



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATE EM
SISTEMA DE CULTIVO SOB TÚNEL ALTO E A CÉU ABERTO**

Eduardo Fernandes de Araújo

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Brasília-DF

2023

EDUARDO FERNANDES DE ARAÚJO

**PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATE EM
SISTEMA DE CULTIVO SOB TÚNEL ALTO E A CÉU ABERTO**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para conclusão do Curso de Agronomia, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília.

APROVADA POR:

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD

(ORIENTADORA)

JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS, Dr.

EXAMINADOR

EDIMAR DOS SANTOS DE SOUSA JUNIOR, DOUTORANDO

EXAMINADOR

BRASÍLIA/DF

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

AA663p Araújo, Eduardo Fernandes de
PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATE EM SISTEMA
DE CULTIVO SOB TÚNEL ALTO E A CÉU ABERTO / Eduardo Fernandes
de Araújo; orientador Ana Maria Resende Junqueira. --
Brasília, 2023.
35 p.

Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. Solanum lycopersicum L.. 2. cultivo protegido. 3.
produção.. I. Junqueira, Ana Maria Resende, orient. II.
Título.

CESSÃO DE DIREITOS

Nomes do autor: Eduardo Fernandes de Araújo

Título da monografia de conclusão de curso: PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS DE TOMATE EM SISTEMA DE CULTIVO SOB TÚNEL ALTO E A CÉU ABERTO.

Ano: 2023.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. Às autoras reservam-se outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito das autoras.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me conceder saúde e força para superar os desafios ao longo desta jornada acadêmica.

A meus queridos pais Verônica e Marco Aurélio, meu alicerce e exemplo de amor incondicional, sou profundamente grato por todo o apoio, incentivo e sacrifícios que fizeram para que eu pudesse trilhar o caminho da educação.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado durante as horas de estudo intenso, compartilhando risadas e momentos de descontração, em especial, ao Luan Vinícius, Bruno Henrique, Antônio Carlos e Letícia Toledo, que tornaram essa jornada acadêmica muito mais leve e divertida.

À minha professora orientadora Ana Maria Resende Junqueira, cuja sabedoria, orientação e paciência foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, mas não menos importante, agradeço à Universidade de Brasília por proporcionar um ambiente acadêmico enriquecedor, repleto de oportunidades para o aprendizado e crescimento pessoal.

A todos vocês, meu profundo e sincero agradecimento por fazerem parte da minha trajetória.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção e qualidade de frutos de dois cultivares de tomate produzidos sob sistema de túnel alto e a céu aberto. O experimento foi realizado na Chácara Jatobá em Brazlândia-DF, durante o período de janeiro a maio de 2023. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com dois tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram cultivo sob túnel alto e a céu aberto. Os cultivares utilizados foram Compack e Sheena. Foram avaliados o número de frutos e massa fresca de frutos produzidos ao longo de nove semanas. Os frutos foram quanto ao diâmetro equatorial no cultivar Compack e massa fresca do fruto no cultivar Sheena. Para amostragem foram avaliadas 7 plantas de Compack por parcela, enquanto no Sheena foram avaliadas 8 plantas por parcela. O tratamento cultivo sob túnel alto proporcionou maior produção de tomates nos dois cultivares com maior massa fresca de frutos e maior número de frutos. O cultivo sob túnel alto produziu frutos do tipo AAA com massa fresca média superior ao cultivo a céu aberto no híbrido Compack. O cultivo a céu aberto produziu frutos do tipo AA com massa fresca média superior ao cultivo sob túnel alto no híbrido Sheena. O tratamento cultivo sob túnel alto produziu maior número de frutos do tipo AAA e AA no híbrido de tomate Compack. Os resultados reforçam a importância da tecnologia de cultivo protegido para produção de tomate em período chuvoso, proporcionando maior volume de produção e tomates melhor classificados em termos de tamanho e massa fresca do fruto.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L., cultivo protegido, produção.

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO GERAL.....	8
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	8
3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
3.1 A Cultura do Tomate.....	9
3.1.1 Origem e Histórico do Tomate.....	9
3.1.2 Característica da Cultura.....	9
3.1.3 Importância no Brasil e no Mundo.....	10
3.1.4 Pragas do Tomateiro.....	11
3.1.5 Doenças do Tomateiro.....	14
3.2 Cultivo Protegido.....	17
3.2.1 Definição.....	17
3.2.2 Histórico.....	18
3.2.3 Funções e Benefícios do Cultivo Protegido.....	18
3.2.4 Cultivo do tomate em túnel alto.....	19
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5.RESULTADOS.....	25
6.CONCLUSÃO.....	29
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1.INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é considerado a principal hortaliça cultivada no Brasil, devido sua expressiva área de cultivo e grande valor econômico. (Lúcio et al., 2012). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021 a área destinada à cultura foi de 52.046 hectares, com uma produção de 3.679.160 toneladas de frutos com valor total de R\$ 6.478.833.000,00, sendo o principal produtor o estado de Goiás.

Segundo Fontes e Nick (2019), o tomate, apesar de possuir 95% de água em sua constituição, é uma excelente fonte de vitaminas e carotenoides, tendo destaque o licopeno devido sua ação antioxidante. Além disso, possui poucas calorias por grama de fruto, em torno de 20 kcal/100 g de fruto.

Visando a proteção contra a chuva e o frio, o uso do cultivo protegido na cultura do tomate tem crescido atualmente (Dusi et al., 1993). De acordo com Filgueira (2008), o principal fator climático que afeta o tomateiro é a ocorrência chuvas em excesso, que contribuem para o desenvolvimento de doenças fúngicas e bacterianas devido ao aumento da umidade do ar.

Para diminuir os efeitos desta condição climática, o uso de cobertura plástica se torna ferramenta importante devido seu efeito guarda-chuva, onde diferentes estruturas podem ser utilizadas. O túnel alto é um exemplar destas estruturas, apresentando menor custo de aquisição e maior mobilidade em comparação a outras estruturas como as estufas plásticas.

Tendo em vista a grande importância do assunto, o aumento do uso do cultivo protegido e a escassez de dados sobre uso específico desta tecnologia na tomaticultura, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar a produção de dois cultivares de tomate sob túnel alto e a céu aberto e contribuir com a geração de informações sobre o cultivo protegido de tomate no Distrito Federal.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a produção de dois cultivares de tomate sob túnel alto e a céu aberto e contribuir com a geração de informações sobre o cultivo protegido de tomate no Distrito Federal.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICOS

Avaliar a produção (massa fresca e número de frutos) dos cultivares de tomate Compact e Shenna sob cobertura e a céu aberto.

Avaliar a qualidade dos frutos em função do tamanho e massa fresca, conforme classificação.

3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A Cultura do Tomate

3.1.1 Origem e Histórico do Tomate

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) possui centro de origem primário na América do Sul, em uma região limitada ao sul pelo Chile, ao norte pelo Equador, a leste pela Cordilheira dos Andes e a oeste pelo oceano Pacífico (Filgueira, 2008). Conforme Smith (1994), ainda é possível encontrar exemplares de tomate silvestre nessas regiões, porém não foram descobertas evidências do cultivo desse tipo de tomate pelos povos nativos sul-americanos. Segundo Filgueira (2008), antes da chegada dos espanhóis no continente americano, o tomate era cultivado no México onde passou por processos de melhoramento, sendo então considerado o segundo centro de origem da cultura.

Os colonizadores espanhóis foram responsáveis pela introdução dessas variedades de tomate então cultivadas no México, no Velho Mundo. Onde o sucesso da cultura teve ligação com a característica botânica de autopolinização, sendo selecionadas de forma artificial sem a intenção no primeiro momento, pois os polinizadores naturais da cultura não foram levados juntamente com as variedades de tomate, o que favoreceu as plantas que possuíam características estruturais nas flores que facilitavam a autopolinização e produziam mais do que as que não possuíam essas características, logo os agricultores guardavam e semeavam as sementes das plantas mais prolíficas (Smith, 1994).

Brandão Filho et al. (2018) afirma que, embora o tomate tenha seu centro de origem em países vizinhos ao Brasil, o tomate foi introduzido com a chegada dos portugueses, mas somente se tornando mais popular com a vinda de imigrantes da Itália e Alemanha.

3.1.2 Característica da Cultura

O tomate é uma planta herbácea da família das solanáceas, sua estrutura natural não é capaz de suportar o peso dos frutos e permanecer de forma ereta, sendo encontrado na natureza na forma de moita (Filgueira, 2003). Segundo Fontes e Nick (2019), o crescimento do tomateiro ocorre de forma simpodial e mesmo sendo considerada uma cultura perene é cultivada como anual. Segundo Brandão filho et al. (2018), as flores do tomateiro são de tamanho pequeno com cor amarela, são hermafroditas e realizam autopolinização, onde mais de 95% dos frutos produzidos são oriundos da autofecundação.

De acordo com Filgueira (2008), os cultivares de tomate podem ser divididos em duas classes distintas, de acordo com o hábito de crescimento. Os cultivares com hábito de

crescimento indeterminado apresentam crescimento mais vigoroso, com dominância das gemas apicais sobre as gemas laterais, apresentam florescimento de forma simultânea ao crescimento vegetativo e representam a maioria das cultivares para mesa. Os cultivares de hábito de crescimento determinado apresentam crescimento menos vigoroso, com a formação dos cachos florais nas extremidades das hastes, apresentam o formato de moita e são mais utilizadas com a finalidade agroindustrial.

Neitzke e Büttow (2012) afirmam que o fruto do tomate é do tipo baga carnosa com coloração que varia do vermelho até o amarelo. Dependendo do cultivar podem ter dois ou mais lóculos por frutos (Brandão Filho et al., 2018). Segundo De Ávila (2023), os cultivares de tomate podem ser divididos em 4 grandes grupos de acordo com o formato do fruto, sendo:

- Grupo Cereja: Apresentam frutos pequenos com alto teor de sólidos solúveis e possuem formato periforme;
- Grupo Italiano: São tomates mais alongados indo de 7 a 10 cm, coloração intensa e maior firmeza de frutos;
- Grupo Salada: Possuem frutos de formato globular achatado com coloração variando de vermelho para o rosáceo, são considerados pluriloculares (4 ou mais lóculos) chegando até 500 g por fruto;
- Grupo Santa Cruz: Os frutos desse grupo apresentam formato oblongo com 2 ou 3 lóculos, atingindo pesos de 80 a 220 g.

3.1.3 Importância no Brasil e no Mundo

O tomate é considerado a principal olerícola não tuberosa no mundo, com área destinada ao cultivo de 5.167.388 ha. O principal país produtor é a China, responsável por cerca de 36% da produção mundial, o Brasil aparece na 9º posição com produção total de 3.679.160 toneladas, sendo o quarto com maior produtividade, ficando atrás dos Estados Unidos da América, Espanha e Turquia, nessa ordem (FAO, 2023).

Segundo o IBGE (2021), no Brasil, o principal estado produtor é o estado de Goiás, seguido de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Paraná. O Distrito Federal se encontra na 13º posição na produção total com o valor de 28.000 toneladas, se destacando pela produtividade alcançando a segunda posição nacional com 80 toneladas/hectare.

Outro destaque da cultura do tomate é quanto ao valor nutricional dos frutos. De acordo com a composição nutricional proposta por Philippi (2002), o fruto de tomate apresenta vitaminas do complexo B (B1, B2 e B6), vitamina C e vitamina A. Além dessas vitaminas o tomate possui grande quantidade de minerais destacando-se o cálcio, potássio e o magnésio. Os frutos de tomate são capazes de produzir fitonutrientes, sendo o de maior importância o licopeno (Fontes; Nick, 2019). Este fitonutriente possui ação antioxidativa, atuando na prevenção de câncer e doenças crônicas (Shami; Moreira, 2004).

3.1.4 Pragas do Tomateiro

Segundo Pratisoli e De Carvalho (2015), o tomateiro é uma das culturas que mais se tem registros de insetos-praga, sendo 29 espécies registradas. Essas pragas podem ser separadas em 3 grupos distintos de acordo com os danos causados à cultura.

O primeiro grupo são dos vetores de doenças causadas por vírus, o segundo por pragas que atacam as folhas e ponteiros e o último pelos broqueadores, pragas que atacam diretamente o fruto (Dos Santos et al., 2016). De acordo com Filgueira (2008), o grupo dos broqueadores é composto por quatro espécies de insetos sendo elas: traça do tomateiro (*Tuta absoluta*), broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*), broca grande (*Helicoverpa zea*) e traça da batata (*Phthorimaea operculella*).

A traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) é uma das principais pragas do tomate no Brasil (Gonçalves Neto et al. 2010). Conforme relatado por Villas Bôas et al. (2005) a traça pode ser caracterizada como uma mariposa de pequenas dimensões (10mm) de coloração cinza prateada, as lagartas apresentam coloração clara no início do ciclo e adquirem coloração verde-arroxeadas no final do período larval. As lagartas atacam principalmente a região apical dos brotos, interferindo no desenvolvimento da cultura, criam minas nas folhas provocando necrose e



Figura 1. Fruto e folha de tomate atacados por *Tuta absoluta*.

também atacam os frutos, preferencialmente os frutos mais novos, com maior frequência na região que une o fruto ao cacho (Dos Santos et al., 2016). (Figura 1).

A broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) (Lepidoptera: Crambidae) é uma mariposa com coloração branca com manchas de cor marrom, as larvas apresentam coloração branco no início do desenvolvimento e ao final possuem coloração rosada (Pratissoli; De Carvalho, 2015). As características dos ataques da broca pequena são descritas por Santos (2016) como um pequeno orifício de entrada da lagarta, devido seu tamanho inicial ser pequeno, e posteriormente ser formada uma lesão de maior dimensão quando a lagarta atinge o último ínstar larval, onde sai do fruto e ocorre a fase de pupa no solo (Figura 2).



Figura 2. Lagarta e sintoma de *Neoleucinodes elegantalis*.

Dentro do grupo de pragas que atacam as folhas, se encontra a larva minadora (*Liriomyza* spp.) da ordem díptera pertencente à família Agromyzidae, os adultos desse inseto apresentam coloração escura com 2 mm de comprimento e as larvas apresentam coloração clara no início do desenvolvimento e coloração amarela ao final (De Souza, 2010). De acordo com Pratissoli e De Carvalho (2015), os ovos da larva minadora são endofiticamente colocadas nas folhas, ou seja, dentro do limbo foliar através do ovipositor da fêmea, onde posteriormente ocorre a eclosão e formação de minas com formato irregular (Figura 3).



Figura 3. Formação de mina irregular de *Liriomyza* spp. em folha de tomate.

Seguindo dentro do grupo de pragas que causam danos às folhas, a vaquinha (*Diabrotica speciosa*) causa danos através do consumo das folhas, diminuindo a capacidade de fotossíntese da cultura, e podem atacar as flores diminuindo a quantidade de frutos por cacho (Dos Santos et al., 2016) (Figura 4).



Figura 4. Vaquinha (*Diabrotica speciosa*) consumindo as bordas da folha do tomateiro.

As pragas vetores de doenças apresentam grande relevância na tomaticultura, os tripses (*Frankliniella schultzei*, *Thrips tabaci*, *Trips palmi*) são insetos da família Thripidae, apresentam tamanho reduzido variando de 1-3 mm e possuem formato delgado com asas franjadas, geralmente são encontrados nas flores onde costumam realizar sua alimentação através da raspagem do tecido (INCAPER, 2010). Michereff Filho et al. (2022) relata que o principal dano causado por essa praga é a transmissão do vírus causador do Vira Cabeça do Tomateiro (*Tomato spotted wilt virus*, orthotospovirus–TSWV), que é transmitido através do processo de alimentação do inseto que está infectado pelo vírus. Os principais sintomas expressos na planta são: redução no crescimento, ponteiro virado para baixo, folhas com coloração roxa/bronzeadas e a formação de lesões anelares concêntricas nos frutos (Silva et al., 2003) (Figura 5).



Figura 5 - Indivíduo da Família Thripidae, Sintomas do Vira Cabeça do Tomateiro nos frutos.

3.1.5 Doenças do Tomateiro

Doença de planta é definida por Lopes e Reis (2011) como desequilíbrios metabólicos provocados por patógenos com ação de forma contínua, infectando a planta ou parte dela, que levam a diminuição da capacidade produtiva e qualitativa do produto vegetal, onde os principais agentes causadores são os nematoides, fungos, bactérias e vírus. A cultura do tomate é considerada a hortaliça mais susceptível a ação desses agentes causadores de doenças de planta, onde o controle fitossanitário se torna atividade complexa (Filgueira, 2008).

A septoriose causada pelo fungo *Septoria lycopersici* tem seus sintomas caracterizados por Silva et al. (2006) como lesões de formatos circulares que ocorrem inicialmente em folhas,

possuem coloração branca na fase inicial e formação de estruturas de cor escura ao centro chamada de picnídios, além das folhas também podem atacar os talos e não ocorrem nos frutos de tomate, as condições de clima que favorecem o desenvolvimento da doença são temperaturas elevadas e alta umidade relativa do ar (Figura 6).



Figura 6 - Sintomas da Septoriose nas folhas do tomateiro.

Outra doença causada por ação de fungos é a murcha de *Verticillium*, é provocada pelo fungo *Verticillium dahliae*, onde no início da infecção causa o amarelecimento das bordas das folhas em formato V que posteriormente leva à necrose das folhas, com o desenvolvimento do processo de infecção o agente causador leva a planta de tomate a demonstrar o sintoma de murcha, principalmente nos horários mais quentes, podendo ocorrer em parte ou na planta inteira a depender do nível de infecção (Lopes; Reis, 2011). Segundo o Instituto Capixaba De Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, (2010), o fungo causador da murcha de *Verticillium* sobrevive no solo através da estrutura microescleródios, persistindo no solo por vários anos (Figura 7).



Figura 7 - Sintoma de murcha provocada pelo fungo *Verticillium dahliae*.

Considerando as doenças provocadas por bactérias, o Talo-oco provocado pela bactéria *Pectobacterium* spp. (antiga *Erwinia* spp.) é responsável pela destruição da região medular da planta, provocando a murcha nas hastes afetadas, além de provocar podridão mole nos frutos dando o aspecto de bolsas aquosas (Filgueira, 2008). De acordo com Dos Santos et al.(2016), a principal forma de disseminação da doença ocorre através da água contaminada, sendo imprescindível o manejo adequado da irrigação para não favorecer novas contaminações, além disso, pode ser disseminada por insetos, equipamentos e pessoas que manuseiam a cultura, condições de clima com temperatura elevada e alta umidade também favorecem o desenvolvimento da doença (Figura 8).



Figura 8 - Sintomas do Talo-oco no tomateiro.

No caso das doenças bacterianas, a mancha-bacteriana provocada pela bactéria *Xanthomonas* spp. possui seus sintomas descritos por Lopes e Quezado-Duval (2005) como manchas de formato irregular de coloração marrom, que ocorrem nas folhas, talos e frutos, nestes as lesões adquirem textura corticosa. A disseminação dessa doença ocorre principalmente pela água e mudas contaminadas, e é favorecida em condições de temperaturas elevadas somada a altas umidades (Dos Santos et al., 2016) (Figura 9).



Figura 9 - Lesões provocadas pela Murcha-bacteriana.

3.2 Cultivo Protegido

3.2.1 Definição

Cultivo protegido pode ser definido como um conjunto de técnicas e tecnologias que buscam garantir maior segurança no cultivo de plantas, através do controle de um ou mais fatores climáticos (Campagnol; Mello; Pinheiro, 2015). O termo plasticultura possui significado semelhante fora do Brasil, onde Filgueira (2008) define como, o uso de plástico na agricultura com o objetivo de criar ambientes com maior controle e mais aptos ao desenvolvimento das culturas, possibilitando a expressão da capacidade produtiva protegendo-as de fatores que poderiam levar a limitação de seu desenvolvimento.

Purquerio e Tivelli (2006) afirmam que as possíveis estruturas utilizadas para o cultivo protegido são: túnel alto e baixo, estufas agrícolas e casa de vegetação. A escolha das estruturas e materiais que irão compor a cobertura e sustentação dependem de fatores como: força dos ventos, intensidade de chuva, variação de temperatura, tipo de cultura e sua forma de condução, luminosidade e os recursos financeiros disponíveis. (Fontes; Nick, 2019). Conforme Calvete, e Tessaro (2008), diferentes materiais podem ser utilizados como cobertura das instalações dependendo das estruturas e da disponibilidade de investimentos, onde de acordo com Faria Junior e Da Hora. (2018), o filme plástico se tornou, nas últimas quatro décadas, o principal material utilizado para a cobertura de ambientes protegidos no mundo.

3.2.2 Histórico

As primeiras estruturas de cultivo protegido foram construídas na Europa no século XVI, e tinham o objetivo de abrigar plantas de laranja e limão para que conseguissem passar pelo período de inverno, onde eram feitas quase inteiramente de vidro, proporcionando a manutenção da temperatura interna através do efeito estufa (Cockshull, 2017). Segundo Filgueira (2008), com a descoberta do plástico no século XX na década de 1930, o uso desse material passou a fazer parte do cotidiano, onde a agricultura é responsável por consumir grande parte do plástico produzido. A introdução desse material na produção de hortaliças revolucionou a produção de diversos países como o Japão, Estados Unidos da América, Israel, Espanha, Itália e China (Fontes; Nick, 2019).

No Brasil, Faria Junior e Da Hora (2018) afirmam que as primeiras estruturas de cultivo protegido com finalidade comercial surgiram no final da década de 70. Atualmente, segundo Fontes e Nick (2019), o Brasil apresenta pequena área com cultivo protegido destinada a produção de hortaliças, quando comparado à área total de produção dessas culturas. O uso desse tipo de cultivo é bem desenvolvido principalmente em países do hemisfério norte como EUA, Israel e Espanha, enquanto no Brasil ainda existe grande potencial de crescimento, onde depende de investimentos em pesquisas e políticas educacionais (Filgueira, 2008).

3.2.3 Funções e Benefícios do Cultivo Protegido

O principal objetivo na utilização do ambiente protegido no cultivo de hortaliças é a criação de um ambiente interno com condições favoráveis ao desenvolvimentos das culturas, mesmo em regiões com condições externas desfavoráveis, podendo desempenhar diferentes funções, como: proporcionar o aumento da temperatura interna através do efeito estufa, proteção das culturas contra ventos fortes, proteção contra radiação solar excessiva, proteção contra chuvas de grandes volumes e frequentes através do efeito guarda-chuva e proporcionar a proteção contra a diminuição da umidade relativa do ar, onde a função principal que leva à decisão do uso do ambiente protegido dependerá das condições climáticas da região (Faria Junior e Da Hora, 2018).

Entrando nos benefícios que o ambiente protegido proporciona, Fontes e Nick (2019) e Filgueira (2008) destacam: redução da sazonalidade da oferta de produtos agrícolas, aumento da competitividade devido aproveitar os períodos de entressafra que geralmente atingem preços melhores, melhor aproveitamento dos recursos de produção como água, insumos e energia, redução da incidência de algumas doenças, diminuição do êxodo rural, melhores condições de

trabalho para a mão de obra, evolução do desenvolvimento pessoal e avanço na mentalidade empresarial.

Purquerio e Tivelli (2006) relatam que a redução do uso de insumos como os fertilizantes está relacionada ao uso da fertirrigação. Onde essa tecnologia consiste na aplicação dos fertilizantes através da água de irrigação, que permite o fornecimento dos nutrientes de forma mais eficiente, atendendo as necessidades das culturas de acordo com os estádios fenológicos de desenvolvimento durante o ciclo, além disso o uso dessa técnica diminui os riscos de compactação e diminui a necessidade de mão de obra para aplicação dos fertilizantes, quando comparado ao sistema convencional de aplicação de fertilizantes (Furlani e Pires, 2007). Cockshull (2017) destaca que em estruturas entreabertas, por exemplo os túneis, são acrescentadas outras vantagens, como permitir polinizadores dentro do ambiente protegido e a entrada de inimigos naturais.

O uso do cultivo protegido também desempenha importante papel social, por exemplo a região de Almería na Espanha, que antes era considerada uma das regiões mais pobres do país devido as limitações físicas do ambiente, e na atualidade é uma das regiões mais ricas da Espanha devido ao advento do ambiente protegido no cultivo de hortaliças, sendo considerada a “horta da Europa” (Filgueira, 2008).

3.2.4 Cultivo do tomate em túnel alto

Segundo Cheng e Rodrigues (1995), a época mais difícil para cultivar o tomate é durante os períodos com maior pluviosidade, sendo recomendado o cultivo dentro de túnel com cobertura plástica.

Os túneis são estruturas simples que de acordo com Dam et al. (2006), podem ser confeccionados com arcos de madeira, bambu ou tubos flexíveis, que servirão de suporte para a instalação de filmes plásticos que podem ser melhor fixados através do uso de cordas ou arame. Esse tipo de estrutura permite arejamento pela possibilidade de mudança de posição do filme plástico de cobertura.

A produtividade da cultura do tomate dentro do túnel alto pode ser maior do que quando cultivado em campo. Dados obtidos por Lúcio et al (2013) demonstraram que a produtividade do híbrido Grandeur no túnel foi de 96 t ha⁻¹, enquanto em campo aberto foi de 85 t ha⁻¹. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho (2002), com o cultivar Carmem, alcançando a produtividade de 97 t ha⁻¹, e Da Silva et al. (2011), com o cultivar Malinta

atingindo a produtividade de 96 t ha^{-1} , em túnel alto. Todas as produtividades são consideradas altas em comparação com a média nacional, que segundo o IBGE (2021) está em 70 t ha^{-1} .

4.MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Chácara Jatobá no entorno de Brazlândia-DF. As coordenadas da propriedade são 15°40'06.0"S 48°08'23.7"W, com início no dia 06/01/2023 e término no dia 15/05/2023. De acordo com Cardoso et al. (2014) o clima onde se encontra a propriedade é classificado como Aw (tropical de savana com inverno seco e verão chuvoso) segundo a classificação de Köppen (Figura 10).

A área destinada ao experimento foi de 1500 m², com dimensões de 30x50 m. Foram utilizados 16 canteiros com 16 metros de comprimento e 1 metro de largura, onde foram previamente realizadas a correção do solo e adubação de plantio de acordo com a análise de solo e as recomendações propostas por Quaggio et al. (2022). Para a correção do solo da área foram utilizados: 400 g/m² de calcário dolomítico. Para a adubação de plantio foram utilizadas 130 g/m² de farelo de mamona, 100 g/m² do formulado NPK 04-14-08 e 35 g/m² de sulfato de potássio e magnésio.



Figura 10. Área do experimento.

A irrigação foi realizada com 2 mangueiras de gotejo por canteiro, com vazão de 1,6 l/h e espaçamento entre gotejadores de 20 cm, onde o sistema de irrigação era alimentado por uma caixa d'água de 500 litros. O sistema era ligado diariamente durante o período da tarde, onde o tempo de irrigação era determinado de acordo com o volume de água necessário no estado fenológico da planta e evapotranspiração de referência da época do ano. Os coeficientes da cultura do tomate e estádios fenológicos foram determinados segundo Marouelli (2012) e os valores da evapotranspiração de referência através do site da Embrapa-Info clima.

Todos os canteiros receberam cobertura plástica por *mulching* dupla face e estacas de eucalipto tratadas de 2,20 m a cada três plantas de tomate. Para a estrutura do túnel alto foram

utilizados arcos galvanizados de 7 metros de comprimento e filme plástico transparente de polietileno que é vendido em bobinas com 4 metros de largura e 200 metros de comprimento. O *mulching* (modelo dupla face preto e branco) e o filme plástico de cobertura dos túneis (modelo Difusor 18 Clean) são da empresa Eletro Plastic (2023) (Figura 11).



Figura 11. Estruturas de cultivo.

Os materiais escolhidos são dois híbridos de tomate, sendo o primeiro o cultivar Compack que possui hábito de crescimento indeterminado e fruto do tipo salada (SEMINIS, 2023). O segundo híbrido é o cultivar Sheena que possui hábito de crescimento determinado e fruto do tipo saladete/italiano (HAZERA, 2023). O espaçamento entre plantas adotado para a cultivar Compack foi de 0,7 m enquanto para a cultivar Sheena foi utilizado 0,6 m. As adubações de produção seguiram de acordo com as recomendações fornecidas pelas empresas desenvolvedoras das cultivares e foram fornecidas às plantas através da fertirrigação. Ambos híbridos foram tutorados entre duas linhas de fitilho apoiados sobre as estacas de eucalipto. A cultivar de hábito de crescimento indeterminado foi guiada com duas hastes por planta, sendo realizadas podas para retirada dos brotos axilares. Para a cultivar de hábito de crescimento determinado as podas não foram adotadas.

O monitoramento de doenças e pragas foi efetuado semanalmente através de análises visuais, uso de armadilhas adesivas amarelas e teste de batida com bandeja branca. As pulverizações seguiram de acordo com as necessidades e níveis de controle, respeitando o

tempo de carência e rotatividade dos mecanismos de ação. Avaliação de pragas não foi objeto desta pesquisa. O monitoramento contribuiu para o manejo. Para o controle da traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) foram utilizados os produtos: Durivo, Match, Matrine, Agree, Avatar, Cartarys, Ohkami e Trichomip-P. Para o controle da minadora (*Liriomyza* spp.) foi aplicado o produto Trigard. No controle das doenças foi utilizado o produto Reference para controle preventivo e o produto Amistar WG para controle da doença septoriose (*Septoria lycopersici*).

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso com 2 tratamentos, em quatro repetições, com e sem túnel alto. Cada parcela era constituída por dois canteiros, onde recebiam as duas cultivares de tomate de forma aleatória. A seguir é representado o croqui para visualização do esquema adotado (Figura 12).

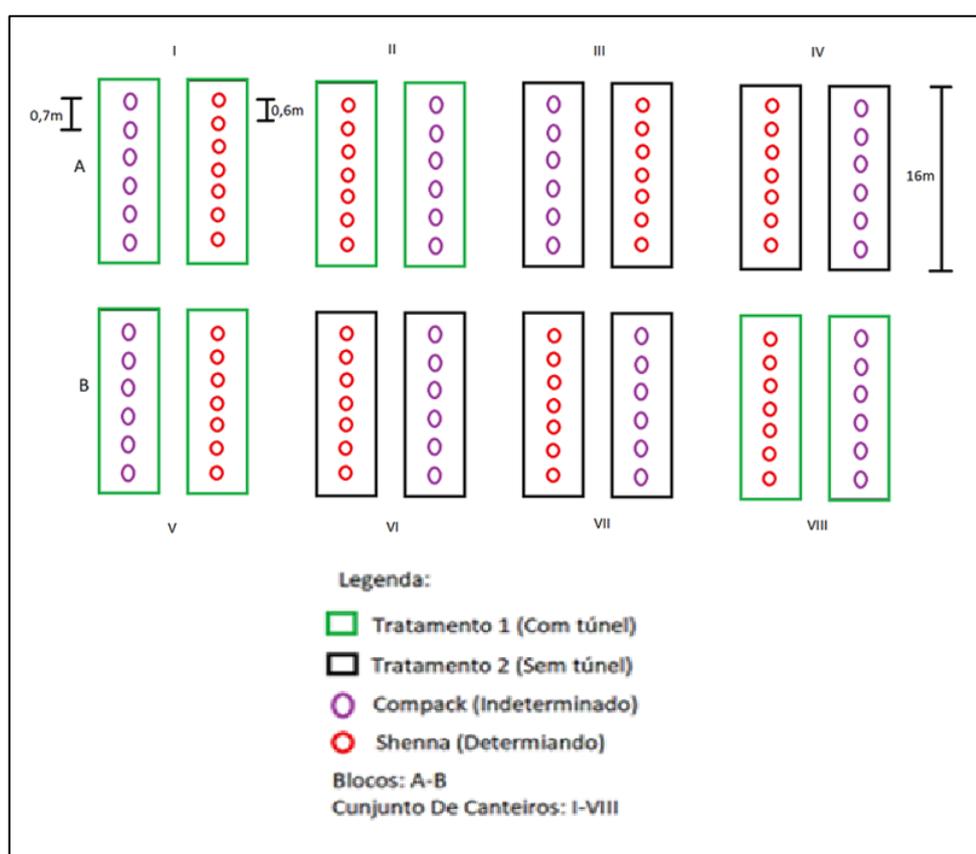


Figura 12. Croqui do experimento.

No dia 29/01/2023 ocorreu chuva de granizo na área, atingindo principalmente as plantas que estavam no tratamento a céu aberto.

A coleta de dados ocorreu semanalmente, totalizando 9 colheitas ao longo do ciclo, em cada parcela foram amostradas 7 plantas de Compack e 8 plantas de Sheena. Os dados coletados foram massa fresca e número de frutos por planta. As colheitas ocorreram nos dias 21/03, 28/03,

04/04, 10/04, 17/04, 26/04, 01/05 e 15/05 de 2023 A determinação da massa fresca dos frutos foi realizada através de uma balança de gancho e para a determinação do diâmetro dos frutos foi utilizada uma régua com dois diâmetros. A classificação de frutos de tomate foi realizada conforme a adotada pela CEAGESP (CENTRO DE QUALIDADE, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, 2017), onde os frutos do tipo salada foram classificados de acordo com o diâmetro equatorial - frutos do tipo A, diâmetro menor que 50 mm; tipo AA, diâmetro entre 50 e 70 mm e frutos do tipo AAA, diâmetro superior a 70 mm. Para o tipo Sheena - italiano/saladete, a classificação ocorreu em função da massa fresca dos frutos, sendo o tipo A frutos com massa fresca menor que 100 g, tipo AA entre 100 e 120 g e tipo AAA tomates com massa fresca acima de 120 g.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa AgroEstat (Barbosa; Maldonado Junior, 2015) para as análises estatísticas.

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sobre a massa fresca e o número de frutos na variedade Compack demonstraram que ocorreu diferença significativa no número de frutos e massa fresca nos tipos AA e AAA, onde foram maiores no tratamento com cobertura. Quanto ao tipo A, não ocorreu diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de significância. Dentro do tratamento com cobertura ocorreu diferença significativa nas três classificações de frutos na variável massa fresca, onde o tipo AAA obteve a maior média seguida do tipo AA e A, respectivamente. Ainda no tratamento com cobertura, na variável número de frutos apenas ocorreu diferença entre o tipo A em comparação aos tipos AA e AAA, que obtiveram média estatisticamente iguais e superiores ao tipo A. Considerando o tratamento 2 (sem túnel), não houve diferença significativa nas variáveis número de frutos e massa fresca (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos frutos, Massa Fresca, Número de Frutos do cultivar Compack conduzido em dois tipos de ambiente.

TRATAMENTOS	COM COBERTURA				SEM COBERTURA			
	MASSA FRESCA (g)		NÚMERO DE FRUTOS (und.)		MASSA FRESCA (g)		NÚMERO DE FRUTOS (und.)	
CLASSIFICAÇÃO								
A	77,50	aC	1,32	aB	91,25	aA	1,68	aA
AA	3700,07	aB	30,03	aA	1149,28	bA	9,54	bA
AAA	6215,70	aA	27,85	aA	1268,38	bA	6,07	bA

Obs.: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias. Minúsculas na horizontal, maiúsculas na vertical. Classe A, diâmetro menor que 50 mm; tipo AA, diâmetro entre 50 e 70 mm e frutos do tipo AAA, diâmetro superior a 70 mm.

Ao analisar a massa fresca média dos frutos em cada classificação do cultivar Compack, foi detectada diferença significativa nas médias apenas na classificação AAA quando comparadas entre os tratamentos, onde foi superior no tratamento com cobertura. Dentro dos dois tratamentos houve diferença entre as três classificações, onde AAA possui a maior média, seguida de AA e A (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação A, AA e AAA, Massa Fresca Média dos Frutos do cultivar Compack conduzido em dois tipos de ambiente.

TRATAMENTOS	COM COBERTURA		SEM COBERTURA	
	MASSA FRESCA MÉDIA DOS FRUTOS (g)			
CLASSIFICAÇÃO				
A	52,54	aC	56,84	aC
AA	124,00	aB	112,18	aB
AAA	223,18	aA	203,05	bA

Obs.: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias. Minúsculas na horizontal, maiúsculas na vertical. Classe A, diâmetro menor que 50 mm; tipo AA, diâmetro entre 50 e 70 mm e frutos do tipo AAA, diâmetro superior a 70 mm.

O tratamento a céu aberto apresentou 74,89%, 70,80% e 14,02% da produção nas classes, em relação ao tratamento com cobertura, para as variáveis massa fresca total, número de frutos total e massa fresca média total, respectivamente. Apresentando diferença significativa em todas as variáveis (Tabela 3).

Os valores encontrados (Tabela 3), foram diferentes do identificado por Chagas (2019), que obteve produção 4293 g/planta, 28,7 frutos/planta e massa fresca média de frutos 149,6 g do cultivar Compack em cultivo a céu aberto. Porém, em comparação ao trabalho de Lúcio et al. (2013) com o cultivar Grandeur, também do tipo salada, o valor de massa fresca total por planta teve valores similares ao encontrado no tratamento com cobertura (Tabela 3), em que foi obtido 9250 g/planta em cultivo sob túnel alto.

Tabela 3. Massa Fresca Total, Número de Frutos Total e Massa Fresca Média Total dos Frutos do cultivar Compack conduzido em dois tipos de ambiente.

TRATAMENTOS	COM COBERTURA	SEM COBERTURA
MASSA FRESCA TOTAL (g)	9993,28 a	2508,93 b
NÚMERO DE FRUTOS TOTAL (und.)	59,21 a	17,29 b
MASSA FRESCA MÉDIA TOTAL DOS FRUTOS (g)	168,78 a	145,11 b

Obs.: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias. Minúsculas na horizontal (a maior média etc.)

Os resultados obtidos no cultivar Sheena demonstraram diferença significativa entre os dois tratamentos apenas na variável massa fresca na classificação de fruto AAA, onde foi maior no tratamento com cobertura. Dentro dos dois tratamentos, na variável número de frutos foi observada diferença na classificação AAA em comparação à classificação A e AA, estes não possuíram diferença, onde a classificação AAA apresentou maior média. No tratamento com cobertura, a variável número de frutos apresentou diferença nas três classificações de frutos, sendo a maior média em AAA, seguida de A e por último AA. No tratamento sem cobertura na variável número de frutos houve diferença nas classificações AAA e AA, sendo a primeira a maior média, e não ocorreu diferença entre média A comparada as demais médias AAA e AA (Tabela 4).

Tabela 4. Classificação de frutos, Massa Fresca, Número de Frutos do cultivar Sheena conduzido em dois tipos de ambiente.

TRATAMENTOS	COM COBERTURA				SEM COBERTURA			
	MASSA FRESCA (g)		NÚMERO DE FRUTOS (und.)		MASSA FRESCA (g)		NÚMERO DE FRUTOS (und.)	
A	949,69	aB	13,25	aB	339,84	aB	4,75	aAB
AA	743,12	aB	6,97	aC	217,66	aB	1,97	aB
AAA	4522,97	aA	27,53	aA	1331,87	bA	8,00	aA

Obs.: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias. Minúsculas na horizontal, maiúsculas na vertical. Tipo A frutos com massa fresca menor que 100g, tipo AA entre 100 e 120g e tipo AAA com massa fresca acima de 120g.

Ao analisar a massa fresca média dos frutos em cada classificação do cultivar Sheena, foi detectada diferença significativa nas médias apenas na classificação AA quando comparadas entre os tratamentos, onde foi superior no tratamento sem cobertura. Dentro dos dois tratamentos houve diferença entre as três classificações, onde AAA possui a maior média, seguida de AA e A (Tabela 5).

Tabela 5. Classificação do fruto, Massa Fresca Média dos Frutos do cultivar Sheena conduzido em dois tipos de ambiente.

TRATAMENTOS	COM COBERTURA		SEM COBERTURA	
	MASSA FRESCA MÉDIA DOS FRUTOS (g)			
CLASSIFICAÇÃO				
A	74,24	aC	72,43	aC
AA	107,19	bB	111,55	aB
AAA	164,21	aA	163,16	aA

Obs.: Letras iguais indicam que, no nível de 5% de significância, não há diferença entre as médias. Minúsculas na horizontal, maiúsculas na vertical. Tipo A frutos com massa fresca menor que 100g, tipo AA entre 100 e 120g e tipo AAA com massa fresca acima de 120g.

O tratamento sem cobertura obteve médias 69,60%, 69,17% e 1,40% inferiores ao tratamento com cobertura nas variáveis massa fresca total, número de frutos total e massa fresca média total dos frutos, ocorrendo diferença significativa apenas nas duas primeiras variáveis (Tabela 6).

Tabela 6. Massa Fresca Total, Número de Frutos Total e Massa Fresca Média Total dos Frutos do cultivar Sheena conduzido em dois tipos de ambiente.

TRATAMENTOS	COM COBERTURA	SEM COBERTURA
MASSA FRESCA TOTAL (g)	6215,78 a	1889,37 b
NÚMERO DE FRUTOS TOTAL (und.)	47,75 a	14,72 b
MASSA FRESCA MÉDIA TOTAL DOS FRUTOS (g)	130,17 a	128,35 a

Os resultados obtidos (Tabela 6), foram diferentes dos encontrados por Da Silva et al. (2011) e Carvalho (2002), no primeiro trabalho foi obtido massa média total de frutos de 64,17 g, 79,92 frutos por planta e massa fresca total de 5,128,46 g/planta no híbrido AP 529 do grupo italiano. No segundo trabalho foi obtido massa total de frutos de 81,17 g, 22,17 frutos por planta e massa fresca total 1800 g no cultivar Andréa do grupo italiano. Ambos os trabalhos produziram os cultivares sob túnel alto e apresentaram espaçamento inferior ao utilizado no híbrido Sheena, onde foram utilizados os espaçamentos 0,4m e 0,45m entre plantas, respectivamente. A diferença de massa fresca média total dos frutos pode ser relacionada ao uso de cultivares diferentes e devido o maior adensamento nos trabalhos comparados, onde segundo Papadopoulos e Pararajasingham (1997), o espaçamento menor provoca efeito prejudicial na produção de frutos devido ao maior sombreamento que diminui a eficiência fotossintética.

As diferenças significativas encontradas nas variáveis massa fresca total, número de frutos total e massa fresca média total dos frutos no cultivar Compact; e no cultivar Sheena nas variáveis massa fresca total e número de frutos total, quando comparadas entre os dois tratamentos pode ser explicada pela ação da chuva e granizo sobre o tratamento sem cobertura, pois de acordo com Filgueira (2008), a ocorrência de geada e chuvas em excesso são altamente prejudiciais à cultura do tomateiro, favorecendo doenças fúngicas e bacterianas.

6.CONCLUSÃO

O cultivo sob túnel alto proporcionou maior produção de tomates nos cultivares Compack e Sheena em comparação ao cultivo a céu aberto.

Os híbridos Compack e Shenna produziram maior massa fresca de frutos e maior número de frutos sob túnel alto em comparação ao cultivo a céu aberto.

Sob túnel alto, o híbrido Compack produziu frutos do tipo AAA com massa fresca média superior aos frutos desse tipo no cultivo a céu aberto. No híbrido Sheena, os frutos do tipo AA obtiveram média superior no cultivo a céu aberto quando comparado ao cultivo sob túnel alto.

O híbrido de tomate Compack produziu maior número de frutos do Tipo AAA e AA no cultivo sob túnel alto quando comparado ao cultivo a céu aberto.

Os resultados reforçam a importância da tecnologia de cultivo protegido para produção de tomate em período chuvoso, proporcionando maior volume de produção e tomates melhor classificados em termos de tamanho e massa fresca do fruto.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. Jaboticabal, FCAV/UNESP.2015.

BRANDÃO FILHO, J. U. T. et al. Solanáceas. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T. et al. (EDS.). **Hortaliças-fruto**. [s.l.] EDUEM, 2018. p. 37-70. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1o0kPUTOIfJaxE5pZOxvmerOcBzgpNwRb/view?usp=sharing>. 19 Jul. 2023.

CALVETE, E. O.; TESSARO, F.. Ambiente Protegido: Aspectos gerais. In: PETRY, C. et al. **Plantas Ornamentais: Aspectos para a produção**. 2º ed., rev. e ampl. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. p. 24-45. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314420135_Plantas_Ornamentais_Aspectos_para_a_producao_2ed. Acesso em: 21 Jul. 2023.

CAMPAGNOL, R.; MELLO, S. DA C.; PINHEIRO, R. R. **Cultivo de hortaliças em ambiente protegido**. Curitiba: SENAR - Pr., 2015. Disponível em: https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0305-Cultivo-De-Hortalicas-Em-Ambiente-Protegido_web.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

CANTARELLA, H. et al. **BOLETIM 100**: Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), 2022.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. **Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal**. Boa Vista: ACTA Geográfica, 2014. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/15047/1/1384-9805-1-PB.pdf>. Acesso em: 22 Jul. 2023.

CARVALHO, L. A. DE. **Comportamento de cultivares de tomate de crescimento indeterminado (Lycopersicon esculentum Mill.), em ambiente protegido**. PhD Thesis— [s.l.] Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/80735954/CarvalhoLeaAraujo.pdf>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

CENTRO DE QUALIDADE, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (ED.). **Cartilha Técnica: A medida das hortaliças**. São Paulo: CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns

Gerais de São Paulo, 2017. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/medidaHortalicas.pdf>. Acesso em: 25 Fev. 2023.

CHAGAS, E. A. **Produtividade do tomateiro cv. Compact sob idade e tipos de mudas**. Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28010/1/ProdutividadeTomateiroCompact.pdf>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

CHENG, S.S.; ROORIGUES, J.E.L.F. **Cultura do tomateiro na Amazônia Oriental**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1995. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/374124/1/CircTec68CPATU.pdf>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

COCKSHULL, K. Horticultural Crops, Protected. Em: THOMAS, B.; MURRAY, B. G.; MURPHY, D. J. (Eds.). **Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition)**. Oxford: Academic Press, 2017. p. 222–227. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780123948076000010> Acesso em: 21 Jul. 2023.

DA SILVA, Rafael Spechoto P. et al. Tempo de cobertura com agrotêxtil em híbridos de tomateiro de crescimento determinado em condições de cultivo protegido. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 20, n. 1, p. 15-28, 2011. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2207>. Acesso em: 23 Jul. 2023

DAM, B. VAN et al. **A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. Agrodok, 2006. Disponível em: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/64439/1319.pdf?sequence=5>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

DE ÁVILA, A. C. et al. **Como plantar tomate de mesa**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/tomate-de-mesa/cultivares2>. Acesso em: 22 Jul. 2023.

DE SOUZA, J. L.. Sistema Orgânico de Produção de Tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Tomate**. Vitória, ES: Incaper, 2010. p.35-65. Disponível em:

http://www.asbraer.org.br/index.php/consulta/item/download/639_bbd329eaf8e3b9a9c56ada_b56448fbc. Acesso em: 19 Jul. 2023.

DOS SANTOS, J. P. Principais Pragas e Seu Controle In: BECKER, W. F. et al. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina**. Florianópolis, Epagri. 149p, 2016. p. 85-96. p. 105-126. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/SistemaIntegradoTomateTutoradoemSC.pdf>. Acesso em: 19 Jul. 2023.

DUSI, A. N. et al. **A cultura do tomateiro (para mesa)**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. - Brasília: EMBRAPA·SPI, 1993. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/100643>. Acesso em: 21 Jul.2023.

ELETRO PLASTIC. **Agroplás**.2023. Disponível em: <<https://www.electroplastic.com.br>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

FAO. **FAOSTAT**.2023. Disponível em:<https://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 22 Jul. 2023.

FARIA JUNIOR, M. J. de A.; DA HORA, R. C.. Cultivo Protegido. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T. et al. (EDS.). **Hortaliças-fruto**. Maringá: Eduem, 2018. p. 451-482. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1o0kPUTOlfJaxE5pZOxvmerOcBzgpNwRb/view?usp=sharing>. 19 Jul. 2023.

FILGUEIRA, F. A. R. F. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, beringela e jiló**. [s.l.] Ufla, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. e ampl ed. Viçosa: Ed. UFV, 2008.

FONTES, P. C. R.; NICK, C. **OLERICULTURA TEORIA E PRÁTICA**. [s.l.] UFV, 2019.

FURLANI, P. R.; PIRES, R. C. de M. Fertirrigação em Pequenas Frutas. In: HOFFMANN, A.; DE SOUZA SEBEN, S. **IV Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas**. Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas 2007: Vacaria, Rio Grande do Sul, Brazil). **Anais...**Embrapa Uva e Vinho, 2007.p. 17-22. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/9583/1/doc059.pdf>. Acesso em: 20 Jul. 2023.

HAZERA. **Sheena**.2023. Disponível em: <<https://mx.hazera.com/crops/sheena/>>. Acesso em: 21 jul. 2023.

IBGE. **Área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto das lavouras**.2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>. Acesso em: 22 Jul. 2023.

LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A. M.. Doenças Bacterianas. In: LOPES, C. A.; DE ÁVILA, A. C. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2005. p. 52-73. Disponível em:

<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/defesa/livros/DOENCAS%20DO%20TOMATEIRO.pdf>. Acesso em: 20 Jul. 2023.

LOPES, C. A.; REIS, A. **Doenças do tomateiro cultivado em ambiente protegido**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103065/1/ct-100.pdf>. Acesso: 19 Jul. 2023.

LÚCIO, A. D. et al.. Características produtivas e morfológicas de frutos de tomateiro cultivado com bioproduto de batata. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 369–374, jul. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/vNdXph8jMpJYwtpTkzWjSZC/?lang=pt>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

LÚCIO, A. D. et al.. Tamanhos de amostra e de parcela para variáveis de crescimento e produtivas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 660–668, out. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/Cmgz5XBnVmqqPPkmtqsxt56j/?lang=pt>. Acesso: 19 Jul. 2023.

MARCUZZO, Leandro Luiz; BECKER, Walter Ferreira. Manejo Das Principais Doenças Bacterianas. In: BECKER, W. F. et al. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina**. Florianópolis, Epagri. 149p, 2016. p. 85-96. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/SistemaIntegradoTomateTutoradoemSC.pdf>. Acesso em: 19 Jul. 2023.

MARQUELLI, W. A.; DA SILVA, H. R.; SILVA, W. DE C. **Irrigação do tomateiro para processamento**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2012. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/60166/1/11-13-CT-102-Prova-2012-03-12.pdf>. Acesso em: 20 Jul. 2023.

MICHEREFF FILHO, M. et al. **Manejo integrado de pragas do tomate para mesa**. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148404/1/DOC-192-Final.pdf>. Acesso em: 19 Jul. 2023.

NEITZKE, Raquel Silvana; BÜTTOW, Miriam Valli. Tomate. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. [s.l.] Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1080470/1/origem-e-evolu-o-de-plantas-cultivadas-rosa-lia-ba.epub>. Acesso em: 20 Jul. 2023.p. 349-354.

PAPADOPOULOS, A. P.; PARARAJASINGHAM, S. The influence of plant spacing on light interception and use in greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.): A review. **Scientia Horticulturae**, v. 69, n. 1, p. 1–29, 31 mar. 1997. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423896009831>. Acesso em: 23 Jul. 2023.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 3. ed. Barueri, SP: Editora Manole, 2012. Disponível em: <https://doceru.com/doc/exxv5ve>. Acesso em: 19 Jul. 2023.

PRATISSOLI, D.; DE CARVALHO, J. R. **Guia de Campo: pragas da cultura do tomateiro**. Alegre, ES: NUDEMAFI, Centro de Ciências Agrárias, UFES, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306097941_GUIA_DE_CAMPO_Pragas_da_Cultura_do_Tomateiro. Acesso em: 19 Jul. 2023.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. São Paulo: Codeagro, 2006. Disponível em: https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf. Acesso em: 18 Jul. 2023.

SEMINIS. **Tomate Salada Compack**. 2023. Disponível em: <https://loja.seminis.com.br/tomate-hibrido-compack>. Acesso em: 21 jul. 2023.

SHAMI, N. J. I. E.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**, v. 17, p. 227–236, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/sJ6qRLvhXvkQR6CjnKgZN7K/>. Acesso em: 19 Jul. 2023.

SILVA, J. DA et al. **Cultivo de tomate para industrialização**. Embrapa Hortaliças, v. 1, 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/index.htm>. Acesso em: 19 Jul. 2023.

SMITH, A. F. **The tomato in America: early history, culture, and cookery**. Columbia, S.C.: University of South Carolina Press, 1994. Disponível em: https://archive.org/details/tomatoinamericae00smit_0/mode/2up. Acesso em: 21 Jul. 2023.

VILLAS BOAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M.; DE MEDEIROS, M. A. **Novas formas de manejo integrado da traça-do-tomateiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23625/1/villas-boas-novas.pdf>. Acesso em: 19 Jul. 2023.