

PRODUÇÃO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE TOMATE CULTIVADO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Miriam Matissa Semedo Vieira¹

Ana Carolina da Silva Pereira²

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características de qualidade pós-colheita de tomates cultivados em sistema de produção agroecológico. O experimento foi realizado no campo experimental Campo de fitotecnia, Campus Auroras, no período de janeiro a junho de 2022. Foram cultivados tomateiros da cultivar '*San Marzano*', semeados em bandejas (200 células) com substrato orgânico sob ambiente protegido. O transplântio ocorreu 29 dias após a semeadura, para uma área de 17,5 m², com 4 linhas (12 plantas em cada) totalizando 46 plantas, em espaçamento de 100 cm x 50 cm, entre linhas e plantas, respectivamente. Foram utilizados cinco tratamentos (T0, T1, T2, T3 e T4) correspondentes aos períodos de colheita após o transplântio. Foi avaliado a produção, as características físicas peso do fruto (PF), diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT), e físico-químicas, sólidos solúveis (SS), acidez total titulável (ATT), pH e relação SS/ATT, dos frutos *in natura* e submetidos a armazenamento refrigerado (7°C, 66 % UR). A análise estatística dos dados foi realizada utilizando Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), para os cinco tratamentos e três repetições. Aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguida de teste de Tukey (5%). Não houve diferença para a produção, em todos os tratamentos avaliados. Para os parâmetros físicos foi apresentada diferença significativa para o PF somente entre os tratamentos T1 (20,28 g) e T2 (27,73 g), não houve diferença para o DL, já para o DT, houve uma diminuição deste parâmetro em T3 e T4. Não houve diferença para SS e SS/ATT. T1 diferiu dos demais tratamentos, apresentando uma elevação do pH. Já para ATT, T0 diferiu apenas de T1 e T4, que apresentaram índices menores de acidez. Para os frutos refrigerados foi observada diferença significativa apenas para SS/ATT, onde T0 difere apenas de T3. Os tomates avaliados apresentaram produtividade e características de qualidade pós-colheita inferiores, fato que pode ter sido influenciado pelo ataque de nematóides durante o cultivo.

Palavras-chave: San Marzano. *Solanum lycopersicum* L. Alimento agroecológico

ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate the post-harvest quality characteristics of tomatoes grown in an agroecological production system. The experiment was carried out in the experimental field of phytotechnics of the aurora,

¹ Discente do curso de graduação em Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira IDR/UNILAB.

² Orientadora: Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

from January to June 2022. Tomatoes of the San Marzano variety were cultivated, sown in trays (200 cells) with organic substrate and under a protected environment. Transplanting took place 29 days after sowing, to an area of 17.5 m², with 4 lines (12 plants each) totaling 46 plants, spaced 100 cm x 50 cm, between lines and plants, respectively. Five treatments were used (T0, T1, T2, T3 and T4) corresponding to the harvest periods after transplanting. Production, physical characteristics, fruit weight (PF), longitudinal (DL) and transversal (DT) diameter, and physicochemical, soluble solids (SS), total titratable acidity (TTA), pH and SS/ATT ratio were evaluated. , of the fruits in natura and submitted to refrigerated storage (7°C, 66% RH). Statistical data analysis was performed using a completely randomized design (DIC), for the five treatments and three replications. Analysis of variance (ANOVA) was applied, followed by Tukey's test (5%). There was no difference for production in all treatments evaluated. For the physical parameters, there was a significant difference for PF only between treatments T1 (20.28 g) and T2 (27.73 g), there was no difference for DL, as for DT, there was a decrease in this parameter in T3 and T4. There was no difference for SS and SS/ATT. T1 differed from the other treatments, showing an increase in pH. As for ATT, T0 differed only from T1 and T4, which presented lower acidity indices. For refrigerated fruits, a significant difference was observed only for SS/ATT, where T0 differed only from T3. The evaluated tomatoes showed lower productivity and post-harvest quality characteristics, a fact that may have been influenced by nematode attack during cultivation.

Keywords: San Marzano. *Solanum lycopersicum* L. Agroecological food.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as diferentes hortaliças-fruto cultivadas, o tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a segunda mais difundida e cultivada no mundo. O tomateiro é cultivado nos cinco continentes com produção voltada para diferentes mercados e públicos (COSTA, *et al.*, 2018). O Brasil ocupa o nono lugar na produção mundial de tomate, com destaque aos estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais (TRENTO, *et al.*, 2021).

Segundo Silva (2019), no Ceará a produção de tomate é bastante expressiva, sendo o segundo maior produtor do Nordeste estando atrás somente da Bahia. De acordo com o IBGE, o Estado estava em nona colocação no ranking nacional de produção em 2017.

Alvarenga (2017) afirma que a preferência pelo tomate se deve a fatores como facilidade de preparo, aparência, sabor, aroma, textura, presença de substâncias antioxidantes, vitaminas e minerais.

O tomate é um fruto climatérico e seu amadurecimento inicia pela porção distal e se espalha pelos tecidos vizinhos até que todo o fruto esteja maduro (ALEXANDER; GRIERSON, 2002; apud, OLIVEIRA *et al.*, 2013). Durante este processo os frutos

ocorrem mudanças em sua composição como na acidez, teor de sólidos solúveis, conteúdo de açúcar, licopeno, na aparência, textura, sabor, tamanho e suculência (MONTEIRO *et al.*, 2008).

A perecibilidade está relacionada diretamente com a continuação do processo respiratório mesmo depois da colheita, o que reduz o período de armazenamento e comercialização (COSTA *et al.*, 2014).

O mercado consumidor vem exigindo melhor qualidade das hortaliças, tanto com relação à sua aparência, integridade e uniformidade quanto por aspectos como valor nutricional, sabor, ausência de resíduos, entre outros (SANTOS *et al.*, 2016). Partindo deste princípio, nota-se hoje o crescimento da produção e mercado de hortaliças orgânicas e agroecológicas.

Sistemas de cultivo agroecológicos são baseados na sustentabilidade ambiental, social e econômica, com o intuito de difundir práticas de agricultura mais limpa e racional, com o uso racional e equilibrado da biodiversidade, satisfazendo as necessidades atuais sem comprometer as futuras (PEREIRA, 2012).

O tomate é uma hortaliça altamente perecível, com perdas estimadas entre 25 a 50% da produção, devido à sua natureza e às condições de pós-colheita, transporte e armazenamento, além da vida de prateleira do fruto *in natura* ser estipulado em cerca de uma semana (CORRÊA, 2008).

Os tomates '*San Marzano*' possuem boas características necessárias ao processamento e elaboração de molhos na indústria de alimentos, tais como, as características físicas, como o peso dos tomates que se destacam como uma boa característica para processamento, bem como o teor de sólidos solúveis que contribuem para um maior rendimento de produção, apresentam sabor adequado para elaboração de produtos de tomate.(ROSA, 2012).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características de qualidade pós-colheita de tomates da cultivar '*San Marzano*' cultivada em sistema de produção agroecológico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Produção dos tomates

O experimento foi realizado no Campo de Fitotecnia das auroras, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) no período de janeiro a junho de 2022. Segundo o IPECE (2015), o município de Redenção possui clima tropical quente úmido, tropical quente sub-úmido e tropical quente semiárido brando, com temperatura média entre 26 e 28 °C, tendo seu período chuvoso entre os meses de janeiro a abril.

Os dados climáticos foram obtidos a partir do FUNCEME (2022), durante o período do experimento (Janeiro a Junho), com total mensal de precipitação inferior a 235,1 mm/ mês.

Foram cultivados tomateiros da cultivar '*San Marzano*', semeados em bandejas (200 células) com substrato orgânico (mistura de esterco bovino, areia, pó de coco e solo) e sob ambiente protegido, na Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA). O plantio foi conduzido sob manejo agroecológico, e as mudas foram irrigadas diariamente com utilização de regador manual, inicialmente e depois por irrigação por aspersão.

O transplante ocorreu 29 dias após a semeadura, para uma área de 17,5 m², com 4 linhas (12 plantas em cada) totalizando 46 plantas, em espaçamento de 100 cm x 50 cm, entre linhas e plantas, respectivamente. Quando as plantas apresentavam em média 8 cm de altura, quatro a cinco folhas verdadeiras. Antes do transplante, foi realizada a primeira adubação com a mistura de substrato de fibra de coco, e esterco bovino, uma mistura total de 15,68 kg totais.

A condução das plantas foi na forma vertical conduzida em estacas, que foram feitas com o auxílio dos técnicos da UPMA, em que a cultivar '*San Marzano*' foi posicionada em camalhões e conduzida nos suportes de madeira.

As plantas foram desbastadas devido ao superbotamento, evitando corte das plantas mais saudáveis e de flores. Quando alcançaram o arame que estava a 1,0 m de altura foi realizada a sua amarração.

Aos 100 dias após o transplante (DAT), ocorreu o aparecimento de sintomas de nematoides na cultura de tomateiro. Para realizar o controle foram aplicados aproximadamente 50 mL de solução líquida de manipueira diluída em água na

proporção de 1:10. Foi realizada aplicação de manipueira apenas uma vez ao redor da planta.

A primeira colheita se deu no dia 23 de maio de 2022, em que, nas avaliações, utilizaram-se frutos colhidos aos 87, 94, 101, 108, 115 DAT (Dias Após Transplântio), totalizando cinco tratamentos (T0, T1, T2, T3 e T4) correspondentes respectivamente aos períodos de colheita após o transplântio.

2.2 Cálculo da produtividade

A produtividade dos tomates foi estimada seguindo metodologia descrita por (NETO, et al. 2015).

2.3 Características de qualidade física e físico-química

Para análises físicas foram utilizados 15 frutos para cada repetição, já para as análises físico-químicas, foram utilizados três frutos por repetição, sendo utilizadas três repetições para cada tipo de análise, para os 5 tratamentos.

2.3.1 Peso

Utilizando-se balança semi-analítica, determinou-se o peso total dos frutos.

2.3.2 Dimensões

Foram realizadas medidas de diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT) determinadas utilizando paquímetro digital (MTX).

2.3.2 Sólidos solúveis (SS)

De acordo com a metodologia recomendada pela AOAC (1992), após obtenção da polpa por trituração dos frutos em liquidificador industrial, efetuou-se a leitura (°Brix) em um refratômetro digital modelo RM-T32 ATC.

2.3.3 Acidez Total Titulável (ATT)

Obteve-se diluindo-se 1 g de polpa em 50 mL de água destilada, titulando com solução de NaOH (0,1 N), até coloração levemente rósea. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico, segundo IAL (1985).

2.3.4 pH

Foi medido diretamente utilizando-se um medidor de pH, modelo PH MPA-210, MS TECNOPON instrumentação, com membrana de vidro, aferido com tampões de pH 7 e 4, conforme AOAC (1992).

2.3.5 Relação SS/ATT

Obtido pelo quociente entre os resultados das duas análises.

2.4 Armazenamento refrigerado

Os frutos foram armazenados em ambiente refrigerado, utilizando refrigerador doméstico Electrolux (320L) em temperatura de $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$, e umidade relativa de $80 \pm 15\%$, por um período de 7 dias.

2.5 Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com cinco tratamentos e três repetições. Aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguida de teste de Tukey (5%) considerado estatisticamente significativo o $P < 0,05$. Todos os resultados foram analisados utilizando o programa *Assistat Software-Statistical Assistance*, v. 7.7.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade média de tomate da Cultivar ‘*San Marzano*’ obtida no presente trabalho foi de 37,06 t ha⁻¹. De acordo com os resultados obtidos, não houve diferença significativa entre os parâmetros, números de frutos e produção (kg). tendo como média de números de frutos, 14,00.

De acordo com o trabalho feito por Valença (2017), sobre a produção de tomate italiano sob doses crescentes de termofosfato e torta de mamona, na dose 0 de N, houve maior quantidades de frutos sadios, devido ao fato das raízes deste tratamento não terem sido expostas a torta de mamona, tendo como média de números de fruto totais, 77,00.

Alguns autores apresentam dados de produtividade do cultivar ‘*San Marzano*’ em seus estudos. Genúncio *et al.*, (2010) obtiveram produtividades de 79 e 56 t ha⁻¹ para cultivo em NFT (Nutrient Film Technique) e em substrato fertirrigado, respectivamente.

Tamiso (2005) encontrou produtividade de 64 t ha⁻¹ para cultivar ‘*San Marzano*’ em sistema de cultivo no solo em ambiente protegido, com manejo orgânico. Resultados superiores aos obtidos no presente trabalho.

Os resultados para os parâmetros físicos (peso do fruto, diâmetro longitudinal e transversal) analisados, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias de peso (g), de diâmetro longitudinal (mm) e transversal (mm) do tomate San Marzano produzido sob sistema agroecológico. UNILAB, Redenção, CE, 2022

Tratamentos	PF (g)	DL (mm)	DT (mm)
T0	26,54 ab	61,86 a	45,14 a
T1	20,28 b	66,55	41,58 a
T2	27,73 a	60,15 a	40,33 a
T3	25,77 ab	55,62 a	30,11 a
T4	25,07 ab	57,67 a	31, 74 b
CV (%)	28,98	19,90	16,91
DMS	7,43	12,29	6,54

Fonte: Elaborado pela autora (Miriam Vieira, 2022).

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

DMS diferença mínima significativa no intervalo de confiança de 95%.

Para os parâmetros físicos foi apresentada diferença significativa para o PF somente entre os tratamentos T1 (20,28 g) e T2 (27,73 g), não houve diferença para o DL, já para o DT, houve uma diminuição deste parâmetro em T3 e T4.

A cultivar ‘*San Marzano*’ (tipo italiano) tem ciclo de 110 dias, crescimento indeterminado, formato oblongo, diâmetro transversal de frutos de 3-4 cm, longitudinal 6-8 cm e massa de frutos entre 60 e 70 g (ISLA, 2009). Sendo que a média de peso do fruto no presente trabalho, foi de 26,46 g, a condição em que o cultivo foi submetido não propiciou frutos de boa qualidade comercial.

Resende (2000), que avaliando 10 cultivares de tomate de hábito determinado, obteve médias de produção entre 70,86 a 96,68 t/ha. Os resultados de produção obtidos neste estudo foram abaixo da média nacional (54,5 t/ha) (AGRIANUAL, 2016; apud TRENTO, 2021) e dos trabalhos aqui comparados.

De acordo com as normas de classificação da CEAGESP (2003), o tomate pode

ser classificado pelo seu grupo de durabilidade (normal ou longa vida), pelo estágio de maturação, por sua qualidade, grupo de coloração e por seu tamanho.

A sua classificação pode ser feita por tamanho, em que o tomate de mesa pode ser dividido em dois grupos: oblongo e redondo. Frutos oblongos são aqueles cujo diâmetro longitudinal é maior que o diâmetro transversal e frutos redondos são os que apresentam diâmetro longitudinal menor ou igual à transversal (OLIVEIRA, 2013).

De acordo com os resultados obtidos, a média de diâmetro transversal foi de 38,85 mm, que correspondem 3,885 cm e diâmetro longitudinal 63,56 mm, que correspondem 6,356 cm, estão dentro do padrão do que se espera da variedade.

As amostras 87 (T0) e 94 DAT (T1), apresentaram maior produção de frutos comerciais, com frutos de maior diâmetro longitudinal e transversal médio (Tabela 1).

As amostras de 84 DAT, T0, se destacaram com maiores calibres de fruto, sendo considerado classe 40, seguida das amostras 94 DAT, T1, as quais não diferiram estatisticamente entre si e consideradas também dentro da classe 40, e nem da amostra 101 DAT, T2. Já as amostras 108 e 115 DAT, T3 e T4, respectivamente, diferiram estatisticamente das outras amostras, apresentando menores diâmetros pertencendo à classe 0.

As modificações fisiológicas ocasionadas nas plantas pelo excesso de chuvas que se deu nos meses de janeiro a abril, podem aumentar a susceptibilidade às infecções causadas por vírus, e nematóides ocasionando baixa quantidade de frutos.(QUEZADO-DUVAL, 2007).

Tabela 2 - Acidez total, sólidos solúveis e pH em tomates cultivar 'San Marzano' in natura. UNILAB, Redenção, CE, 2022.

Tratamentos	ATT	SST	SST/ATT	pH
T0	0,33a	3,16 a	9,35 a	4,63 b
T1	0,26 b	3,20 a	11,97 a	6,03 a
T2	0,32ab	3,83 a	12,02 a	4,50 b
T3	0,34 a	3,83 a	11,25 a	4,80 b
T4	0,28 b	3,50 a	12,62 a	5,06 b
CV (%)	6,61	13,56	18,29	6,64
DMS	0,05	1,28	5,63	0,89

Fonte: Elaborado pela autora (Miriam Vieira, 2022).

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).
DMS diferença mínima significativa no intervalo de confiança de 95%.

Não houve diferença para SS e SS/ ATT. T1 diferiu dos demais tratamentos, apresentando uma elevação do pH. Já para ATT, T0 diferiu apenas de T1 e T4, que apresentaram índices menores de acidez.

A cultivar ‘*San Marzano*’ pertence ao grupo de tomates do tipo Italiano, onde apresenta frutos de ótimo sabor, elevado teor de sólidos solúveis (5,2 °Brix em média) e excelente palatabilidade (TAMISO, 2005; ROSA *et al.*, 2011; apud, BALDO, *et al.* 2021).

O teor de sólidos solúveis é uma das principais características dos frutos no que diz respeito ao sabor, visto que é nesta fração que se encontram os açúcares e os ácidos. Este teor é também indicador da qualidade dos frutos e dos seus subprodutos. Quanto maior for o teor de sólidos solúveis, maior será o rendimento industrial (SHIRAHIGE, 2010).

Segundo Cahn *et al.* (2002), o déficit de água durante o estágio de maturação favorece o aumento do conteúdo de sólidos solúveis em frutos de tomate para processamento. Para melhorar a qualidade dos frutos, o manejo de água deve minimizar a quantidade de água aplicada a partir do início da maturação e antecipar a data da última irrigação. Ademais, tal estratégia de manejo minimiza o apodrecimento de frutos em razão da menor incidência de doenças (MAROUELLI *et al.*, 2007).

Ferreira, *et al.* (2009), avaliando a relação SST/ATT em tomates, obteve índices variando de 24,77 a 21,96 no sistema convencional e de 25,46 a 18,05 no sistema orgânico, indica uma excelente combinação de açúcar e ácido que se correlacionam com sabor suave dos frutos.

Zambrano, Moyeja e Pacheco (1996) observaram um aumento da acidez titulável nos estádios pintado, amarelo rosado e rosado, com redução no estágio vermelho e declínio nos estádios subsequentes.

A relação SST/ATT, teve coeficiente de Variação 18,29 no sistema orgânico, comparando ao estudo realizado por (ZAMBRANO; MOYEJA; PACHECO; 1996), que consideram 25,46 a 18,05 no sistema orgânico, uma excelente combinação de açúcar e ácido que se correlacionam com sabor suave dos frutos

No caso do uso de tomate como matéria-prima para processamento, a percentagem de SST tem influência marcante sobre o rendimento industrial. Portanto, quanto maior o teor de sólidos solúveis, maior é o rendimento e menor o gasto de energia no processo de concentração da polpa (NAU, 2008).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados para as características físico-químicas dos tomates armazenados refrigerados.

Tabela 3- Acidez total, sólidos solúveis e pH em tomates sob armazenamento refrigerado. UNILAB, Redenção, CE, 2022.

AMOSTRAS	ATT	SST	SST/ATT	pH
94 DAT	0,36 a	2,73 a	7,58 b	5,54 a
101 DAT	0,34 a	3,73 a	10,73 ab	5,49 a
108 DAT	0,29 a	3,70 a	12,61 ab	5,23 a
115 DAT	0,30 a	4,27 a	14,58 a	5,08 a
122 DAT	0,34 a	3,80 a	10,91ab	5,17 a
CV(%)	16,14	24,09	21,25	6,46
DMS	0,14	2,36	6,45	0,92

Fonte: Elaborado pela autora (Miriam Vieira, 2022).

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

DMS diferença mínima significativa no intervalo de confiança de 95%.

Para os frutos refrigerados foi observada diferença significativa apenas para SS/ATT, onde T0 diferiu apenas de T3.

Trento *et al.* (2021) ao comparar os tipos de armazenamento apesar dos frutos armazenados na geladeira apresentarem médias de 14 dias de durabilidade pós colheita esse ambiente proporcionou menor perda de massa dos frutos (7,80%) ao comparar com frutos armazenados em temperatura ambiente (8,77%).

Os valores encontrados para pH, apresentaram valores mais altos comparados aos citados pelos autores Chiumarelli e Ferreira (2006), enquanto os valores encontrados para os sólidos solúveis, em tomates tratados com diferentes ceras e armazenados a temperatura de 12,5 °C e 25 °C por 15 dias. Os valores encontrados para acidez titulável são semelhantes aos citados por Chiumarelli e Ferreira (2006).

Durante o armazenamento e amadurecimento ocorre variação dos sólidos solúveis totais de tomates, e devido à perda de massa dos frutos devido ao processo de transpiração, há um favorecimento no teor de sólidos solúveis totais, isto porque há concentração nos teores de açúcares no interior dos tecidos (TRENTO *et al.*, 2021).

Comparando os resultados dos sólidos solúveis totais da amostra do dia da colheita com a do armazenamento em ambiente refrigerado, a média do refrigerado foi de 3,5 ° Brix e 3,7 °Brix para o dia da colheita. Verificou-se um menor teor de sólidos solúveis

na cultivar San Marzano da amostra em ambiente refrigerado e um menor pH em comparação com as amostras analisadas no dia da colheita.

Heine *et al.* (2015) afirmam que frutos de alta qualidade devem possuir valores superiores a 0,32% para acidez titulável para obter frutos com melhor sabor.

Sendo assim, o presente trabalho obteve frutos de qualidade com relação ao teor de acidez, pois os valores para acidez titulável foram semelhantes ao trabalho feito por Heine e seus colaboradores (2015).

4. CONCLUSÕES

Os tomates da cultivar '*San Marzano*' avaliados apresentaram produtividade e características de qualidade pós-colheita inferiores, fato que pode ter sido influenciado pelo ataque de nematóides durante o cultivo. O aparecimento da nematoide nas raízes das culturas, dificultam a absorção de nutrientes do solo, dificultando uma boa produção.

Além disso, nos meses de janeiro a abril, a quantidade de chuva elevada, excepcional, sendo a cultura de tomate muito sensível, o que pode ter contribuído para o superbrotamento dos tomates.

Nas condições estudadas, o armazenamento refrigerado foi eficiente até 07 dias depois da colheita, ou seja, o fruto manteve uma boa qualidade para o consumo, até uma semana após o armazenamento.

5. REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. 21 ed. São Paulo: FNP Consultoria e comércio, 2016. 497 p. Disponível em: <http://agrianual.com.br/>. Acesso em junho de 2022.
- ALEXANDER, L.; GRIERSON, D. Ethylene biosynthesis and action in tomato: a model for climacteric fruit ripening. *Journal of Experimental Botany*, v. 53, n. 377, p. 2039- 2055, 2002.
- ALVARENGA, M.A.R. **Tomate Produção em Campo, Casa de Vegetação e Hidroponia**. Editora Universitária de Lavras, 2ª edição, Lavras-MG, 2017.
- BALDO, Djenison Ian; LIBERALESSO, Gabriel Alan. Hibridação de cultivares de tomate ‘Santa Clara’ e ‘San Marzano’ visando melhorias na qualidade dos frutos. 2021.
- CAHN, M.; HANSON, B.; HARTZ, T.; HERRERO, E. Optimizing fruit quality and yield grown under drip irrigation. *The California Tomato Grower*, Stockton, v. 45, n. 2, p. 7- 9, 2002.
- CEAGESP, Programa Brasileiro de Modernização da Agricultura. **Normas de Classificação do Tomate**. Centro de Qualidade em Horticultura. CQH/CEAGESP, São Paulo, 2003.
- CHIUMARELLI M, FERREIRA MD. 2006. **Qualidade pós-colheita de tomates ‘Débora’ com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento**. *Horticultura Brasileira* 24: 381-385.
- CHUVA MÁXIMA MENSAL POR MUNICÍPIO -2022. FUNCEME, 2022 disponível em: < <http://www.funceme.br/app-calendario/mensal/municipios/maxima/2022>>. Acesso em: 28/07/2022.
- CLIMA REDENÇÃO. IPECE, 2022. disponível em: < <https://www.ipece.ce.gov.br/clima> > acesso em: 28/07/2022.
- CORRÊA. J. L. G. Desidratação osmótica de tomate seguida de secagem. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v.10, n.1, p.35-42, 2008.
- COSTA HERNANDEZ, José Mauro; BASSO, Kenny; BRANDÃO, Marcelo Moll. Pesquisa experimental em marketing. **Revista brasileira de marketing** , v. 13, n. 2, pág. 98-117, 2014.
- COSTA, E., et al. "**Caracterização física, físico-química e morfoagronômica de acessos de tomate cereja sob cultivo orgânico**." *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* 61 (2018).
- GENÚNCIO, G. C.; et al. **Crescimento e produtividade do tomateiro em cultivo hidropônico NFT em função da concentração iônica da solução nutritiva**. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 2, p 175-179, 2006.
- HEINE, Augusto Jorge Miranda et al. **Número de haste e espaçamento na produção e qualidade do tomate**. *Scientia Plena*, v. 11, n. 9, 2015.
- ISLA. Isla Sementes. Disponível em: <<https://www.isla.com.br/produto/tomate-san-marzano/270>> Acesso em: 20 de julho de 2022.
- MAROUELLI, Waldir A. et al. Efeito da época de suspensão da irrigação na produção e qualidade de frutos de tomate para processamento. **Embrapa Hortaliças-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2007.

- MONTEIRO, Cristiane Schüller et al. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 1, p. 25-31, 2008.
- NETO, Sebastião Araújo; FERREIRA, Regina Lúcia; UCHÔA, Thays. RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE TOMATE ORGÂNICO ENXERTADOS EM ESPÉCIES SILVESTRES DE SOLANUM. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 11, n. 21, 2015.
- OLIVEIRA, Cristiana Maia de et al. Utilização de película de fécula de mandioca e óleo de canela na conservação pós-colheita de tomate cereja. 2013.
- PEREIRA, José Cezar. A conversão (do homem) da propriedade (período de transição). In: Curso sobre Agroecologia. EPAGRI, 2012 (Apostila - mimeografado).
- QUEZADO-DUVAL, A. M. et al. **Cuidados especiais no manejo da cultura do tomate no verão**. Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2007
- RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. **Produtividade de cultivares de tomate industrial no Vale do São Francisco**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18. n 2, p. 126-129, 2000.
- ROSA, C.L.S.; SOARES, A.G.; FREITAS, D.F.G.C.; ROCHA, M.C.; FERREIRA, J.C.S.; GODOY, R.L.O. Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate italiano (*Lycopersicum esculentum* Mill.) do tipo ‘Heirloom’ produzido sob manejo orgânico para elaboração de polpa concentrada. *Alimentos e Nutrição*, v. 22, n. 4, p. 649-656, 2011.
- ROSA, CS, et al. "CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, NUTRICIONAL E INSTRUMENTAL DE QUATRO ACESSOS DE TOMATE ITALIANO (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM* Mill) DO TIPO ‘HEIRLOOM’ PRODUZIDO SOB MANEJO ORGÂNICO PARA ELABORAÇÃO DE POLPA CONCENTRADA Physical-chemical, nutritional..." *Alimentos e Nutrição Araraquara* 22.4 (2012): 649-656.
- SANTOS, C. A.; CARMO, M. G. F.; ABOUD, A. C. S. **Novo nicho: tomate cereja orgânico**. Campo & Negócios HF, v. 137, p. 16-20, 2016.
- SHIRAHIGE FH; MELO AMT; PURQUERIO LFV; CARVALHO CRL; MELO PCT. 2010. **Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos**. Horticultura Brasileira 28: 292-298.
- SILVA, RAFAEL. Análise da comercialização do tomate no Estado do Ceará. 2019.
- TAMISO, Luciano Grassi. **Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido**. 2005. 87 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) ESALC, Piracicaba-SP, 2005.
- TRENTO, D. A et al. Desempenho de cultivares de tomate italiano de crescimento determinado em cultivo protegido sob altas temperaturas. **Nativa**, v. 9, n. 4, p. 359-356, 2021.
- VALENÇA, Louise Simões Pinho de *et al.* Produção de tomate italiano sob doses crescentes de termofosfato e torta de mamona. 2017.
- ZAMBRANO, J.; MOYEJA, J.; PACHECO, L. **Efecto del estado de madurez en la composición y calidad de frutos de tomate**. *Agronomia Tropical*, v. 46, n. 1, p. 61-72, 1996.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me permitido que tudo acontecesse ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como universitária.

Aos meus pais Arlindo Mendes Vieira e Maria Filomena Tavares Semedo, a vocês devo todo o meu caráter, mais do que incentivadores, torcedores, lutadores, são parte fundamental na minha vida, sem vocês eu nada seria, a Edna Sanches, Maria de Fátima por serem pilares na minha vida.

À minha querida orientadora Ana Carolina da Silva Pereira, pela paciência, pelas horas, dias e meses dedicados à essa pesquisa, pelos valiosos ensinamentos, enfim, por toda a sua orientação.

À banca examinadora: os professores Ciro Miranda e Virna Braga Marques, pela disponibilidade em participar.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus Irmãos David, Adilson, Leonardo e Melissa, e aos meus familiares que estiveram sempre torcendo para o meu sucesso, e por todos ensinamentos.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho, em especial, Ariana Moniz, Elizalute Rodrigues, Evelyne Rodrigues, Nita Ramos, Edimira Vieira, Lycinia da Veiga, Esther de Souza, Carine Irolene, Vacilene Delgado, pelas colaborações e por proporcionarem adoráveis momentos de amizade e confiança. Obrigada!

Ao Vick Sampaio, pelo seu companheirismo, cumplicidade, sempre me incentivando a prosseguir não importando qual fosse o obstáculo, seu amor e estímulo foram partes fundamentais.

Ao meu colega Issuf Silá, e aos técnicos de UPMA pela sua disponibilidade.

À instituição UNILAB, essencial no meu processo de formação profissional, pela dedicação, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos do curso.

Ao Laboratório de Química Geral, em especial a técnica Julie, pelo auxílio na realização das análises químicas.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado. Muito obrigada!