

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

**CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE CARACTERES  
AGRONÔMICOS DE TOMATE SUBMETIDO A DIFERENTES  
ADUBAÇÕES E SISTEMAS DE CONDUÇÃO**

GABRIEL FILIPE DA SILVA

**BRASÍLIA - DF**  
**2019**

GABRIEL FILIPE DA SILVA

**CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE CARACTERES  
AGRONÔMICOS DE TOMATE SUBMETIDO A DIFERENTES  
ADUBAÇÕES E SISTEMAS DE CONDUÇÃO**

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

**BRASÍLIA - DF  
2019**

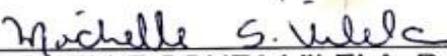
**CORRELAÇÃO LINEAR ENTRE CARACTERES AGRONÔMICOS DE  
TOMATE SUBMETIDO A DIFERENTES ADUBAÇÕES E SISTEMAS  
DE CONDUÇÃO**

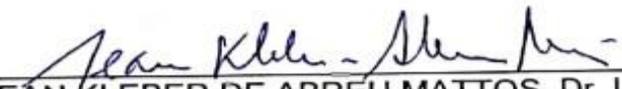
**GABRIEL FILIPE DA SILVA**

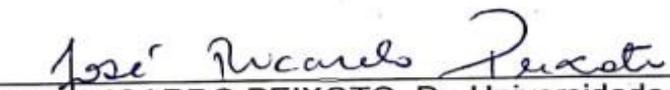
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E  
MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A  
OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

**APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 12/12/19**

**BANCA EXAMINADORA**

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

  
JEAN KLEBER DE ABREU MATTOS, Dr. Universidade de Brasília  
Professor Emérito da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
(EXAMINADOR)

  
JOSÉ RICARDO PEIXOTO, Dr. Universidade de Brasília  
Professor Titular da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB  
(EXAMINADOR)

BRASÍLIA - DF  
Dezembro / 2019

## **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

A cultura do tomate, hortaliça importante no Brasil, apresenta custos elevados com insumos e mão de obra. Dessa forma, entendendo que as características agronômicas são indicativas para demonstrar melhores técnicas de cultivo em campos produtivos de tomate, o presente trabalho teve como objetivo verificar as relações entre características agronômicas mensuradas em plantas cultivadas com diferentes doses de adubações e quatro sistemas de condução. O campo experimental foi instalado na região do Distrito Federal. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 3 repetições e 10 covas por parcela, em esquema fatorial simples (4 x 4), que consistiam em 4 doses de adubação e 4 sistemas de condução envolvendo número de plantas por cova e número de hastes por planta. Foram mensuradas as características de número de frutos em 12 colheitas (NFC), número de frutos por hectare (NFH), produtividade estimada por hectare (PT), massa média de frutos em grama (MMF), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por cova (NFC), produção total por planta em quilogramas (PTP), produção total por cova em quilograma (PTC), dimensão longitudinal dos frutos (diâmetro) (DL), dimensão transversal dos frutos (altura) (DT). Foram verificadas correlações positivas e significativas entre parâmetros agronômicos considerando tipos de condução, como número de frutos e produtividade, número de frutos e massa de frutos. A produtividade mostrou correlação positiva com o número de frutos nas doses de adubação. A partir dos resultados foi possível entender que a relação de diâmetro e massa de frutos é importante para o produtor, sendo possível realizar uma aproximação de classificação sem realizar a pesagem dos mesmos.

Palavras-chave: *Solanum Lycopersicum*, manejo nutricional, regressão, relação entre características.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>9</b>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>
3.1. DADOS ECONÔMICOS DA CULTURA DO TOMATE.....	10
3.2. BOTÂNICA DA CULTURA DO TOMATE.....	11
3.3. PRÁTICAS CULTURAIS .....	12
3.4. NUTRIÇÃO.....	13
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>

# 1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma espécie da família das Solanaceae, com origem da região dos andes, atualmente o maior produtor mundial é a China com 32,64% e o Brasil ocupa a 10ª posição com 4.084.910 toneladas em uma área de 59.738 hectares. Os principais estados produtores do Brasil são o Goiás, São Paulo e Minas Gerais (IBGE,2018; FAO,2018; BORGUINI,2002).

A planta apresenta como característica ser herbácea e os caules flexíveis, o desenvolvimento vegetativo é dividido em determinado e indeterminado. As cultivares apresentam destino de produção para a indústria ou mesa. O sistema radicular apresenta bom desenvolvimento com a capacidade de atingir 1,5m. As folhas verdes, alternadas, pilosas e números ímpares de folíolos. As flores são amareladas e característica autógama (FILGUEIRA, 2008).

Os frutos são do tipo baga, com coloração vermelha. O formato pode ser do tipo redondo ou oblongo, que depende das relações do diâmetro longitudinal e transversal (SANTOS, 2009). A classificação segundo a CEAGESP (2003) pode ser em extra, grande, médio e pequeno de acordo o diâmetro transversal.

O tomate do tipo mesa para entregar o máximo potencial produtivo e gerar frutos como qualidade é dependente dos tratos culturais como desbrota, poda apical, condução, tipo do tutoramento, adubações e raleamento dos frutos. O sistema de tutoramento são divididos em “V” invertido ou tradicional, triangular e linha simples (ALMEIDA et al., 2015).

A condução irá definir o número de hastes que serão conduzidas, Gomes et al., (2017) relata cultivos de tomate utilizando de um a quatro hastes por planta. Porém, o maior adensamento pode gerar frutos com massa média menor (WAMSER et al., 2009). Charlo et al., (2009) indica a utilização de duas hastes por observar maior produtividade, devido a maior área fotossintética e maior números de flores.

O tomateiro apresenta elevado exigência nutricional, sendo necessário adubações elevadas dos macronutrientes Nitrogênio, Potássio e Cálcio. A dose elevada de adubações fosfatadas na cultura do tomateiro tem relacionamento com o comportamento do nutriente no solo, pois apresenta grande capacidade de adsorção dos íons de fosfato no solo (MAROUELLI et al.,2015).

Embora diversos estudos demonstrem as doses corretas recomendadas de aplicação de fertilizantes de acordo com as regiões de plantio, vários produtores utilizam doses superiores, podendo alcançar o dobro da dose recomendada em busca de maiores resultados de produção. Nesse contexto, existem poucos trabalhos que relacionam a adubação com o número de hastes por planta e o número de plantas por cova. Assim, a quantidade de hastes e o número de plantas por cova, pode ocorrer a maior extração de nutrientes no solo sendo necessário o conhecimento de doses ideais de adubação para cada tipo de adensamento e condução para que haja a expressão do potencial produtivo da cultivar.

## 2. OBJETIVO GERAL

Esse trabalho teve como principal objetivo avaliar a influência entre características agronômicas de tomate tipo mesa cultivado a campo na região do Distrito Federal a partir da correlação linear de Pearson.

### 2.1. *Objetivos Específicos*

Avaliar a relação entre as épocas de colheita com as características de massa e diâmetro de fruto, considerando as adubações e os sistemas de condução em avaliação.

Avaliar a correlação linear entre características agronômicas da cultura do tomate tipo mesa submetida a quatro doses de adubação;

Avaliar a correlação linear entre características agronômicas da cultura do tomate tipo mesa submetida a quatro sistemas de condução;

Elucidar a influência das características agronômicas na produtividade e produção da cultura de tomate tipo mesa para tomada de decisão em campos de produção de tomate na região do Distrito Federal.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. *Dados Econômicos da cultura do Tomate*

Em 2017 a produção mundial de tomate atingiu cerca de 182.301.395 toneladas, em uma área cultivada de 4.848.384 hectares. O Brasil ocupou a 10<sup>o</sup> de produção com aproximadamente 4.000.000 de toneladas, os principais produtores são a China com 32,64% da produção mundial, seguidos da Índia com 11,36% e Turquia com 6,99% (FAO,2018).

A produção de tomate na safra de 2018 no Brasil foi de 4.510.069 toneladas em uma área total de 64.575 ha, sendo que as áreas estão divididas com tomate para consumo *in natura* “tomate mesa” e tomate destinado para a produção industrial. Entre os estados produtores, temos com maior produtor o estado do Goiás com 32,4% da produção nacional, seguido dos estados de São Paulo com 21,1% e Minas Gerais com 16,7% (IBGE,2018). O tomate indeterminado, para consumo *in natura*, nas regiões Sudeste e o Centro Oeste do Brasil, apresentam produtividades média de 72,1 e 83,4 t ha<sup>1</sup>, respectivamente (YURI et al., 2016).

Entre as culturas anuais, o cultivo do tomate apresenta um dos maiores custos de produção. Esse valor alto no custo de produção tem justificativa na dependência de mão de obra para os diversos tratamentos culturais, entre eles a desbrota, colheita e tutoramento, além de ter influência da quantidade de produto aplicada de defensivos agrícolas relacionada com os valores elevados desses produtos para controle de fitossanitário (PAGLIUCA et al., 2017). Segundo dados apresentados na revista Hortifrúti Brasil de 2017 (BOTEON et al, 2017) o custo por hectare na região de Araguari-MG para o transplante de 10 mil pés de tomate.ha<sup>1</sup> em 2018 chegou a 104.918,20 reais.

A tomaticultura é caracterizada por uma produção com valores de comercialização flutuantes durante o ano, o que pode afetar o balanço financeiro do produtor. É uma cultura onde o clima apresenta grande influência na qualidade de frutos e produção, além de apresentar riscos no escoamento da produção devido a questão da perecibilidade dos frutos (PAGLIUCA et al., 2017).

### **3.2. Botânica da cultura do tomate**

O tomate (*Solanum lycopersicum*), é uma dicotiledônea, pertencente à família Solanaceae. A sua origem é a América do Sul, em regiões das cordilheiras do andes (PINHEIRO et al, 2018; BORGUINI,2002). A domesticação ocorreu através dos povos incas, sendo introduzida na Europa no século XVI. Durante a imigração dos povos europeus em XXI no brasil, entre eles italianos, portugueses e espanhóis, o tomate foi se dispersando pelo território brasileiro (FERNANDES, 2010).

O tomate apresenta como características ser uma planta herbácea, de desenvolvimento de diversas brotações laterais, caule flexível, sendo necessário o tutoramento para a manutenção da posição vertical (NETO et al., 2019). O habito de crescimento pode ser dividido em indeterminado, frutos destinados para consumo “in natura”, sendo o crescimento perto de 2,5 metros de altura. Já as plantas com crescimento determinado, com destino ao processamento industrial, apresentam crescimento de diversas hastes de tamanho uniforme, com o formato de moita atingindo cerca de 1 m de altura (FILQUEIRA, 2008).

O tomateiro apresenta sistema radicular bem desenvolvido, sendo constituído por raiz principal, secundária e adventícias. Apesar da raiz principal apresentar a capacidade de crescimento de 1,5m, 70% das raízes se localizam na camada de 0 a 20 cm (PEIXOTO et al., 2017). As folhas apresentam disposição alternadas, pilosas e números impares de folíolos (AZEVEDO et al, 2006)

As flores do tomate são dioicas, a polinização acontece antes da antese, apresenta coloração amarelada, regular e um diâmetro de 1,5 a 2 cm (DAM et al, 2006). Os frutos são do tipo baga, com coloração vermelha quando maduros, constituído de película, polpa, placenta e semente, e com divisões internas em lóculos (SANTOS, 2009). O tomate pode ser classificado em redondo e oblongo, os frutos redondos apresentam diâmetro longitudinal é menor ou igual ao transversal, já os tomates oblongos o diâmetro longitudinal é maior que o transversal (FERREIRA et al., 2004).

### **3.3. Práticas culturais**

Os tratos culturais estão extremamente ligados a uma ótima produção e redução de problemas como pragas e doenças. Entre os tratos culturais, os principais são desbrota, raleamento de frutos, tutoramento, condução e poda apical. Segundo De Almeida Guimarães et al. (2008) o fruto do tomateiro tem como característica ser um forte dreno metabólico. Assim, é necessário realizar alguns tratos culturais para otimizar o uso de fotoassimilados.

O tutoramento e a condução apresentam influência na produtividade, pois acaba gerando condições ideais de produção, além da melhoria na qualidade dos frutos. A condução tem como características a manipulação da arquitetura da planta, essa alteração tem relação direta com a facilidade de controle de doenças e melhoria do vigor (SCHMIDT et al., 2018).

O sistema de tutoramento que utiliza bambus no formato “V” invertida utiliza fileira dupla e maior população de plantas. Uma desvantagem desse sistema seria a possibilidade de gerar um microclima no interior do “V” invertido que proporciona condições ideais para propagação de pragas e patógenos (MATOS et al, 2012). Outro sistema de condução é o triangular, onde as plantas ficam numa disposição de metade da distância na fileira oposta, formando um plantio em zigue-zaque, que diminui a população e minimiza os efeitos de microclima (ALMEIDA et al., 2015).

Outra opção de condução seria o tutoramento das plantas apenas na vertical, em linha simples. Esse sistema gera maior distribuição da radiação solar e ventilação, diminuindo as condições para o desenvolvimento de patógenos e aumentando a eficiência dos controles fitossanitários. Nesse sistema são utilizados bambus ou fitilhos de polietileno como tutores (MARIM et al., 2005).

A desbrota consiste na retirada dos brotos indesejáveis semanalmente que se desenvolvem nas axilas das folhas, possibilitando a condução de plantas com uma ou duas hastes, e até duas plantas por cova. O desenvolvimento de desbrotas semanais possibilita o aumento de auxina da haste principal (GOMES et al., 2017; LUCILA e DE SOUSA, 1982). Nesse manejo, a brotação lateral, que será conduzida como haste secundária, é o broto em desenvolvimento logo abaixo a 1º inflorescência da haste principal (DE SOUZA MARTINS et al., 2014).

A produção do tomateiro apresenta associação direta com o número de plantas por unidade de área, número de frutos por planta e massa média de frutos. A redução do espaçamento entre plantas, tem gerado o aumento da produtividade, porém, o maior adensamento pode gerar a redução da massa média de frutos, característica indesejável comercialmente (SELEGUINI et al., 2006; WAMSER et al., 2015).

Segundo Charlo et al. (2009), a utilização de duas plantas por cova e duas hastes por planta proporcionou uma produção de 156,55 t ha<sup>-1</sup> em campo experimental na região de Jaboticabal - SP, com sugestão de que essa produtividade teria relação com o maior número de inflorescências e área foliar. Já Carvalho e Neto (2005), indicaram a condução com uma haste como melhor sistema de condução de tomate tipo salada, por apresentar potencial produtivo (97,39 t ha<sup>-1</sup>) e elevada qualidade dos frutos.

A poda apical é a remoção da gema terminal, deixando a planta com 7 a 10 ráculos. Com essa prática a planta reduz o ciclo, altura e aumento da capacidade de enchimento de frutos do terço superior da planta (DOS SANTOS, 2017; SELEGUINI et al., 2006). O raleio de fruto tem como intuito o melhor desenvolvimento e maior calibre do mesmo, pois o excesso de frutos pode funcionar como um dreno (ALMEIDA et al., 2015).

Segundo Shirahige (2009), no trabalho da produtividade e qualidade de tomates santa cruz e italiano em função do raleio de frutos, foi obtido resultados significativos com algumas cultivares deixando apenas 6 frutos por cacho, aumentando a qualidade e peso médio dos frutos. Porém De Almeida Guimarães et al. (2008), no experimento de produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em função de podas, deixou apenas 5 frutos por cacho e não obteve diferenças significativas.

### **3.4. Nutrição**

O tomateiro é uma planta com elevada exigência nutricional, e a absorção adequada dos nutrientes irão garantir uma alta produção de frutos (MOREIRA et al, 2019). Segundo De Mello Prado et al. (2011), os macronutrientes

de maior extração pelo tomateiro são potássio (K), nitrogênio (N) e o cálcio (Ca), e os micronutrientes são o ferro (Fe), Zinco (Zn) e o Manganês (Mn).

A quantidade de fertilizantes para a produção do tomateiro é dependente do resultado da análise de solo, marcha de absorção do cultivar, potencial produtivo e época de plantio (LENHARDT, CASSOL e GABRIEL, 2017). Uma adubação incorreta, seja ela excessiva ou deficiente, irá gerar pontos negativos de produção e ao ecossistema (SUZUKI et al, 2010).

O nível de N fornecido poderá influenciar diversas áreas de desenvolvimento, entre elas, o peso de matéria seca das raízes, de caule, das folhas e frutos, desenvolvimento vegetativo e reprodutivo (FERREIRA et al, 2003). A dose indica por Porto et al. (2014) para fonte de nitrogênio na forma nítrica ( $\text{NO}_3^-$ ) foi de  $420 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Já o K tem como função a abertura estomática e ativador enzimático, como a abertura estomática tem relação com a fotossíntese, a deficiência desse elemento pode prejudicar a produção, pois prejudica síntese de fotoassimilados (GENUNCIO et al., 2010). A adubação de K pode variar de acordo com a forma em que se encontra no solo, a quantidade e o nível de disponibilidade (SOUSA e LOBATO, 2004). Mueller, Wamser e Suzuki (2015), trabalhando com doses de  $\text{K}_2\text{O}$  variando de 0 a  $800 \text{ kg ha}^{-1}$ , encontraram melhor resposta fitotécnica com  $625 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Os solos tropicais e subtropicais apresentam a elevada capacidade de adsorção de fósforo (P), além da baixa disponibilidade e teor, sendo necessário elevadas doses de aplicação, pois o nutriente limita a produção (DUETE et al., (2002). O P tem como característica proporcionar melhorias no desenvolvimento radicular, está presente nos compostos de transmissão de códigos genéticos (DNA e RNA), além de elemento importante para processos energéticos da planta (DE SOUSA et al, 2011). Segundo Ribeiro (1999) a recomendação de adubação do fósforo pode variar de 300 a  $1200 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  de acordo com a textura do solo e a disponibilidade do nutriente no solo, sendo recomendado 70 % da aplicação do adubo no sulco de plantio e 30% da dose 40 dias após a semeadura para obtenção das mudas.

## 4. METODOLOGIA

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

**Tabela 1: Dados climáticos coletados da estação meteorológica localizada na Fazenda Água Limpa. Brasília, 2019.**

	Prec (mm)	T.máx (°C)	T.min (°C)	Ur.máx (%)	Ur.min(%)
Junho	0,5	26,3	10,0	97,7	42,4
Julho	0	26,6	7,6	96,5	34,0
Agosto	0	28,7	10,5	91,6	29,9
Setembro	21,3	32,2	12,0	87,9	24,7
Outubro	61,5	31,5	15,3	93,6	32,4
Média		29,1	11,1	93,5	32,7

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, fase argilosa, denominado pela nomenclatura do sistema brasileiro de classificação de solos como LATOSSOLO VERMELHO AMARELO distrófico típico (DOS SANTOS et al, 2006).

Foi utilizado o híbrido Compack (Semini®), tipo salada longa vida. As mudas foram adquiridas de viveiro credenciado, com garantia de procedência e com 30 dias após semeio e transplante dia 03 de junho de 2019, com 2 folhas definitivas.

O experimento foi conduzido em uma área com as medidas de 24m x 35m, com espaçamento entre linhas simples de 1,5m (totalizando 16 linhas) e 0,44m entre plantas, em sistema vertical, com a utilização de mourões (utilizados para a sustentação do arame liso para o apoio dos tutores de condução) de 2 metros de altura e diâmetro médio de 15 cm. Além de um tutor por cova de plantio, para a condução das plantas de tomate, foram utilizadas varas de eucalipto com diâmetro médio de 3 a 5 cm.

As principais características químicas de solo (tabela 2) foram amostradas através da coleta de 20 amostras simples de um perfil de 0,2m com a homogeneização em uma amostra composta e avaliado pelo laboratório de fertilidade do solo Soloquímica. Brasília/DF.

Tabela 2. Resultados da análise de solo do campo experimental de tomate antes da operação de plantio. Brasília, 2019.

Ph	M.O.	P <sub>mehlich</sub> <sup>-1</sup>	Al <sup>3+</sup>	H +Al	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC
H <sub>2</sub> O	g.kg <sup>-1</sup>	Mg.dm <sup>-3</sup>				cmolc.dm <sup>-3</sup>			
5,8	31,0	3,9	0,0	2,5	0,16	2,1	1,5	3,8	3,6
V		Boro	Cobre	Ferro	Manganês		Zinco	Enxofre	
%					mg.dm <sup>-3</sup>				
61		0,04	0,6	41,1	14,1		2,5	11,8	

A correção do solo foi realizada através da necessidade de calagem com base no método da saturação de bases, elevando a saturação de 61% para 80% utilizando 1,5 t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico com PRNT de 80%. O calcário foi incorporado 60 dias antes do transplante das mudas na camada 0 a 20 cm com o auxílio da grade média.

Para adubação de plantio e cobertura (fertirrigação), foram utilizadas as seguintes doses de adubação= A1: recomendação segundo CFSMG (1999); A2: 50% de A1; A3: 150% de A1; A4: 200% de A1.

Dessa forma, considerando os resultados da Tabela 1, para a adubação de plantio do A1, a adubação fosfatada foi 900 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> como fonte o superfosfato simples 5 t ha<sup>-1</sup>; a adubação nitrogenada foi 40 kg ha<sup>-1</sup> de N, como fonte a ureia 88 kg ha<sup>-1</sup> e 40 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O para a adubação de potássio como a fonte de cloreto de potássio 66 kg ha<sup>-1</sup>. As demais doses de adubação de plantio (A2, A3 e A4) seguiram tendo como base a adubação A1. O adubo foi distribuído manualmente na linha de plantio 15 dias antes do transplante das mudas e incorporado com microtrator com a utilização da enxada rotativa na camada 0 a 20 cm.

A adubação de cobertura A1 foi realizada com periodicidade semanal, a partir dos 15 dias do transplante, finalizando aos 120 dias após a data do transplante.

Foram realizadas 15 fertirrigações com adubação de N com ureia ( $396,75 \text{ kg ha}^{-1}$  de N e  $881,6 \text{ kg ha}^{-1}$  de ureia) e 15 fertirrigações com adubação de  $\text{K}_2\text{O}$  ( $628 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  e  $1047,5 \text{ kg ha}^{-1}$  de cloreto de potássio), totalizando 30 fertirrigações parceladas utilizando recomendação de Alvarenga (2004), com adaptações. A irrigação foi realizada conforme recomendação para a cultura, utilizando sistema de gotejo com mangueiras contendo emissores espaçados 0,2m.

No plantio foram desenvolvidos quatro tratamentos de condução, que consistiam em= T1: 1 planta por cova com haste principal; T2= 1 planta por cova com haste principal e haste secundária abaixo da 1<sup>o</sup> inflorescência; T3= 2 plantas por cova com 1 haste principal cada; T4= 2 plantas por cova com 1 haste principal e 1 haste secundária abaixo da primeira inflorescência cada.

Entre os manejos do campo experimental, foi realizada a desbrota semanal que consistia em retirar os brotos que não faziam parte do tratamento, além do amarrio semanal das hastes nos tutores de varas de eucaliptos com barbante branco. As plantas daninhas foram manejadas com uma aplicação de herbicida registrado para a cultura em aplicação em pós emergência, 10 dias após o transplante. O produto utilizado foi o Sencor® (ingrediente ativo metribuzim), seguindo a dosagem de 1L do produto comercial por hectare. Posteriormente as plantas espontâneas foram controladas com duas capinas manuais, com 25 dias e 40 dias após o transplante. O controle de pragas foi realizado através do monitoramento e aplicação de inseticida registrado para a cultura conforme o nível de incidência.

O experimento foi conduzido em delineamento de bloco casualizados com 3 repetições, em esquema fatorial simples (4X4), que consistiam em 4 doses de adubação (A1: recomendação segundo CFSMG (1999); A2: 50% de A1; A3: 150% de A1; A4: 200% de A1) e 4 sistemas de condução (T1: 1 planta por cova com haste principal; T2= 1 planta por cova com haste principal e haste secundária abaixo da 1<sup>o</sup> inflorescência; T3= 2 plantas por cova com 1 haste principal cada; T4= 2 plantas por cova com 1 haste principal e 1 haste secundária abaixo da primeira inflorescência cada). As parcelas continham 14 plantas, sendo 10 destas úteis, em espaçamento de 1,5m x 0,44m. Entre os tratamentos foi realizado o plantio de plantas de bordadura para evitar a interferência nos tratamentos. Realizou-se desponte em todas as hastes, quando a haste principal possuía 7 racimos e a secundária 6 racimos.

As características avaliadas para obtenção dos dados relativos ao desempenho agrônômico da cultivar submetida a diversas doses de adubo e diferentes sistemas de condução foram: número de frutos em 11 colheitas (NFC), número de frutos por hectare (NFH), produtividade estimada por hectare (PT), massa média de frutos em grama (MMF), número de frutos por planta (NFP), número de frutos por cova (NFC), produção total por planta em quilogramas (PTP), produção total por cova em quilograma (PTC), dimensão longitudinal dos frutos (diâmetro) (DL), dimensão transversal dos frutos (altura) (DT), sendo utilizado balança para pesar os frutos e paquímetro para medir as dimensões em avaliação.

O período de avaliação ocorreu de 22 de agosto de 2019 (início da colheita) e finalizada no dia 04 de novembro de 2019. Os frutos foram colhidos semanalmente quando atingiam o início da maturação (coloração verde cana). As avaliações de qualidade dos frutos ocorreram com a seleção de forma aleatória de 10 frutos de cada colheita por parcela. Para isso foi utilizado um paquímetro manual expresso em milímetros e a classificação apresentada na Tabela 3 (BRASIL, (1995); BRASIL, (2002) citado por FERREIRA et al. (2004).

Tabela 3: Classificação de diâmetro de frutos. Brasília, 2019.

Classes ou calibres	Diâmetro transversal do fruto (mm)	
	Oblongo	Redondo
Gigante	-	Maior que 100
Grande	Maior que 60	Maior que 80 até 100
Médio	Maior que 50 até 60	Maior que 65 até 80
Pequeno	Maior que 40 até 50	Maior que 50 até 65

FONTE: BRASIL (1995), BRASIL (2002) citado por FERREIRA et al. (2004).

A partir das médias das características avaliadas, foram realizadas as análises de regressão e de correlação linear de Pearson, utilizando o *software* estatístico GENES (CRUZ, 2013). Os coeficientes de correlação linear de Pearson foram comparados utilizando a seguinte classificação: muito forte ( $r \pm 0,91$  a  $\pm 1,00$ ), forte ( $r \pm 0,71$  a  $\pm 0,90$ ), média ( $r \pm 0,51$  a  $\pm 0,70$ ) e fraca ( $r \pm 0,31$  a  $\pm 0,50$ ), de acordo com (CARVALHO *et al.*, 2004).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao levar em consideração as 11 colheitas e a resposta na qualidade de frutos com as diferentes doses de adubação fontes de estudo (A1, A2, A3 e A4), foi possível verificar que houve uma redução no diâmetro transversal de fruto na maioria dos tratamentos de condução a partir dos resultados da regressão (Figura 1). É possível observar uma redução do diâmetro a partir da quinta semana para os tratamentos da adubação 2 (50% da dose) (Figura 1A). Na adubação 1, os frutos colhidos do tratamento 1 apresentaram diâmetros superiores aos demais no período da quarta até a décima primeira semana (Figura 1B). DOS ANJOS SOARES (2011) observou comportamento similar de regressão para a redução do diâmetro transversal dos frutos, em experimento envolvendo diferentes laminas de água, salienta que no período mais crítico no desenvolvimento do tomateiro não deverá ocorrer déficit hídrico e nem problemas com a adubação. Esses autores salientam que o período mais crítico dessa cultura envolve as fases de floração à maturação total de frutos. Mesmo observando que o diâmetro transversal dos frutos sofre variação com as épocas de colheita, todos os frutos colhidos apresentaram diâmetro superior 60 mm, com classificações Classe 60 e 80 segundo CEAGESP (2003).

Da mesma forma, os resultados apresentados da regressão relacionados com a massa média de frutos e diferentes doses de adubação, nos tratamentos de manejo de plantas em campo, apresentou uma redução de massa com o decorrer das semanas de colheita na maioria dos tratamentos testados (Figura 2).

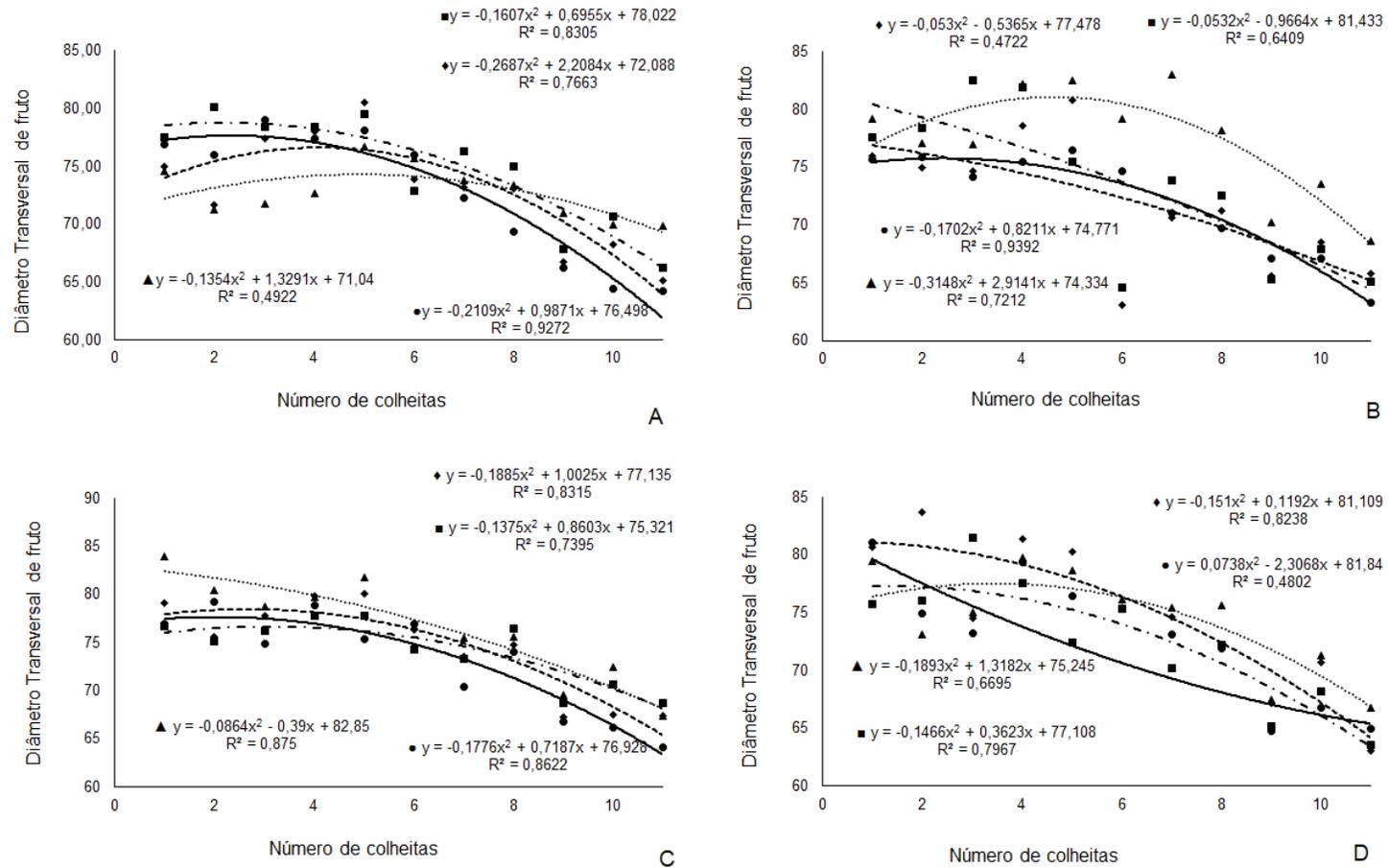


Figura 1: Diâmetro transversal de frutos de tomate tipo salada no decorrer de 11 colheitas, com diferentes adubações (A1, A2, A3 e A4) e tratamentos de condução (T1, T2, T3 e T4). Brasília-DF, 2019. Legenda: A-Adubação 2, B-Adubação 1, C-Adubação 3, D-Adubação 4. ▲ T1, ◆ T2, ■ T3, ● T4. Linha pontilhada :T1; Linha tracejada: T2; Linha traço e ponto: T3; Linha cheia: T4.

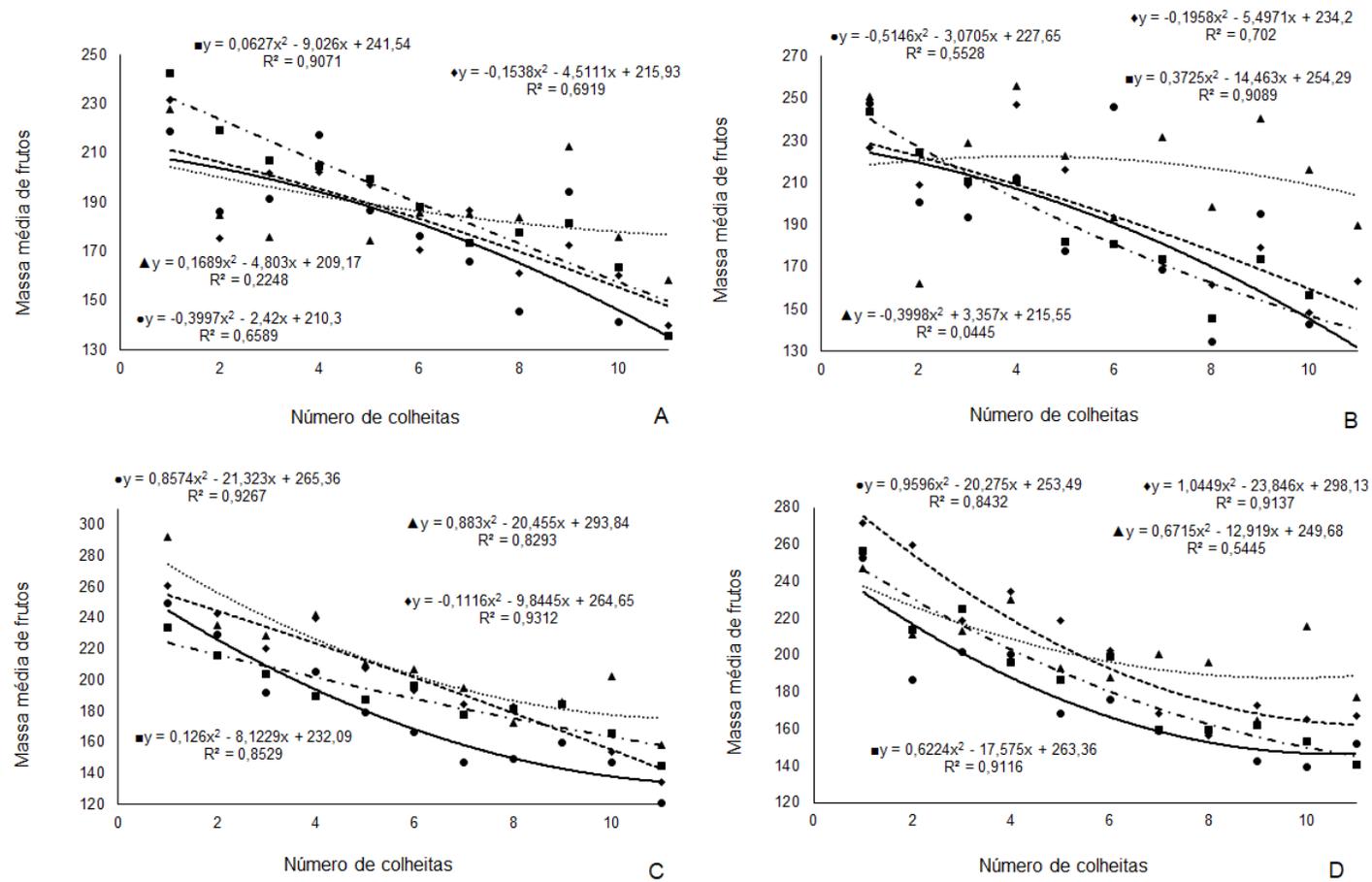


Figura 2: Massa média de frutos de tomate tipo salada no decorrer de 11 colheitas, com diferentes adubações (A1, A2, A3 e A4) e tratamentos de condução (T1, T2, T3 e T4). Brasília-DF, 2019. Legenda: A- Adubação A2(50% de A1) , B-Adubação A1 (Recomendação), C-Adubação 3, D-Adubação 4. ▲ T1, ◆ T2, ■T3, ●T4. Linha pontilhada :T1; Linha tracejada: T2; Linha traço e ponto: T3; Linha cheia: T4.

Os resultados apresentados nas figuras 1 e 2 demonstram o que ocorre naturalmente em plantas de tomate. Ao verificar a fisiologia da planta de tomate, desde a germinação até a colheita dos frutos, as doses de adubos influenciam em características quantitativas e qualitativas, seja no desenvolvimento ou na produção (DA SILVA, ALVARENGA e MACIEL, 2013). A marcha de absorção de nutrientes é importante para se conhecer extração dos elementos nos diferentes estádios de desenvolvimento, evitando excessos ou deficiência desses nutrientes (ROBERTO DO VALE FILHO et al., 2014). Os nutrientes nitrogênio e potássio são os elementos de maior extração e apresentam marcha de absorção linear crescente no desenvolvimento do tomateiro. O nitrogênio tem influência direta no desenvolvimento de da planta, seu excesso pode interferir na qualidade dos frutos e aumento de ataque de pragas e patógenos. O potássio é o elemento de maior absorção, sua deficiência reflete em frutos de menor qualidade, maturação desuniforme e sabor azedo (DE SOUSA et al., 2011).

A partir dos dados analisados foi possível correlacionar as características agrônômicas e de qualidade de fruto relacionadas com as diferentes doses de adubação (diagonal superior) e diferentes sistemas de condução (diagonal inferior) (Tabela 4).

A característica de número de frutos, quando considerada a média das adubações realizadas em campo (Tabela 4, diagonal superior) e tratamentos de condução de campo (Tabela 4, diagonal inferior), apresentou correlação muito forte ( $P^{**} = 0,99$  e  $p < 0,01$  e  $P^* = 0,95$  e  $p < 0,05$ ) com a produtividade. Além disso, considerando somente o fator adubação, a característica de número de frutos por planta apresentou correlação positiva forte e significativa com a produtividade (Tabela 4, diagonal superior). Esses resultados demonstram que a quantidade de frutos interfere na produtividade final de campos de tomate tipo salada, como observaram SELEGUINE (2006). Resultados semelhantes foram encontrados por Diel et al., (2019) que verificaram correlação positiva e significativa entre número de frutos por planta e produtividade total ( $r = 0,98$ ). Dessa forma, trabalhos que visem maximizar a produção e produtividade de tomate tipo salada poderiam desenvolver estratégias para aumento no número de frutos que proporcionariam aumento na produtividade total.

O aumento na quantidade de frutos pode interferir no calibre dos mesmos. Quando esses fatores foram avaliados considerando as diferentes doses de

adubação, não foi verificada correlação significativa (Tabela 4, diagonal superior). No entanto, quando as características número de frutos e número de frutos por hectare são correlacionadas com a produtividade, considerando os diferentes sistemas de condução, foram observadas correlações significativas, negativas e muito fortes (CARVALHO et al., 2004) ( $r = -0,96$  para NF e ØT,  $r = -0,95$  para NFH e ØT) (Tabela 4, diagonal inferior). Assim, a partir desses resultados é possível inferir que o aumento do número de frutos resultará em menor calibre de frutos nos campos de produção. Esses resultados corroboram com os resultados apresentados nas figuras 1 e 2 do presente trabalho, onde os gráficos de regressão apresentaram média de diâmetro transversal e massa média de frutos, em todas adubações, no T4.

Tabela 4. Valores do coeficiente de correlação de Pearson para características de adubação (diagonal superior) e sistemas de condução (diagonal inferior) de tomate tipo salada. Brasília-DF, 2019.

	NF	NFH	Prod	MMF	NFP	NFC	PC	PP	ØT	ØL
NF	1	1**	0,9975**	0,6195	0,9931**	1**	0,9974**	0,9987**	0,5043	0,1164
NFH	0,9991**	1	0,9968**	0,613	0,9939**	1**	0,9968**	0,9984**	0,5017	0,10871
Prod	0,9865*	0,9917**	1	0,6739	0,9829*	0,9975**	1**	0,9986**	0,5179	0,1843
MMF	-0,9856*	-0,9799*	-0,9462	1	0,5296	0,6196	0,6741	0,6437	0,4463	0,8321
NFP	-0,4105	-0,3884	-0,3919	0,3662	1	0,9931**	0,9829*	0,99**	0,519	0,003
NFC	1**	0,9991**	0,9865*	-0,9856*	-0,4105	1	0,9974**	0,9987**	0,5043	0,1165
PC	0,9864*	0,9916**	1**	-0,946	-0,3914	0,9864*	1	0,9986**	0,5185	0,1845
PP	-0,5955	-0,5748	-0,5712	-0,5779	0,9765*	0,5955	-0,5707	1	0,542	0,1384
ØT	-0,9616*	-0,9596*	-0,9233	0,9852*	0,201	-0,9616*	-0,9232	0,4071	1	0,0363
ØL	-0,9187	-0,9116	-0,8562	0,9682*	0,174	-0,9187	-0,856	0,3776	0,9874**	1

Legenda: Número de frutos (NF), Número de frutos por hectare (NFH), Produtividade (t/ha) (Prod), Massa média de frutos (MMF), Número de frutos por planta (NFP), Número de frutos por cova (NFC), Produção por cova (PC), Produção por planta (PP), Diâmetro longitudinal de fruto (Ø T) e Diâmetro transversal de fruto (Ø L).

Segundo dados do CEAGESP (2003), os frutos de tomate tipo salada são classificados em classes que variam de 0 a 100. Como o diâmetro do fruto tem relação com a massa de frutos, identificar o intervalo ideal pode facilitar ou aumentar o retorno ao produtor, já que os frutos podem ser classificados como extra, especial e primeira, sendo que essa classificação tem valores diferenciados na revenda. O tomate longa vida apresentou valor médio de revenda de 47,24 reais (caixa de 22 kg), segundo dados CEASA-GO (2019). No início do segundo semestre de 2019, os valores de caixas de tomate, com 19 a 21 kg, no CEASA-DF, variaram de R\$ 45,00

(extra), R\$ 30,00 (especial) e R\$ 20,00 para os classificados como primeira (CEASA-DF, 2019).

Ao observar as características de diâmetro transversal e longitudinal, levando em consideração os sistemas de condução, essas características apresentaram correlação muito forte e positiva, indicando que quanto maior for o diâmetro transversal, maior será o diâmetro longitudinal (Tabela 4, diagonal inferior). Além disso, os diâmetros transversais e longitudinais também apresentaram correlação positiva e muito forte com a massa média dos frutos ( $r= 0,98$  e  $r= 0,96$ , respectivamente) (Tabela 4, diagonal inferior). Esses resultados demonstram que, na seleção de plantas superiores quanto a massa de frutos, e possível incremento de produtividade, as características de diâmetro transversal e longitudinal poderiam ser utilizadas para avaliação que proporcionariam a melhor escolha. Como os trabalhos de melhoramento genético de plantas do tomateiro envolvem uma grande quantidade de material genético a serem avaliados, estratégias que minimizem o tempo e o custo de desenvolvimento das pesquisas são importantes (RODRIGUES et al., 2010). Por isso, esses resultados são relevantes na pesquisa científica.

Foi observado, nas características de massa média de frutos (MMF) e diâmetro longitudinal ( $\emptyset T$ ), nos tratamentos de condução (Tabela 4, diagonal inferior), uma correlação de Pearson positiva, muito forte. Segundo Fernandes, Corá e Braz (2007) avaliando a classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso dos frutos, observou uma correlação positiva significativa ( $R^{**} =0,99$ ,  $p<0,01$ ) indicando que há a possibilidade de classificar o fruto por algum desses parâmetros, não sendo necessário a utilização de dois parâmetros de classificação.

Além disso, entender a relação de diâmetro e massa de frutos também é importante para o produtor porque é possível realizar uma aproximação de classificação. Alguns agricultores realizam a classificação de forma visual, porém sabendo o número de frutos na caixa após a classificação e realizando uma média da massa dos frutos, é possível desenvolver uma tabela que correlacione  $\emptyset T$  com MMF e garanta uma menor probabilidade de erro de classificação.

## 6. CONCLUSÕES

1. Foram verificadas correlações positivas e significativas entre parâmetros agronômicos considerando tipos de condução, como número de frutos e produtividade, número de frutos e massa de frutos.
2. O número de frutos apresentou correlação muito forte, negativa e significativa com o diâmetro transversal e número de frutos por hectare, indicando que quanto maior a quantidade de frutos menor será o diâmetro dos mesmos.
3. A produtividade mostrou correlação positiva com o número de frutos nas doses de adubação.
4. A partir dos resultados foi possível entender que a relação de diâmetro e massa de frutos é importante para o produtor, sendo possível realizar uma aproximação de classificação sem realizar a pesagem dos mesmos.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Victor Souza et al. Sistema Viçosa para o cultivo de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 01, 2015.
- ALVARENGA, Marco Antonio Alvarenga Rezende (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Ufla, 2004.
- AZEVEDO, Vlamir Fortes de et al. Produção orgânica de tomateiro tipo "cereja": comparação entre cultivares, espaçamentos e sistemas de condução da cultura. 2006.
- BORGUINI, Renata Galhardo. **Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor. 2002. 110 f.** 2002. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Boteon, M., Pagliuca, L. G., Palmieri, F. G., Sales, C. C. N., & Ribeiro, R. G. (2017). Especial hortaliças, quanto custa produzir alface, cenoura e tomate no Brasil. Hortifruti Brasil, 26.
- 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, F.I.F. et al. Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal. Pelotas: UFPEL, 2004. 142p
- CARVALHO, Léa A. de; TESSARIOLI NETO, João. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. **Horticultura Brasileira**, 2005.
- CEAGESP. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura: Normas de Classificação do Tomate. 2003. Centro de Qualidade em Horticultura. CQH/CEAGESP. 2003. São Paulo (CQH. Documentos, 26).
- CEAGESP. Programa brasileiro para modernização da horticultura: normas de classificação do abacaxi. São Paulo: Central de Qualidade em Horticultura, 2003. (CQH. Documentos, 24)
- CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO DISTRITO FEDERAL S/A - CEASA/DF Gerência de Controle e Estudos de Mercado - Seção de Controle de Portaria e

Estatística SIMA - SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DO MERCADO AGROPECUÁRIO/HORTIGRANJEIRO 2019.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS S/A - CEASA-GO. Boletim mensal janeiro. 2019. Disponível em:

<http://www.ceasa.gov.br/files/BoletimMensal/2019/01->

RELATORIOJANEIRO2019.pdf . Acesso em: 06 dez. 2019.

CHARLO, Hamilton César de O. et al. Desempenho e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido com diferentes números de hastes. **Horticultura Brasileira**, p. 144-149, 2009.

CIDADES, I. B. G. E. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018

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

DA SILVA, Ernani Clarete; ALVARENGA, Patrícia Penido Maia; MACIEL, Gabriel Mascarenhas. Avaliações físico-químicas de frutos de tomateiro em função de doses de potássio e nitrogênio. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 6, 2013

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

DE ALMEIDA GUIMARÃES, Marcelo et al. Produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em função de podas. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 1, 2008.

DE MELLO PRADO, Renato et al. Crescimento e marcha de absorção de nutrientes em tomateiro cultivar Raísa cultivado em sistema hidropônico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 19-30, 2011.

DE SOUSA, Valdemício Ferreira et al. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. 2011.

DE SOUZA MARTINS, Denise et al. Artigo 1 (segundo as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira) Rendimento e qualidade dos frutos do tomateiro ecológico em função da densidade de plantio e do número de hastes por planta. **Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar**, p. 40, 2014.

- DIEL, Maria Inês et al. Relationship between morpho-agronomic traits in tomato hybrids. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 13, n. 1, p. e7967-e7967, 2019.
- DOS ANJOS SOARES, Lauriane Almeida et al. Taxas de crescimento do tomateiro sob lâminas de irrigação em ambiente protegido. **Revista Verde (Mossoró–RN–Brasil)** v. 6, n. 2, p. 210-217, 2011.
- DOS SANTOS, Alexandre Nascimento et al. Concentração de nutrientes em tomate cereja sob manejos de aplicação da solução nutritiva com água salobra. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 4, p. 576-585, 2017.
- DOS SANTOS, Humberto Gonçalves et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- DUETE, Robson Rui Cotrim et al. Utilização de fósforo do solo e do fertilizante por tomateiro. **Scientia agricola**, v. 59, n. 1, p. 167-172, 2002.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/GF>
- FERNANDES, Carolina; CORÁ, José Eduardo; BRAZ, Leila T. Classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso dos frutos. **Horticultura Brasileira**, p. 275-278, 2007.
- FERNANDES, Niday Aline Nunes. Variabilidade genômica e geográfica de espécies de begomovírus em tomateiro e em dois gêneros de plantas daninhas no Brasil. 2010.
- FERREIRA, Magna MM et al. Influência das adubações nitrogenada e orgânica no tomateiro sobre os teores de N-NO. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 233-239, 2003.
- FERREIRA, Sila Mary Rodrigues. Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba. 2004.
- FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. Novo manual de olericultura. **Agrotecnologia moderna na produção**, 2008.
- GENUNCIO, Gláucio C. et al. Produção de cultivares de tomateiro em hidroponia e fertirrigação sob razões de nitrogênio e potássio. **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 4, p. 446-452, 2010.

- GOMES, Rafaelle Fazzi et al. Porta-enxertos para tomateiro conduzido com quatro hastes. **Revista Ceres**, v. 64, n. 2, p. 183-188, 2017.
- LENHARDT, Enéias Roberto; CASSOL, Silmara Patrícia; GABRIEL, Vilson José. COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DO TOMATE EM AMBIENTE PROTEGIDO. **Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos**, n. 2, 2017.
- LUCILA, M. de A.; DE SOUSA, Gladys F. Adubação básica, nitrogênio em cobertura, espaçamento e desbrota na produção do tomateiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 17, n. 9, p. 1309-1315, 1982.
- MALUF, Wilson A.; MIRANDA, João EC; CORDEIRO, Célia MT. Correlações entre medias de híbridos F1 e medias parentais em tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 8, p. 1171-1176, 1982.
- MARIM, Bruno G. et al. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. **Horticultura Brasileira**, 2005.
- MARQUELLI, Waldir Aparecido et al. Frações ótimas da adubação com fósforo no pré-plantio e na fertirrigação por gotejamento de tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 10, p. 949-957, 2015.
- MATOS, Evandro S. et al. Desempenho de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função de sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 240-245, 2012
- MOREIRA, Ludmila Santos et al. ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA PRODUÇÃO DE TOMATE NO MUNICÍPIO DE MINEIROS. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.
- MUELLER<sup>1</sup>, Siefried; WAMSER, Anderson Fernando; SUZUKI, Atsuo. Produtividade de tomate em função da adubação potássica.
- NETO, Amorim; FONSECA, Aníbal. PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE COM EXTRATO DE ALGAS MARINHAS. 2019.
- 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@gronegocio online**, v. 13, p. ed. es-243, 2017.
- PEIXOTO, Joicy Vitória Miranda et al. Tomaticultura: aspectos morfológicos e propriedades físico-químicas do fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 96-117, 2017.

- PINHEIRO, Daniel Teixeira et al. Aspectos tecnológicos e qualitativos da produção de sementes de tomate. **Rev. Espac**, v. 38, n. 34, p. 10-24, 20
- PINHEIRO, Joaquina et al. Avaliação e otimização da termossonicação como tratamento alternativo de pós-colheita de tomate fresco (*Lycopersicon esculentum*, cv. Zinac). In: **CISA-9ª Conferência “Inovação, qualidade e sustentabilidade dos sistemas alimentares: Novas Tendências no Sector”**. 2018.
- PORTO, John Silva et al. Índice SPAD e crescimento do tomateiro em função de diferentes fontes e doses de nitrogênio. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, 2014.
- RIBEIRO, Antonio Carlos. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais, 1999.
- ROBERTO DO VALE FILHO, C. et al. Acúmulo de macronutrientes em tomateiro cultivar Guaraitã. **Hortic. Bras**, v. 31, n. 2.
- RODRIGUES, Gabriel Belfort et al. Análise de trilha de componentes de produção primários e secundários em tomateiro do grupo Salada. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.
- SANTOS, FFB. Obtenção e seleção de híbridos de tomate visando à resistência ao Tomato yellow vein streak virus (ToYVSV). **Campinas: ATS-Genética. 86p (Tese mestrado)**, 2009.
- SCHMIDT, Juniomar et al. Desempenho do tomateiro em sistema de tutoramento vertical em espiral conduzido com uma ou duas hastes. **Nativa, Sinop**, v. 6, n. 4, p. 338-344, 2018.
- SELEGUINI, Alexsander et al. Espaçamento entre plantas e número de racimos para tomateiro em ambiente protegido. 2006.
- SHIRAHIGE, Fernando Hoshino. **Produtividade e qualidade de híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) dos segmentos Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos, em ambiente protegido**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SOUSA, DMG de; LOBATO, Edson. Cerrado: correção do solo e adubação. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2004.
- SUZUKI, S. et al. Avaliação de fontes de N e K aplicados via fertirrigação no tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 3933-3939, 2010.

WAMSER, Anderson Fernando et al. Análise de correspondência múltipla para caracterização de produtores rurais por práticas agrícolas: tomaticultura em Caçador, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 1, p. 75-83, 2015.

YURI, Jony Eishi et al. Produção de genótipos de tomate tipo salada em duas épocas de plantio. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2016.