



Universidade De Brasília-UNB

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV

Ricardo Gabriel de Souza Tanno

**Análise econômica de tomate mesa cultivado em diferentes doses de
adubação na região do Distrito Federal.**

Brasília-DF

2023

ANÁLISE ECONÔMICA DE TOMATE MESA CULTIVADO EM DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL.

RICARDO GABRIEL DE SOUZA TANNO

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 18 / 02/ 2023

BANCA EXAMINADORA

Michelle S. Vilela

MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)

Antônio Alves de O. Júnior

ANTÔNIO ALVES DE OLIVEIRA JÚNIOR (Examinador) Eng. Agrônomo, Doutorando da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR)

Marcelo de Abreu Flores Toscano

MARCELO DE ABREU FLORES TOSCANO (Examinador) Eng. Agrônomo, Doutorando da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR)

DS729a	De Souza Tanno, Ricardo Gabriel Análise econômica de tomate mesa cultivado em diferentes doses de adubação na região do Distrito Federal / Ricardo Gabriel De Souza Tanno; orientador Michelle Souza Vilela. - Brasília, 2023. 32 p.
	Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2023.
	1. Solanum lycopersicum. 2. Economia. I. Souza Vilela, Michelle, orient. II. Título.

BRASÍLIA - DF
FEVEREIRO / 2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me concede saúde para viver, e poder chegar ao final do curso. A mim, que tenho forças para fazer as coisas acontecerem. Aos meus amigos e familiares que me apoiaram e incentivaram o tempo todo para a conclusão do curso.

A minha mãe, Silvia, e tio, Flávio, que permitiram financeiramente e deram apoio moral durante todo o curso.

Ao meu pai, Carlos, que me incentivou, motiva e inspira aos estudos do ramo agrícola.

A minha companheira, Mariana, que sempre esteve ao meu lado contribuindo no aprendizado do curso e da vida.

Aos professores da Universidade de Brasília que buscam nos transmitir os melhores conhecimentos, e aos funcionários que permite a nossa vivência nos ambientes universitários.

Agradeço a professora Michelle Vilela por conceder a orientação de conclusão do curso, e em especial ao doutorando Antônio que esteve sempre disposto a ajudar, compartilhando informações do curso e na conclusão desse trabalho final.

RESUMO

A cultura do tomateiro é vastamente disseminada no Brasil e no mundo devido suas importâncias alimentares, econômicas e sociais. Por motivos de fatores climáticos, exigências nutricionais, e ataque de microorganismos e pragas, o preço de comercialização sofre flutuações, podendo afetar tanto o produtor como o consumidor. Nessa perspectiva, buscou se avaliar a produtividade e indicadores econômicos em um sistema de condução de campo experimental na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília. O experimento avaliado consiste na produção de uma planta por cova conduzida com duas hastes em diferentes doses de adubação (A0-0%; A1-50%; A2-100%; A3-150%; A4-200% da recomendação). Foram avaliadas a produtividade de caixas por hectare, além, de indicadores econômicos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa interna de Retorno (TIR), Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), Benefício Periódico Equivalente (BPE) e Benefício Periódico Equivalente Mensal (BPEM). Por meio dos resultados, nota se que ao utilizar maiores doses de adubação (A3 e A4) consegue se maiores produtividades de caixas de tomate e indicadores econômicos. Sendo que o tratamento que apresentou melhor desempenho foi o A3 com a planta conduzida com duas hastes e dose de adubação em 150% da recomendada, apresentando TIR de 66% e BPE de R\$ 36.437,45.

Palavras chave: *Solanum lycopersicum*, fitotecnia, nutrição de plantas.

ABSTRACT

The tomato crop is widely disseminated in Brazil and in the world due to its nutritional, emotional and social importance. Due to climatic factors, nutritional requirements, and attack by microorganisms and pests, the control price suffers from fluctuations, which can affect both the producer and the consumer. From this perspective, we sought to evaluate the intensity and psychological indicators in an experimental field conduction system at the Água Limpa Farm at the University of Brasília. The evaluated experiment consists of the production of one plant per hole conducted with two stems at different fertilization rates (A0-0%; A1-50%; A2-100%; A3-150%; A4-200% of the recommendation). The rates of boxes per hectare were evaluated, in addition to medical indicators: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Modified Internal Rate of Return (TIRM), Equivalent Periodic Benefit (BPE) and Monthly Equivalent Periodic Benefit (BPEM). Through the results, it is noted that when using higher doses of fertilization (A3 and A4) higher yields of tomato boxes and medical indicators are achieved. The treatment that showed the best performance was A3 with the plant conducted with two stems and a fertilizer dose of 150% of the recommended amount, with a TIR of 66% and a BPE of R\$ 36,437.45.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, phytotechnics, plant nutrition.

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	OBJETIVO GERAL	9
2.1.	Objetivos específicos	9
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1.	Botânica da cultura do tomateiro	10
3.2.	Dados econômicos da cultura do tomate	11
3.3.	Pragas do tomateiro	13
3.4.	Doenças do tomateiro	13
3.5.	Manejo hídrico	14
3.6.	Correção de solo e adubação	15
3.7.	Tratos culturais do tomateiro	17
3.8.	Indicadores econômicos	19
4.	METODOLOGIA	21
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6.	CONCLUSÕES	27
7.	Referências	28

1. INTRODUÇÃO

O tomate é uma olerácea pertencente à família das Solanáceas que tem origem nas regiões Andinas da América do Sul, domesticado no México e amplamente disseminado no mundo, tem suas importâncias econômicas, sociais e alimentares. O tomateiro apresenta, um vigoroso sistema radicular, flores de cor amarela e tamanho pequeno, e fruto do tipo baga carnosa de formato globular a achatado (NAIKA et al.,2006).

Por meio de dados da FAO (2020), no mundo foram produzidos 5.051.983 hectares de tomate, com produção média de 36,97 ton/ha e produtividade de 186.821.216 toneladas; Sendo os maiores produtores a China, Índia e Turquia, com o Brasil ocupando a décima colocação nesse ranking, ao produzir 3.886.009 toneladas em um espaço de 54.267 hectares e produtividade média de 71,609 ton/ha, e as regiões que têm superior produção no país são: Sudeste, Centro Oeste, e Nordeste (IBGE, 2022) (JIMENEZ, 2022).

Por ter origem nas regiões andinas, os climas recomendados para produção seria o tropical em altitudes elevadas (como planaltos ou regiões serranas), e subtropical ou temperado desde que seja seco e com alta luminosidade. Quanto às temperaturas desejadas seria entre 15 graus e 28 graus variando entre o dia e a noite. (FILGUEIRA, 2008).

Para ter um campo bem conduzido são necessários tratamentos culturais como o tutoramento, poda de condução, e quantidade de plantas por cova. No Brasil os meios de condução comuns são, o método vertical usando se fitilhos, e a cerca cruzada (conduzidos no formato de V). Ademais, no plantio utilizam se uma ou duas plantas por cova e há a condução dessas plantas com uma ou duas hastes. Ainda, a poda de condução é um manejo que busca eliminar drenos como as brotações laterais (JÚNIOR, 2019).

Em relação a adubação, o tomateiro exige uma nutrição adequada e equilibrada, as recomendações de adubos, orgânicos, minerais, de cobertura, e correção de acidez é variável entre as regiões brasileiras, sendo necessária a análise química do solo onde se deseja plantar para se ter a recomendação necessária de insumos a ser utilizados (NICK et al, 2018).

A adubação do tomateiro é de suma importância e está diretamente relacionada aos custos de produção e produtividade. Por conseguinte, são necessários novos estudos abordando doses de nutrição adequada às plantas, a fim de buscar melhores viabilidade econômica e produtiva do campo de tomate.

2. OBJETIVO GERAL

Esse trabalho teve o objetivo de avaliar os custos de diferentes doses de adubação e sua produtividade.

2.1. Objetivos específicos

Analisar os indicadores econômicos das diferentes doses de nutrição, além da produtividade dos tratamentos.

Comparar os resultados dos indicadores econômicos e a produtividade dos tratamentos, buscando qual apresenta o melhor conjunto de viabilidade econômica e produtiva.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Botânica da cultura do tomateiro

O tomateiro *Solanum lycopersicum* L. se enquadra na família Solanaceae, gênero *Solanum* e ordem Solanales. Essa cultura é originária da América do Sul, regiões andina, em um raio desde o oeste do Equador até o norte da Bolívia e Chile, já, sua domesticação se iniciou nas regiões andinas e se concluiu na América Central (MELO et al, 2014; NICK et al, 2018).

A planta de tomate é uma herbácea, com caule piloso e flexível que pode ser conduzido por meio de podas. As espécies destinadas ao consumo in natura não suportam o peso dos frutos na posição ereta, então, são necessários tutores para que os frutos permaneçam erguidos (FILGUEIRA, 2008).

O sistema radicular do tomateiro é vigoroso, constituído por raízes axiais, secundárias e adventícias. A raiz principal chega a profundidades médias de 50 cm a 1,5 m, desde que não haja impedimentos físicos e químicos, e a maior concentração de raízes ficam na camada de 0 a 20 cm do solo (ALVARENGA, 2022).

As folhas são compostas por números ímpares de folíolos, além de serem pecioladas. (FILGUEIRA, 2008). As folhas da planta de tomate são compostas, estabelecidas de forma helicoidal, com 10 a 30 cm de largura e 30 a 50 cm de comprimento. Têm de seis a oito folíolos laterais, além, de um terminal, são ovais ou oblongos, revestidos por pelos glandulares e não glandulares. Semelhante ao caule, na parte adaxial dos folíolos concentram-se os pelos, enquanto, na parte abaxial concentram-se os estômatos (NICK et al, 2018).

Originalmente o tomateiro é uma planta perene com hábito de crescimento indeterminado, por tanto, ocorreu mutações de indivíduos mutantes na Flórida que foram utilizados para desenvolverem cultivares de crescimento determinado. O que difere os distintos hábitos de crescimento é resumidamente a posição dos ramos florais e o estabelecimento dos integrantes de fonte e dreno. (PIOTTO et al, 2012).

No hábito de crescimento indeterminado, há um maior crescimento da haste principal (devido à dominância apical) em relação as ramificações laterais, os “brotos”. Nas plantas com esse hábito de crescimento, posterior ao primeiro cacho nascem três

folhas para cada ramo floral, em sintonia que, os fotoassimilados produzidos pelas folhas abaixo do primeiro cacho são translocados praticamente para o sistema radicular e os fotoassimilados produzidos por folhas superiores ao cacho vão para o mesmo. Já, no hábito de crescimento determinado, o desenvolvimento da haste principal termina com uma inflorescência, o que limita seu crescimento. Acima do primeiro cacho podem ser lançadas de zero a duas folhas até a próxima inflorescência, limitando assim, seu crescimento. Porém, são lançadas diversas brotações laterais que conferem à planta uma semelhança a moita. Nesse hábito de crescimento é perceptível maior homogeneidade e precocidade na maturação dos frutos devido o crescimento simultâneo de diversos cachos. Há também, o crescimento semideterminado, em que, há nas plantas o surgimento de duas folhas por unidade simpodial, com crescimento interrompido a partir da oitava inflorescência. (FINZI, 2017; NICK et al,2018).

As flores do tomateiro são agrupadas em cachos, são pequenas e amarelas, além de serem hermafroditas, dificultando assim, a fecundação cruzada, com taxa inferior a 5%. Portanto, há normalmente a autopolinização. O fruto é do tipo baga carnosa, com variações de formato, de globular a achatado, podem ser bi, tri ou pluriloculares, com pesos médios de 25g a 500g. Por ser um fruto climatérico, pode ser colhido com aparência verde cana e posteriormente fica vermelho ao amadurecer. Quanto às sementes, são periformes ou reniformes, têm coloração castanho-clara, e dimensões de 3 a 5 mm de comprimento e 2 a 4 mm de largura. O peso de mil sementes varia de aproximadamente 2,5 a 3,5 g. (NAIKA et al, 2006; NICK et al, 2018).

3.2. Dados econômicos da cultura do tomate

Por meio de dados da FAO (2020) a produção anual de tomates em 2020 alcançou aproximadamente 186.821.216 toneladas em uma área de 5.051.983 hectares, e produtividade média de 36.980 toneladas por hectare. Na atual conjuntura a China é o maior produtor mundial, seguida por: Índia, Turquia, Estados Unidos, Egito, Itália, Irã, Espanha, México, e por fim, Brasil ocupando a décima posição. (JIMENEZ ,2022; ZAYAT et al, 2022)

Segundo dados do IBGE (2022) a área de produção de tomates no Brasil em 2021 foi de aproximados 54.267 hectares, com produção aproximada de 3.886.009 toneladas, e produtividade média de 71.609 Kg/há. Quanto aos maiores estados produtores, o primeiro é São Paulo produzindo 1.016.300 toneladas em 13.000 hectares, em segundo é Goiás produzindo 1.012.565 toneladas em 10.511 hectares, e em terceiro Minas Gerais produzindo 553.429 toneladas em 7.336 hectares. Em âmbito nacional, as regiões que se destacam na produção de tomate são: Sudeste produzindo 1.875.843 toneladas em 25.152 há, Centro-Oeste produzindo 1.045.126 toneladas em 11.085 há, e Nordeste produzindo 476.882 toneladas em 9.271 ha. (JIMENEZ ,2022).

Quanto ao Distrito Federal, esse ocupa a décima posição de produção em relação aos estados produtores, produzindo aproximadamente 25.575 toneladas em 350 há, com produtividade média de 78.786 kg/ha, resultado positivo em relação a média nacional (71.609 kg/há) e motivado devido ao uso de tecnologias pelos produtores. (JIMENEZ, 2022).

Por meio de dados da Emater-DF (2022), o custo de produção de tomate em campo de 1 hectare no Distrito Federal é aproximadamente de R\$113.825,64, enquanto o custo da produção da caixa de 20 kg é de R\$ 23,71 por caixa, considerando a produção de 4800 caixas. Já, tomates produzidos em estufas tem um custo de produção de R\$ 121.782,50, e custo da caixa de 20 kg é de R\$ 17,40 por caixa, considerando a produção de 7000 caixas.

Dados da Conab (2021 e 2020) relatam o aumento dos custos de produção de tomate em Caçador-SC, em 2020 o custo de produção por hectare de tomate foi de aproximadamente R\$ 74.561,97, enquanto em 2021 foi de R\$ 100.627,43.

Pode se verificar dados atuais dos preços das caixas de tomate por meio do site HfBrasil administrado por entidades como CEPEA e ESALQ/USP, no dia 05/12/2022 os preços das caixas de 20 kg de tomate foram divulgados de diversas localidades do sudeste brasileiro, como por exemplo, tipo italiano em Campinas-SP por R\$ 77,50, tipo italiano 3A em Campinas-SP por R\$ 120,00, tipo salada longa vida AA em Belo Horizonte-MG por R\$ 60,00 e tipo salada longa vida AA em Araguari-MG por R\$ 100,00.

3.3. Pragas do tomateiro

Pode se agrupar as pragas da planta de tomate com relação ao órgão vegetal atacado e comportamento alimentar da praga. Nesse contexto podem haver pragas minadoras, desfolhadoras, sugadoras e broqueadoras, sendo que as sugadoras e broqueadoras podem causar mais danos a cultura, chegando em 100% de perda produtiva. (NICK et al, 2018).

As principais pragas broqueadoras/minadoras com seus respectivos patógenos são: a mosca minadora (*Liriomyza trifolii*), a Helicoverpa (*Helicoverpa spp.* e *Neoleucinodes elegantalis*) e a traça do tomateiro (*Tuta absoluta*); As principais pragas desfolhadoras com seus respectivos patógenos são: vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*); As principais pragas sugadoras com seus respectivos patógenos são: tripes (*Frankliniella spp.* e *Thrips palmi*), mosca branca (*Bemisia tabaci*), e pulgões (*Myzus persicae*). (FILHO et al, 2019).

Os métodos mais usuais de controle dessas pragas são: cultural e de cultivares resistentes, biológico e químico; Desse modo, é necessário realizar amostragens das pragas, verificar a fase fenológica da cultura, observar a eficácia dos produtos e as condições ambientais para decidir o(s) método(s) de controle a ser utilizado. (NICK et al, 2018).

3.4. Doenças do tomateiro

Na cultura do tomateiro há diversas doenças causadas por patógenos nos quais se incluem as bactérias, os fungos, os vírus, e nemaóides.

As principais doenças com seus respectivos patógenos são: requeima ou mela (*Phytophthora infestans*), pinta preta (*Alternaria spp.*), murcha de verticílio (*Verticillium dahliae*), murcha de fusário (*Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*), oídio (*Oidium sp.*) e septoriose (*Septoria lycopersici*); Talo oco ou podridão mole (*Pectobacterium spp.*), mancha bacteriana (*Xanthomonas spp.*), murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis*), e pinta bacteriana (*Pseudomonas syringae pv. Tomato*). (LOPES et al, 2005).

As principais doenças viróticas com seus respectivos patógenos são: mosaico do fumo (TMV), vira cabeça do tomateiro (TSWV), mosaico dourado do tomateiro (ToSRV), e risca do tomateiro (PVY). (JIMENEZ ,2022).

Há também, os nematoides causadores das galhas (*Meloidogyne spp.*) com espécies predominante: *Meloidogyne javanica* e *M. incógnita*. (PINHEIRO et al, 2014).

Visando o manejo integrado dessas doenças apresentadas, é importante o produtor estar atento a algumas medidas como: escolhas da época de plantio e do local de plantio, evitar plantios escalonados, utilizar genótipos resistentes, promover rotação de culturas, evitar a disseminação de patógenos nas áreas, evitar ferimentos nas plantas, fazer roquiung, e nutrir adequadamente às plantas. (NICK et al, 2018).

3.5. Manejo hídrico

Segundo a EMBRAPA, a água, um recurso natural finito tem suma importância para sobrevivência humana, por isso, tem se pensado a respeito de seu uso nos vários setores produtivos, incluindo a agricultura que é responsável pelo consumo de aproximadamente 70% das reservas de água doce mundiais, por outro lado, esse consumo possibilita o desenvolvimento das culturas para se produzir alimentos. (NICK et al, 2018).

Segundo a SEM (Sociedade Rural de Maringá) e CNA Brasil, o Brasil ocupa a sexta colocação de países com a maior área irrigada, com 8,2 milhões de hectares e os três países com maiores áreas irrigadas são respectivamente: China, Índia, e Estados Unidos.

No Brasil praticamente todos campos de tomate são conduzidos sob irrigação devido aos climas/micro climas do nosso país, além de que o tomate é constituído por cerca de 93 a 95% de água, necessitando de aproximadamente 400 a 600mm desse bem finito durante seu ciclo nas diversas regiões do país. Portanto, a água destinada a produção de tomate deve ser bem manejada para que não falte nem sobreponha a necessidade da cultura, o ideal é que o teor de água no solo fique próximo a capacidade de campo para o cultivo do tomateiro. (AFFONSO et al, 2016).

Os sistemas mais utilizados na irrigação dos campos de tomate são aspersão e gotejamento, esse mais utilizado por produtores de tomate de mesa e aquele mais utilizado por produtores de tomate industrial. Apesar de ser bastante utilizado o sistema de irrigação por aspersão, o qual é semelhante a uma chuva, não é interessante que a água seja aspergida sobre a planta, afim de evitar a incidência de doenças. Contudo, esse sistema é mais utilizado por produtores agroindustriais que possuem bom pacote tecnológico de produção e assim conseguem bons resultados. (NICK et al, 2018).

3.6. Correção de solo e adubação

O tomateiro se adapta bem a distintos tipos de solo, uma vez que, não tenham excesso de argila, seja pesado, mal drenado, e significativamente arenoso. Essa cultura tem relevante necessidade de fertilidade do solo devido seu potencial produtivo. Nessa perspectiva, as recomendações de correção de solo e adubação devem ser feitas a partir das análises químicas dos solos por laboratórios credenciados, além de se considerar: método de irrigação, estimativa de produtividade, cultivar, tipo de condução, entre demais fatores. (FILGUEIRA, 2008; NICK et al, 2018; JÚNIOR, 2019).

A planta de tomate tem certa tolerância a acidez, produzindo em níveis de pH entre 5,5 e 6,5, porém, com faixa ideal de pH 6,0 a 6,5 e saturação por base requerida $V_e=70\%$ se utilizada a unidade de cmolc/dm^3 e $\text{PRNT}=100\%$, contudo, a calagem deve ser promovida se o pH estiver além daquela faixa. (FILGUEIRA, 2008; NICK et al, 2018; JÚNIOR, 2019).

Segundo Filgueira (2008), de modo geral, para solos de média e baixa fertilidade nos distintos locais do país, recomenda-se 300-400 kg de N, 600-1000 kg de P_2O_5 , e 500-800 kg de K_2O em tomates tutorados. Além do mais, podem ser feitos parcelamentos de adubação em até seis vezes durante o ciclo da cultura após o transplântio. Sendo assim, quanto ao nitrogênio, pode ser aplicado 10% no transplântio da muda, e o restante aplicado parceladamente contando após o plantio da muda: 10% após 40 dias (primeira adubação de cobertura), 10% após 55 dias, 20% após 70 e 85 dias, 15% após 100 dias e mais 15% após 115 dias. Quanto ao fósforo,

é recomendado aplicar 70% do fertilizante em suco de plantio e os 30% restante na primeira adubação de cobertura. Já, quanto ao potássio, é recomendado aplicar 10% no transplântio, 15% após 40 dias, 15% após 55 dias, 20% após 70 e 85 dias, 15% após 100 dias, e 5% após 115 dias após o plantio da muda. Se atentar a aplicações de corretivos como cálcio e magnésio, pois, a baixa disponibilidade desses macronutrientes favorece distúrbios fisiológicos como o fundo preto pela falta de cálcio.

Mueller et al. (2018) apresenta que o fósforo tem papel importante: no crescimento e formação de raízes, na divisão e crescimento celular, na respiração, na fotossíntese, melhora a qualidade dos frutos, no armazenamento e transferências energética, entre demais. E por meio de experimentos com parcelamento de adubação de fósforo no plantio e cobertura do tomateiro, utilizando como base a aplicação de 800 kg/ha de P_2O_5 , aplicaram distintas doses de super fosfato triplo em plantio e monoamônio fosfato purificado em cobertura via fertirrigação, e concluíram que a aplicação de fósforo em 100% no plantio, sem haver adubações de cobertura, é a mais recomendada, pois, houve significantes produtividades, além, menores custos de manejo na cultura.

Segundo Silva et al. (2018) adubação NPK têm influências nos processos de desenvolvimento e crescimento das plantas, modificando a disposição de assimilados entre as partes reprodutivas e vegetativas. Em seu experimento forneceram diferentes doses de NPK (0 a 6 mg dm^{-3}) via fertirrigação de mudas de tomate e concluíram que a cultura responde bem a adubações mais elevadas, pois, as mudas que receberam doses a partir de 4,5 mg dm^{-3} de NPK se desenvolveram melhor na estufa e posteriormente em campo. Ademais, o nitrogênio acrescenta a massa seca das raízes, frutos e folhas.

O potássio é o macronutriente mais absorvido pelos tomateiros, sendo importante para a produção de frutos com alta qualidade. O K tem influência, na abertura e fechamento dos estômatos, na síntese de proteínas, no sistema osmótico, na manipulação do pH das células, na firmeza dos frutos juntamente com Ca e P, entre demais. E por meio de um experimento analisando a produtividade do tomate em função de adubação com potássio, foi visto que a massa média dos frutos

aumentam quadraticamente ao se acrescentar doses de K₂O adubadas na planta de tomate. (Muller et al. 2015).

Segundo Hahn et al. (2017) o boro e cálcio tem participação na ativação de reações vitais das plantas, além de participar da estrutura celular das mesmas, podendo interferir na qualidade dos frutos e produção. Nessa perspectiva, a adubação via foliar e solo de cálcio e boro é de suma importância quanto a prevenção de aparecimento de distúrbios fisiológicos como a podridão apical e o lóculo aberto. Aquela é caracterizada como uma deficiência de cálcio na parte distal dos frutos, resultando na deterioração de membranas celulares agravando-se a vazamento de conteúdo celular, já, esse se caracteriza pela exposição da placenta do fruto, devido a paralisia do crescimento do tecido meristemático e morte da gema apical.

3.7. Tratos culturais do tomateiro

Os tratos culturais são medidas de manejo aplicadas as plantas para conduzi-las a uma melhor produção, e se incluem: sistemas de tutoramento, podas, raleamento, densidade de plantio, e polinização (Nick et al. 2018).

O tutoramento, significativamente utilizados por produtores de tomate de mesa, tem finalidade de sustentar de forma adequada as plantas de tomate, afim de, reduzir seu contato ao solo e produzir tomates com boa aparência e qualidade. Além do mais, essa técnica permite a diminuição da umidade relativa do ar devido a maior ventilação, e melhor captação de radiação solar. Dentre os sistemas de tutoramento se incluem, o “V invertido” em que as plantas são amarradas em estacas (de bambu ou madeira) em posição oblíqua ao solo, formando um “V invertido”; Tutoramento vertical, em que as plantas são amarradas verticalmente em tutores (de bambu ou fitilho), quando o tutor é um bambu, geralmente se faz estacas de 2,2 a 2,5 metros, enterrando 0,4 a 0,5 dessa estaca ao chão, e posteriormente ao crescer a planta é amarrada semanalmente no tutor com pedaços de fitilho, ou usa-se dois mourões (robustos para aguentar o peso das plantas da linha de cultivo, medidas de 12 centímetros de diâmetro e 2,5 metros de altura) por linha, um em cada extremidade e passando um arame entre os mesmos onde se apoia o tutor vertical; E também, tem o sistema viçosa de plantio, em que as plantas são inclinadas a 75 graus em relação ao solo,

utilizando-se fitilhos como tutores; São utilizadas estacas em formato de cruz por onde passa um arame em cada extremidade para apoiar os fitilhos, que, são colocados de alternadamente, e forma um “V”; O tomateiro é conduzido com uma planta e uma haste, com espaçamentos de 20 centímetros entre as plantas e 2 metros entre as linhas (NICK et al. 2018).

Com relação as podas, temos: a desbrota, que consiste na retirada de brotos laterais quando estão com 2 a 5 centímetros, essa operação deve ser realizada semanalmente, e tem por finalidade diminuir a quantidade de ramos da planta e a disputa por assimilados dos cahos; A poda apical, que consiste na eliminação do meristema apical da(s) haste(s) principal(is) de tomate de crescimento indeterminado, visa limitar o crescimento da planta que atinge certa quantidade de cahos proporcionando frutos bem qualificados. (TEIXEIRA et al., 2022)

Outra prática comum na produção de tomates de mesa é o raleamento, que consiste na remoção do excesso de frutos com a intenção de alterar a relação fonte e dreno, buscando aumentar o tamanho e peso médio dos frutos, produtividade e qualidade desses. (SHIRAHIGE et al, 2010)

Mais um manejo aplicado ao tomateiro é a retirada de folhas, promovida principalmente em plantas de cultivo protegido e ou adensado, busca-se eliminar folhas infectadas por patógenos e folhas que não pegam tanto sol (as baixas) e por conseguinte não contribuem com eficiência na fotossíntese, esse processo é importante devido reduzir a umidade relativa, melhorar a aeração no dossel das plantas, pode diminuir problemas com doenças e pragas, facilita a colheita e otimiza o índice de área foliar, além, de melhorar a partição da matéria seca para o fruto. (RADIN et al.,2008).

Quanto a densidade de plantio, deve ser escolhida de modo a se considerar outros fatores como cultivar escolhida, duração de ciclo da cultura, controle de doenças e pragas, e tamanho e qualidade dos frutos, pois, há uma direta relação entre tamanho do fruto, densidade de plantio e produção, ao passo que, quanto maior a população de plantas, maior será a produção por área, porém, menores serão os frutos. De modo geral, os campos de tomates apresentam uma população de 10 a 17 mil plantas por hectare, com espaçamentos variando de 0,4 a 0,7 metros entre plantas e 1 a 1,2 metros entre linhas. Vale ressaltar que a densidade de plantio a ser utilizada

depende do material escolhido a ser plantado, na época do ano, tipo de fruto a ser produzido, e no sistema de condução a ser adotado. (Nick et al, 2018; Benetti et al, 2018).

Considerando os fatores acima, os tomates podem ser classificados em extra e especial, sendo essas classificações baseadas em danos graves e leves que o tomate venha a sofrer em produção e que pode impactar na sua comercialização. Nessa perspectiva, os tomates classificados em extra apresentam um total de danos menores do que em especial. Por meio da cotação de preços do CEASA-DF, no dia 09/02/2023 o preço da caixa de tomate de 20 kg extra e especial são, R\$ 170,00 e R\$ 130,00 respectivamente (FERREIRA et al., 2004)

A polinização que consiste na trajetória do grão de pólen da antera até o estigma é favorecida em campo abertos devido ao vento e próprios insetos do sistema, já, em cultivos protegidos para ocorrer uma boa polinização podem ser utilizadas abelhas, ou materiais artificiais que promovam a vibração da planta, como ventiladores, sopradores, balanço manual dos fitilhos, e até mesmo escova de dente elétrica para aumentar a taxa de polinização no campo que resulta em frutos maiores e mais uniformes. (GRACIA et al, 2020).

Há mais uma prática cultural que é a amontoa, segundo a Embrapa, essa prática consiste na movimentação do solo direcionando o para a base da planta, assim, há o favorecimento do desenvolvimento radicular da planta e consequente absorção de nutrientes. (TALAMINI et al, 2019).

3.8. Indicadores econômicos

O tomate é uma das hortaliças mais comercializadas no país, porém, nota se significativas oscilações em relação ao seu preço de comercialização, devido, ao clima, oferta e demanda, e até mesmo logística. Contudo, é de suma importância analisar a rentabilidade da produção por meio de indicadores econômicos como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR), Benefício Periódico Equivalente (BPE), e BPE mensal. (CARVALHO et al. 2014).

Segundo Menezes et al. (2007), o VPL é uma fórmula financeira na qual se determina o montante presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros aceitável, além de, o valor de investimento inicial. Se o VPL for maior do que zero, o investimento é economicamente viável; Se o VPL for igual a zero, o investimento é desinteressante, pois, o valor presente das entradas de caixa é igual ao valor presente das saídas de caixa; Se o VPL for menor do que zero, o investimento não é economicamente viável, pois, o valor presente das saídas de caixa é superior aos de entrada. O Valor Presente Líquido pode ser calculado da seguinte maneira:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}$$

No qual:

R_j = receitas no final do período de tempo j considerado;

C_j = custos no final de tempo j considerado;

n = duração máxima do projeto;

i = taxa de juros (OLIVEIRA, 2016).

Segundo Carvalho et al. (2014) a Taxa Interna de Retorno é um indicador econômico que representa a taxa de desconto que torna igual a soma dos fluxos de caixa da aplicação, logo, é a taxa de desconto que anula o Valor Presente Líquido da aplicação de capital, quanto a TIRM, essa considera o custo de capital da empresa. Podem ser calculadas da seguinte maneira:

$$\sum_{j=0}^n R_j (1+TIR)^{-j} = \sum_{j=0}^n C_j (1+TIR)^{-j}$$

No qual:

R_j = receitas no período j ;

C_j = custos do período j ;

i = taxa de juros;

j = período de custos e receitas;

n =período do projeto (Oliveira, 2016).

Segundo Vitale et al. (2010) o Benefício Periódico Equivalente é a prestação regular e constante essencial ao custo de uma quantia equivalente ao VPL da alternativa de investimento em observação, ao decorrer de sua vida útil. Utilizado em projetos que possuem vidas úteis ou durações divergentes. Quanto ao BPE mensal, é o BPE anual dividido em 12 (meses). Pode ser calculado da seguinte maneira:

$$BPE = VPL \frac{[(1 + i)^t - 1]}{[1 - (1 - i)^{-t}]}$$

No qual:

VPL= valor presente líquido;

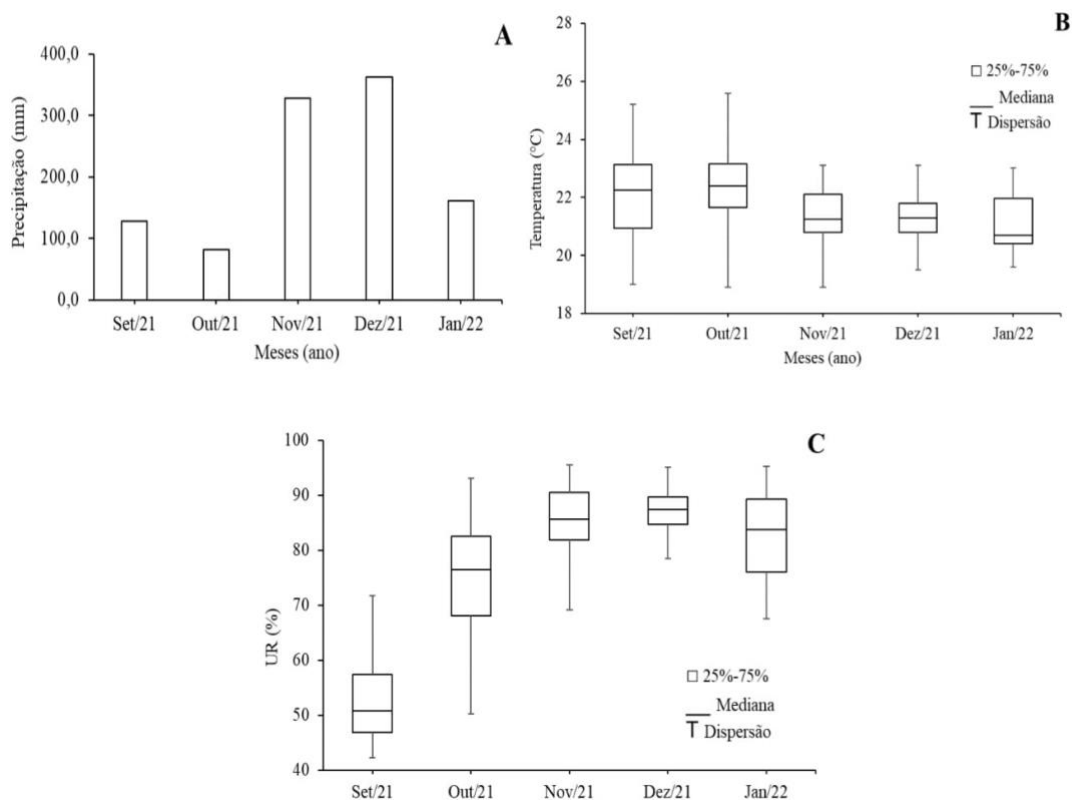
i = taxa de juros;

t = período de tempo do projeto (Oliveira, 2016).

4. METODOLOGIA

O experimento foi promovido no setor de fruticultura da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade Nacional de Brasília (UNB), estabelecida em Brasília, Distrito Federal (15° 56" S e 47° 56" W e altitude de 1.080 m). Por meio da classificação Koppen, a região tem clima Aw e precipitação média anual de 1.500 mm (CARDOSO; MARCUZZO; BARROS, 2014).

Tabela 1: Dados do clima, precipitação (A), temperatura (B), umidade relativa (C), coletados na estação meteorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da UNB. Brasília, 2021-2022.



De acordo com a nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o solo foi determinado como latossolo vermelho amarelo distrófico típico, classificado como latossolo vermelho amarelo, em fase argilosa (SOLOS, 2006).

Foram utilizadas mudas do híbrido Compack® longa vida, tipo salada, adquiridas de viveiro credenciado 30 dias após a semeadura, com transplante realizado na FAL dia 23 de setembro de 2021.

O experimento foi realizado em uma área de aproximadamente 1000m², conduzido em 15 linhas com espaçamento entre linhas de 1,5 m e entre plantas de 0,45 m. Na condução de sistema vertical, em cada extremidade das linhas foram utilizados mourões de comprimento 2,5 m e diâmetro de 0,15 m, por onde se fixaram os arames lisos para apoiar se os tutores (varas de eucalipto/cova) espaçados a cada 0,45 m, com diâmetros entre 3 e 5 cm.

Para a análise de solo, foi produzida uma amostra composta da área a partir de 20 amostras simples, coletadas na camada de solo de 0 a 0,2 m de profundidade e enviada para avaliação ao laboratório Soloquímica de Brasília-DF.

Tabela 2: Determinação da análise de solo do campo experimental de tomate.

pH	P_{mehlisch}^{-1}	Al^{3+}	H^+Al	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SB	CTC	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn	S	M.O.
H ₂ O	mg.dm ⁻³				cmolc.dm ⁻³				%			mg dm ⁻³				g kg ⁻¹
6,2	9,5	0,0	2,4	0,30	4,3	1,3	6,1	8,5	72	0,06	1,3	27,2	38,8	6,30	2,6	53,3

Legenda- SB: Soma de bases; CTC: Capacidade de troca catiônica; MO: Matéria orgânica.

Por meio da (Tabela 2) é recomendado promover a correção de solo com a calagem, elevando a saturação de bases de 72% a 80% com a utilização de 1 t/ha de calcário dolomítico de PRNT 80%. O calcário foi incorporado na camada de 0 a 20 cm do solo com o auxílio de uma grade média 60 dias antes do transplântio das mudas.

Ao considerar os resultados da (Tabela 2), com adubação de plantio em 100% (A2) (Ribeiro,1999) da dose aplicou se 40 kg/ha de N (88kg/ha de ureia), 900 kg/ha de P₂O₅ (5.000 kg/ha de superfosfato simples), e 80 kg/ha de K₂O (132 kg/ha de cloreto de potássio). Considerando a dose (A2-100%), houve as outras doses da adubação de plantio (A0-100%, A1-50%, A3-150% e A4-200%). Os adubos foram distribuídos na linha de plantio de forma manual 15 dias anterior ao transplântio das mudas e foi incorporado na camada de 0 a 20 cm de solo com auxílio de uma enxada rotativa.

A adubação de cobertura via fertirrigação foi realizada semanalmente, começando 15 dias posterior ao transplântio e finalizado aos 120 dias. Foram feitas 30 fertirrigações parceladas, quinze com adubação nitrogenada (ureia) e mais quinze com adubação potássica (cloreto de potássio branco) (ALVARENGA, 2013). As doses de 100% de N e K foram 400 kg de nitrogênio (880 kg de ureia) e 650 kg de potássio (650 kg de KCL) (RIBEIRO, 1999). A cada 15 dias foi realizada a adubação foliar com um fertilizante mineral misto, utilizando a dose de adubação de 100% com 200 mL/ha. O sistema de irrigação foi via gotejo, com mangueiras contendo gotejadores a cada 0,3 m e vazão de 1,6 L/hora.

Em todas semanas foram praticadas medidas culturais no experimento, como o amarrio das hastes com barbantes no tutor e a desbrota conforme a necessidade de cada condução nos tratamentos. Para o controle de plantas daninhas, foi utilizado um produto registrado para acultura em pós emergência, o Sencor® com ingrediente ativo metribuzim, aplicado 20 dias posterior ao transplante, em dose de 1,5 L/ha do produto comercial, e a partir dos 60 dias de implantação da cultura, foram realizadas capinas manuais para o controle de plantas invasoras.

Houve avaliação da quantidade de caixas (de 20 kg) produzidas a partir de cada tratamento.

Dados de preços de insumos: adubos, fertilizantes, materiais de irrigação, inseticidas, herbicidas, fungicidas e outros, foram coletados na época de execução do experimento em revendas agrícolas do Distrito Federal e entorno, além, da internet.

Com os dados de produtividade dos diferentes manejos de adubação e aquisição de insumos e materiais para implementação e produção do campo, calculou se os indicadores econômicos: VPL, TIR, MTIR, BPE, e BPE mensal, a partir de um planejamento financeiro de 10 anos, considerando, a taxa de juros básica atual de 13,75%, a taxa mínima de atratividade (TMA) de 6%, a taxa de reinvestimento de 10%, e o salário mínimo atual no valor de R\$ 1.220,00.

Por meio desses indicadores, buscou se avaliar a melhor viabilidade econômica e produtiva a partir da condução de uma planta com duas hastes, variando se as doses (A0, A1, A2, A3, e A4).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em total por safra envolve se os custos de: adubo, defensivos, implementação e serviços. A partir da (Tabela 3) verificou se que a soma do total de implementação ao ano, custo total em 5 anos e custo total a cada 10 anos tem valores fixo em todos os tratamentos analisados. Já, o total por safra e o custo final tem variações de preço por conta da adubação, na proporção que ao aumentar a dose de fertilizantes, aumenta se os custos de produção. Com relação as produções de caixas (20 kg) extra e especial, verifica se que ao aumentar as doses de adubos, aumenta se a

produtividade, com exceção ao último tratamento (A4) que não obteve diferenças significativas de produção em relação ao tratamento anterior (A3).

Tabela 3: Custos finais e produções de caixas de tomates extras e especiais. Brasília – DF, 2023.

Custos	A0	A1	A2	A3	A4
Custos Fertilizantes	R\$ 0,00	R\$ 21.704,73	R\$ 43.409,45	R\$ 65.114,18	R\$ 86.818,90
Demais custos por safra	R\$ 121.102,44	R\$121.102,44	R\$121.102,44	R\$121.102,44	R\$121.102,44
Total implementação ao ano	R\$ 31.152,50	R\$ 31.152,50	R\$ 31.152,50	R\$ 31.152,50	R\$ 31.152,50
Custo total 5 anos	R\$ 45.590,69	R\$ 45.590,69	R\$ 45.590,69	R\$ 45.590,69	R\$ 45.590,69
Custo total a cada 10 anos	R\$ 103.450,07	R\$ 103.450,07	R\$ 103.450,07	R\$ 103.450,07	R\$ 103.450,07
Custo final	R\$ 301.295,70	R\$ 323.000,43	R\$ 344.705,15	R\$ 366.409,88	R\$ 388.114,60
Produção extra (Cx 20 kg)	1412,465	2124,75	3669,414	4535,183	4528,878
Produção especial (Cx 20 kg)	1546,04	1592,05	2870,684	3551,472	3591,764

Comparando se os tratamentos A0 que tem 0% da adubação recomendada com o tratamento A2 que tem 100% da adubação recomendada, esse teve um custo adicional de R\$ 43.409,45, por outro lado, produziu aproximadamente 3.581 caixas de tomate a mais (Tabela 3).

Ao analisar os tratamentos A3 e A4, esse teve um custo superior em R\$ 21.704,72, porém, a produtividade foi superior em apenas 34 caixas. Nessa perspectiva, não vale a pena esse gasto a mais para um produção superior, porém, não significativa. Comparando o tratamento A2 com o tratamento A4 que tem 200% da adubação recomendada, esse teve um custo adicional de R\$ 43.409,45, e produziu 1.581 caixas a mais (Tabela 3).

Analisando a melhor produtividade de Pagliuca et al. (2017) que foi de 3.520 caixas de 24 kg, ou seja, 84,48 toneladas, a maior produtividade desse trabalho foi superior, apresentando 8.087 caixas de 20 kg produzidas, ou seja, 161,74 toneladas de tomate.

Tabela 4: Indicadores econômicos e salário mensal a partir dos tratamentos. Brasília-DF, 2023.

Tratamentos	Indicadores econômicos					Salário mensal
	VPL	TIR	MTIR	BPE	BPEM	
A0	-R\$ 714.284,63	-	-100%	-R\$ 135.604,54	-R\$ 11.300,38	-9,26
A1	-R\$ 644.903,48	-	-100%	-R\$ 122.432,76	-R\$ 10.202,73	-8,36
A2	R\$ 85.458,63	26%	16,01%	R\$ 16.224,03	R\$ 1.352,00	1,11
A3	R\$ 411.819,25	66%	25,76%	R\$ 78.182,50	R\$ 6.515,21	5,34
A4	R\$ 191.930,98	40%	20,02%	R\$ 36.437,45	R\$ 3.036,45	2,49

Os tratamentos A0 e A1 apresentaram indicadores econômicos e salário mensal negativos devido as receitas não superarem os custos no horizonte de planejamento de 10 anos, sendo inviável a produção comercial de tomate seguindo tais tratamentos (Tabela 4).

A produção de tomate começa a ser viável a partir do tratamento A2, que tem dose de adubação em 100% e apresenta indicadores econômicos positivos, porém, o pior dentre esses. Seu VPL obteve valor de R\$ 85.458,63, logo, consegue restituir esse valor em relação ao investido, considerando descontada a taxa Selic de 13,75%. A TIR e MTIR apresentaram valores de 26% e 16,01% respectivamente. O BPE do planejamento apresentou valor de R\$ 16.224,03, portanto, o BPEM teve valor de R\$ 1.352,00, com rendimento de 1,11 salários mensais, com esse tratamento investido em 1ha.

O tratamento A3 apresentou os melhores indicadores econômicos, com valor de VPL de R\$ 411.819,25, logo, consegue restituir esse valor em relação ao investido, considerando descontada a taxa Selic de 13,75%. A TIR e MTIR apresentaram valores positivos de 66% e 25,76% respectivamente. O BPE do planejamento apresentou valor de R\$ 78.182,50, portanto, o BPEM teve valor de R\$ 6.515,21, com rendimento de 5,34 salários mensais, com esse tratamento investido em 1ha.

O tratamento A4 apresentou o segundo melhor resultado em relação aos indicadores econômicos. Seu VPL obteve valor de R\$ 191.930,98, logo, consegue

restituir esse valor ao investido, considerando descontada a taxa Selic de 13,75%. A TIR e MTIR apresentaram valores positivos de 40% e 20,02% respectivamente. O BPE do planejamento apresentou valor de R\$ 36.437,45, portanto, o BPEM teve valor de R\$ 3.036,45, com rendimento de 2,49 salários mensais, com esse tratamento investido em 1 ha.

No trabalho de Araújo (2020) que fez experimento em safra de inverno e verão, obteve um melhor indicador econômico na safra de verão, com TIR = 30%, valor esse, inferior a melhor TIR desse trabalho que foi de 66% do tratamento A3.

6. CONCLUSÕES

Os tratamentos indicaram que com o aumento da dose de fertilizantes melhora se os resultados dos indicadores econômicos e salário mensal, até certa dose (A3).

A produtividade de caixas totais aumenta ao elevar a dose de nutrição.

As diferenças de preço de um tratamento para o outro teve em média aumento de R\$ 21.704,72.

Os tratamentos A0 e A1 apresentaram indicadores econômicos e salário mensal negativos, devido que no horizonte de planejamento dos 10 anos os custos foram maiores do que as receitas.

O tratamento mais recomendado para produção de tomates foi o A3 que apresentou os valores mais altos dos indicadores econômicos e salário mensal (VPL= R\$ 411.819,25; TIR= 66%; MTIR= 25,76%; BPE= R\$ 78.182,50; BPEM= R\$ 6.515,21; Salário mensal= 5,34), devido as receitas serem maiores do que os custos. Sua produtividade de caixas extras foi a maior dentre os tratamentos e sua produtividade de caixas especiais foi a segunda maior dentre os experimentos, portanto, apresentou o melhor conjunto de viabilidade econômica e produtiva do planejamento ao longo dos 10 anos, em 1 ha.

7. REFERÊNCIAS

AFFONSO, Graziela Smak; BASSETO, P.; DO ESPIRITO SANTO, Regiane Silva. Fatores de Produção que influenciam na produtividade e na qualidade do tomate. X Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 2016.

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.

ALVARENGA, Marco A. R. Tomate: Produção em campo, casa de vegetação e hidroponia. 3. ed. rev. e aum. Lavras, MG: [s. n.], 2022.

ARAÚJO, Rafael de Oliveira Lima. Viabilidade econômica do cultivo de tomate italiano no Distrito Federal. 2020.

BENETTI, R.; BENETT, K. S. S.; ARRUDA, N.; BENETT, C. G. S.; SELEGUINI, A. DENSIDADE DE PLANTIO E SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO CULTIVO DO TOMATEIRO (*Solanum lycopersicum* L.). REVISTA DE AGRICULTURA NEOTROPICAL, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 75–81, 2018. DOI: 10.32404/rean.v5i1.2136. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/2136>. Acesso em: 3 feb. 2023.

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.

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

FERREIRA, Sila Mary Rodrigues; FREITAS, Renato João Sossela de; LAZZARI, Elisa Noemberg. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa. **Ciência Rural**, v. 34, p. 329-335, 2004.

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

Hahn, L., Suzuki, A., Feltrim, A. L., Wamser, A. F., Mueller, S., & Valmorbidia, J. (2017). Aplicação de formulações de cálcio e boro na cultura do tomateiro tutorado. *Agropecuária Catarinense*, 30(3), 61-66.
<https://doi.org/10.52945/rac.v30i3.42>

HIGA JIMENEZ, Natália Manami. Avaliação de desempenho agrônômico da cultura do tomate em diferentes doses de adubação e sistemas de condução. 2022.

<https://cnabrasil.org.br/noticias/brasil-tem-potencial-de-ampliar-area-irrigada-com-uso-de-tecnologias#:~:text=Atualmente%20o%20Pa%C3%ADs%20tem%208,que%20j%C3%A1%20est%C3%A3o%20em%20uso.>

<https://emater.df.gov.br/custos-de-producao/>

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/19064>

<https://srm.org.br/site/o-brasil-e-o-6-pais-no-ranking-de-paises-com-maiores-areas-irrigadas-no-mundo/#:~:text=China%2C%20%C3%8Dndia%20e%20Estados%20Unidos,hectares%2C%20em%20bases%20ambientalmente%20sustent%C3%A1veis.>

<https://www.ceasa.df.gov.br/wp-content/uploads/2023/02/ATACADO.pdf>

<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/827-tomate>

<https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura/sobre-o-tema>

<https://www.hfbrasil.org.br/br/estatistica/tomate.aspx>

LOPES, Carlos Alberto et al. Doenças do tomateiro. 2005.

MELO, Nilvan Carvalho et al. CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*) HIDROPÔNICO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE FÓSFORO E POTÁSSIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA. Revista Agroecossistemas, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 10-16, out. 2014. ISSN 2318-0188. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/1845>>. Acesso em: 03 fev. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/ragros.v6i1.1845>.

MENEZES, Antônio Hélio; PINHEIRO, José César Vieira; LIMA, Hermínio José Moreira. Rentabilidade Mínima do Tomate de Mesa Orgânico e Sua Competitividade em Relação ao Tomate Convencional Serra da Ibiapaba, Ceará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 45., Londrina, 2007. Anais... Brasília-DF: SOBER, v. 1., p. 1-15, 2007.

MICHEREFF FILHO, Miguel et al. Guia para identificação de pragas do tomateiro. **Documentos. Embrapa Hortaliças, Brasília**, 2019.

Mueller, S., Suzuki, A., Wamser, A. F., Valmorbidia, J., Feltrim, A. L., & Becker, W. F. (2018). Parcelamento de adubação fosfatada no plantio e em cobertura do tomateiro tutorado. *Agropecuária Catarinense*, 31(2), 54-57. Recuperado de <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/119>

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A. Produtividade de tomate em função da adubação potássica. *Agropecuária Catarinense*, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 92-96, 2017. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/187>. Acesso em: 9 jan. 2023.

NICK, C.; SILVA, D.; BORÉM, A. TOMATE DO PLANTIO A COLHEITA. 2018. Editora Universidade Federal de Viçosa-UFV.

OLIVEIRA JÚNIOR, Antônio Alves de. Desempenho agrônômico de tomate tipo salada submetido a diferentes adubações e sistemas de condução. 2019.

OLIVEIRA, Erick Ramon Gomes. Viabilidade financeira de um sistema agroflorestal na Fazenda Água Limpa - FAL/UNB. 2016. 56 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

OSORIO-GRACIA, N.A. et al . Produtividade de tomates oriundos da polinização natural e mecânica em duas épocas de plantio. Rev. agron. noroeste arg., San Miguel de Tucumán , v. 40, n. 1, p. 51-61, jul. 2020 . Disponível em <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-369X2020000100006&lng=es&nrm=iso>. acessado em 02 feb. 2023.

PAGLIUCA, Larissa Gui et al. Análise da economicidade da produção de tomate de mesa em diferentes escalas de produção na região de Caçador/SC. **Custos e Agronegócio**, v. 13, p. 227-243, 2017.

PINHEIRO, Jadir Borges; PEREIRA, R. B.; SUINAGA, Fabio Akiyoshi. Manejo de nematoides na cultura do tomate. 2014.

PIOTTO, Fernando Angelo; PERES, Lázaro Eustáquio Pereira. Base genética do hábito de crescimento e florescimento em tomateiro e sua importância na agricultura. *Ciência rural*, v. 42, p. 1941-1946, 2012.

RADIN, B.; LISBOA, B. B.; MATZENAUER, R.; BARNI, N. A. Avaliação da desfolha na produtividade do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 14, n. 1, p. 27-31, 11.

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

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

Silva, V. L. da, de oliveira, A. C., Farias, G. A., Silva, W. V. da, & Silva, L. P. da. (2018). DOSES DE NPK EM TOMATEIRO CV. MARMANDE E SEU DESEMPENHO A CAMPO NO CERRADO. REVISTA DE AGRICULTURA NEOTROPICAL, 5(1), 54–59. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i1.2090>

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

TALAMINI, Viviane; NUNES, Maria Urbana Corrêa. Estratégias de controle das principais doenças do tomateiro orgânico na região central de Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros-Comunicado Técnico, Aracajú, SE. 1ª edição, 2018.

TEIXEIRA, F. M. V.; MENDONÇA, J. L. de; ALVARENGA, M. A. R. **TRATOS CULTURAIS: TOMATE**. 2022. EMBRAPA HORTALIÇAS. DISPONÍVEL EM: < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/tomate/producao/tratos-culturais#:~:text=Desbrota%3A%20esta%20pr%C3%A1tica%20consiste%20na,realizando%20a%20quebra%20dos%20mesmos> >.

VITALE, Vinicius; DE MAGALHÃES MIRANDA, Gabriel. Análise comparativa da viabilidade econômica de plantios de Pinus taeda e Eucalyptus dunnii na região centro-sul do Paraná. Floresta, v. 40, n. 3, 2010.

Zayat, J. Z. M. ., Bernardes Neto, J. F. ., Golinsky, A. ., Marques, P. V. F. ., Gonçalves, G. de P. ., & Tofoles, T. A. M. . (2022). VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE TOMATE DO TIPO SALADETE NO SUL DO ESTADO DE GOIÁS. Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação, 8(6), 1455–1486. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i6.6076>