



APLICAÇÃO PRÉ-COLHEITA DE CLORETO DE CÁLCIO (CaCl_2) NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO TOMATE CV PAIPAI

TONEZI, Rafael¹; BARBOSA, Rogério Zanarde²; SILVA, Marcelo de Souza³; LEÃO, Renato Marcos⁴.

RESUMO – O tomate no Brasil está em destaque em termo de consumo e produção, além do seu sabor, versatilidade e valor nutricional. Entre inúmeras variedades a mais cultivada em território nacional é a variedade salada ou também chamado de saladette. Atualmente as principais perdas de fruto de tomate está relacionada a pós-colheita devido as longas distancias que o produto percorre da lavoura ao consumidor final, onde a qualidade do fruto é reduzida com o passar dos dias. O presente trabalho objetivou-se analisar o efeito pré-colheita de (CaCl_2) em frutos de tomate cv PAIPAI, utilizando diferentes concentrações tais como 0,0%, 0,5%, 1,0%, e 1,5%, visando redução de perda de massa do fruto, amolecimento e prolongamento da vida útil do tomate, além da análise sensorial dos frutos como significa potencial hidrogeniônico (pH), e Sólidos Solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$). A utilização de cloreto de cálcio na pré-colheita do tomate cv PAIPAI na concentração de 1% mostra melhores resultados em redução de perda de massa em dias de armazenamento, a utilização de CaCl_2 independente das concentrações utilizada na pré-colheita dos frutos não assegurou a qualidade final dos frutos, nem prolonga seu tempo de armazenamento.

Palavras-chave: Coloração, Licopeno, Qualidade, Respiração.

PREHARVEST APPLICATION OF CALCIUM CHLORIDE (CaCl_2) IN THE POSTHARVEST STORAGE OF TOMATO cv PAIPAI

ABSTRACT – The tomato in Brazil is highlighted in terms of consumption and production, in addition to its flavor, versatility and nutritional value. Among numerous varieties, the most cultivated in the national territory is the salad variety or also called saladette. Currently, the main losses of tomato fruit are related to post-harvest due to the long distances that the product travels from the crop to the final consumer, where the quality of the fruit is reduced over the days. The present work aimed to analyze the pre-harvest effect of (CaCl_2) in tomato fruits cv PAIPAI, using different concentrations such as 0.0%, 0.5%, 1.0%, and 1.5%, aiming reduction of fruit mass loss, softening and extension of tomato shelf life, in addition to the sensory analysis of the fruits as it means hydrogenic potential (pH), and

¹ Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral (FAEF), Garça SP

¹ Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral (FAEF), Garça SP; e-mail: rogeriozanarde@gmail.com. ³ Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral (FAEF), Garça SP; e-mail: marcelosouza@professor.faef.edu.br. ⁴ Docente do curso de Agronomia da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral (FAEF), Garça SP; e-mail: renatomarcos@professor.faef.edu.br.

Soluble Solids (°Brix). The use of calcium chloride in the pre-harvest of tomato cv PAIPAI at a concentration of 1% shows better results in reducing weight loss in days of storage, the use of CaCl₂ regardless of the concentrations used in the pre-harvest of the fruits did not ensure the final quality of the fruits, nor prolongs their storage time.

Keywords: Coloring, Lycopene, Quality, Breathing.

1. INTRODUÇÃO

Os tomates são pertencentes à classe das Dicotyledoneae, família Solanaceae. O ciclo vegetativo pode variar de acordo com as cultivares, além da grande influência abiótica como o clima e ambiente, a germinação das sementes ocorre o 5° e 7° dia de semeadura com o surgimento de pequenas plântulas, após o transplântio das mudas o florescimento iniciasse a partir dos 45 dias após a germinação, os primeiros frutos formados com início da maturação ocorre a partir dos 60 e 70 dias de semeadura (SILVA, V. M. da. *et al.* 2021). Hoje no Brasil é notada uma ampla cadeia de diferentes variedades de tomate sendo diferenciado, por cores, formatos, e plantas híbridas. O tomateiro apresenta um porte de planta arbustiva e seu desenvolvimento vegetativo pode ser classificado de duas formas, crescimento determinado ou indeterminado; as variedades que apresenta de crescimento determinado apresenta uma limitação em seu tamanho, sendo as variedades mais recomendada e utilizadas para o plantio sem estaquia ou tutoramento, proporcionando a utilização da mecanização na colheita conhecido como tomate rasteiro voltado para a produção

industrial, as variedades de crescimento indeterminado não apresenta uma limitação genética de crescimento podendo ter seu crescimento “por toda vida”, essas plantas pode ultrapassar os 2 metros de cumprimento sendo necessário a utilização de tutoramento, desbrota, capação, sua produção é voltada para o consumo em natura (NAIKA, S. *et al.*, 2005).

Nos últimos anos o mercado de comercialização de tomate *Solanum lycopersicum*, vem crescendo bastante, assim como sua produção em território nacional, segundo dados do IBGE, alcançou valores próximos de 64 mil ha em 2016 em área de plantio no Brasil. Desta área cerca de 35% é destinados ao cultivo de tomate voltado para a industrialização, o restante para comercialização in natura, sendo um dos principais o tomate Salada Longa Vida *Solanum lycopersicum* (IBGE, 2016).

Atualmente o maior produtor deste fruto é a China atingindo a marca de 64.768,16 milhões de quilos de tomate no ano de 2020, a nível nacional de produção de tomate se destaca os estados de Minas Gerais 75,74 toneladas por hectare, seguido por São Paulo 930.163 ton/ ha e Santa Catarina 63,92 ton/ ha, sendo sua produção voltada

para indústria ou consumo em natura (CONAB, 2019).

No Brasil vem tendo um crescimento exponencial em áreas de produção e comercialização do tomate, mas em contra partida em território nacional ainda apresenta uma baixa infraestrutura e suporte aos produtores, como incentivos governamentais, consultoria técnica de especialistas, aquisição de matéria prima como fertilizantes químicos, defensivos, implementos agrícola, e a baixa mecanização sendo necessário a utilização de mão de obra braçal, calcula-se que na produção de um hectare do inicio do plantio ao fim da colheita é empregado na lavoura cerca de três a cinco funcionário (TREICHEL, *et al.*, 2016).

Os tomates são rico em vitaminas como A, B, C, glutathione, carotenoides, e rico em sais como Magnésio (Mg), Fosforo (P), além de serem ricos em licopeno, substância antioxidante que combate os efeitos dos radicais livres, além de previne o surgimento de rugas, câncer. Radicais livres a hidroxila (OH), óxido nítrico (NO) entre outras, são pequenos átomos produzidos entre os processos metabólicos, sendo responsáveis pela transferência de elétrons nas reações químicas no metabolismo (SHAMI, I.J.N. *et al.*, 2004).

Após o fruto do tomateiro colhido apresenta uma vida útil de 10 á 14 dias, segundo análise sensorial (RINALDI, M.M. *et al.* 2007). a perda da qualidade dos frutos é promovida por danos mecânicos e fisiológico que proporciona a deterioração do alimento afetando a aparência, textura, acidez, odor, e sabor, a deterioração é promovido por perda da rigidez da parede celular causando amolecimento do fruto, lesões e escoriações sobre o fruto favorece a infecção de patógenos promovendo atividade enzimática e reações químicas, interferindo nas perdas pós-colheita (MARIA, M. A. de. *et al.*, 2007).

Segundo levantamento realizado pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, aproximadamente 14,92% de perdas ocorrem na pós- colheita de tomate voltado para consumo em mesa, as perdas são caracterizadas por danos fisiológicos e mecânicos como frutos amassados, rachados, doenças, citado por (VILELA e LUENGO, 2002).

De acordo com Corrêa (2019), um dos principais problemas que os produtores de tomate enfrentam hoje na pós colheita dos frutos de tomate, é a baixa resistência das estruturas (polpa e casca) do fruto em caixas, baldes, sacos ou embalagens, esses componentes auxilia na colheita e transporte dos frutos até as packing house

(casa de embalagem), o excesso de frutos nesses recipientes acaba abalando suas estruturas causando amolecimento do fruto, esmagamento, murcha e podridão.

Visando reduzir perdas e promover maior tempo de prateleira (shelf life), algumas tecnologias são adotadas para manter a qualidade dos frutos, o método de refrigeração encontrasse como a principal alternativa para assegurar a qualidade dos produtos hortifrutícolas de fácil degradação. Por tanto em determinados frutos apenas a baixa temperatura é insuficiente para desacelerar a perda da qualidade do fruto, sendo assim algumas tecnologias de preservação da qualidade pós-colheita vem sendo adotadas como filmes comestíveis a base de cera de carnaúba, fécula de mandioca, atmosfera modificada (ATM) “produtos a vaco”, tratamentos de frutos com cloreto de cálcio (CaCl₂) na pré e pós-colheita (SASAKI, 2009).

A utilização do elemento CaCl₂ vem apresentando resultados satisfatórios na conservação de frutos de goiaba promovendo a integridade e rigidez da parede celular do fruto prolongando a vida útil do alimento, o elemento tem sido utilizado também na conservação de mamão e mangas (LINHARES, L. A. et al. 2007).

Devido a presença de poucos trabalhos científicos e pesquisa voltado para a aplicação do cloreto de cálcio na pré-colheita, visando assegurar a qualidade de frutos de tomate e ao mento da rigidez da parede celular, proporcionando uma maior vida pós-colheita do fruto.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a aplicação de CaCl₂ em diferentes concentrações na pré-colheita de tomate cv. PAIPAI.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização da área experimental

O experimento foi realizado no município de Marília (SP), na propriedade sitio Santa Maria, latitude 24°07'40.08”S longitude 49°59'08.5”W, altitude média de 608 metros. Classificação climática segundo Koppen de 22.6 °C, pluviosidade média anual de 1326 mm.

A cultura foi cultivada em sistema protegido, em estufa tipo teto em arco, com as dimensões 6 metros por 45 metros, e altura do pé direito em eucalipto tratado de 1,8 metros, em solo argiloso misto, irrigados com sistema de gotejamento, no gotejamento foi disponibilizado apenas água para as plantas com três irrigação ao dia de 3 minutos, as adubações de cobertura foi disponibilizada para a planta sobre o canteiro.

Diariamente era realizado o monitoramento de pragas e doenças na lavoura, além de tratos culturais como carpina e manejo das plantas.

2.2. Condução do experimento

Trata-se avaliação da aplicação do cloreto de cálcio CaCl₂ no tomate variedade cv PAIPAI enxertada com porta enxerto WoodStock, da indústria Dinâmica®, no tomate, foram realizadas três aplicações com intervalo de 10 dias, sendo que a aplicação iniciou quando o fruto estava no início do desenvolvimento, aplicando no segundo cacho que a planta produziu, utilizando um pulverizador manual da marca TRAPP® com capacidade de 1,5L, aplicações foram concentradas no período da tarde. Os tratamentos correspondiam: T1- 0,0% (testemunha); T2- 0,5% (7,5g por Litro); T3- 1,00% (15g por Litro) e T4- 1,50% (22,5g por Litro). A quantidade do fertilizante foi pesada em uma balança de precisão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo de parcela subdividida com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais, no entanto, cada parcela experimental possuía 2 frutos. Foi avaliado a massa (g), pH e sólidos solúveis (°Brix), avaliando em um intervalo de dois dias por

aplicação, ou seja, dois, quatro e seis dias após a colheita.

O presente experimento iniciou-se em 9 de janeiro 2022, com o preparo do canteiro com as medidas de 0,5 metros de altura com 1,10 metro de largura, sendo utilizado corretivo agrícola Dologesso da empresa Massari® para correção do pH, neutralização do Al do solo, a adubação de plantio utilizada foi formulado (N-P-K) 4-30-10, e cama de frango. Em 10 de janeiro 2022, foi realizado o transplatio das mudas apresentando 10 centímetros de altura em fileira simples, com espaçamento de 0,7 metros entre plantas, com um total de 40 plantas, sendo duas plantas por tratamento, o sistema de condução adotado foi tutoramento vertical com estacas de bambu possuindo 1,80 metros de altura as plantas foram amarradas por barbantes de algodão N°15.

Após 10 dias do transplatio das mudas foram retirado os clips de enxertia, e primeira amarração das plantas ocorreu com 18 centímetros, durante toda a condução do experimento foi realizado 16 amarração. As plantas forram conduzidas em 2 (duas) haste principais, efetuando periodicamente a desbrota com a retirada dos demais brotos laterais que surgem nas axilas das folhas, o desenvolvimento destas partes compromete a produção da planta.

Mesmo com a obtenção de mudas enxertadas de alta qualidade adquiridas de viveiros regulamentados e autorizados, algumas plantas apresentou ataques severo de vira-cabeça-do-tomateiro, provocando paralização do desenvolvimento da planta sendo necessário a erradicação destas planta na lavoura.

2.3. Aplicação do CaCl₂

Devido a baixa mobilidade do elemento cálcio (Ca) na planta pelos tecidos condutores xilema e floema até seus drenos tais como folha, fruto e flor, a aplicação do elemento cloreto de cálcio (CaCl₂) foi realizada de forma localizada sobre os frutos visando uma maior absorção e mobilidade do elemento sobre o fruto, o experimento foi submetido a três aplicações pré-colheita, a primeira aplicação foi realizada em 20 de fevereiro 2022 quando os frutos apresentava 100mm de altura, segunda aplicação foi realizada em 02 março 2022, terceira e última aplicação realizada em 12 de março 2022, ambas as aplicações foram realizada com intervalos de 10 dias evitando salinização do fruto, por se tratar de um elemento químico salinico ambas as pulverizações foram realizadas no final da tarde por volta das 18 horas (seis horas), com a temperatura em torno de 28°C

desta forma evita-se queimadura de pedunculo, folhas, e fruto.

2.4. Avaliação sensorial

A análise sensorial é utilizada como principal ferramenta para avaliação de qualidade de um alimento ou fruto onde é levado em consideração aparência, cor, tamanho, sabor, doçura, acidez e durabilidade do alimento.

A avaliação sensorial dos frutos teve por objetivo analisar a eficiência do elemento Ca sobre os frutos através das variáveis qualidade pós-colheita, perda de massa (PM), sólidos solúveis (SS) em (°Brix), potencial hidrogeniônico (pH), em função dos dias de armazenamento.

Por tanto, para a avaliação do experimento foi coletado 4 frutos de cada repetição de acordo com seus respectivos tratamentos, os frutos foram coletados no estágio de maturação rosado onde 30 a 60% de sua superfície apresenta próximo da coloração final, os frutos escolhidos para realização da avaliação foram do segundo cacho produzido pela planta.

As avaliações laboratoriais iniciaram em 02 de abril 2022, com a amostragem de 4 (quatro) frutos por repetição onde 2 (dois) deste frutos foi avaliado pH, e SS, para esse tipo de analise

o fruto foi cortado e triturado por um processador manual de alimento, com a trituração o líquido liberado pelo tomate avaliou-se através do equipamento phmetro o potencial hidrogeniônico (pH) e sólidos solúveis (SS) através do equipamento refratômetro determinando o grau de doçura do fruto sendo representado por (°Brix).

Os dois frutos restantes das amostra foi determinante para análise da qualidade pós-colheita em função da perda de massa (PM) sobre os dias de armazenamento onde os frutos teve seu peso aferido em uma balança de precisão posteriormente a colheita em 02 de abril 2022, após dois dias da primeira avaliação foi realizado uma 2° (segunda) pesagem do material em 04 de abril 2022 foi realizada uma nova pesagem dos frutos, 3° terceira avaliação em 06 de abril 2022, 4° quarta e ultima avaliação do peso realizada em 9 de abril 2022 totalizando uma semana (7 dias) de armazenamento dos tomates.

Após a aferição do último peso os frutos já apresentavam 100% de sua superfície vermelha, concluindo seu estágio final de maturação, sendo assim o mesmo foi cortado e triturado para se obter o suco do fruto sendo avaliado o teor de sólidos solúveis (SS) através do equipamento refratômetro determinando o grau de doçura do fruto sendo representado por (°Brix) e

potencial hidrogenico (pH) pelo equipamento phmetro.

2.5. Equipamentos de análise

O phmetro utilizado para extração do teor de potencial hidrogenico (pH) do fruto foi medidor de pH de bolso com eletrodo, FAIXA 0-14 PH, modelo AK90, marca MYLABOR®; Refratômetro sendo utilizado para avaliar o nível de açúcar em soluções aquosasteor como (SS) em (°Brix), escala de 0-32%, modelo K52-032, marca KASVI®; A balança utilizada para a aferição do peso dos frutos foi eletrônica digital de precisão em gramas (g), modelo LS1, marca MARTE®.

Mini mixer manual utilizado para tritramento dos frutos para obtenção do suco/ água dos frutos, para avaliação da acidez e sólidos solúveis dos frutos.

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação de sólidos solúveis totais (°Brix) e a acidez (pH) é um índice representativo da medição isolada dos açúcares ou da acidez, pois expressa a

proporção açúcar/ácido, que resulta no sabor apresentado pelo fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

De acordo com a avaliação dos dados os dias de armazenamento sendo 6 dias justifica a perda de massa dos frutos, com a dispersão dos resíduos (pontos) submetidos as doses de T2-0.5% e T4-1.5% CaCl₂, apresentou maior perda de massa sendo de 4,2% e 3,5% quando comparado aos demais tratamentos, não houve diferença relevante entre a perda de massa dos frutos com as concentrações de T1-0% e T3-1.0% CaCl₂, implica dizer que da maneira em que a perda de massa avançou em relação aos dias de armazenamento apresenta semelhança entre as concentrações (CaCl₂), representadas em intensidades distintas, resultado semelhante ao proposto por SILVA e VIEITES. (2000) com a utilização de CaCl₂ a 1%, 2%, 3% e 4% em maracujá doce submersos por duas horas, e Ribeiro, Luiza Rocha (2019) em aplicação de cálcio pré-colheita em goiabeira (*Psidium Guajava*) cv. Paluma.

A perda de massa dos frutos de acordo com os dias de armazenamento esta diretamente correlacionado a perda de água dos frutos durante esse período, pois o mesmo perde a capacidade de receber água e manter suas células turgidas após ser desconectada da planta. Portanto a perda de

água seda pela respiração e transpiração onde o fruto perde água para a atmosfera através dos estômatos, sendo o fator principal de perda de massa.

Quando avaliado a perda de massa em virtude do tempo de armazenamento, constata que independente dos teores de concentração de cloreto de cálcio utilizado na pré-colheita dos frutos de tomate PAIPAI, o gráfico apresentou uma perda de massa exponencial aos dias de armazenamento, ente o 4° e 6° dia é notada uma leve redução na perda de massa. Portanto ao 6° dia e último de armazenamento os frutos apresentavam uma perda de 3,9%.

Ao 6° dia de armazenamento os frutos apresentavam uma baixa qualidade de consumo como manchas necróticas, murcha e amolecimento, os resultados foram semelhantes ao apresentado por MODESTO, J. H. (2017), com a aplicação pré-colheita de diferentes concentrações de CaCl₂ em frutos de amoreira-preta 'TUPY', onde o mesmo apresentou deterioração do fruto ao 6° dia de armazenamento sobre as concentrações de cloreto de cálcio inferior as concentrações de 3 e 4,5% de CaCl₂.

Os sólidos solúveis dos frutos não apresentaram diferença significativa entre as doses de CaCl₂ em (0 e 6) dias de armazenamento, segundo Bangerth *et al.*

(1972), o elemento Ca promove a redução da taxa respiratória dos frutos impedindo a propagação do substrato do vacúolo para o citoplasma, reduzindo a disponibilidade de frutose no fruto.

Por se tratar de um fruto climatérico é notado um pequeno decréscimo nos teores de (°Brix) entre os frutos, relacionado as concentrações de CaCl₂ aplicado nos frutos, onde as dose de T1-0,0% e T4-1,5% de cloreto de cálcio apresentou elevado teor de (°Brix) comparado aos demais tratamentos no dia 0 (zero), com a última avaliação dos frutos realizada ao 6° dia as concentrações de T1-0,0%, T2-0,5%, apresentou uma queda de (°Brix) de 0,20, concentração de T3-1,0% obteve um aumento de 0,20, a concentração de T4-1,5% apresentou uma redução de 0,80 (°Brix) comparado ao dia zero. Conclui-se que os teores utilizado de CaCl₂, aplicado sobre os frutos na pré-colheita, quanto elevada a concentração menor será o teor de (°Brix), confirmando Lima *et al.* (2000) utilizando doses crescente (0, 5, 10 e 150 mg L⁻¹) de CaCl₂, em pré-colheita de uva italia, onde foi notado uma redução nos valores de sólidos solúveis (°Brix) comparado a dose (0) sendo ela testemunha.

O pH das amostras sofreu influência dos tratamentos apenas em colunas representados por letras maiúsculas

comparadas em (0 e 6) dias de armazenamento. Onde o tratamento T1 controle com a dose de 0,0% apresentaram valor de pH superior aos demais tratamentos no dia (0), e no dia (6) sendo o ultimo de armazenamento os valores de pH das amostra controle e do tratamento T2 com a dose de 0,5% CaCl₂ foram superiores aos tratamento T3- 1,0%, e T4-1,5%. Portanto no presente trabalho, os valores de pH variaram na faixa de 4,43 a 4,50, onde segundo (Yara Brasil, 2020) o teor de pH dos frutos de tomate é 4,0-4,5 sendo quando mas elevado for o pH os frutos tende a apresentar uma baixa palatabilidade afetando o sabor do fruto com aspecto amargo.

Portanto os valores de pH obtido pelos tratamentos em função de suas doses analisado, não foi possível obter diferença significativa dos teores de pH entre dia 0 e 6. A mudança no teor do pH no fruto podem estar ligado aos fatores indesejados como o gás carbônico Co₂ em altas concentrações influenciando diretamente nos tecidos do fruto e respiração, além do grau de maturação do fruto (PEREIRA, I. E. *et al.*, 2006) e (PRADO, M. E. T. *et al.*, 2005).

4. CONCLUSÃO

A utilização de cloreto de cálcio na pré-colheita do tomate cv PAIPAI na concentração de 1% mostram melhores resultados em redução de perda de massa em dias de armazenamento, a utilização de CaCl₂ independente das concentrações utilizada na pré-colheita dos frutos não assegurou a qualidade final dos frutos, nem prolonga seu tempo de armazenamento, onde não apresentou influência significativa nos aspectos sensoriais do fruto como a palatabilidade, pH e doçura do fruto representado por (°Brix).

No âmbito científico como projetos e estudos da utilização de cloreto de cálcio em pré-colheita de tomate são limitados, sendo necessário a exploração de novos estudos nesta área.

Por tanto para a obtenção de novos resultados com a utilização do elemento cloreto de cálcio em conservação dos frutos em maior tempo de prateleira pode ser utilizado o método de submersão dos frutos de tomate em pós-colheita sobre caldas concentradas de CaCl₂.

5. REFERÊNCIAS

AFFONSO, Graziela; BASSETTO, Priscilla ; MOURÃO, Campo. **Fatores de produção que influenciam na produtividade e na qualidade do tomate.** 2016.

ALBERTO, C.; LOPES *et al.* **Enxertia em tomateiro para o controle da murcha-bacteriana,** 2014.

ANDREUCETTI, Caroline; FERREIRA, Marcos David; GUTIERREZ, Anita S.D.; *et al.* **Caracterização da comercialização de tomate de mesa na CEAGESP:** perfil dos atacadistas. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 2, p. 324–328, 2005.

BANGERTH, F.; DILLEY, D. R.; DEWEY, D. H. **Effect of Postharvest Calcium Treatments on Internal Breakdown and Respiration of Apple Fruits**. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 97, n. 5, p. 679-682, 1972.

BRANCO, Marina Castelo *et al.* **Uso de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e traça-das-crucíferas: um estudo de caso.** *Horticultura Brasileira*, v. 19, p. 60-63, 2001.

BRACKMANN, A. *et al.* **Armazenamento de tomate cultivar “Cronus” em função do estágio de maturação e da temperatura.** *Ciência Rural*, v. 37, n. 5, p. 1295-1300, 2007.

CANTU, R. R. *et al.* **Reação de porta-enxertos comerciais de tomateiro a *Meloidogyne mayaguensis*** *Summa Phytopathologica*. v. 35, n. 3, p. 216-218, 2009.

CARDOSO, S. C., Soares, A. C. F., dos Santos Brito, A., de Carvalho, L. A., Peixoto, C. C., Pereira, M. E. C., & Goes, E. **Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia.** *Bragantia*, 65(2), 269-274, 2006.

CHITARRA, M.I.F. e CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. Lavras: UFLA, p.785, 2005.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. **Tomate: Análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado mundial, Brasileiro e Catarinense;** CONAB: Brasília, Brasil, 2019; Volume 21.

- CORRÊA, TIAGO TINTI. **O impacto das perdas na cadeia de produção e distribuição de hortifrútiis no custo final do produto.** Bibliotecadigital.fgv.br, 2019.
- DELAZARI, Fábio Teixeira. **Produção e qualidade de frutos do tomateiro no sistema Viçosa de tutoramento em função do estado hídrico-nutricional.** [s.l.: s.n., 2014].
- EVANGELISTA, Regina; CHITARRA, Adimilson ; CHITARRA, Maria. **Mudanças na ultra-estrutura da parede celular de mangas “tommy atkins” tratadas com cloreto de cálcio na pré-colheita.** *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal -SP*, n. 1, p. 254–257, 2002.
- FREIRE JÚNIOR, Murillo ; CHITARRA, Adimilson Bosco. **Efeito da aplicação do cloreto de cálcio nos frutos da manga “Tommy Atkins” tratados hidrotermicamente.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 5, p. 761–769, 1999.
- FERREIRA, Marcos David; FRANCO, André TO; FERRAZ, Antonio Carlos O; *et al.* **Qualidade do tomate de mesa em diferentes etapas, da fase de pós-colheita.** *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 2, p. 231–235, 2008.
- FERREIRA DA MOTA, Wagner; CARLOS, Luiz; *et al.* **Influência do tratamento pós-colheita com cálcio na conservação de jaboticabas.** *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal -SP*, n. 1, p. 49-052, 2002.
- FERREIRA, Sila Mary Rodrigues; QUADROS, Diomar Augusto de; KARKLE, Elisa Noemberg Lazzari; *et al.* **Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 4, p. 858–869, 2010.
- FERREIRA, M. D. *et al.* **Avaliação física do tomate de mesa ‘romana’ durante manuseio na pós-colheita.** *Engenharia Agrícola*, v. 26, n. 1, p. 321-327, 2006.
- GOMES, Flávia; LEIDIANE; FORTUNATO, J; *et al.* **Hortic. bras.**, v. 30, n. 4, out. 2012.
- LUZ, J.; SHINZATO, ANDRÉ VINÍCIUS ; MONALISA, Silva. **Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido.** *Biosci. j. Online*, p. -, 2007.
- LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E.; ASSIS, J. S.; FILGUEIRAS, H. A.; COSTA, J. T. A. **Qualidade, fenóis e enzimas oxidativas de uva Itália sob influência do cálcio, durante a maturação.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 1, p. 97-101, 2000.
- LINHARES, Lucilia Alves *et al.* **Transformações químicas, físicas e enzimáticas de goiabas' PEDRO SATO'tratadas na pós-colheita com cloreto de cálcio e 1-metilciclopropeno e armazenadas sob refrigeração.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p. 829-841, 2007.
- LÓPEZ CAMELO, Andrés F. ; GÓMEZ, Perla A. **Comparison of color indexes for tomato ripening.** *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 3, p. 534–537, 2004.
- LOPES, Carlos ; AGR, Eng. **Murcha Bacteriana ou Murchadeira -Uma Inimiga do Tomateiro em Climas Quentes Importância da Doença.** [s.l.: s.n., 2009.].
- LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. **Informações inadequadas sobre resistência a doenças em catálogos de cultivares de hortaliças: um exemplo para tomate e pimentão.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 130-132, junho 2002.
- LUENGO, Rita Fátima A.; MOITA, Antônio Williams; NASCIMENTO, Edson F.; *et al.* **Redução de perdas pós-colheita em tomate de mesa acondicionado em três tipos de caixas.** *Horticultura Brasileira*, v. 19, n. 2, p. 151–154, 2001.
- MACHADO, Túlio de A. *et al.* **Perdas quantitativas e qualitativas dos frutos de tomate durante a colheita mecanizada.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 22, p. 799-803, 2018.

- MARIA DE MAGALHÃES, Ana; MARCOS, I; FERREIRA, David; *et al.* **Ciência Rural**, v.37, n.3, mai-jun. *Ciência Rural*, n. 3, p. 878–881, 2007.
- MARIM BG; SILVA DJH; GUIMARÃES MA; BELFORT G. **Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura.** *Horticultura Brasileira*. v.23, p. 951-955, 2005.
- MEDEIROS, Maria Alice de et al. **Padrão de oviposição e tabela de vida da traça-do-tomateiro Tuta absoluta (Meyrick)(Lepidoptera, Gelechiidae).** *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, p. 452-456, 2009.
- MELO, Raphael Oliveira de. **Uso da fertilização foliar com Ca e B na produção e pós-colheita de tomate Sweet Grape em cultivo hidropônico.** 2017. 78f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2017.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO PORTARIA Nº 553, DE 30 DE AGOSTO DE 1995. [s.l.: s.n., s.d.].
- MODESTO, Joyce Helena. **Aplicação de cloreto de cálcio em pré-colheita nos frutos de amoreira-preta'Tupy'.** 2017.
- MOREIRA, Elias ; SANTOS. **Desempenho produtivo de tomate enxertado em condições de campo.** Centro Universitário de Anápolis –uni evangélica, Anápolis-GO 2020.
- MOURA, A.P.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J.A.; LIZ, R.S. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial.** Brasília: Embrapa 2014.
- NAIKA, Shankara; VAN, de JEUDE, Joep; de GOFFAU, Marja; *et al.* **A cultura do tomate produção, processamento e comercialização.** *Agrodok* 17 . 2005.
- PRADO, Mônica Elisabeth Torres; CHITARRA, Adimilson Bosco; RESENDE, Jaime Vilela de. **Armazenamento de melão'Orange Flesh'minimamente processado sob atmosfera modificada.** *Ciência e Agrotecnologia* , v. 29, p. 346-352, 2005.
- PEREIRA, I. E.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. **Características físicoquímicas do tomate em pó durante o armazenamento.** *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 6, n.1, 2006.
- RIBEIRO, Luiza Rocha. **Aplicação de cálcio pré-colheita em goiabeira (Psiidium guajava) cv. Paluma.** 2019.
- RINALDI, M.M. ; MORAIS, R.L., PINTO, D.D.J., GÓIS, P.F. **CBQ - Vida útil de tomate determinada por análise sensorial.** Natal-RN, 2007.
- SASAKI, F.F. **“Tratamentos térmicos, cloreto de cálcio e atmosfera modificada em pêssegos IAC Douradão: aspectos fisiológicos, bioquímicos e de qualidade.”** Piracicaba, 2009. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2009.
- SHAMI, Najua Juma Ismail Esh ; MOREIRA, Emília Addison Machado. **Licopeno como agente antioxidante.** *Revista de Nutrição*, v. 17, n. 2, p. 227–236, 2004.
- SILVA, A. P.; VIEITES, R. L. **Alterações nas características físicas do maracujá-doce submetido à imersão em solução de cloreto de cálcio.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.20, n.1, p.5-12, 2000.
- SILVA, V. M. da. **Cultivo do tomate cv. cereja sob salinidade da água de irrigação e manejo do sistema.** Centro de Ciências Agrárias, UFA, Rio Largo, 2021.
- TREICHEL, M et al. **Anuário Brasileiro do Tomate 2016.** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 64 p.
- VILELA, N.J ; LUENGO, R.F. **Viabilidade técnica e econômica da caixa Embrapa para comercialização de tomate para consumo in natura.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 222-227, 2002.
- VITÓRIA, Joicy; PEIXOTO, Miranda; RODRIGUES DE MORAES,

Emmerson; *et al.* **TOMATICULTURA: ASPECTOS MORFOLÓGICOS E PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO FRUTO.** Rev. Cient. Rural-Urcamp, v. 19, n. 1, 2017.

YAMAMOTO, E.L.M; FERREIRA, R.M.A; FERNANDES, P.L.O; ALBUQUERQUE, L.B; ALVES, E.O. **“Função do cálcio na degradação da parede celular vegetal de frutos”.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.2, p. 49 - 55 abril / junho de 2011.

Yara Brasil. **Produtividade do tomate: veja como aumentar | Yara Brasil, 2020.**
ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; CRUZ FILHO, J.; CHAVES, G.M. **Controle integrado das doenças do tomateiro.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, 1, 1989, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1989. p. 55-76.