Federal pode chegar a R\$ 106.066,70, por hectare plantado, sendo a maior participação dos investimentos em insumos (R\$74.175,09), e serviços durante o ciclo da cultura (R\$31.891,61).

Apesar das condições climáticas brasileira serem bastante favoráveis ao cultivo do tomate, a cultura é altamente susceptível as pragas e doenças, isso faz com que os produtores recorram ao uso de fungicidas e inseticidas, onde, na maioria dos casos são aplicados de forma manual tornando o custo de produção ainda mais elevado (JÚNIOR, 2020).

Krohling et al. (2019) ao realizar um levantamento dos custos de produção de tomate tipo mesa na cidade de Marechal Floriano/ES, chegou a um resultado de R\$ 50.268,24 por hectare cultivada, sendo pago aos produtores uma média de R\$ 17,44 por caixa de 19 quilogramas. O autor observou uma rentabilidade aos produtores de R\$ 13.180,76 por hectare plantado, mostrando ser uma boa fonte de renda aos agricultores da região.

Segundo Carvalho et al. (2014), em um estudo realizado em Cambuci/ RJ, concluiu que para cada hectare plantado da cultura do tomate, com ciclo de seis meses, o custo com mão de obra gira em torno de vinte a vinte e sete mil reais para

custear os trabalhos durante o ciclo. Notando-se que a Tomaticultura é prioritariamente de gestão familiar, gerando renda em pequenas áreas. O Autor explica que apesar do tomate ser uma das principais culturas produzidas no país, a sazonalidade influencia diretamente no valor do produto, seja ela causada pelo clima, época de colheita, logística ou má gestão.

### *3.2 Características morfológicas e aspectos botânicos*

O Tomateiro, possui como centro de origem a América do Sul, mais precisamente, a região andina (Peru, Bolívia e Chile). Como centro de domesticação a América Central, mais precisamente na região do México (BRANDÃO FILHO et al., 2018).

A planta do tomate é uma solanácea de estrutura herbácea, com caule flexível quando jovem, se tornando fibroso ao passar do tempo. O hábito de crescimento do tomateiro pode ser indeterminado e determinado. Plantas de hábito indeterminado apresentam intensa dominância apical, que garante um crescimento vigoroso e contínuo, chegando a ultrapassar 2,5 metros de comprimento. Em plantas de hábito determinado o avanço vegetativo é menos vigoroso, limitando as hastes a cerca de 1 metro (CAIXETA et al., 2015; FIGUEIREDO et al., 2015; VIEIRA et al., 2018).

O sistema radicular do tomateiro dispõe da raiz pivotante, que podem atingir 1,5 metros de profundidade, desde que em condições favoráveis, de forma que 70% das raízes se situam a menos 20 centímetros da superfície do solo (PEIXOTO et al., 2017), e aproximadamente 80% do sistema radicular se encontra a profundidade de 45 centímetros da superfície do solo (VIEIRA et al., 2018).

O tomateiro apresenta folhas compostas, contendo de seis a oito folíolos laterais e um terminal, sendo de estrutura lobada, peciolados e bordas dentadas. Apresenta flor hermafrodita, pequena, de coloração amarelada, dispostas em forma de cachos. (BRANDÃO FILHO et al., 2018). A floração e frutificação é favorecida por temperaturas diurnas entre 18 °C a 25 °C e noturnas entre 13 °C e 24 °C (SANTOS, 2017).

A planta do tomateiro não é dependente ao fotoperíodo, se desenvolvendo bem tanto em dias curtos quanto em dias longos, assim variando de 9 a 15 horas diárias de incidência solar. Quando a planta é submetida a dias longos, há um aumento da taxa de produção de folhas, e em geral uma redução do número de botões florais,

contudo quando exposta a grande incidência solar, reduz a quantidade de folhas e conseqüentemente estimula o aumento do número de botões florais (ARAÚJO, 2018). O fruto é constituído por uma baga carnosa, com tamanho, peso e aspectos distintos, variando de cultivar para cultivar (CAIXETA et al, 2015). Possuem superfície lisa ou canelada, coloração variando entre tons amarelados á tons avermelhados quando atingida a senescência. As sementes são pequenas e peludas, de coloração castanha clara, envolto por mucilagem (VIEIRA et al., 2018).

### *3.3 Aspectos agronômicos*

O aumento da produção de tomate é um desafio que exige uma abordagem integrada de diversos fatores agronômicos. A aplicação de fertilizantes no solo, a nutrição mineral das plantas, o manejo hídrico, genético e sanitário são componentes essenciais para alcançar alta produtividade e rentabilidade econômica (LOPES; STRIPARI, 1998).

A temperatura desempenha um papel crítico, com a faixa ideal para a maioria das variedades situada entre 21 a 24 °C, mas com tolerância a uma amplitude de 10 a 38 °C (MAROUELLI; SILVA, 2000). Temperaturas extremas, tanto baixas quanto altas, podem causar uma série de problemas, desde a diminuição na taxa de crescimento até o aborto de flores e frutos (ALVARENGA, 2013). A temperatura durante a germinação das sementes também é importante, com o intervalo ideal entre 15 a 25 °C (DAM et al., 2006).

Em sistemas convencionais, o preparo do solo envolve práticas como calagem, aração e aplicação de fertilizantes (LUZ et al., 2007). O ciclo da maioria das cultivares varia de 95 a 125 dias, dependendo de vários fatores, incluindo condições climáticas, fertilidade do solo e manejo fitossanitário (SILVA et al., 2006). A capina, tutoramento dos caules e a retirada de botões das axilas das plantas são práticas culturais indispensáveis ao crescimento adequado, além de prevenir problemas de doenças e pragas (AHAMMED et al., 2015).

Devido a fatores como a alta demanda nutricional, custos elevados de sementes híbridas e desafios de controle de doenças, a produção comercial de tomate permanece como uma atividade de alto risco (AHAMMED et al., 2015). A atenção cuidadosa a todos esses aspectos agronômicos é essencial para assegurar a maximização da produção, e a sustentabilidade econômica e ambiental do cultivo.

### *3.4 Manejo e tratos culturais da cultura do tomate*

Segundo Marin et al. (2005), fatores como, cor, brilho e tamanho do fruto é de extrema importância para a comercialização e rentabilidade do tomate grupo mesa. Diante disto a forma de manejo deve ser empregada de forma a almejar a melhor qualidade e aparência. Dentre os métodos de manejo mais utilizados: o tutoramento, forma de condução e espaçamento entre linhas e entre plantas.

O tutoramento consiste em uma técnica onde é possível conduzir o crescimento vertical, aumentando a exposição da área foliar e maior aeração ao longo do dossel. Existem diversos métodos de tutoramento. No Brasil o mais usual consiste no método da cerca cruzada ou “V” invertido, onde as plantas dispostas em fileira dupla são amarradas por fitilhos a tutores comumente de bambu, instalados entre linhas (MATOS et al., 2012).

Outro método comumente utilizado é o tutoramento vertical. Nesse método a disposição das plantas se dá em fileira única, onde são amarradas verticalmente a tutores como bambu ou fitilho, auxiliando a distribuição de radiação solar, aeração das plantas e melhor controle fitossanitário (ALMEIDA et al., 2015). No método conhecido como tutoramento vertical “mexicano”, a condução é dada por fitilhos dispostos horizontalmente, sendo acrescentado conforme a planta se desenvolve, fixados dos dois lados da planta, não sendo necessário amarrar as plantas, dispensando o uso de palanques ou mourões (BECKER et al., 2016).

O sistema Viçosa compreende em amarrar as plantas com fitilho, cerca de 75° de inclinação em relação ao solo. A inclinação é feita de forma alternada, de forma que tenha maior incidência solar e aeração das plantas (ALMEIDA et al., 2015).

As cultivares do tipo mesa são de crescimento semideterminado e indeterminado, fazendo com que seja realizado algumas formas de podas, visando a qualidade dos frutos. A poda de condução corresponde a eliminação dos brotos laterais, que são encontrados nas axilas de cada folha, assim reduzindo a quantidade de ramos por planta. A poda apical é de uso exclusivo para plantas de crescimento indeterminado, que consiste na remoção do broto terminal de cada haste, fazendo com que seja cessado o crescimento vertical. No grupo salada, a poda deve ser introduzida a uma altura de 1,50 a 1,80 m, até no máximo a emissão de 7 a 10 ráculos, visando limitar a quantidade de frutos produzidos (SANTOS, 2017).

Diversas formas de condução podem ser introduzidas no cultivo do tomateiro, se diversificando de produtor para produtor e região de instalação. No Brasil a planta conduzida com uma haste, com ou sem poda apical a 1,80 metros acima do solo o mais usual (HEINE et al., 2015). Segundo Zeist e Giacobbo (2016), ao realizar esse tipo de poda, perceberam que é possível guiar a planta com duas hastes, sendo uma oriunda das brotações axilares, que manejado de forma adequada pode ser mais rentável que o método tradicional.

### *3.5 Correção de solo e adubação mineral*

O sucesso no cultivo do tomateiro é dependente de várias técnicas de manejo, sendo a correção do solo e a adubação uma das mais importantes, pois a cultura é muito exigente em nutrição. Portanto, conhecer e identificar as necessidades nutricionais da planta é de suma importância para o êxito da cultura (MOREIRA et al., 2019).

A cultura é bastante flexível em diversos tipos de solo, podendo encontrar dificuldades apenas em solos exageradamente argiloso, pesado e compactado, ou mal drenado. A partir do resultado da análise de solo, classe de solo, sistema de condução da planta, manejo de irrigação, e o potencial produtivo da cultivar, que se deve planejar o manejo de adubação do solo (LENHARDT, CASSOL E GABRIEL, 2017).

O nitrogênio é um dos elementos mais requeridos no tomateiro, pois influência diretamente no crescimento e desenvolvimento da planta, contribuindo para a massa fresca e seca das raízes, caule, altura da planta, folhas, área foliar, frutos, florescimento e frutificação (PORTO et al., 2014).

Fontes et al. (2009) explica que a nutrição em equilíbrio é obtida quando a quantidade de nitrogênio (N) aplicado for equivalente ao período de maior demanda da cultura, que acontece no período de crescimento dos frutos. Fontes et al. (2009) afirma que a deficiência de N na primeira inflorescência, resulta em consequências no crescimento vegetativo e desenvolvimento da planta.

A quantidade de N aplicado deve ser calculada a partir da estimativa de produção desejada, levando em conta que para cada tonelada que se estima colher, deve aplicar entre 2,0 a 2,2 kg de N por hectare plantado (MAROUELLI et al., 2012)

Segundo os estudos de Porto et al. (2014), dentre as formas de N usualmente utilizadas, o tomateiro consegue absorver as mais diversas formas, seja ureias, nitratos, amônios e em formas orgânicas. Concluiu em seu trabalho que o nitrato proporcionou melhor resultado em desenvolvimento e acúmulo de massa seca, conduzido no latossolo-vermelho-amarelo.

Como forma de aumentar o pH do solo adequando ao cultivo, é utilizado a calagem, onde torna mais disponíveis certos nutrientes essenciais para as plantas, e reduz a mobilidade de outros, como o ferro e alumínio (SILVA et al., 2011).

O tomateiro possui moderada tolerância a acidez. Fora do padrão (5,5 a 6,5) é recomendável fazer calagem do solo (LENHARDT, CASSOL e GABRIEL, 2017). Esse estudo ainda explica que ao fracionar a adubação de nitrogênio, fósforo e potássio (N, P e K) em até seis vezes garante melhor absorção de nutrientes pelo tomateiro.

Outro fator limitante para a produção de tomates em solos brasileiros, é a alta taxa de intemperização dos solos, que de modo geral apresenta baixa disponibilidade de fósforo disponível (MUELLER et al., 2015). Segundo Becker et al. (2016) o fósforo aplicado em quantidade suficiente resulta em maior ganho de frutos por planta, além do ganho de tamanho, peso e valor nutritivo.

No cultivo do tomate mesa, o fósforo é usualmente incorporado no sulco de plantio, também podendo ser aplicado a lanço em sistema de plantio direto (MUELLER et al., 2015). Segundo Marouelli et al. (2015) a aplicação e incorporação de P antes do plantio, de forma localizada, apresenta forte indícios de P no solo, no entanto esses índices vão caindo ao longo do ciclo da cultura, por conta da forte precipitação e adsorção dos íons fosfato no solo.

O potássio na cultura do tomate está ligado diretamente com a síntese de proteínas e carboidratos, ele incita o crescimento vegetativo, a resistência a pragas e doenças, e ao transporte de água dentro das células (MOREIRA et al., 2019). Sendo o K um cátion importante para o tomateiro, onde é o macronutriente mais exigido. Sua deficiência durante o cultivo restringe a fotossíntese e o transporte de fitoassimilados, causando redução da produção e tamanho dos frutos (MUELLER, WAMSER e SUZUKI, 2015).

Para realizar a adubação de Potássio, é assumido o teor de K trocável do solo e estimativa de produção. O parcelamento da adubação de potássio é uma prática bastante comum entre os produtores, assim dividida em adubação de pré-plantio e as



demais de cobertura, com o intuito de aumentar a eficiência de absorção, já que o K é facilmente perdido por lixiviação (GUEDES et al., 2021).

Fratoni et al. (2016) demonstram que melhores índices produtivos são obtidos a partir do parcelamento da adubação de K via fertirrigação. De acordo com fatores edafoclimáticos e cultivar implantada, calcula-se a quantidade de adubo a ser inserido via fertirrigação, seguindo as necessidades da cultura.

Ao realizar a adubação potássica se deve atentar as concentrações aplicadas. Isso se deve à competição entre o potássio e cálcio (Ca); por serem cátions monovalentes, são capturados mais rapidamente pelo sistema radicular que os divalentes, fazendo com que o potássio tenha maior influência sobre o cálcio, embora o excesso de cálcio também pode afetar na absorção de potássio (ABRAHÃO et al., 2014).

De acordo com Becker et al. (2016) o Ca favorece o crescimento das raízes e exerce grande função na lamela média das paredes celulares, onde garante a firmeza dos frutos. Como sua translocação é basicamente via xilema, o déficit hídrico, fatores ambientais e cultivar afetam a chegada do Ca aos frutos, gerando a podridão apical (distúrbio fisiológico). No entanto, se for identificado o déficit de cálcio na fase inicial, logo após a fecundação, é possível realizar aplicações com Ca na parte aérea da planta. Neste caso pode se utilizar o cálcio quelatizado (300mL/100L de água) cloreto de cálcio (600 g/100L), ou nitrato de cálcio (750g/100L de água).

Entre os micronutrientes, o boro (B) está diretamente ligado ao Ca, apresentando características semelhantes, como formação da parede celular, a divisão e o alongamento das células (HAHN et al 2017). Assim como o cálcio, o boro também é causador de um dos principais distúrbios fisiológicos, resultado de rachaduras e lesões nos frutos. Backer et at. (2016) recomenda em caso de deficiência de boro na planta adulta, realizar a aplicação via foliar ou fertirrigação com ácido bórico (6,0 g planta<sup>-1</sup>).

A fertirrigação localizada é uma prática agrícola que possibilita a aplicação de água e nutrientes de acordo com a demanda da cultura, otimizando os custos e gastos hídricos, sendo o sistema de gotejamento o mais utilizado pelos produtores. Em sistemas automatizados o uso de temporizador e válvulas solenóides facilita o manejo e aumenta a eficácia do sistema (MACEDO; ALVARENGA, 2005).

### 3.6 Desafios com pragas e doenças

Pragas e doenças do tomateiro são problemas que afetam os produtores rurais, causando redução da produtividade e da qualidade do produto. A biodiversidade do Brasil, sendo bastante ampla, ocasiona as mais variadas doenças, onde a intensidade e frequência varia de região para região, das condições climáticas ao longo do ciclo, época de plantio e escolha de cultivares tolerantes ou resistentes (PIETROBELLI, 2019).

Dentre os principais problemas fitossanitários, a murcha-bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum*, é um dos principais problemas no tomateiro, podendo provocar prejuízo de até 100% da produção (VIEIRA, 2018).

Rodrigues et al. (2018) constataram que o uso giberelina proporciona o aumento da tolerância do tomateiro a murcha-bacteriana, variando das condições e do híbrido cultivado. Sendo a aplicação que melhor trouxe resultados, realizada no 24º dia após a semeadura.

As doenças fúngicas são: pinta preta (*Alternaria solani*), septoriose (*Septoria lycopersici*), oídio (*Oidium sp.*) e requeima (*Phytophthora infestans*). Dentre as doenças viróticas que ocorrem, o vira-cabeça do tomateiro (Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV) é o mais influente para os produtores, causando enormes problemas (LOPES; DE ÁVILA, 2005).

Em relação as pragas que causam danos ao tomateiro, lista-se: mosca-branca (*Bemisia tabaci*), tripes (*Frankliniella schultzei* Trybon e *Thrips palmi* Karny), pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*) traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*), e broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*). Na maioria dos casos, esses insetos causam danos diretos as plantas e frutos, mas no caso dos pulgões e tripes, são vetores de viroses (DE MOURA et al., 2014).

### 3.7 Manejo da irrigação

O crescimento da agricultura irrigada é explicado pela expansão da agricultura para regiões com climas desfavoráveis, incentivos governamentais para desenvolvimentos regionais e benefícios da prática através da disponibilidade de financiamento (ANA, 2021). Segundo dados da Organização para a Alimentação e Agricultura do Nações Unidas (FAO), o Brasil está entre os dez países com maior área destinada à irrigação, ocupando a sexta posição (FAO, 2020)

Diante do desperdício de água, da necessidade de uma gestão eficiente de recursos e do desafio representado pelo ataque severo de doenças, a busca por formas de irrigação adequadas a cada região torna-se crucial para otimizar a produção. Nesse contexto, a irrigação localizada surge como a opção mais indicada para a cultura do tomateiro, uma vez que pode reduzir em até 50% o uso de fungicidas (SILVA, 2018). Além disso, essa prática possibilita um aumento de 30% na produtividade em comparação com a aspersão, ao mesmo tempo em que contribui para a redução dos gastos hídricos (MAROUELLI; SILVA, 2006).

Koetz et al. (2013), relatou que na produção de tomate industrial, o método de irrigação predominante sendo a aspersão, ocupando cerca de 90% da área, por consequência de ser mais viável aos grandes produtores. Contudo o método de aspersão é mais danoso a planta em relação a irrigação localizada, por irrigar a parte aérea da planta, gerando um microclima favorável a doenças foleares.

Dado que a cultura do tomate é sensível ao déficit hídrico, torna-se fundamental possuir o conhecimento das necessidades específicas da cultura a fim de realizar um manejo adequado da irrigação. A falta de informação pode gerar aumento do custo de produção e redução da produtividade (ANDRADE et al.,2017).

Ao realizar a irrigação, a quantidade de água aplicada deve ser o suficiente para chega à capacidade de campo, atingindo o sistema radicular, de modo geral 40 cm de profundidade. A demanda máxima de água ocorre durante a floração e crescimento dos frutos, onde não pode ocorrer grandes divergências hídricas, pois pode causar rachaduras nos frutos, frutos ocos, queda de flores e frutos jovens e podridão apical (SANTANA; VIEIRA, 2010).

Koetz et al. (2010) avaliaram culturas de tomate sob irrigação por gotejamento e encontraram aumentos nas características físico-químicas dos frutos, principalmente, diâmetro e peso dos frutos. Além disso, Marouelli et al. (2013) avaliaram o efeito dos sistemas de irrigação por aspersão e gotejamento na produção de tomate de mesa orgânico e constataram que o sistema de gotejamento reduziu a ocorrência de requeima (*P. infestans*) e a porcentagem de frutos podres.

## **4. METODOLOGIA**

O presente trabalho adota a abordagem metodológica conhecida como Revisão Integrativa, uma modalidade de pesquisa reconhecida por proporcionar uma análise abrangente e aprofundada de um tema específico, utilizando informações provenientes de pesquisas anteriores (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). Dessa forma, o presente estudo objetivou o uso desse método de aprofundar nas técnicas, práticas de cultivo e condução da cultura do tomateiro.

### **4.1 Questão norteadora**

O escopo deste trabalho concentra-se em estudar as práticas de cultivo para uma condução eficiente da cultura do tomateiro, visando maximizar a qualidade do produto e sua viabilidade comercial. Sendo assim, o estudo pretende responder ao seguinte questionamento com base na literatura: quais parâmetros devem ser considerados para se alcançar elevados índices produtivo na cultura do tomate?

### **4.2 Pesquisa baseada na literatura**

A coleta de dados neste estudo foi realizada por meio de trabalhos de outros autores disponíveis na literatura com base no banco de dados do Google Acadêmico e SciELO. Os critérios de inclusão adotados englobam artigos, trabalhos científicos e técnicos publicados entre os anos de 2006 e 2023, em português ou inglês, que abordem as práticas de cultivo, condução, manejo e tratamentos culturais da cultura do tomateiro.

A pesquisa excluiu artigos indisponíveis para análise, aqueles sem relevância para o tema de manejo e condução da cultura do tomate, bem como aqueles que não contribuíam significativamente para o escopo deste estudo. A seleção considerou apenas trabalhos nos idiomas português e inglês. O período de pesquisa compreendeu de junho de 2023 a dezembro de 2023.

Para otimizar a busca, foram utilizados descritores específicos, tais como "cultura do tomate", "sistema de condução de tomateiro" e "tomate: técnicas de manejo, condução e tratamentos culturais".

A análise foi realizada no estudo de 50 artigos selecionados os quais foram lidos e analisados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas ideias discutidas pelos autores disponíveis na literatura sobre a cultura do tomate e as técnicas de manejo, condução e tratamentos culturais, espera-se apresentar com mais ênfase as informações pertinentes a esse assunto.

A seção dedicada à botânica da cultura do tomate oferece uma compreensão das características da planta, abrangendo sua origem, estrutura, hábito de crescimento, sistema radicular e requisitos climáticos. Essas informações fornecem uma base para a implementação de práticas de manejo e tratamentos culturais direcionadas, visando otimizar o crescimento e o desenvolvimento da planta.

No âmbito do manejo e tratamentos culturais, que incluem aspectos como tutoramento, condução e espaçamento entre plantas, destaca-se a importância desses procedimentos para influenciar positivamente na qualidade e na aparência dos frutos. A discussão abrange alguns métodos, ressaltando a necessidade de escolher técnicas de condução que se adequem às condições específicas de cada região e às particularidades de cada produtor. Em um trabalho desenvolvido por Wamser et al. (2008), foi possível observar que ao conduzir as plantas de tomate em dois métodos (vertical e cruzado), o tutoramento vertical proporcionou resultados satisfatórios no manejo de insetos-pragas e alojamento de doenças. Em relação ao método de condução com uma ou duas hastes não apresentou discrepância nos resultados.

Segundo Dam et al. (2006), a cultura do tomateiro é sensível às condições climáticas, e o manejo adequado desses fatores é crucial para superar as dificuldades de crescimento e desenvolvimento das plantas. Secas e baixa umidade do ar podem resultar em menor formação de botões florais e rachaduras nos frutos, enquanto períodos excessivos de chuva favorecem o surgimento de doenças fúngicas.

Além das condições climáticas, o manejo do solo influencia em todo o ciclo do tomateiro. Antes do plantio, recomenda-se analisar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, evitando áreas problemáticas, como locais com encharcamento, topografias irregulares e presença de cascalho. A disponibilidade adequada de nutrientes para o desenvolvimento da planta é assegurada pelo pH entre 5,5 e 6,5 (SILVA et al., 2006).

A seção relacionada à correção do solo e adubação enfatiza a importância da análise do solo como ponto de partida para direcionar as práticas de adubação. Destaca-se a necessidade de equilibrar nutrientes, especialmente nitrogênio, fósforo,

potássio, cálcio e boro, visando assegurar um crescimento saudável da planta e a qualidade dos frutos. Técnicas como calagem e parcelamento da adubação são discutidas como estratégias essenciais para alcançar esses objetivos.

Heine et al. (2015) demonstraram em seus estudos que a utilização do sistema de condução com duas hastes por planta, associado à poda apical, resultou em uma produtividade de 87,92 toneladas/ha. Em contraste, o sistema com apenas uma haste apresentou uma produtividade ligeiramente inferior, totalizando 78,48 toneladas/ha. Entretanto, é importante salientar que a qualidade do fruto, especialmente o diâmetro longitudinal e transversal, foi afetada de maneira significativa na condução por duas hastes. Além disso, os mesmos autores observaram que o espaçamento entre as plantas também desempenha um papel crucial na produção por hectare. No caso do espaçamento 1,4 x 0,25 m, a produtividade alcançada foi de 100,268 toneladas/ha, enquanto no espaçamento 1,4 x 0,5 m, a produção foi de 66,13 toneladas/ha. Portanto, conclui-se que o plantio em menor espaçamento entre plantas e entre linhas, aliado ao sistema de conduzir as plantas por meio de duas hastes, resulta em números mais favoráveis em termos de produtividade.

O tópico sobre pragas e doenças que afetam o tomateiro, destaca a necessidade de estratégias integradas de controle para garantir produtividade e qualidade dos frutos. O texto destaca tanto métodos químicos quanto biológicos, evidenciando a importância de se adotar um manejo sustentável para lidar com esses desafios.

Diante às pragas que afetam o tomateiro, destaca-se a *Tuta absoluta*, uma ameaça significativa para a produção de tomates, causando prejuízos substanciais em todas as fases do desenvolvimento da planta. Para lidar com esse desafio, Leal et al. (2018) exploraram a relação entre o uso de métodos de controle químico seletivo e biológico, empregando o agente de controle biológico *Trichogramma pretiosum*. A pesquisa visou potencializar a eficiência do controle dessas pragas. De acordo com os autores, a combinação desses dois métodos resultou em uma redução significativa da incidência da *Tuta absoluta* na cultura do tomateiro, destacando a importância do manejo integrado para o controle eficaz das pragas. A escolha da variedade de tomate a ser cultivada pode desempenhar um importante papel na redução de pragas e doenças, diminuindo inclusive de forma significativa o uso de fungicidas e inseticidas.

Quanto a escolha do manejo de irrigação, deve-se considerar cuidadosamente as vantagens e desvantagens específicas aplicadas ao cultivo do tomate, levando em

conta o ambiente, as condições socioeconômicas e o modo de produção (*in natura* ou processamento). Além disso, é importante observar a suscetibilidade do tomateiro a determinadas patologias, uma vez que as práticas de irrigação podem influenciar diretamente a incidência de doenças (*Alternaria solani*, *Septoria lycopersici*, *Oidium sp.*, *Phytophthora infestans*, Tomato Spotted Wilt Virus, etc.).

Ao integrar estratégias de manejo de pragas e doenças, é possível não apenas aumentar a produtividade, mas também aprimorar a qualidade dos frutos, seja para a comercialização, consumo próprio ou uso industrial. Segundo Silva (2018) a irrigação localizada (gotejamento) é a opção mais indicada para a cultura, pois pode reduzir em até 50% o uso de fungicidas. Além disso, possibilita um ganho na produtividade em relação a aspersão de 30% e redução dos gastos hídricos (MAROUELLI; SILVA, 2006).

## **6. CONCLUSÃO**

O cenário é promissor para a produção de tomate no Brasil, no entanto, demanda uma visão integrada que leve em consideração não apenas os aspectos econômicos, mas também os agronômicos e ambientais. A sustentabilidade e a rentabilidade a longo prazo para os produtores dependem da implementação de práticas que não apenas maximizem a produção, mas também minimizem possíveis impactos ao meio ambiente.

O manejo, a condução, o controle fitossanitário e os tratamentos culturais são imprescindíveis para assegurar não apenas a quantidade, mas também a qualidade da produção de tomate no Brasil, garantindo a competitividade do setor e contribuindo para a construção de uma base produtiva mais resiliente e equilibrada.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, Camila; BÔAS, Roberto Lyra Villas; BULL, Leonardo Theodoro. Relação K: Ca: Mg na solução nutritiva para produção de minitomate cultivado em substrato. **Irriga**, p. 214-224, 2014.

AHAMMED, G.J., LI, X., XIA, X.J.; SHI, K., ZHOU, Y.H., YU, J.Q. 2015. Enhanced photosynthetic capacity and antioxidant potential mediate brassinosteroid-induced phenanthrene stress tolerance in tomato. **Environmental Pollution** 201: 58-66.

ALMEIDA JÚNIOR, José Meireles de. USO INDISCRIMINADO DE DEFENSIVOS QUÍMICOS NA CULTURA DO TOMATEIRO. 2020.

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

ALVARENGA, M.A.R. 2013. Tomate: Produção em campo, em casa de vegetação e hidroponia. **Lavras: UFL**. 455p.

ANDRADE, Antonio Ricardo et al. Fertirrigação no cultivo de quatro cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum*.) irrigado por gotejamento. **Pesquisa Aplicada e Pesquisa Aplicada Agrotecnologia**, v. 10, n. 2, pág. 7 a 21 de outubro de 2017

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br>>. Acesso em 17 dez 2023.

ARAÚJO, Victor Rocha. Eficiência de adubação fosfatada no cultivo do tomateiro. 2018.

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

BRANDÃO FILHO, José Usan Torres et al. (Ed.). **Hortaliças-fruto**. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM, 2018.

CAIXETA, Lianne Santos et al. Resposta de diferentes genótipos de tomateiro micro-Tom à adubação com fertilizante organomineral. In: **Embrapa Hortaliças-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: ANAIS da V e VI jornada científica da Embrapa Hortaliças. Brasília, DF: Embrapa, 2016., 2016.

CARVALHO, Carla Roberta Ferraz et al. Viabilidade econômica e de risco da produção de tomate no município de Cambuci/RJ, Brasil. **Ciência Rural**, v. 44, p. 2293-2299, 2014.

DAM, B. V., GOFFAU, M., LIDT JEUDE, J.V.; NAIKA, S. 2006. A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização. Agrodok; 17. Agromisa/CTA, **Wageningen**, The Netherlands.

DE LIMA, Taynara Peres et al. Lâminas de irrigação e formas de adubação na produção de tomate de mesa. **Agropecuária Técnica**, v. 38, p. 18, 2017.

DE MOURA, A. P. et al. Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial. 2014.

DE OLIVEIRA, Letícia Lopes et al. Resposta do tomate cereja à adubação organomineral para incremento na produtividade. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 8, n. 2, p. 054-061, 2023.

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

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

FONTES, Paulo Cezar Rezende; FERREIRA, Magna Maria Macedo; FERREIRA, Gilvan Barbosa. Eficiência da adubação nitrogenada do tomateiro em duas épocas de cultivo. 2009.

FRATONI, Mônica MJ et al. Fertirrigação por gotejamento com doses de K na fase reprodutiva do tomateiro tipo italiano. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 110-113, 2016.

GOMES, Rafaelle Fazzi et al. Porta-enxertos para tomateiro conduzido com quatro hastes. **Revista Ceres**, v. 64, p. 183-188, 2017.

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.

HAHN, Leandro et al. Aplicação de formulações de cálcio e boro na cultura do tomateiro tutorado. **Agropecuária Catarinense**, v. 30, n. 3, p. 61-66, 2017.

HEINE, Augusto Jorge Miranda et al. Número de haste e espaçamento na produção e qualidade do tomate. **Scientia plena**, v. 11, n. 9, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE 2023, Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado>>. Acesso em 14 out 2023.

KOETZ, Marcio et al. Produção de tomate industrial sob irrigação por gotejamento no sudoeste de Goiás. **REVISTA BRASILEIRA DE AGRICULTURA IRRIGADA-RBAI**, v. 2, n. 1, 2013.

KROHLING, Thiago et al. Análise de custos do tomateiro no município de Marechal Floriano, ES: Um estudo de caso. **Revista Científica Intelletto**, v. 3, n. ESPECIAL, 2018.

LEAL, DCP; BALSAMO, R.; DE MOURA, A. P. Controle biológico e químico de Tuta absoluta (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) na cultura do tomateiro em ambiente protegido no Distrito Federal, Brasil. 2018.

LENHARDT, Enéias Roberto; CASSOL, Silmara Patrícia; GABRIEL, Vilson José. COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DO TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO.

LOPES, Carlos Alberto; DE ÁVILA, A. C.; DE ÁVILA, ANTONIO CARLOS. Doenças do tomateiro. 2005.

LOPES, M. C., STRIPARI, P. C. 1998. A cultura do tomateiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (ed). Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: **UNESP**. p. 257-319.

LUZ, J.M.Q., SHINZATO, A.V., SILVA, M.A.D. 2007. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal** 23: 7-15.

MACÊDO, Ladilson de Souza; ALVARENGA, Marco Antônio Rezende. Efeitos de lâminas de água e fertirrigação potássica sobre o crescimento, produção e qualidade do tomate em ambiente protegido. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, p. 296-304, 2005.

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

MARQUELLI, W. A.; DA SILVA, H. R.; SILVA, WL de C. **Irrigação do tomateiro para processamento**. 2012.

MARQUELLI, W.A., LAGE, D.A.C., GRAVINA, C.S., MICHEREFF FILHO, M., SOUZA, R.B. 2013. Irrigação por aspersão e gotejamento em tomateiro orgânico em cultivo solteiro e consorciado com coentro. **Revista Ciência Agronômica**, 44: 825-833.

MARQUELLI, W.A., SILVA, W.L.C. 2000. Irrigação. In: Silva, J. B. C.; Giordano, L. B. (Orgs.). Tomate para processamento industrial. Brasília: **Embrapa**, p. 60-71.

MARQUELLI, Waldir A.; SILVA, Washington LC. Irrigação por gotejamento do tomateiro industrial durante o estágio de frutificação, na região de Cerrado. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 342-346, 2006.

MARQUELLI, Waldir Aparecido et al. Frações ótimas da adubação com fósforo no pré-plantio e na fertirrigação por gotejamento de tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, p. 949-957, 2015.

MATOS, Evandro E. S.; SHIRAHIGE, Fernando F. H.; DE MELO, Paulo P. César C. T. Desempenho de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função de sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 240-245, 2012.

MOREIRA, Ludmila Santos et al. ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA PRODUÇÃO DE TOMATE NO MUNICÍPIO DE MINEIROS. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

MUELLER, Siefried; WAMSER, Anderson Fernando; SUZUKI, Atsuo. Produtividade de tomate em função da adubação potássica. **Agropecuária Catarinense**, v. 28, n. 1, p. 92-96, 2015.

MUELLER, Siegfried et al. Modos de aplicação de fósforo para duas cultivares de tomate. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 356-381, 2015.

MUELLER, Siegfried; WAMSER, Anderson Fernando. Combinação da altura de desponte e do espaçamento entre plantas de tomate. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 64-69, 2009.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO. 2020. Information system on water and agriculture – AQUASTAT. Disponível em: <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>>. Acesso em 18 dez 2023.

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.

PIETROBELLI, Silmara Rodrigues. Eficiência de preparados vegetais no controle de doenças fúngicas e na indução de mecanismos de defesa em tomateiro. 2019.

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.

RODRIGUES, Fabrício et al. Indução de tolerância à murcha bacteriana em híbridos de tomates por aplicação de giberelina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 1, p. 54-60, 2018.

SANTANA, Márcio José; VIEIRA, Thiago Assumpção. Resposta do tomateiro irrigado a níveis de reposição de água no solo. *Irriga*, v. 15, n. 4, p. 443-454, 2010.

SANTOS, Leandro Valerim dos. **Produtividade e qualidade de híbridos de tomateiro do segmento salada de crescimento semideterminado em função de sistemas de poda e espaçamento**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTOS, Leandro Valerim dos. **Produtividade e qualidade de híbridos de tomateiro do segmento salada de crescimento semideterminado em função de sistemas de poda e espaçamento**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SILVA, D. J. H. da.; VALE, F. X. R. do. TOMATE: Tecnologia e Produção. Viçosa: UFV, 2007. 355 p.

SILVA, J.B.C., GIORDANO, L.B., FURUMOTO, O., BOITEUX, L.S., FRANÇA, F.H., VILLAS BÔAS, G. L., CASTELO BRANCO, M., MEDEIROS, M.A., MAROUELLI, W.A., SILVA, W.L.C., LOPES, C.A., ÁVILA, A.C., NASCIMENTO, W.M. **Cultivo de Tomate para Industrialização**. Brasília, 2006.

SILVA, Luiz Felipe Mariano da et al. ADUBAÇÃO FOSFATADA EM TOMATEIRO INDUSTRIAL IRRIGADO POR SISTEMA DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA. 2018.

SILVA, Patrícia Venâncio et al. Efeito da aplicação de calcário e de fósforo sobre o crescimento e desenvolvimento do tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 12, 2011.

VIEIRA, João Lucas Moraes. Eficiência de porta-enxertos para a cultura do tomateiro, visando o controle da murcha bacteriana e desempenho agrônômico. 2018.

WAMSER, Anderson Fernando et al. Influência do sistema de condução do tomateiro sobre a incidência de doenças e insetos-praga. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 180-185, 2008.

ZEIST, A. R.; ZEIST, R. A.; GIACOBBO, C. L. Produtividade de tomateiro pulverizado com cálcio e boro e em função do número de hastes. **Productivity of tomato plants pulverized with calcium and boron on the number of rods**. 2016.