

## Qualidade dos frutos de tomate em cultivo protegido

Quality of tomato fruits in protected growth

Calidad de frutos de tomate en crecimiento protegido

Recebido: 10/08/2022 | Revisado: 17/08/2022 | Aceito: 18/08/2022 | Publicado: 27/08/2022

**Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0091-9968>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Marília, Brasil

E-mail: [fernanda.furlaneto@sp.gov.br](mailto:fernanda.furlaneto@sp.gov.br)

**Maurício Dominguez Nasser**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4239-5958>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina, Brasil

E-mail: [mauricio.nasser@sp.gov.br](mailto:mauricio.nasser@sp.gov.br)

**Humberto Sampaio Araújo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6651-2816>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Andradina, Brasil

E-mail: [humberto.araujo@sp.gov.br](mailto:humberto.araujo@sp.gov.br)

**Juliana Arruda Ramos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7506-8224>

Faculdade Gran Tietê, Brasil

E-mail: [julianaarrudaramos@gmail.com](mailto:julianaarrudaramos@gmail.com)

**Rodrigo Aparecido Vitorino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2014-2378>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina, Brasil

E-mail: [rodrigo.vitorino3@gmail.com](mailto:rodrigo.vitorino3@gmail.com)

**Gean Charles Monteiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6072-8018>

Universidade Estadual Paulista, Brasil

E-mail: [gean.monteiro@yahoo.com.br](mailto:gean.monteiro@yahoo.com.br)

### Resumo

O tomate, amplamente distribuído pelo mundo, é uma das principais espécies oleráceas, sendo considerado a segunda hortaliça em volume de produção e consumo. Dessa forma, torna-se primordial pesquisas sobre sistemas de condução da cultura e estudos pós-colheita. Nesse sentido, objetivou-se analisar a qualidade do tomate produzido em ambiente protegido na região da Alta Paulista/SP. O experimento foi conduzido na Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina da APTA Regional, em Adamantina/SP, ano 2021. Utilizou-se semente de tomate “Italiano”, de crescimento determinado. Os frutos foram divididos em “comercial (mesa)” ou “descarte (processamento agroindustrial)”. Foram avaliados massa fresca (g), altura e diâmetro médio dos frutos (mm), sólidos solúveis (°Brix) e aproveitamento dos frutos (%). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos e 8 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância para o teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Observou-se diferença significativa para todas as variáveis, com exceção dos sólidos solúveis. A massa fresca, altura e aproveitamento dos frutos foram os itens com maiores variações quantitativas, respectivamente. Os frutos classificados como “descarte” apresentaram percentual de aproveitamento de  $85,25 \pm 5,82$ . Esse resultado mostrou que a produção classificada como “descarte” pode ser vendida para consumo *in natura* com preço inferior em relação aos frutos selecionados para mesa. Podendo, ainda, ser usado para consumo familiar (como aproveitamento para molho). Concluiu-se que, nas condições em que o trabalho foi conduzido, o tomate “Italiano” avaliado em ambiente protegido na Alta Paulista/SP mostrou-se apto para o consumo destinado à mesa e ao processamento agroindustrial, sendo desta forma recomendado para cultivo comercial.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum* L.; Ambiente protegido; Pós-colheita; Análise qualitativa dos frutos; Avaliação da produção.

### Abstract

The tomato, widely distributed around the world, is one of the main oleraceae species, being considered the second vegetable in volume of production and consumption. Thus, research on crop conduction systems and post-harvest studies becomes essential. In this sense, the objective was to analyze the quality of tomato produced in a protected environment in the region of Alta Paulista/SP. The experiment was carried out at the Regional Unit for Research and Development of Adamantine of APTA Regional, in Adamantina/SP, year 2021. "Italiano" tomato seed of determined growth was used. The fruits were divided into "commercial (table)" or "disposal (agro-industrial processing)". Fresh mass (g), fruit height and mean diameter (mm), soluble solids (°Brix) and fruit utilization (%) were evaluated. A completely randomized design was used with two treatments and 8 replications. The data were submitted to analysis

of variance for the F test and the means were compared by the Tukey test at a 5% significance level. A significant difference was observed for all variables, with the exception of soluble solids. Fresh mass, height and fruit utilization were the items with the greatest quantitative variations, respectively. The fruits classified as "discard" showed a percentage of utilization of  $85.25 \pm 5.82$ . This result showed that the production classified as "discard" can be sold for consumption in natura at a lower price compared to the fruits selected for the table. It can also be used for family consumption (as a sauce). It was concluded that, under the conditions in which the work was carried out, the "Italiano" tomato evaluated in a protected environment in Alta Paulista/SP proved to be suitable for consumption for the table and agro-industrial processing, thus being recommended for commercial cultivation.

**Keywords:** *Solanum lycopersicum* L.; Protected environment; Post-harvest; Qualitative analysis of fruits; Production evaluation.

### Resumen

El tomate, ampliamente distribuido en todo el mundo, es una de las principales especies de oleráceas, siendo considerada la segunda hortaliza en volumen de producción y consumo. Por lo tanto, la investigación sobre los sistemas de conducción de cultivos y los estudios de poscosecha se vuelven esenciales. En ese sentido, el objetivo fue analizar la calidad del tomate producido en ambiente protegido en la región de Alta Paulista/SP. El experimento fue realizado en la Unidad Regional de Investigación y Desarrollo de Adamantina de APTA Regional, en Adamantina/SP, año 2021. Se utilizó semilla de tomate "Italiano" de crecimiento determinado. Los frutos se dividieron en "comercial (mesa)" o "destino (procesamiento agroindustrial)". Se evaluó masa fresca (g), altura y diámetro medio de fruto (mm), sólidos solubles ("Brix") y rendimiento de fruto (%). Se utilizó un diseño completamente al azar con dos tratamientos y 8 repeticiones. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza por la prueba F y las medias fueron comparadas por la prueba de Tukey al 5% de nivel de significancia. Se observó una diferencia significativa para todas las variables, con excepción de los sólidos solubles. Masa fresca, altura y aprovechamiento de frutos fueron los ítems con mayores variaciones cuantitativas, respectivamente. Los frutos clasificados como "descarte" presentaron un porcentaje de aprovechamiento de  $85,25 \pm 5,82$ . Este resultado mostró que la producción clasificada como "descarte" puede venderse para consumo in natura a un precio menor en comparación con los frutos seleccionados para la mesa. También se puede utilizar para el consumo familiar (como salsa). Se concluyó que, en las condiciones en que fue realizado el trabajo, el tomate "Italiano" evaluado en ambiente protegido en Alta Paulista/SP demostró ser apto para el consumo para la mesa y procesamiento agroindustrial, siendo así recomendado para cultivo comercial.

**Palabras clave:** *Solanum lycopersicum* L.; Medio ambiente protegido; Poscosecha; Análisis cualitativo de frutos; Evaluación de la producción.

## 1. Introdução

O tomate é originário da América do Sul, e está amplamente distribuído pelo mundo (Rodrigues et al., 2020). Caracteriza-se como uma das principais espécies oleráceas, sendo atualmente considerado a segunda hortaliza em volume de produção e consumo, com produção média estimada em 190 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2022).

É uma das principais olerícolas produzidas no Brasil (Andrade et al., 2020). Ocupa a 9ª posição no cenário nacional, sendo responsável por, aproximadamente, 2,5% da produção mundial. Em 2021, a área nacional destinada para cultivo de tomate foi de 52 mil hectares e a produção estimada em 3.766 mil toneladas (IBGE, 2022).

A cultura apresenta crescente demanda de mercado e a produção em ambiente protegido é ferramenta primordial para minimização dos efeitos adversos do clima (Dossa et al., 2017; Silva et al., 2020). Dessa forma, possibilita maior crescimento das plantas, precocidade de colheita, maior eficiência no controle de doenças e pragas, redução de perdas de nutrientes por lixiviação, redução de estresses fisiológicos das plantas, aumento de produtividade e período de colheita, além de permitir a produção de frutos em épocas não favoráveis à condução de plantio em campo aberto. Ressalta-se, ainda, que o cultivo protegido permite obtenção de frutos de excelente qualidade e estabilidade de oferta da produção durante todo o ano (Becker et al., 2016; Ferreira et al., 2017).

Considerando a garantia da segurança alimentar e sustentabilidade de sistema de produção do tomate associado ao atendimento do mercado consumidor e menor desperdício na pós-colheita torna-se importante estudar o aproveitamento dos frutos desta hortaliza mesmo quando sua aparência visual externa apresenta alguns defeitos (Grieneisen et al., 2018; Matos et al., 2020;). Nesse sentido, objetivou-se analisar a qualidade do tomate tipo "Italiano" produzido em ambiente protegido na região da Alta Paulista/SP.

## 2. Metodologia

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento da APTA Regional em Adamantina/SP, ano 2021. Os frutos em estágio “maduros” foram colhidos na estufa instalada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 21° 40' S, longitude 51° 08' W e altitude de 385 m. De acordo com Nasser et al. (2021), o clima da região é classificado como Cwa, subtropical úmido, sendo o verão quente e chuvoso e inverno seco e ameno. A média da temperatura é próxima de 24 °C e a precipitação 1.283 mm (CIIAGRO, 2022).

Utilizou-se semente de tomate “Italiano”, marca Topseed, de crescimento determinado. Foram cultivadas 320 plantas no espaçamento de plantio de 1,2 metros entre linhas e 0,3 metros entre plantas, correspondendo uma população de 27.777 plantas por hectare. O plantio foi realizado no dia 02 de agosto de 2021. O tomate foi tutorado por espaldeira (Figura 1). A última colheita ocorreu no dia 26 de novembro de 2021. Durante o período da primeira colheita, 11 de outubro, até a última foram realizadas 16 colheitas.

**Figura 1.** Sistema de tutoramento (espaldeira) das plantas analisadas no experimento para avaliação dos frutos de tomateiro em cultivo protegido na região da Alta Paulista/SP. Adamantina, 2021.

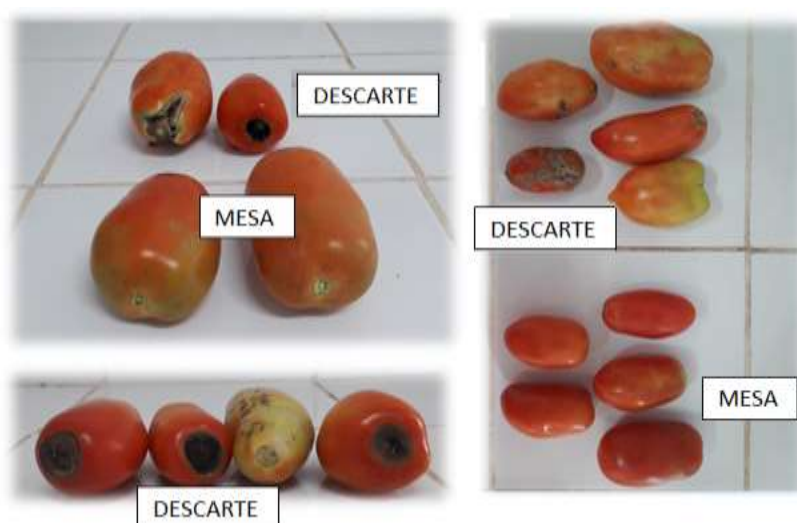


Fonte: Dados autores (2022).

Os frutos foram divididos em “comercial (mesa)”, ou seja, sem defeitos aparentes, e “descarte (processamento agroindustrial)” para frutos que apresentaram defeitos na aparência externa, caracterizando dois tratamentos experimentais. Dessa forma, retirou-se 8 amostras de 1 kg de frutos maduros de tomate resultando nas repetições de cada tratamento.

A classificação da produção destinada para “comercial (mesa)” seguiu a normatização de padrão mínimo de qualidade do “Guia de Identificação para o Tomate”, da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP, 2021), conforme demonstra a Figura 2. Já, para a seleção dos frutos classificados como “descarte (processamento agroindustrial)” utilizou-se os limites de defeitos tolerados estabelecidos pela Portaria MAPA nº 278/88 (1988), de acordo com o descrito nas Tabelas 1 e 2.

**Figura 2.** Classificação da produção analisada no experimento para avaliação qualitativa dos frutos de tomateiro em cultivo protegido na região da Alta Paulista/SP. Adamantina, 2021.



Fonte: Dados autores (2021).

**Tabela 1.** Defeitos apresentados pelos frutos do tomate destinados ao processamento agroindustrial.

Defeitos	Descrição
	Graves
Verde	Tomate imaturo que apresente mais de 50% da superfície verde.
Bichado ou brocado	Tomate com presença de larvas ou seus efeitos (furos).
Mofado	Tomate apodrecido em decorrência da ação de fungos.
Rachado	Tomate com rachadura profunda (lôculo visível), não-cicatrizada, expondo os tecidos internos, com perda de líquido.
Desintegrado	Tomate ou fragmentos em decomposição, por causa da excessiva compressão ou ação do agentes microbiológicos.
Pequeno	Tomate com diâmetro horizontal maior ou igual a 15 mm.
Com fundo preto	Tomate com podridão apical.
Gerais	
Queimado	Tomate com escaldadura provocada pela ação do sol ou nó.
Descolorido	Tomate com a coloração amarela (fisiológico), que jamais atinge o ponto ideal de maturação.
Com rachadura superficial	Tomate com fenda na película ou atingindo a polpa, mas sem perda de líquido.
Lesionado	Tomate com ferimentos ou depressões devidos à ação de granizo ou outras causas mecânicas, porém sem contaminação microbiológica.
Murcho	Tomate sem turgência, de enrugado a flácido.
Com coração preto	Tomate com necrose na polpa ou na placenta.
Com pedúnculo	Tomate com o pedúnculo aderido.

Fonte: Portaria MAPA nº 278/88 (1988).

**Tabela 2.** Classificação do tomate para processamento industrial.

<b>Tipo</b>	<b>Exigência mínima de frutos bons (%)</b>	<b>Tolerância máxima de defeitos graves (%)</b>	<b>Prêmio ou desconto sobre o peso (%)</b>
Especial	50	0 a 10	+ 10
Standard	40	10 a 20	0
Utilizável I	40	20 a 25	- 5
Utilizável II	40	25 a 30	- 10
Utilizável III	40	30 a 35	- 20
Utilizável IV	40	35 a 40	- 30

Fonte: Portaria MAPA nº 278/88 (1988).

Foram realizados calagem, adubações de plantio e cobertura conforme análise química de solo; tratos culturais para controle de plantas invasoras e aplicação de agroquímicos seguindo recomendações técnicas de Barbosa et al. (2018). A irrigação utilizada foi por gotejamento.

Após cada amostragem dos tratamentos, avaliou-se a massa média por fruto (g) por meio de balança eletrônica de precisão. O diâmetro e altura média dos frutos maduros (mm) utilizando um paquímetro. Os sólidos solúveis (°Brix) foram obtidos utilizando refratômetro portátil, sendo a leitura realizada logo após o processamento. O aproveitamento dos frutos (%) foi calculado a partir da massa fresca dos frutos processados em centrifuga, após limpeza de defeitos externos e internos presentes em cada tomate maduro. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos e 8 repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. A análise estatística foi realizada no software SISVAR (Ferreira, 2019).

### 3. Resultados e Discussão

A produção total da estufa foi estimada em 600 kg, correspondendo a uma produtividade de 52 toneladas por hectare. De acordo com a Tabela 3, houve diferença significativa para todas as variáveis, com exceção dos sólidos solúveis. A massa fresca, altura e aproveitamento dos frutos foram os itens com maiores oscilações quantitativas, respectivamente. Esse resultado ocorreu devido maior ataque de pragas e doenças nos frutos tipificados como “descarte ou refugo” acarretando comprometimento no crescimento fisiológico dos mesmos. Tal observação, também, foi descrita nos trabalhos realizados por Heine et al. (2015), Santos Neto et al. (2016), Araújo et al. (2018) e Bezerra (2021).

Os frutos classificados como “descarte” apresentaram percentual de aproveitamento de  $85,25 \pm 5,82$ . Esse resultado mostrou que, apesar de ser indicado para indústria de processamento levando em consideração os limites de defeitos, a produção pode ser comercializada para consumo *in natura* com preço inferior em relação aos frutos selecionados para mesa. Podendo, ainda, ser destinada para consumo familiar.

**Tabela 3.** Valores médios da massa fresca dos frutos maduros (g), altura (mm), diâmetro (mm), sólidos solúveis (°Brix) e aproveitamento (%) obtidos no experimento para avaliação qualitativa dos frutos de tomateiro em cultivo protegido na região da Alta Paulista/SP. Adamantina, 2021.

Classificação dos frutos	Massa fresca (g)	Altura (mm)	Diâmetro (mm)	Sólidos solúveis (°Brix)	Aproveitamento (%)
Comercial	82,38 ±10,37 <sup>a1</sup>	77,22 ±4,55 <sup>a</sup>	41,87 ±2,47 <sup>a</sup>	4,00 ±0,00 <sup>a</sup>	100,00 ±0,00 <sup>a</sup>
Descarte ou Refugo	56,13 ±10,53 <sup>b</sup>	63,16 ±5,15 <sup>b</sup>	38,2 ±3,04 <sup>b</sup>	3,96 ±0,08 <sup>a</sup>	85,25 ±5,82 <sup>b</sup>
Média geral	69,26	70,19	40,03	3,98	96,70
F	47,43 <sup>**</sup>	43,60 <sup>**</sup>	8,98 <sup>*</sup>	2,80 <sup>ns</sup>	194,45 <sup>**</sup>
CV (%)	12,30	6,79	6,84	1,48	4,55

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. \*\* significativo a 1% de probabilidade, \*Significativo a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> não significativo. Fonte: Autores.

Trento et al. (2021) avaliaram a produção, qualidade e tempo de prateleira de cultivares de tomate tipo “Italiano”, de crescimento determinado, produzidos sob ambiente protegido em condições de altas temperaturas. Foram avaliados cinco cultivares: Fascínio (Feltrin sementes), Hy Color (Horticeres), Santa Adélia (TopSeed), SM-16 (Semini) e Supera F1 (TopSeed). A cultivar Fascínio apresentou produtividade de 186 toneladas por hectare, maior massa média de frutos (144 g), maior calibre de fruto (60 mm) e menor perda de massa na pós-colheita (6%).

Ainda segundo os autores, os melhores resultados de sólidos solúveis dos frutos (°Brix) que completaram a maturação na planta foram obtidos das cultivares Santa Adélia (4,3), Fascínio (4,27) e Hy Color (4,21) e, dos frutos colhidos no estágio verde-maduro, destacou-se a cultivar Santa Adélia (5,85). Os frutos que ficaram em temperatura ambiente apresentaram maior média de sólidos solúveis (5,55). Nota-se, portanto, que cada cultivar difere em relação à massa fresca e diâmetro dos frutos. No entanto, o teor de sólidos solúveis tende a seguir um padrão de valores, dados esses, também, identificados na presente pesquisa.

Malia et al. (2015) em experimento com variedades de tomates de crescimento determinado e crescimento indeterminado identificaram uma produção média de 48 toneladas por hectare, diâmetro médio dos frutos de 54,28 mm e porcentagem de perda de 20% da produção. O diâmetro médio apresentado pelos autores foi superior aos encontrados neste estudo. Todavia, a porcentagem de perda foi superior, demonstrando que a cultivar analisada apresenta reduzido percentual de descarte.

Charlo et al. (2009), em estudo sobre diferentes orientações de crescimento em tomate cultivado sob ambiente protegido e seus efeitos sobre a produtividade e qualidade, observaram diferença significativa na característica massa do fruto em todos os fatores avaliados. Em relação ao número de plantas por cova verificou-se que a condução com uma planta por cova proporcionou massa do fruto superior (109,35 g) as médias das plantas conduzidas com duas plantas por cova (97,81 g). Nota-se, portanto, ser primordial novos estudos sobre testes de cultivares e novas tecnologias de produção para definição e recomendação de cultivo regional, objetivo esse proposto no presente trabalho.

Adedeji et al. (2006) ao comparar características físico-químicas de 4 cultivares de tomate, observaram variação da massa média fresca entre as variedades de 0,97 a 1,02 g, esses valores foram inferiores aos encontrados no atual experimento.

Carvalho e Tessarioli Neto (2005) verificaram frutos com massas superiores aos observados nesse trabalho. Os referidos autores apresentaram valores máximos de massa de fruto de 149,24 g para o híbrido Carmen conduzido com uma haste e 109,96 g para o híbrido Diana conduzido com duas hastes por planta. A identificação de maior massa de fruto pode ser atribuída à diferença de cultivares analisadas em cada teste.

Ainda de acordo com os autores, o teor de sólidos solúveis apresentou média de 4 °Brix. Esse valor está próximo dos encontrados em estudos de outros autores, mesmo tendo avaliado diferentes cultivares: cv. Dourado 4,2 °Brix e Caraibe 4,1 °Brix (Mohammed et al., 1999) e cv. Carmem 4,03 °Brix e Diana 3,93 °Brix (Carvalho et al., 2005), confirmando que o teor de

sólidos solúveis não sofre alterações significativas entre as diversas variedades estudadas.

#### 4. Conclusão

Com base nas características qualitativas dos frutos, a cultivar de tomate tipo “Italiano” avaliada em ambiente protegido mostrou-se apta para consumo destinado à mesa e para o processamento agroindustrial na região da Alta Paulista/SP, sendo dessa forma recomendada para cultivo comercial.

A produção dos frutos classificada como “descarte”, por apresentar alto percentual de aproveitamento em decorrência do plantio em estufa, pode ser vendida para consumo *in natura* com preço inferior em relação aos frutos selecionados para mesa. Podendo, ainda, ser usado para consumo familiar, como aproveitamento para molho.

#### Referências

- Adejeji, O., Taiwo, K. A., Akanbi, C. T., & Ajani, R. (2006). Physicochemical properties of four tomato cultivars grown. *Journal of Food Processing and Preservation*, 30, 79-86. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2005.00049>.
- Andrade, I. G. V., Souza, G. N., Aires, E. S., Gomes, I. L. S., Rocha, R. C., Figueiredo Neto, A., & Aragão, C. A. (2020). Produtividade e qualidade de tomate italiano cultivado com diferentes formas de aplicações de cálcio. *Research, Society and Development*, 9(12), 1-15. Recuperado de <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10837>.
- Araujo, V. R., Boas, R. L. V., Jacon, C. P. R. P., Silva, D. M. P., & Rodrigues, M. T. (2018). Eficiência de adubação fosfatada no cultivo do tomateiro. *Irriga*, 1(1), 139-154. Recuperado de <https://doi.org/10.15809/irriga.2018v1n1p139-154>.
- Barbosa, V., Trani, P. E., Passos, F. A., & Vieira, M. (2018). *Tomate para indústria*. In: Trani, P. E., Raij, B., Cantarella, H., & Figueiredo, G. J. B. Hortaliças: recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo. Campinas, CATI, 88p. (Boletim Técnico, 251).
- Becker, W. F., Wamser, A. F., Feltrim, A. L., Suzuki, A., Santos, J. P., Valmorbidia, J., Hahn, L., Marcuzzo, L. L., & Mueller, S. (2016). *Sistema de produção integrada para o tomate tutorado*. Florianópolis: Epagri, 149p.
- Bezerra, C. V. C. (2021). *Crescimento, fisiologia e produção do tomate cereja (Lycopersicon esculentum) sob diferentes doses de potássio*. 58f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, 2021.
- Carvalho, L. A., & Tessarioli Neto, J. (2005). Caracterização físico-química de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Revista Brasileira de Agrociência*, 11(3), 295-298. <https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/42757>.
- CEAGESP. Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. (2021). *Guia de identificação: tomate*. <https://ceagesp.gov.br/hortiescolha/hortipedia/tomate>.
- Charlo, H. C., Souza, S. C., Castoldi, R., & Braz, L. (2009). Desempenho e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo protegido com diferentes números de hastes. *Horticultura Brasileira*, 27, 144-149. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000200004>.
- CIIAGRO. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. (2022). *Balanco hídrico de Adamantina*. <http://www.ciiagro.sp.gov.br>.
- Dossa, D., & Fuchs, F. (2017). *Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial e brasileiro*. Brasília: CONAB, 7p. (Boletim Técnico, 03).
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Statistics*. Recuperado de <https://www.fao.org/statistics/en>.
- Ferreira, D. F. (2019). Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, 37(4), 529-535. <https://doi.org/529.10.28951/rbb.v37i4.450>.
- Ferreira, N. C., Vendruscolo, E. P., Seleguini, A., Dourado, W. S., Benett, C. G. S., & Nascimento, A. R. (2017). Crescimento, produção e qualidade de frutos de tomateiro em cultivo adensado. *Revista Colombiana de Ciências Hortícolas*, 11(1), 72-79. <https://doi.org/10.17584/rch.2017v11i1.5690>.
- Grieneisen, M. L., Aegerter, B. J., Stoddard, S., & Zhang, M. (2018). Yield and fruit quality of grafted tomatoes and their potential for soil fumigant use reduction. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(29), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0507-5>.
- Heine, A. J. M., Moraes, M. O. B., Porto, J. S., Souza, J. R., Rebouças, T. N. H., & Ribeiro, S. B. (2015). Número de haste e espaçamento na produção e qualidade do tomate. *Scientia Plena*, 11(9), 1-7. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2015.090202>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Produção Agrícola Municipal*. <http://www.ibge.gov.br/estadosat>.
- Malia, H. A., Ecole, C. C., Melo, W. F., & Resende, F. V. (2015). Avaliação agrônoma de variedades de tomate. *Componente Produção Vegetal*, 3, 193-199. <https://ainfo.cnpia.embrapa.br/digital/137011>.
- Matos, R. Q., Macias, M. A. C., & Silvestre, E. H. L. (2020). Qualidade física e físico-química do tomate (*Lycopersicon esculentum*) variedade Chico e Cachilende. *Revista Cubana de Química*, 32(3), 1-12. <https://www.redalyc.org/journal/4435/443565548006>.
- Mohammed, M., Wilson, L. A., & Gomes, P. I. (1999). Postharvest sensory and physicochemical attributes of processing and non processing tomato cultivars.

*Journal of Food Quality*, 22(2), 167-182. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.1999.tb00549>.

Nasser, M. D., Furlaneto, F. P. B., Tavares, M. B., Zonta, A., Jacon, C. P. R. P., & Vitorino, R. A. (2021). Propriedades químicas e fertilidade dos solos agrícolas de Adamantina-SP. *Revista Nucleus*, 18(1), 449-462. <https://doi.org/10.3738/1982.2278.3889>.

Portaria MAPA nº 278/88. (1988). *Aprova a norma de identidade, qualidade, apresentação e embalagem do tomate, "in natura" e destinado à indústria*. Recuperado de [https://nimis.com.br/port/legislacao/fv\\_tomate\\_industrial.htm](https://nimis.com.br/port/legislacao/fv_tomate_industrial.htm).

Rodrigues, R. R., Pizetta, S. C., Jaeggi, M. E. P. C., Rocha, R. S., Silva, R. K. G., Cruz, D. P., Pereira, I. M., Batista, J. N., Rocha, J. G., Parajara, M. C., Entringer, G. C., Gravina, G. A., Daher, R. F., Souza, A. G., Monteiro, E. C., Mateus, V. F., & Capetini, S. A. (2020). Cultivo do tomateiro em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo. *Research, Society and Development*, 9(11), 1-28. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9777>.

Santos Neto, J., Estrada, K. R. F. S., Sena, J. O. A., Jardimetti, V. A., & Alencar, M. S. R. (2016). Qualidade de frutos de tomateiro cultivado em sistema de produção orgânico. *Ciência Agrônômica*, 47(4), 633-642. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20160076>.

Silva, N. C., Aragão, C. A., Dantas, B. F., & Brandão, M. L. P. (2020). Avaliação de híbridos de tomate cereja cultivados em vasos e com diferentes conduções de hastes. *Research, Society and Development*, 9(12), p.1-23. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10819>.

Trento, D. A., Antunes, T. D., Fernandes Junior, F., Zanuzo, R. M., Dallacort, R., & Seabra Junior, S. (2021). Desempenho de cultivares de tomate italiano de crescimento determinado em cultivo protegido sob altas temperaturas. *Nativa*, 9(4), 359-356. <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i4.10945>.