

ARTIGO CIENTÍFICO

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO TOMATE SUBMETIDO A DIFERENTES TIPOS DE ARMAZENAMENTO
PHYSICAL - CHEMISTRY QUALITY OF TOMATO SUBMITTED TO THE DIFFERENT TYPES OF STORAGE

Marcos André F Gueiros¹, Layra C.A. Xavier², Erika Valente de Medeiros³, Gerla Castello Branco Chinelate⁴, Lúcia Raquel Ramos Berger⁵

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar os atributos físicos e os sólidos solúveis totais (SST) de tomates comercializados em mercados de pequeno a grande porte na cidade de Garanhuns-PE e submetidos à diferentes formas de armazenamento. Os frutos foram coletados, aleatoriamente, em quatro tipos de estabelecimentos comerciais (quitanda, mercado de pequeno porte, mercado de grande porte e hipermercado) e submetidos à temperatura ambiente e refrigerada (inferior a 5°C). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sob um arranjo fatorial 4x2, sendo o tipo de estabelecimento comercial (quitanda, mercado de grande porte, hipermercado e mercado de pequeno porte) e a temperatura de armazenamento dos frutos (temperatura inferior a 5°C e temperatura ambiente) considerados como fatores. Foram utilizados dois frutos por unidade experimental para análises físicas e físico-químicas. Os frutos foram avaliados pela aparência externa, diâmetro transversal e longitudinal, espessura da polpa, massa total e sólidos solúveis totais. Os tomates coletados no hipermercado e mercado de grande porte apresentaram aparência externa com menos defeitos, maiores comprimentos transversal e longitudinal, espessura da polpa, massa total, e menor valor de SST em comparação com os frutos adquiridos na quitanda e mercado de pequeno porte que apresentaram resultados contrários. As condições inadequadas de armazenamento e comercialização de alimentos perecíveis, como o tomate, muitas vezes aplicadas por esses estabelecimentos de pequeno porte resultam em alterações na qualidade do produto e consequente desvalorização do mesmo. Desse modo, é importante a compreensão e aplicação de métodos adequados de armazenamento de alimentos para evitar esta perda de qualidade indesejada.

Palavras-chave: armazenamento, pós-colheita, qualidade, tomate.

Abstract: This study aims to evaluate the physical attributes and total soluble solids (TSS) of tomatoes marketed in small to large markets located in Garanhuns city, PE and submitted to different storage. The fruits were randomly collected in four commercial establishments (“quitanda”, small market, large market and hypermarket) and storage at room temperature and refrigerated (below 5 ° C). The experimental design was a randomized complete block design (4 x 2 factorial arrangement), being the commercial establishment (grocery store, large market, hypermarket and small market) and fruit storage temperature (temperature less than 5°C and ambient temperature) considered as factors. Two fruits per experimental unit were used for physical and physicochemical analyzes. The fruits were evaluated by external appearance, transverse and longitudinal diameter, pulp thickness, SST. The tomatoes collected in the hypermarket and large market presented external appearance with less defects, greater transverse and longitudinal lengths, pulp thickness, total mass, and lower SST value compared to fruits obtained in “quitanda” and small market which presented opposite results. Inadequate storage and marketing conditions for perishable foods, such as tomato, often applied by these small establishments result in product quality changes and product devaluation. In this context, it is crucial to understand and apply appropriate food storage methods to avoid this undesired loss quality.

Keywords: post-harvest, quality, storage, tomato

*Erika Valente de Medeiros

Recebido para publicação em 10/01/2019; aprovado em 29/03/2019.

¹Discente Engenharia de Alimentos, UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns; marcosf_gueiros@hotmail.com.

²Discente Engenharia de Alimentos, UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns: evmlaw1@gmail.com

³Doutora, Docente da UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns: evmbio@gmail.com

⁴ Doutora, Docente da UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns: gerlachinelate@gmail.com

⁵Doutora, Docente da UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns: quelberger@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) pertence à família Solanaceae, teve como origem a região andina da América do Sul e atualmente é uma das principais hortaliças consumidas no mundo (Tilahun et al., 2018). O seu consumo é considerado como um indicador de bons hábitos alimentares e um estilo de vida saudável, devido as características nutricionais benéficas à saúde que apresenta, como: alto teor de vitaminas A, C e E, folatos, compostos fenólicos, sais minerais (fósforo, potássio, cálcio, sódio e ferro), licopeno, carotenoides, ácido ascórbico e outros antioxidantes naturais (MACHADO et al., 2017; Menezes et al., 2017; Valdivia-Nájar et al., 2018). Apresenta ainda em sua composição baixos teores de gorduras e calorias (0,2g de gordura em 100g de tomate e 15 calorias), e altos teores de fibras (1,5g). O seu cultivo destina-se a dois tipos de segmentos produtivos: o mercado para consumo in natura e o processamento industrial (Machado et al., 2017).

O Brasil é o oitavo maior produtor mundial de tomate, produzindo cerca de três milhões de toneladas/ano, sendo esta cultura considerada a segunda mais importante entre todas as hortaliças cultivadas a nível nacional (Cunha et al., 2018; Menezes et al., 2017). Entretanto, devido às injúrias durante o transporte, embalagens inadequadas, exposição do produto a temperatura e umidade inadequadas, aproximadamente 21% dessa produção são descartadas. Somado a isso, as elevadas perdas pós-colheita do tomate são favorecidas por se tratar de um fruto muito perecível após a colheita e por apresentar uma vida útil de aproximadamente uma semana quando maduro (OLIVEIRA, 2017).

Desse modo, o tomate requer armazenamento e métodos de conservação adequados para retardar o seu amadurecimento, manter sua qualidade e, conseqüentemente, aumentar sua vida útil pós-colheita. É também importante para a comercialização do tomate, conhecer os processos de maturação e verificar as características de qualidade dos frutos durante a armazenagem. Entre essas características, a cor é a mais atrativa, que por sua vez está relacionada à aparência, teor de açúcares, pH, textura, sabor e suculência (FERREIRA et al., 2010). Outras mudanças decorrentes do processo de maturação do tomate podem ser analisadas para determinação da sua qualidade, como: tamanho; teor de licopeno; açúcares solúveis e ácidos orgânicos, sendo estes dois últimos considerados de muito interesse do ponto de vista analítico devido a sua relação direta com o sabor e qualidade do fruto (MACHADO et al., 2002). O estágio de maturação no qual o tomate encontra-se influencia na sua vida pós-colheita e na escolha do consumidor, de modo que apenas os produtos que correspondem às expectativas do consumidor são comercializados (OLIVEIRA, 2011).

Nesse contexto, o armazenamento em temperatura refrigerada é um dos principais artifícios empregados para conservação de frutas e hortaliças, já que implica na diminuição do metabolismo celular, retardando a deterioração (VASCONCELOS; MELO FILHO, 2010). A temperatura ótima para o armazenamento do tomate varia de acordo com o estágio de maturação: frutos verdes devem ser armazenados em temperaturas em torno de 13°C, frutos parcialmente maduros em torno de 10°C e frutos maduros podem ser armazenados em temperaturas de 8°C (LUENGO; CALBO, 2001). Entretanto, muitas vezes o tomate é colhido no estágio de maturação inicial (coloração verde), apresentando qualidade inferior em comparação com aqueles colhidos no estágio de maturação

mais avançado, sendo isto realizado com a finalidade de proporcionar melhores condições para o transporte e conservação pós-colheita em temperatura ambiente (HENZ; MORETTI, 2005).

Nesse contexto de crescente cultivo e consumo do tomate tanto in natura como através de alimentos industrializados, faz-se necessário compreender a influência das condições de armazenamento pós-colheita desse fruto para melhor manutenção da suas características físico-químicas e organolépticas. Assim, diante das exigências do mercado consumidor pela qualidade dos produtos, o presente estudo teve como objetivo avaliar os tomates comercializados em mercados de pequeno a grande porte na cidade de Garanhuns-PE e submetidos à diferentes formas de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de tomate foram obtidos a partir de quatro categorias de estabelecimentos comerciais, selecionados pela representatividade no município de Garanhuns, sendo estes: quitanda, mercado de grande porte, hipermercado e mercado de pequeno porte. Em cada um desses locais foram selecionados, aleatoriamente, 20 frutos sendo em seguida, transportados em bandejas plásticas para o Laboratório de Biologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. Em seguida, foram lavados manualmente para remoção de impurezas superficiais, enxaguados em água corrente e submersos por 20 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 100 µL L⁻¹. A coleta das amostras e suas análises foram realizadas no mesmo dia durante o período matutino.

Após esses procedimentos, os tomates foram separados em unidades experimentais e repetições e mantidos sob refrigeração (inferior a 5°C) ou temperatura ambiente por um período de 8 dias. Os atributos físicos analisados em cada fruto foram: aparência externa, diâmetro transversal, diâmetro longitudinal e massa total; e o atributo físico-químico analisado foi sólidos solúveis totais (SST).

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado sob um arranjo fatorial 4 x 2, sendo o tipo de estabelecimento comercial selecionado (quitanda, mercado de grande porte, hipermercado e mercado de pequeno porte) e a temperatura de armazenamento dos frutos (temperatura inferior a 5°C e temperatura ambiente) considerados como fatores. Cada tratamento foi composto por quatro repetições e a parcela experimental constituída por dois frutos.

A aparência externa do tomate foi avaliada de acordo com a norma do Programa Brasileiro Para Modernização da Horticultura (2003), e classificada em categorias (Extra, Categoria I, II e III) de acordo com a qualidade do lote, estabelecendo tolerâncias diferentes para os defeitos encontrados nos frutos. Desse modo, o defeito é considerado qualquer lesão resultante de danos mecânicos, fisiológicos, patológicos ou da ação de agentes diversos que causam a depreciação do valor comercial do fruto, mas geralmente não interfere no valor nutritivo do mesmo (CHOUDHURY; COSTA, 2002).

Os defeitos são separados em graves, leves e manchas. Os defeitos graves são aqueles que comprometem a aparência, conservação e qualidade do fruto, restringindo ou inviabilizando o uso ou a comercialização e afetam os demais produtos na mesma embalagem, sendo considerados nesta

classificação os seguintes defeitos: podridão, dano profundo, passado, queimado do sol, dano por frio, podridão apical, cancro, imaturo, rachaduras, virose e ocado. Por outro lado, os defeitos leves são aqueles que depreciam a aparência do produto, diminuindo assim seu valor comercial, mas desvalorizando menos o produto, e pode ser uma deformação ou um amassado. E as manchas são alterações normais da coloração externa do fruto, e a desvalorização do produto depende da intensidade da mancha que é classificada como: profunda e difusa. Sendo assim, os limites de defeitos leves e graves por categoria em porcentagem da norma de classificação do tomate de mesa são: Extra (0% defeitos graves, 5% defeitos leves, 1% de machas), Categoria I (2% defeitos graves, 10% defeitos leves, 5% de machas), Categoria II (5% defeitos graves, 20% defeitos leves, 100% de machas), Categoria III (10% defeitos graves, 100% defeitos leves, 100% de machas) (Programa Brasileiro Para Modernização da Horticultura, 2003).

Os comprimentos longitudinal e transversal do tomate e a espessura da polpa foram obtidos por meio de paquímetro e a massa total dos frutos foi determinada com o auxílio de balança semi-analítica.

As quantidades de sólidos solúveis presentes nas polpas extraídas dos tomates foram obtidas com o uso de refratômetro analógico portátil. A polpa dos frutos (10 g) de cada parcela experimental foi depositada em um almofariz, homogeneizada. Em seguida, foi retirada uma gota de cada amostra de polpa com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, e inserida no centro do refratômetro para ser analisada a mudança de cor na escala diagramática, fornecendo valores em °Brix (MENEZES et al., 2017).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aparência é um fator que está diretamente ligado ao conceito de qualidade do tomate, e a ausência de defeitos externos é um dos critérios utilizados pelos consumidores para decisão de compra, consequentemente é uma característica fundamental para a determinação do valor comercial dos produtos (Chitarra; Chitarra, 2005).

A aparência dos tomates variou conforme o tipo de estabelecimento comercial e a temperatura de armazenamento (Tabela 1). Os tomates encontrados no hipermercado apresentaram aparência externa com menor quantidade de lesões, sendo classificados na Categoria I. Já os frutos que apresentaram mais defeitos (Categoria III) foram os coletados na quitanda e armazenados à temperatura ambiente, indicando a presença de características desagradáveis ao consumidor; esses foram seguidos pelos frutos comprados também na quitanda sob temperatura refrigerada e aqueles adquiridos no mercado de pequeno porte (em ambas as temperaturas de armazenamento) e no mercado de grande porte (sob temperatura ambiente) classificados na Categoria II. Por outro lado, os tomates coletados no hipermercado (ambas temperaturas) e no mercado de grande porte (temperatura refrigerada) apresentaram menos defeitos (Categoria I).

Esses resultados mostram que os frutos armazenados em resfriamento apresentaram menos defeitos leves e graves, ou seja, alterações indesejadas da sua aparência externa em comparação aos frutos armazenados à temperatura ambiente. O armazenamento de alimentos a baixas temperaturas retarda as reações físico-químicas e bioquímicas que promovem a deterioração dos mesmos, apesar de não ser capaz de inibir totalmente estas reações (RAHMAN; RUIZ, 2007). Consequentemente, essas condições dificultam o surgimento de manchas e lesões na superfície do fruto, o que contribui para uma maior manutenção da sua rigidez desejável.

Tabela 1. Aparência externa dos tomates coletados em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais e submetidos a diferentes tipos de armazenamento (temperatura ambiente e refrigerado).

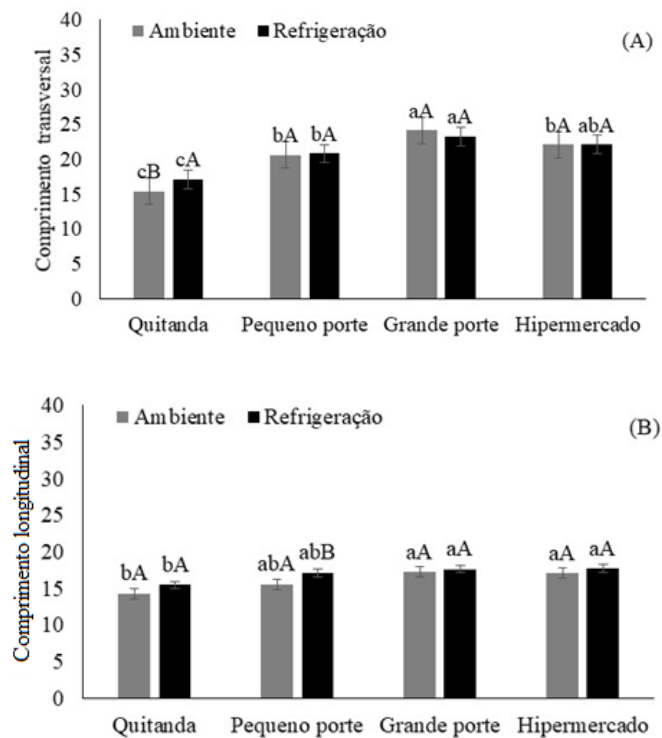
Estabelecimento comercial	Aparência externa	
	T°C ambiente	T°C de refrigeração
Quitanda	Cat III	Cat II
Mercado de pequeno porte	Cat II	Cat II
Mercado de grande porte	Cat II	Cat I
Hipermercado	Cat I	Cat I

Os comprimentos transversais e longitudinais dos tomates coletados apresentaram diferenças significativas ($P \leq 0,05$) tanto em relação ao local de coleta quanto em relação à forma de armazenamento (Figura 1A e 1B). Os tomates coletados em supermercado de grande porte tiveram comprimento transversal maiores que os demais, mas não diferiram quanto ao tipo de armazenamento. Já os tomates coletados em quitanda apresentaram menores comprimentos transversais e longitudinais. Todos os comprimentos transversais e longitudinais encontrados para os tomates foram maiores que os relatados em estudo anterior (5,58 cm de

comprimento transversal e 8,03 cm de comprimento longitudinal) sobre variedades de tomates para elaboração de ketchup (Oliveira et al., 2015).

Os menores resultados para espessura da polpa, comprimentos transversal e longitudinal e massa total foram apresentados pelos tomates adquiridos em quitanda. Provavelmente, isso é consequência da sensibilidade do tomate ao empilhamento, quedas e outros impactos aos quais pode ter sido submetido até o momento de ser comercializado na quitanda. O tomate apresenta essa suscetibilidade por possuir elevado teor de água em sua composição e está sujeito a

variações de temperatura e umidade relativa do meio ambiente. Desse modo, a vida útil pós-colheita é comprometida por problemas de desidratação e amolecimento excessivo, somado ao fato do tomate ser um fruto climatérico, ou seja, inicia o seu amadurecimento com elevação da taxa respiratória, resultando numa série de transformações físico-químicas que elevam ou reduzem as suas qualidades sensoriais (CASTRICINI et al., 2002).



Letras minúsculas iguais não diferem entre os estabelecimentos comerciais e maiúscula entre as formas de armazenamento pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

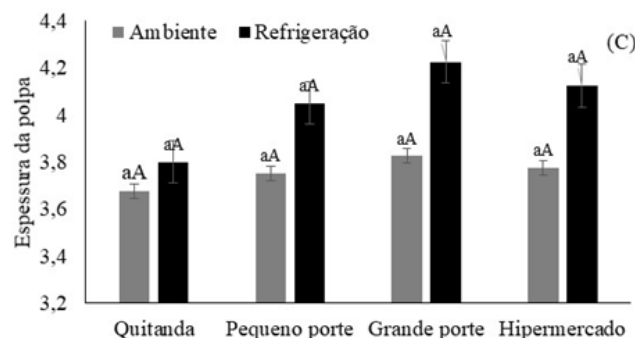
Figura 1. A) Comprimento transversal e B) comprimento longitudinal de tomates coletados em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais e submetidos diferentes tipos de armazenamento (temperatura ambiente e refrigerada).

A espessura das polpas dos tomates coletados em diferentes estabelecimentos comerciais e submetidos às formas de armazenamento não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($P \leq 0,05$). Esses frutos apresentaram uma espessura da polpa com variação de 3,29% para os tomates provenientes da quitanda, 7,40% para os do mercado de pequeno porte, 9,46% para os do mercado de grande porte e 8,48% para os frutos do hipermercado, entre os frutos armazenados a temperatura ambiente e refrigerada. A espessura da polpa apresenta redução à medida que a os frutos avançam em seu estágio de maturação (Auerswald et al., 1999).

Os tomates provenientes do supermercado de grande porte apresentaram a maior massa ($P \leq 0,05$) quando comparados aos demais, independente da forma de armazenamento (Figura 3). Os tomates mostraram uma variação de massa de 59,4 g para os coletados no estabelecimento quitanda, até 137,25g para os tomates coletados em supermercados de grande porte e mantidos sob refrigeração. Entretanto, a massa dos tomates não variou conforme as formas de armazenamento.

A variação no peso pode ter relação com o aparecimento de podridões. As lesões mecânicas causam alterações fisiológicas em tomates, levando ao aparecimento de sintomas

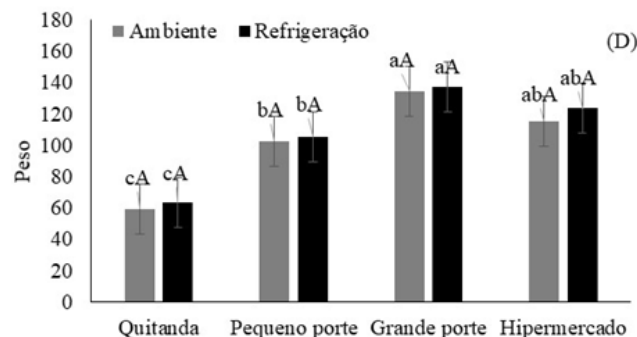
externos e internos típicos (MORETTI et al., 1998). Nesse estudo, o armazenamento foi de 8 dias em temperatura ambiente e refrigerado. Entretanto, esse tempo não foi capaz de mostrar diferenças significativas quanto ao peso dos tomates comercializados em diferentes estabelecimentos.



Letras minúsculas iguais não diferem entre os estabelecimentos comerciais e maiúscula entre as formas de armazenamento pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, em cm.

Figura 2. Espessura da polpa de tomates coletados em diferentes estabelecimentos comerciais e submetidos a diferentes tipos de armazenamento (temperatura ambiente e refrigerado).

A diferença de massa dos frutos também é influenciada pelo seu genótipo, estágio de maturação inicial e final, temperatura, umidade relativa do ar, tempo de armazenamento e à atividade da enzima poligalacturonase, que aumenta a permeabilidade da parede celular aumentando a transpiração (FERREIRA et al., 2010).



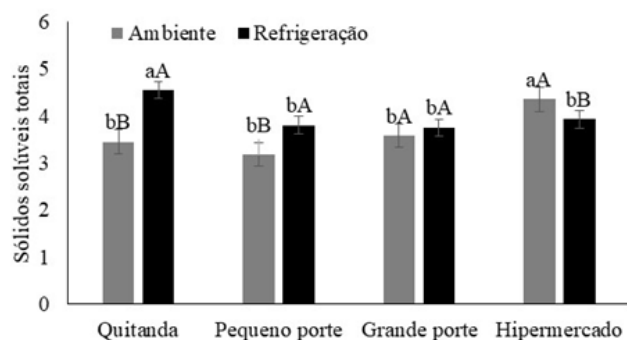
Letras minúsculas iguais não diferem entre os estabelecimentos comerciais e maiúscula entre as formas de armazenamento pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 3. Massa total de tomates coletados em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais e submetidos diferentes tipos de armazenamento (temperatura ambiente e refrigerado).

O teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) determinados em Brix° representa a porcentagem de sólidos que se encontram dissolvidos no alimento. O SST de tomates encontrados em hipermercado à temperatura ambiente e em quitanda refrigerado foram os maiores, quando comparado aos demais (Figura 4). Esse aumento ocorre de acordo com a evolução da maturação, devido aos processos de biossíntese ou através da degradação de polissacarídeos (MACHADO et al., 2017). Os tomates nessas mesmas condições também apresentaram redução de massa, e isto ocorre porque a perda de massa do

tomate favorece a elevação dos SST concentrando os teores de açúcares no interior dos tecidos, além da contribuição das reações de amadurecimento que provocam a quebra do amido para açúcares simples (FERREIRA et al., 2010). Esses teores de SST podem aumentar de acordo com a evolução da maturação, devido aos processos de biossíntese ou através da degradação de polissacarídeos.

Os valores médios de SST encontrados para os frutos no presente estudo revelaram semelhança aos encontrados por Shirahige et al. (2010) (3,8 a 5,0 °Brix) e por Sanino, Cortez e Mederos (2002) que obtiveram SST de 3,93 °Brix para tomates armazenamento em temperatura ambiente e 3,81 °Brix para o armazenamento em temperatura refrigerada



Letras minúsculas iguais não diferem entre os estabelecimentos comerciais e maiúscula entre as formas de armazenamento pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 4. Sólidos solúveis totais de tomates coletados em diferentes tipos de estabelecimentos comerciais e submetidos diferentes tipos de armazenamento (temperatura ambiente e refrigerado). Garanhuns, 2018.

As diferenças nos valores de SST podem ser explicadas devido a divergência no estágio de maturação do fruto, pois quanto mais elevado for este grau, maior o teor de sólidos solúveis totais. O grau Brix é uma escala que representa o nível de doçura do fruto, ou seja, quanto mais maduro o fruto estiver, maior o seu grau Brix. Os sólidos solúveis totais são responsáveis pelo sabor e é influenciado pelos processos de colheita, temperatura e irrigação, além de ser uma característica genética do cultivar (MONTEIRO, 2008).

CONCLUSÕES

Os frutos de tomate comercializados nos quatro tipos de estabelecimentos apresentaram qualidade física e físico-química que se enquadra no padrão considerado ideal para o consumo in natura. Os estabelecimentos localizados em Garanhuns que comercializam os tomates com qualidade de mercado mais satisfatória em temperatura ambiente, no geral, foram o supermercado de grande porte e o hipermercado, ambos exibindo frutos com aparência externa com menor porcentagem de defeitos leves e graves (Categoria I), e os maiores valores de comprimento longitudinal e transversal, espessura da polpa, massa total e sólidos solúveis totais. Esses resultados contribuem para a melhor compreensão sobre a influência das condições de armazenamento pós-colheita na qualidade de mercado dos alimentos e para a busca por estratégias que viabilizem uma maior vida de prateleira,

mantendo as características físico-químicas e organolépticas destes produtos perecíveis, como é o caso do tomate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUERSWALD, H. et al. Sensory analysis and instrumental measurements of short-term stored tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Postharvest Biology and Technology*, v. 15, p. 323-334, 1999.
- CASTRICINI, A.; MEDEIROS, S. F.; CONEGLIAN, R.C.C.; VITAL, H.C. Uso da Radiação gama na Conservação Pós-Colheita do Tomate de Mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.): fruto “de vez”. *Revista Universidade Rural, série ciências da vida*, v.22, n.2, p.223-229, 2002.
- CHOUDHURY, M.M.; COSTA, T.S. A segurança de produtos hortifrutícolas frescos, 36f. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2002. (Embrapa Semi-Árido, Documentos, 181).
- CUNHA, A. H. N.; Moura, T. R.; Ferreira, R. B.; Gomes, F. P. Caracterização físico-química de tomate Santa Cruz irrigado com água residuária e produzido com vermicomposto. *Global Science and Technology*, Rio Verde, v.11, n.02, p.12-22, 2018.
- FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A; Lazzari KARKLE, E. N. L; LIMA, J. J; TULLIO, L. T; FREITAS, R. J. S. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 20, n. 4, p. 858-864, 2010.
- HENZ, G. P; MORETTI, C. L. Tomate: manejo pós-colheita. *Cultivar HF*, p. 24-28, 2005.
- LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G. Armazenamento de hortaliças. Brasília:Embrapa Hortaliças, 2001.
- MACHADO, R. F. C.; BONALDO, S. M.; WOBERTO, C.; BARROS, C. F. C. P. P.; FRANÇA, R. P. A. Controle alternativo de podridões pós-colheita em tomate. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.8, n.1, p.99-118, 2017.
- MACHADO, A.Q.; ALVARENGA, M.A.R.; FLORENTINO, C.E.T. Ocorrência de frutos não comerciais de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda. 2002. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- MENEZES, K. R. P.; Santos, G. C. S.; Oliveira, O. M.; Sanches, A. G.; Cordeiro, C. A. M.; Oliveira, A. R. G. Influência dos revestimentos comestíveis na preservação da qualidade pós-colheita de tomate de mesa. *Colloquium Agrariae*, v. 13, n.3, p.14-28, 2017. DOI: 10.5747/ca.2017.v13.n3.a170
- MONTEIRO C. S; BALBI M. E; MIGUEL O. G; PENTEADO P. T. P. S; HARACEMIV S. M. C. Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”, *Alim. Nutr.*, Araraquara, 2008.

- MORETTI, C. L.; SARGENT, S. A.; HUBER, D. J. Chemical composition and physical properties of pericarp, locule, and placental tissues of tomatoes with internal bruising. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, v. 123, n. 4, p. 656-660, 1998.
- OLIVEIRA, I. S. Conservação pós-colheita de tomate italiano utilizando polímero de recobrimento bioativo à base de fécula de mandioca produzido a partir de um novo antimicrobiano natural. 2017. 52f. Dissertação (Mestrado em Inovação e Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- OLIVEIRA, P. R.; Tomé, P. H. F.; Fragiorge, E. J.; Lopes M. A.; Jesus E. J. Análises de variedades de tomates (*Lycopersicon esculentum* MILL) CV. Débora e saladete na elaboração de catchup, 2015.
- OLIVEIRA, S. L. Valoração dos atributos de qualidade do tomate de mesa: um estudo com atacadistas da CEAGESP. 2011. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.
- PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. Normas de Classificação do Tomate. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura – CQH/CEAGESP, 2003. (CQH. Documentos, 26).
- RAHMAN, M. S.; RUIZ, J. F. V. Food Preservation by Freezing. In: RAHMAN, M. S. Handbook of Food Preservation. Boca Raton: CRC Press, p. 635-657, 2007.
- SANINO, A.; CORTEZ, L. A. B.; MEDEROS, B. T. Vida de prateleira do tomate (*Lycopersicum esculentum*) submetido a diferentes condições de resfriamento. Encontro de Energia no Meio Rural, Campinas, 2002.
- SHIRAHIGE, F. H.; MELO, P. C. T.; MELO, A. M. T.; JACOMINO, A. P.; PURQUERIO, L. F. V.; ROQUEJANI, M. S. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. *Hortic. Bras.*, v.28, n.3, p.292-298, 2010. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0102-05362010000300009>
- TILAHUN, S.; SEO, M. H.; PARK, D. S.; JEONG, C. S. Effect of cultivar and growing medium on the fruit quality attributes and antioxidant properties of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, v. 59, p. 215-223, 2018.
- Valdivia-Nájar, C. G. ; Martín-Belloso, O.; Soliva-Fortuny, R. Impact of pulsed light treatments and storage time on the texture quality of fresh-cut tomatoes. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v. 45, p. 29-35, 2018.
- VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. Conservação de alimentos, 130f, EDUFRPE, 2010, ISBN: 978-85-7946-072-2.