



**Viabilidade do uso de diferentes técnicas agrícolas para a cultura de tomate (*Solanum lycopersicum* L.)**

Antonio Rony da Silva Pereira Rodrigues

Universidade Estadual do Ceará

E-mail: antonio.rony@aluno.uece.br

**RESUMO** - O tomate é um dos cultivares mais plantados e consumidos no mundo, sendo utilizado em diversas preparações culinárias. O cultivo do tomate é exigente no que se trata de uso de água e nutrição do solo, sendo necessário a implementação de manejo de prevenção, controle e manutenção do plantio. Diferentes técnicas são utilizadas no cultivo do tomate como ferramenta para o desenvolvimento e qualidade do fruto. Nesse contexto, o presente estudo objetivou avaliar na literatura científica quais são as principais técnicas agrícolas descritas e sua viabilidade na melhoria da produção e qualidade dos frutos de tomate. Optou-se por realizar uma revisão integrativa de literatura. Os estudos foram avaliados nas bases de dados Web of Science, Scopus e Embase. Após a seleção criteriosa 10 artigos foram selecionados para compor a revisão. Com a análise dos artigos que compõem a amostra final da revisão, foi possível observar que técnicas de adubação e fertilização do solo para o cultivo de tomates são as mais utilizadas, com destaque para o uso de vermicompostos que possibilitam a maior captação de nutrientes como o nitrogênio e o fósforo, aumentando a produtividade e a qualidade do fruto. Vale ressaltar, o uso de fertilizantes foliares e de controle da irrigação que possibilita o melhor desenvolvimento das plantas. As técnicas descritas na literatura demonstrassem eficazes e viáveis para o desenvolvimento da cultura de tomate.

**Palavras-chave:** Manejo. Produção de tomate. Técnicas.

**ABSTRACT** - The tomato is one of the most planted and consumed cultivars in the world, being used in various culinary preparations. The cultivation of tomatoes is demanding when it comes to the use of water and soil nutrition, and it is necessary to implement management of prevention, control and maintenance of planting. Different techniques are used in the cultivation of tomatoes as a tool for the development and quality of the fruit. In this context, the present study aimed to evaluate in the scientific literature what are the main agricultural techniques described and their viability in improving the production and quality of tomato fruits. An integrative literature review was chosen. The studies were evaluated in the Web of Science, Scopus and Embase databases. After careful selection, 10 articles were selected to compose the review. With the analysis of the articles that make up the final sample of the review, it was possible to observe that techniques of fertilization and fertilization of the soil for the cultivation of tomatoes are the most used, with emphasis on the use of vermicomponents that enable the greater uptake of nutrients such as nitrogen and phosphorus, increasing the productivity and quality of the fruit. It is worth mentioning the use of foliar fertilizers and irrigation control that



enables the best development of plants. The techniques described in the literature demonstrated to be effective and viable for the development of tomato crop.

**Keywords:** Handling. Tomato production. Techniques.

## INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das olerícolas mais importantes, cultivadas e consumidas no mundo. Pertencente a família das Solanáceas, sua origem advém da região andina da América do Sul, sendo domesticada no México e levado pelos colonizadores europeus, onde se popularizou (NAIKA et al., 2006). O tomate apresenta importância econômica pelo seu potencial de geração de empregos em todos os processos de produção (AGRIANUAL, 2016).

No Brasil, o tomate é cultivado em todos os estados da federação, durante todo o ano, sendo sempre com volume de produção variável de acordo com a região produtora, suas particularidades climáticas e precipitações pluviométricas (DOSSA; FUCHS, 2017).

A produção do tomateiro pode ser afetada desde a germinação das sementes até o seu desenvolvimento, sendo a germinação a fase crucial para o desenvolvimento das plântulas, diferentes fatores podem atuar como limitantes para o crescimento adequado do tomateiro como a temperatura, falta de nutrientes no solo e de disponibilidade de água influenciam diretamente no crescimento, produtividade e qualidade dos frutos (SOUZA et al., 2012; ARVALHO; NAKAGAWA, 2010).

Além dos fatores citados, patógenos que podem estar presente nas sementes, também interferem na produção do tomateiro. Mauri et al. (2019), identificou fungos patogênicos em dos gêneros *Rhizopus* sp e *Penicillium* sp., em sementes de tomates orgânicos. Tratamentos químicos, físicos, biológicos ou a combinação destes, tem disso amplamente utilizados como manejo preventivo e combater patógenos em culturas de tomate (MELO et al., 2014).

Diferentes tecnologias têm sido utilizadas e estudadas para auxiliar no crescimento e desenvolvimento das culturas de tomate. A aplicação de biofertilizantes se destaca, como meio alternativo e sustentável para manutenção dos nutrientes e controle de pragas no tomateiro. Os biofertilizantes podem ser obtidos como produtos secundários de agroecossistemas, como cinzas, folhas e dejetos animais, que possibilitam fontes de nutrientes as plantas (KIEHL, 2010).



Técnicas de irrigação também podem auxiliar no melhor desenvolvimento do tomateiro. A produção de tomate é exigente quanto ao uso de água. A irrigação localizada é eficiente para aplicação de água no sistema radicular da planta, favorecendo a melhor eficiência dos fertilizantes e reduzindo o acúmulo de sais na superfície do solo. Para maior produtividade dos tomateiros é necessário manejo adequado da irrigação e da disponibilidade de nutrientes (ANDRADE et al., 2012; FERREIRA et al., 2019).

Diferentes técnicas para manejo, crescimento, produtividade e qualidade são utilizadas na cultura de tomate. Nesse contexto, o presente estudo buscou avaliar na literatura científica quais são as principais técnicas agrícolas descritas e sua viabilidade na melhoria da produção e qualidade dos frutos de tomate.

## **MATERIAIS E MÉTODO**

### **Tipo de estudo**

Para realização do estudo, optou-se por realizar uma revisão integrativa (RI), sendo realizada através do método de Ganong (1987), que descreve 6 etapas para a realização de revisões integrativas, sendo elas: (1) estruturação da pergunta norteadora; (2) estabelecimento de critérios de inclusão; (3) determinação das informações a serem extraídas; (4) avaliação dos estudos; (5) análise dos resultados; e (6) apresentação da revisão. Identificou-se o tema e elaborou-se a seguinte pergunta norteadora: “Quais técnicas agrícolas são viáveis e podem auxiliar no desenvolvimento, produtividade e qualidade dos tomateiros, segundo a literatura?”

### **Procedimentos metodológicos**

A busca dos dados foi realizada entre maio e junho de 2023. Foram utilizadas três bases de dados: Web of Science, Embase e Scopus.

Foram elaborados dois grupos de palavras-chaves, combinadas pelo método booleano OR e AND: ((*'tomato'/exp* OR *tomato*) AND (*'agricultural techniques'/exp* OR *'agricultural techniques'* OR (*agricultural* AND *techniques*)) AND (*'viability'/exp* OR *viability*) OR *'tomato plant'* OR ((*'tomato'/exp* OR *tomato*) AND (*'plant'/exp* OR *plant*))) AND (*'growth'/exp* OR *growth*) AND (*'fruit quality'/exp* OR *'fruit quality'* OR ((*'fruit'/exp* OR *fruit*) AND



('quality'/exp OR quality), sendo pesquisado em língua portuguesa e inglesa para ampliar os resultados.

### **Crítérios de seleção e análise dos artigos**

Para seleção dos estudos que compõem a revisão foram aplicados critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos artigos completos, disponíveis na íntegra, publicados entre 2018 a 2023, dentro da temática do estudo e que respondesse a pergunta norteadora. Trabalhos incompletos, fora do recorte temporal proposto, monografias, dissertações, teses, trabalhos publicados em anais de eventos, resumos, livros e capítulos de livros, estudo fora da temática e que não respondessem a pergunta norteadora foram excluídos.

Os dados das bases tiveram suas RIS (*Reference Manager*) exportadas para o software gratuito *Rayyan* (<https://www.rayyan.ai/>), onde foi realizado a exclusão das duplicatas e seleção através da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Seguidamente, os estudos foram selecionados através da leitura de títulos, resumos e palavras-chave e depois mediante leitura dos artigos na íntegra, com viés de selecionar os artigos que respondiam à pergunta norteadora, sendo assim selecionado os artigos que compõem a amostra final da RI.

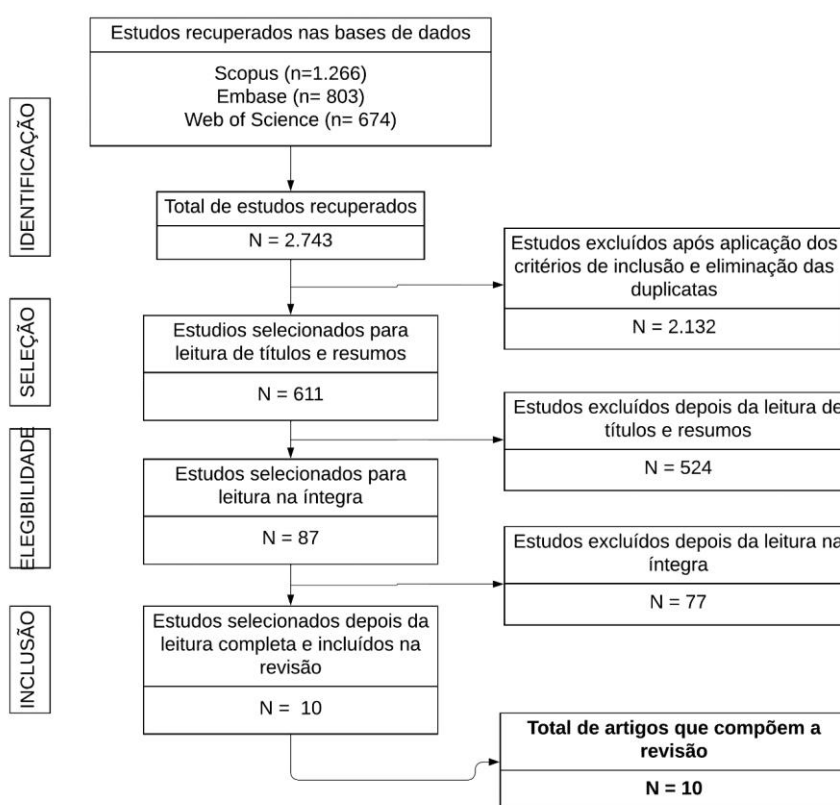
### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A busca por artigo nas bases resultou em 2.743 estudos, com destaque para a base Scopus com 1.266 artigos. Com uso do *software* livre *Rayyan* foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, e realizado a eliminação das duplicatas, sendo excluídos 2.132 artigos, o alto número de estudo considerados impróprios para compor a Ri, ocorre devido as bases Scopus e Embase pertencerem ao grupo Elsevier e abrigarem os mesmos periódicos em ambas.

Após a exclusão das duplicatas, 611 estudos foram eleitos para serem lidos títulos, resumos e palavras-chave, sendo selecionado 87 artigos para serem lidos na íntegra, 77 estudos foram excluídos por não responderem à pergunta norteadora do estudo, e 10 artigos foram incluídos para compor a amostra final da revisão. As etapas para seleção dos artigos que integram a revisão podem ser visualizadas no fluxograma PRISMA da Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) de seleção dos estudos que compõem a RI.



Fonte: Autor, 2023.

A sumarização dos estudos que compõem a RI, estão dispostos na Tabela 1. Sendo descritos aspectos gerais, como autores, ano de publicação, local do estudo e os resultados mais relevantes do estudo.



**Tabela 1.** Caracterização dos estudos que compõem a RI.

<b>N.</b>	<b>Autor, ano</b>	<b>Local do estudo</b>	<b>Periódico</b>	<b>Técnica aplicada</b>	<b>Resultados</b>
01	Ebrahimi et al., 2020	Alemanha	Biological Agriculture and Horticulture	Colocação de vermicomposto	O vermicomposto (VC) aumentou a produção de matéria seca das plantas em até 48%. Tratamentos com VC obtiveram maiores taxas de absorção de nitrogênio (23%) e potássio (38%).
02	Gutiérrez-Micel et al., 2021	México	Scientific World Journal	Fitonanopartículas de óxido de zinco	Resultados revelaram que dosagens diretas no solo de até 25 ppm de fitonanopartículas, permite maior número de flores e frutos no tomateiro. A aplicação foliar, o fruto desenvolve maiores concentrações de Mg, Ca e Na nas concentrações de 511, 4589 e 223 mg kg <sup>-1</sup> , respectivamente.
03	Jahanbakhshi; Khairaliipour, 2019	Irã	Food Science and Nutrition	Uso de vermicomposto e esterco ovino	Os resultados demonstraram que frutos produzidos com vermicompostos apresentaram melhores resultados que o produzido com esterco ovino, devido a sua relação carbono/nitrogênio (C/N) mais adequada. Resultados no teste de pressão, a força



04	Liang et al., China 2020	Chinese Journal of Eco-Agriculture	Uniformidade e quantidade de irrigação por gotejamento	Os resultados mostraram que a uniformidade de irrigação ficou entre 65% e 85%, e que a uniformidade de irrigação por gotejamento de até 85%, impacta diretamente no crescimento e produção do tomateiro.
05	Liu et al., 2020 China	Chinese Journal of Applied Ecology	Tratamento com 6 tipos de fertilizantes orgânicos	Com uso de fertilizantes orgânicos a atividade da invertase e o teor de fósforo disponível aumentaram no solo, além do aumento do teor de licopeno e a relação açúcar-ácido no fruto, aumentando a qualidade do tomate.
06	Mahmood; Mohammed; Ahmed, 2020	Plant Archives	Adubação orgânica e aplicação foliar de extrato de alho, soro de leite e biofertilizante de fermento de pão com disponibilidade	O fertilizante orgânico e pulverização com extrato de alho resultou na maior concentração de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas. A técnica também demonstrou aumento da produtividade do fruto



- de NPK em 162% quando no solo e planta comparado ao controle.
- 07 Maxotova et al., 2021 Cazaquistão Eurasian Journal of Soil Science Aaplicações de fertilizantes químicos NPK em solo de castanheira Os resultados demonstram que tendem melhores resultados no crescimento e produção são obtidos com N<sub>210</sub> P<sub>180</sub> K<sub>150</sub> doses de fertilizante, com destaque para as variedades de tomate Hybrid Shuruk e Hybrid SC-2121.
- 08 Naz et al., 2019 Paquistão Acta Ecologica Sinica Doses de fósforo em diferentes épocas de semeadura O uso dos níveis de fósforo de 0, 90, 110, 130, demonstraram que o plantio durante o verão (início de março), com dosagem de 130 kg P ha<sup>-1</sup>, proporciona melhor crescimento dos frutos e ramos e maior rendimento do tomateiro.
- 09 Thimmappa; Nagabovanalli Basavarajappa, 2021 Índia Agricultural Research Tratamentos do solo com ácido silícico Com o uso do ácido silícico o número de frutos por planta (41,42 ± 2,77), rendimento de frutos por planta (2,34 ± 0,05 kg), aumentaram significadamente. O teor de sólidos solúveis do tomate e licopeno também melhoraram com dosagem de 4 ml/ L



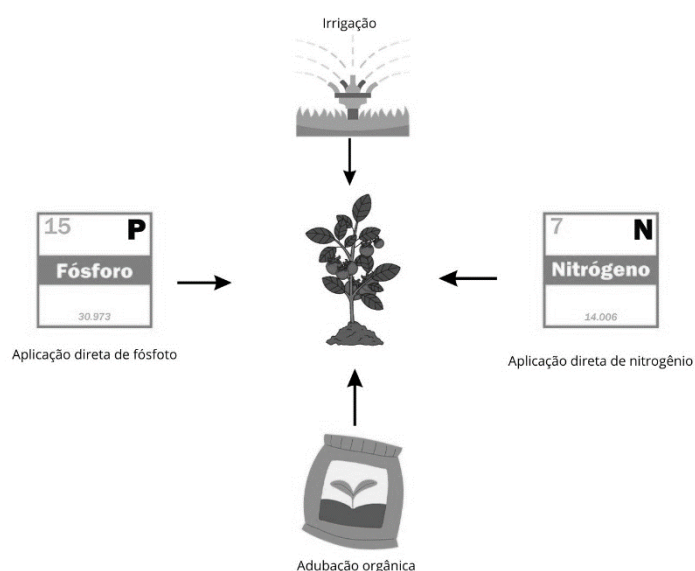


10	Zhao et al., China 2020	Journal of Soils and Sediments	Tratamento com vermicomposto	ácido silícico	O uso de vermicompostos provoca aumento das colônias bacterianas no solo em até 103%. A produção de tomates no tratamento com vermicompostos aumentou em 74%, 43% e 28% em solos submetidos a 0, 5 e 20 anos de plantio, respectivamente.
----	-------------------------	--------------------------------	------------------------------	----------------	---

Fonte: Autor, 2023.

Algumas das técnicas mais citadas na literatura podem ser visualizadas no esquema da Figura 2.

**Figura 2.** Esquema das principais técnicas descrita na literatura.



Fonte: Autor, 2023.



Estudos de Jahanbakhshi e Kheiralipour (2019), verificou a viabilidade de vermicomposto e esterco de ovelha na cultura de tomate. O vermicomposto apresenta pH mais neutro que o esterco de ovelha, assim mesmo em quantidade grande não prejudica a saúde do solo e das plantas, além de ser inodoro e possuir impureza menor o esterco de ovelha. O uso do vermicomposto na cultura de tomate revelou que provoca diminuição do estresse salino do solo, favorecendo o crescimento do tomateiro.

A aplicação de vermicomposto demonstrou atividade auxiliar no desenvolvimento de bactérias benéficas ao solo, quando comparado ao tratamento com fertilizante químico e composto de esterco de ave, o aumento é de 43% e 103%, respectivamente. A produção de tomates com uso de vermicomposto analisados em solos submetidos a 0, 5 e 20 de plantio, aumentou sua produção em 74%, 43% e 28%, respectivamente, devido a maior concentração da atividade fosfatase (ZHAO et al., 2020). Ebrahimi et al. (2020), também demonstrou em seus estudos que o uso do vermicomposto em plantio de tomate aumenta o rendimento da matéria seca em até 48%, além de auxiliar na captação de nitrogênio pela planta, aumento a captação em 23%.

Outros estudos evidenciam que a cultura com vermicomposto após 25 dias após a semeadura apresentam melhorias no número de folhas por planta, altura de plântula, diâmetro do coleto, comprimento da folha, largura da folha, peso da massa fresca da plântula e o peso da massa seca da plântula (FERREIRA et al, 2014). A irrigação da planta também pode ser um fator complicante ou benéfico para a produção de tomate. Resultados mostram que irrigação ficou entre 65% e 85%, auxilia na manutenção dos nutrientes do solo e da umidade, facilitando a germinação e desenvolvimento dos tomateiros (BOHUI et al. 2020).

A uniformidade média da umidade do solo durante todo o período de crescimento foi maior do que a maior uniformidade de irrigação por gotejamento (85%) aproximadamente.

O uso direto de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio também é descrito como uma ferramenta para favorecer o desenvolvimento de tomateiros. Naz et al. (2019), avaliou a dosagem de fósforo em tomateiros em diferentes épocas do ano, e observou que dosagens de fósforo de 130 kg P/ha<sup>-1</sup> favoreceu o número máximo de fruteiras, número máximo de ramos, rendimento máximo do fruto, comprimento do fruto e altura da planta, com destaque para o rendimento máximo do fruto com 24,653 toneladas/ha<sup>-1</sup>, quando produzido com parcela adubada com 130 kg P/ha<sup>-1</sup>. Diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e nitrogênio,



provoca diferenças no número de folhas e número de fetos após o plantio (MAXOTOVA; NURBAYEVA; NURGALIYEVA, 2021).

Diferentes aplicações de fertilizantes também podem influenciar no crescimento e desenvolvimento dos tomateiros. Liu et al. (2020) demonstrou em seus estudos que a adubação orgânica em plantio de tomate auxilia no aumento de fósforo e potássio no solo em até 305,4 mg·kg<sup>-1</sup> e 582,6 g·kg<sup>-1</sup>, respectivamente. A adubação orgânica também interfere na produção de licopeno com aumento de 5,69%. Yousif, Mohammed e Ahmed (2020), avaliaram a aplicação foliar de biofertilizante e observaram que tomateiros com esse tratamento apresentaram maior teor de clorofila, maior peso seco, maior número de frutos por planta e maior peso dos frutos quando comparado ao controle sem uso de biofertilizante.

Aplicações de compostos minerais ou orgânicos podem impactar no cultivo de tomate. Uso de ácido silícico e fitonanopartículas de óxido de zinco (ZnO) já são utilizados na agricultura. O ácido silícico a 4 ml por 15, 30 e 45 dias em plantio de tomate aumenta o rendimento de frutos por planta (41,42 ± 2,77) e a produção de frutos por hectare (86,66 ± 1,74 t). As fitonanopartículas de óxido de zinco permitem o maior número de flores e frutos na planta e na aplicação foliar aumenta a concentração de Mg, Ca e Na nas concentrações de 511, 4589 e 223 mg kg<sup>-1</sup>, para concentração de 25, 50 e 100 ppm de ZnO, respectivamente (THIMMAPPA; NAGABOVANALLI; BASAVARAJAPPA, 2021; GUTIÉRREZ-MICELI et al., 2021).

## **CONCLUSÕES**

Após a análise dos estudos que compõem a revisão integrativa, é possível afirmar que as diferentes técnicas agrícolas podem ser utilizadas para ampliar a produtividade e a qualidade de tomate. O uso da irrigação adequada até a fertilização são processos que possibilitam o melhor desenvolvimento do tomateiro. O uso de biofertilizantes e adubação orgânica seja via foliar ou direta no solo demonstram bons resultados nos níveis disponibilidade de nutrientes no solo e captação dos mesmos pelos tomateiros.

O uso de vermicompostos se destaca entre os estudos selecionados, por demonstrar ampla capacidade de nutrir e manter a qualidade do solo para produção de tomate, ampliando os níveis de nitrogênio, a altura dos tomateiros, quantidade de ramos e de matéria fresca e seca.



Novos estudos devem ser realizados para assegurar concentrações adequadas e a via de uso de técnicas como a biofertilização. O presente estudo contribui com a síntese do conhecimento acerca de diferentes técnicas agrícolas que podem auxiliar na ampliação da produtividade e qualidade dos tomates.

## **CONFLITOS DE INTERESSE**

O autor declara que o trabalho não possui conflito de interesses.

## **REFERÊNCIAS**

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. 21 ed. São Paulo: FNP Consultoria e comércio, 2016. 497p. Disponível em: <http://agriannual.com.br/>. Acesso em: 10 jan. de 2023.

ANDRADE, J. A. S.; BASTOS, E. A.; RIBEIRO, V. Q.; DUARTE, J. A. L.; BRAGA, D. L.; NOLETO, D. H. Níveis de água, nitrogênio e potássio por gotejamento subsuperficial em cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 76-84, 2012.

BOHUI, L. I. A. N. G.; WENQUAN, N. I. U.; LILI, G. U. O.; YULE, W. A. N. G.; JINGWEI, W. A. N. G. Effects of drip irrigation uniformity and amount on soil moisture and tomato yield in solar greenhouse. **Chinese Journal of Eco-Agriculture**, v. 28, n. 2, p. 286-295, 2020.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p

DOSSA, D.; FUCHS, F. **Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundiais, brasileiro e paranaense**. Boletim Técnico 03 Tomate, Curitiba, ago. 2017. Disponível em: [http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim\\_Tecnico\\_Tomate1.pdf](http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim_Tecnico_Tomate1.pdf). Acesso em: 15 jun. 2023

EBRAHIMI, E.; GHORBANI, R.; NIEMSDORFF, F. V. P. Effects of vermicompost placement on nutrient use efficiency and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*). **Biological Agriculture & Horticulture**, v. 36, n. 1, p. 44-52, 2020.

FERREIRA, E. D.; VIOL, M. A.; DE ASSUNÇÃO, C. J.; GONTIJO, M. L.; REZENDE, F. C.; DE CASTRO, E. M. L. Tomate Sweet Grape cultivado com diferentes lâminas e frequências de irrigação em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 3, p. 3402, 2019.

FERREIRA, L. L.; DA SILVA, A. A. E.; DA COSTA, L. R.; DE MEDEIROS, J. F.; PORTO, V. C. N. (2014). Vermicompostos como substrato na produção de mudas de tomate, *Lycopersicon esculentum*, e couve-folha, *Brassica oleracea* var. *acephala*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 35, 2014.

GANONG, L. H. Integrative Reviews of Nursing Research. **Reserach Nursing Health**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 1987.



GUTIÉRREZ-MICELI, F. A.; OLIVA-LLAVEN, M. Á.; LUJÁN-HIDALGO, M. C.; VELÁZQUEZ-GAMBOA, M. C.; GONZÁLEZ-MENDOZA, D.; SÁNCHEZ-ROQUE, Y. Zinc Oxide Phytonanoparticles' Effects on Yield and Mineral Contents in Fruits of Tomato (*Solanum lycopersicum* L. cv. Cherry) under Field Conditions. **The Scientific World Journal**, 2021.

JAHANBAKHSI, A.; KHEIRALIPOUR, K. Influence of vermicompost and sheep manure on mechanical properties of tomato fruit. **Food Science & Nutrition**, v. 7, n. 4, p. 1172-1178, 2019.

KIEHL, E. J. **Novos fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ed. Desgaspari, 2010, 248p.

LIU, Z. L.; GAO, J. J.; GU, D. Y.; YAN, W. Q. Effects of organic fertilizer on soil environment and yield of tomato under year-round cultivation. **The Journal of Applied Ecology**, v. 31, n. 3, p. 929-934, 2020.

MAURI, A. L.; ARAUJO, E. F.; AMARO, H. T. R.; ARAUJO, R. F.; PRUCOLI, S. C. Tratamentos sanitários na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de tomate produzidas sob manejo orgânico. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 4, p. 991-999, 2019.

MAXOTOVA, A.; NURBAYEVA, E.; NURGALÍYEVA, B. Yield and yield components of five tomato varieties (*Solanum lycopersicum*) as influenced by chemical NPK fertilizer applications under chestnut soil conditions. **Eurasian Journal of Soil Science**, v. 10, n. 4, p. 327-331, 2021.

MELO, P. C. T.; MELO, A. M. T.; NASCIMENTO, M. M.; FREITAS, R. A. **Produção de sementes de tomate**. In: NASCIMENTO, W.M. (ed.). Produção de sementes de hortaliças. v2. Brasília: Embrapa, 2014. p.235-263.

NAIKA, S.; JEUDE, J. V. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; DAM, B. V. **A Cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. Wageningen: Fundação Agromisa e CTA, p. 06, 2006

NAZ, N.; KHAN, I.; GUL, B.; AYUB, G.; JAN, F.; JANG, N.; SHUAIB, M. Response of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) growth to different phosphorous levels and sowing dates. **Acta Ecologica Sinica**, v. 39, n. 1, p. 30-35, 2019.

SOUZA, F. C.; MENGARDA, L. H. G.; SPADETO, C.; LOPES, J. C. Substratos e temperaturas na germinação de sementes de Gonçalo-alves (*Astronium concinnum* Schott). **Revista Tropica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 3, p. 76-86, 2012.

THIMMAPPA, P.; NAGABOVANALLI BASAVARAJAPPA, P. Yield, Quality and Nutrient Content of Tomato in Response to Soil Drenching of Silicic Acid. **Agricultural Research**, p. 1-11, 2021.

YOUSIF, A. M.; MOHAMMED, I. Q.; AHMED, F. W. Effect of organic fertilizer and foliar application with Garlic extract, Whey and bio fertilizer of bread yeast in availability of NPK in soil and plant, Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill). **Plant Archives**, v. 20, n. 1, p. 151-158, 2020.

ZHAO, F.; ZHANG, Y.; LI, Z.; SHI, J.; ZHANG, G.; ZHANG, H.; YANG, L. Vermicompost improves microbial functions of soil with continuous tomato cropping in a greenhouse. **Journal of Soils and Sediments**, v. 20, p. 380-391, 2020.