



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

PRODUCTION AND POST-HARVEST QUALITY OF TOMATOES CULTIVATED IN AGROECOLOGICAL SYSTEM

Miriam Matissa Semedo Vieira, Doutora, Unilab, miriammatissa27@gmail.com

Virna Braga Marques, Doutora, Unilab, virna@unilab.edu.br

Ana Carolina Da Silva Pereira, Doutora, Unilab, carolinasp@unilab.edu.br

Ciro de Miranda Pinto, Doutor, Unilab, ciroagron@unilab.edu.br

Julie Anne Holanda Azevedo, Doutora, Unilab, julie@unilab.edu.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características de qualidade na pós-colheita de tomates cultivados em sistema de produção agroecológico. Resulta de um trabalho de conclusão de curso de graduação em Agronomia. Foram avaliados, dados de produção, as características físicas: massa, diâmetro longitudinal e transversal; e propriedades físico-químicas: sólidos solúveis, acidez total titulável, pH e relação SS/ATT. O arranjo experimental constou de uma variedade de tomate, cinco tratamentos (períodos de colheita após o transplante), cada qual com três repetições, em um delineamento inteiramente casualizado. Aplicou-se a análise de variância, seguida de teste de Tukey (5%) e análise de componentes principais. Os tomates foram classificados como oblongos, formato italiano e coloração vermelha, com classe 60 (T0, T1 e T2) e classe 50 (T3 e T4), conforme as normas da CEAGESP. Os resultados demonstraram que os frutos produzidos sob sistema agroecológico apresentam características adequadas tanto para consumo in natura quanto para o processamento agroindustrial, evidenciando a viabilidade do manejo agroecológico em atender às exigências de qualidade e mercado.

Palavras-chave

San Marzano; *Solanum lycopersicum* L.; Alimento agroecológico

Abstract

The objective of this study was to evaluate the post-harvest quality characteristics of tomatoes cultivated in an agroecological production system. This research is the result of an undergraduate Agronomy thesis. Production data, physical characteristics (mass, longitudinal and transversal diameters), and physicochemical properties (soluble solids, titratable acidity, pH, and SS/ATT ratio) were evaluated. The experimental design included one tomato variety, five treatments (harvest periods after transplanting), each with three replicates, in a completely randomized design. Analysis of variance was applied, followed by Tukey's test (5%) and principal component analysis. The tomatoes were classified as oblong, Italian type, with red coloration, and fell into size class 60 (T0, T1, and T2) and size class 50 (T3 and T4), according to CEAGESP standards. The results demonstrated that fruits produced under an agroecological system exhibited adequate characteristics for both fresh consumption and agro-industrial processing, highlighting the viability of the agroecological management system in meeting quality and market demands.

Keywords

San Marzano; *Solanum lycopersicum* L.; agroecological food

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, com destaque para os estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais (Trento *et al.*, 2021).

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 ocupava a 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.

Os tomates ‘*San Marzano*’ possuem boas características necessárias ao processamento e elaboração de molhos na indústria de alimentos, tais como, as características físicas, como coloração e peso dos tomates, bem como o teor de sólidos solúveis que contribuem para um maior rendimento de produção, e sabor adequado para elaboração de extratos, molhos e demais subprodutos do tomate (Rosa, 2012).

Entretanto, 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; Carmo; Abboud, 2016). Partindo desse princípio, nota-se 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).

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



METODOLOGIA

Produção dos tomates

O experimento foi realizado no Campo de Fitotecnia das Auroras, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizado no município de Acarape/CE, no período de janeiro a junho de 2022. Segundo o IPECE (2015), o município de Acarape 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⁻¹.

Foram cultivados tomateiros da cultivar ‘*San Marzano*’, semeados em bandejas (200 células) preenchidas com substrato orgânico composto por uma mistura balanceada de esterco bovino curtido, areia lavada, pó de coco e solo. Este substrato foi cuidadosamente preparado para garantir boa aeração, drenagem e disponibilidade de nutrientes essenciais ao desenvolvimento inicial das mudas. O cultivo foi realizado sob ambiente protegido (estufa), na Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA), onde as mudas foram mantidas protegidas contra intempéries e pragas iniciais. O manejo seguiu princípios agroecológicos, priorizando práticas que respeitam o equilíbrio ambiental e promovem a sustentabilidade. Como parte do manejo agroecológico, foram utilizadas práticas naturais para controle de pragas, como o uso de solução líquida de manipueira diluída em água (1:10 v/v). A cobertura do solo ao redor das plantas foi realizada com palha ou restos vegetais para evitar a evaporação excessiva de água, reduzir o crescimento de plantas daninhas e melhorar a temperatura do solo.

O transplântio ocorreu 29 dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam em média 8 cm de altura, com a presença de quatro a cinco folhas verdadeiras. As plantas foram transplantadas para uma área de 17,5 m², com 4 linhas (12 plantas em cada), totalizando 46 plantas, em espaçamento de 100 x 50 cm, entre linhas e plantas, respectivamente. A condução das plantas foi na forma vertical, conduzida em estacas, em que a cultivar ‘*San Marzano*’ foi posicionada em camalhões e conduzida nos suportes de madeira.

As plantas foram desbastadas devido ao superbotamento, evitando-se cortar as 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. A aplicação de manipueira foi realizada apenas uma vez, diretamente ao redor das plantas. Após a aplicação, foi utilizada cobertura morta para proteção do solo, o tomateiro de plantas invasoras e agentes causadores de doenças (Teixeira; Mendonça; Alvarenga, 2025).

A colheita foi realizada semanalmente e, de forma sequencial, aos 87, 94, 101, 108, 115 DAT, totalizando cinco tratamentos (T0, T1, T2, T3 e T4) correspondentes respectivamente aos períodos de colheita após o transplântio. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação vermelho maduro, onde mais de 90% da superfície do fruto se encontrava na coloração vermelho-intensa. Foram avaliados os números de frutos por planta (unidade) e massa de fruto (g). A produtividade dos tomates foi estimada seguindo metodologia descrita por Araújo Neto *et al.* (2015).

Para as 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.

Foram realizadas medidas de diâmetro longitudinal (DL) ou calibre do tomate e diâmetro transversal (DT), utilizando paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. O calibre foi determinado seguindo as normas de classificação de tomate da CEAGESP (2003), na qual o calibre do tomate é determinado pelo diâmetro longitudinal do fruto, podendo ser distribuído em 8 classes: 0 - para diâmetro menor que 40 mm; 40 - para diâmetro maior ou igual que 40 até 50 mm; 50 - para diâmetro igual ou maior que 50 até 60 mm; 60 - para diâmetro igual ou maior a 60 até 70 mm; 70 - para diâmetro igual ou maior que 70 até 80 mm; 80 - para diâmetro maior ou igual a 80 até 90 mm; 90 - para diâmetro maior ou igual a 90 até 100 mm; 100 - para diâmetro maior que 100 mm.

O teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) foi obtido 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. A Acidez Total Titulável (ATT) foi determinada diluindo-se 1 g de polpa em 50 mL de água destilada, titulada com solução de NaOH (0,1 N) e 2 gotas do indicador



ácido-base fenolftaleína, até coloração levemente rósea. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico, segundo IAL (1985). O 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). A relação SS/ATT foi obtida pelo quociente entre os resultados das duas análises.

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%), analisados utilizando o programa *Assistat Software-Statistical Assistance*, v. 7.7. (2016). A análise multivariada de componentes principais (ACP) foi realizada para as características físico-químicas de acidez total titulável, sólidos solúveis totais, pH, e relação SST/ATT, com auxílio do Software Estatístico Rbio conforme apresenta Bhering (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença significativa entre os parâmetros números de frutos, tendo como média 14 frutos por planta e produção. A produtividade média de tomate da Cultivar ‘*San Marzano*’ obtida no presente trabalho foi de 37,06 t ha⁻¹. 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. Os resultados de produção obtidos neste estudo foram abaixo da média nacional 54,5 t ha⁻¹ de produção de tomate convencional obtidos por Trento *et al.* (2021) e dos trabalhos aqui comparados.

Segundo Quezado-Duval (2007) as modificações fisiológicas ocasionadas nas plantas pelo excesso de chuvas ocorridas durante o cultivo, podem influenciar negativamente na produtividade devido a uma maior susceptibilidade às infecções causadas por vírus, e nematóides ocasionando uma diminuição na quantidade de frutos.

Os resultados para os parâmetros físicos (massa do fruto, diâmetro longitudinal e transversal) analisados, são apresentados na Tabela 1, sendo ainda, verificada diferença significativa para a MF somente entre os tratamentos T1 com o menor valor (20,28 g) e T2 com o maior valor (27,73 g), a média da massa dos frutos obtidos no presente trabalho foi de 26,46 g. Não houve diferença para o DL, já para o DT, houve uma diminuição deste



parâmetro em T3 e T4, diferindo dos demais tratamentos.

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. Na classificação por tamanho, 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).

Tabela 1 - Resultados das análises físicas massa, de diâmetro longitudinal e transversal do tomate ‘*San Marzano*’ produzido sob sistema agroecológico.

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

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%.

Na Tabela 2 são apresentados os dados obtidos para as características físico-químicas acidez total titulável, sólidos solúveis totais, relação SST/ATT e pH de tomates cultivar ‘*San Marzano*’ *in natura*.

Tabela 2 - Acidez total titulável, sólidos solúveis e pH em tomates cultivar ‘*San Marzano*’ *in natura*.

Tratamentos	ATT	SST	SST/ATT	pH
T0	0,33 a	3,16 a	9,35 a	4,63 b
T1	0,26 b	3,20 a	11,97 a	6,03 a
T2	0,32 ab	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

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%.



Conforme os resultados obtidos, a média de diâmetro longitudinal foi de 38,85 mm, e o diâmetro transversal, 63,56 mm. Esses valores confirmam que os frutos avaliados pertencem ao grupo de tomates oblongos, com formato italiano (relação DL/DT maior que 1,15) e coloração vermelha. Em relação ao calibre, embora não tenha havido diferença estatística significativa, os tratamentos T0, T1 e T2 apresentaram frutos classificados na classe 60, enquanto os tratamentos T3 e T4 resultaram em frutos da classe 50, conforme as normas de classificação da CEAGESP (2003). Essa diferença pode estar associada ao tempo de colheita, uma vez que os tratamentos iniciais (T0, T1 e T2) apresentaram frutos com maior calibre e os finais (T3 e T4), colhidos em tempos mais tardios, menor calibre, que podem ter sido resultado de condições ambientais menos favoráveis ou menor disponibilidade de nutrientes.

Segundo Silva *et al.* (2018), práticas de manejo específicas, como a disponibilidade de água e nutrientes durante as fases de desenvolvimento, podem influenciar o tamanho dos frutos. Frutos maiores geralmente indicam que o período de colheita coincidiu com condições ideais de manejo e clima, enquanto frutos menores podem refletir maior competição por recursos ou restrições fisiológicas impostas pelas condições do final do ciclo de cultivo.

Portanto, os frutos avaliados se enquadram nas normas de classificação e no padrão de qualidade esperado para comercialização, com o enquadramento nas diferentes classes de calibre refletindo a interação entre o tempo de colheita, práticas de manejo e condições ambientais durante o cultivo.

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. Os resultados obtidos estão alinhados com os encontrados por Heine *et al.* (2015) que destacam que frutos de alta qualidade devem apresentar valores de acidez titulável superiores a 0,32% para garantir um sabor mais equilibrado e agradável.

Os valores de sólidos solúveis totais (SST) nos tomates cultivados sob manejo agroecológico variaram de 3,16 a 3,83 °Brix, enquanto a relação SS/AT (sólidos solúveis/acidez titulável) situou-se entre 9,35 e 12,62. Em comparação, o estudo de Lacerda *et al.* (2016) sobre tomates cultivados com diferentes compostos orgânicos e em sistema convencional, encontraram valores médios de SST variando de 3,77 a 3,92 °Brix para os



tratamentos orgânicos, semelhantes aos obtidos no presente trabalho. Já para o sistema convencional obtiveram teor de SST superior, 4,75 °Brix. Segundo estes autores, no cultivo convencional, os teores de SST podem ser influenciados por práticas de adubação nitrogenada, resultando em valores maiores de SST, no entanto, a relação SS/AT tende a ser inferior, sugerindo uma maior acidez nos frutos convencionais (Lacerda *et al.*, 2016).

Ferreira *et al.* (2009), avaliando a relação SST/ATT em tomates, obtiveram índices superiores aos obtidos no presente trabalho, variando de 24,77 a 21,96 no sistema convencional e de 25,46 a 18,05 no sistema orgânico, dados que indicam uma excelente combinação de açúcares e ácidos que se correlacionam com o sabor suave dos frutos.

Segundo Santos Neto (2016) a qualidade do tomate, relacionada ao sabor, deve ser medida pela proporção adequada de açúcares e ácidos orgânicos do fruto. No presente trabalho não foi observada diferença significativa para o teor de sólidos solúveis, apresentando em média 3,5 °Brix, valor dentro da faixa obtida por Trento *et al.* (2021) que ao avaliarem o desempenho de cultivares de tomate tipo italiano obtiveram teores de SST variando de 3,59 a 4,30 °Brix para os frutos maduros na planta. Segundo os mesmos autores, o teor de sólidos solúveis pode ser influenciado por vários fatores, dentre eles o estágio de maturação na colheita, temperatura e disponibilidade de água, adubação, características genéticas da cultivar e os processos de respiração e transpiração do fruto.

Dentre as vantagens dos sistemas de produção agroecológicos e orgânicos estão a obtenção de frutos com equilíbrio favorável entre açúcares e ácidos, resultando em melhor palatabilidade. Por outro lado, o cultivo convencional pode levar a frutos com maior teor de sólidos solúveis, mas também com maior acidez, o que pode afetar negativamente a aceitação sensorial.

Na Figura 1, observa-se a análise de componentes principais (ACP) realizada com os parâmetros físico-químicos de qualidade: ATT, SST, relação SST/ATT e pH. Os dois primeiros componentes principais (Dim1 e Dim2) explicaram juntos 91,80% da variância total dos dados, sendo Dim1 responsável por 55,70% e Dim2 por 36,10%. Esses valores indicam uma elevada capacidade da análise de capturar a variabilidade das variáveis avaliadas, sugerindo uma forte correlação entre as características físico-químicas dos frutos e os tratamentos aplicados.

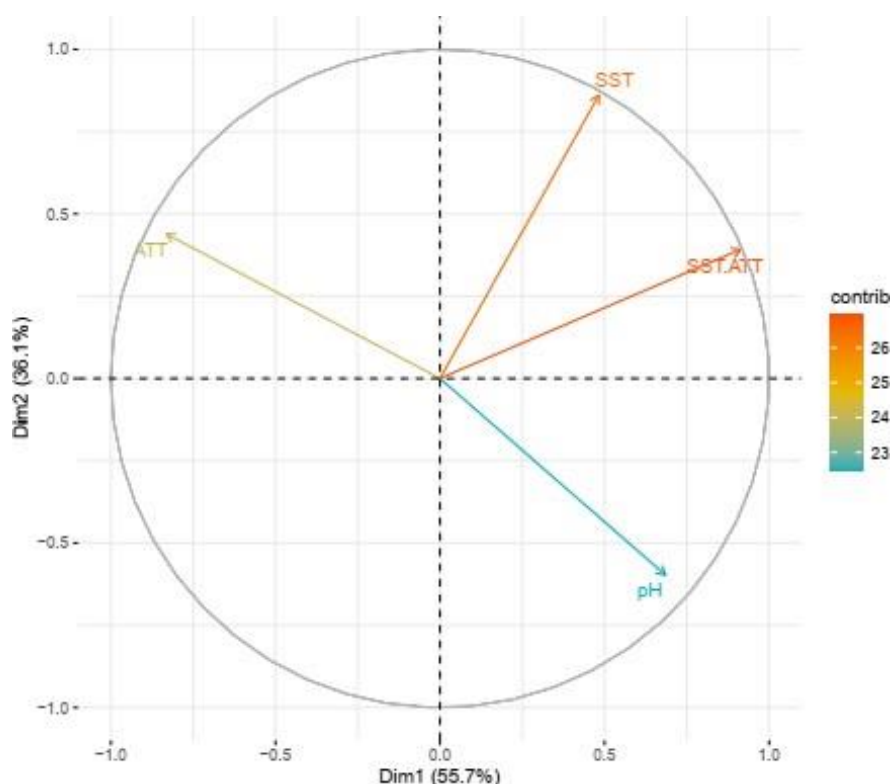
O comportamento gráfico das variáveis mostra que ATT (acidez titulável total) possui correlação inversa com as variáveis SST (sólidos solúveis totais) e a relação SST/



ATT, uma vez que estas estão em direções opostas no gráfico. Isso indica que frutos com maior teor de açúcares (SST) e relação SST/ATT tendem a apresentar menor acidez, uma característica desejável para consumo *in natura* e influencia diretamente a aceitação do sabor dos frutos (Menezes *et al.*, 2017). Por outro lado, a variável pH apresenta forte associação com Dim1, sugerindo que este parâmetro também é influenciado pelos tratamentos, e pode estar relacionado à maior suavidade no sabor, devido à redução da acidez.

Comparando com Menezes *et al.* (2017), que avaliaram revestimentos na preservação da qualidade pós-colheita de tomates e obtiveram 88,93% de explicação da variância no primeiro e segundo componentes, observa-se que o presente estudo apresenta uma variância explicada superior. Esse resultado reforça a confiabilidade da análise e indica uma relação ainda mais robusta entre os tratamentos e os parâmetros de qualidade avaliados. Além disso, conforme Bica *et al.* (2019), análises de componentes principais são amplamente utilizadas em estudos de qualidade de frutos por sua capacidade de identificar padrões e relações entre variáveis, auxiliando na compreensão das interações entre atributos físico-químicos e sistemas de cultivo.

Figura 1 – Biplot Dim1 x Dim2 das variáveis resposta estudadas, SST, ATT, ATT/SST e pH para cultivar de tomate ‘San Marzano’.



O posicionamento das variáveis no gráfico evidencia a forte influência dos tratamentos na determinação da qualidade físico-química dos frutos, especialmente em relação ao equilíbrio entre açúcares e ácidos. O alto valor de variância explicado pela ACP corrobora a relevância das variáveis analisadas para o entendimento da qualidade pós-colheita dos frutos da cultivar '*San Marzano*'.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os frutos da cultivar '*San Marzano*' produzidos em sistema agroecológico apresentaram características de qualidade pós-colheita adequadas tanto para consumo de mesa quanto para o processamento agroindustrial, atendendo plenamente aos objetivos propostos no presente estudo. As principais características avaliadas incluíram conformidade com as normas de classificação vigentes, coloração, formato e tamanho, garantindo o padrão de qualidade necessário para comercialização e processamento.

Nas condições deste trabalho, os frutos demonstraram-se dentro do padrão esperado, com valores de acidez titulável, sólidos solúveis e relação SST/ATT adequados para diferentes finalidades de uso. Além disso, os resultados indicaram que, mesmo diante de desafios como ataque de nematóides e excesso de chuvas durante o cultivo, o manejo agroecológico conseguiu assegurar a qualidade dos frutos produzidos.

Portanto, conclui-se que o sistema agroecológico utilizado não apenas atendeu às exigências de qualidade pós-colheita da cultivar '*San Marzano*', mas também demonstrou ser uma alternativa viável e sustentável para a produção de tomates, mantendo características adequadas para consumo in natura e para aplicações agroindustriais.

REFERÊNCIAS

AOAC - **Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the association of official chemistry.** Washington: AOAC, 1992. p.1115.

ALVARENGA, Marco Antônio Rezende. **Tomate Produção em Campo, Casa de Vegetação e Hidroponia.**, 2 eds. Lavras: Editora Universitária de Lavras, 2017.

ARAÚJO NETO, Sebastião ; FERREIRA, Regina Lúcia; UCHÔA, Thays. Rentabilidade da produção de tomate orgânico enxertados em espécies silvestres de solanum. **Enci-**



clopédia Biosfera, v. 11, n. 21, 2015.

BHERING, L.L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and applied biotechnology**. v.17. p.187-190, 2017.

CEAGESP. Companhia de Armazéns Gerais do Estado de São Paulo. Programa Brasileiro de Modernização da Agricultura. Normas de Classificação do Tomate. Centro de Qualidade em Horticultura. CQH/CEAGESP, São Paulo, 2003.

COSTA, Evandro Silva Pereira. et al. Caracterização física, físico-química e morfoagronômica de acessos de tomate cereja sob cultivo orgânico. **Revista de Ciências Agrárias**. Rio de Janeiro v. 61, jul., 2018.

FERREIRA, Sila Mary Rodrigues. et al. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, p. 658-663, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/MdtXvwWZDdKGzN8hFYQzwKF/>. Acesso em: 2 jan. 2025. ok

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Disponível em: < <http://www.funceme.br/app-calendario/mensal/municipios/maxima/2022>>. Acesso em: 28 jul. 2022.

GENÚNCIO, Gláucio da 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.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Coord. W. Pregolatto; N. Pregolatto. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1.



IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Disponível em: < <https://www.ipece.ce.gov.br/clima>>. Acesso em: 28 jul. 2022.

LACERDA, Mairla Nascimento de. et al. Caracterização física e físico-química de tomates orgânicos utilizando diferentes compostos. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, p. 240-248, 2016. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/1012>. Acesso em: 2 jan. 2025.

MENEZES, Keren Railka Paiva. et al. Influência dos revestimentos comestíveis na preservação da qualidade pós-colheita de tomate de mesa. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n.3, p.14-28, 2017.

OLIVEIRA, Cristiana Maia de. **Utilização de película de fécula de mandioca e óleo de canela na conservação pós-colheita de tomate cereja**. 2013. 77f. Mestrado (Ciências) - Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

PEREIRA, José Cezar. A conversão (do homem) da propriedade (período de transição). In: Curso sobre Agroecologia. EPAGRI, 2012 (Apostila - mimeografado).

QUEZADO-DUVAL, Alice Maria. et al. **Cuidados especiais no manejo da cultura do tomate no verão**. Embrapa Hortaliças - Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2007.

ROSA, Cintia Leticia da Silva. 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. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 649-656, 2011.

SANTOS, Carlos Antonio dos; CARMO, Margarida Goréte Ferreira do; ABOUD, Antonio Carlos de Souza. Novo nicho: tomate cereja orgânico. **Campo & Negócios Hortifruti**, v. 137, p. 16-20, 2016.



SANTOS NETO, José dos. et al. (2016). Qualidade de frutos de tomateiro cultivado em sistema de produção orgânico e tratados com subprodutos de capim limão. **Revista Ciência Agronômica**, 47(4), 633–642. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160076>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SILVA, João Bosco Carvalho da. et al. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Hortaliças. **Produção integrada de tomate tutorado: módulo 3**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1149470/1/Producao-Integrada-Tomate-Tutorado-Modulo-3-Apostila-compressed.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2025.

TEIXEIRA, Flávia Maria Vieira; MENDONÇA, José Lindorico de; ALVARENGA, Marco Antônio Rezende. **Tratos culturais – Tomate**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/tomate/producao/tratos-culturais>. Acesso em: 2 jan. 2025.

TRENTTO, Daiane Andréia. 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.

