

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS FRUTOS DE TOMATE 'BRS NAGAI' NOS SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL

DIONE JOAQUIM PEREIRA¹, DARA CHAVES PAIXÃO², LORENA DOS SANTOS CAMPOS³,
SEBASTIANA PATRÍCIA ALVES COELHO⁴ E AQUIDAUANA MIQUELOTO ZANARDI⁵

1 2 3 4 Alunos de Engenharia Agrônômica da UNITINS, Palmas- TO, dionejoaquim@gmail.com;
dara.passion@gmail.com; lorennasantoscamos@gmail.com e paty2020spac@hotmail.com;
5 Dra. Professora, IFSC, São Miguel do Oeste- SC, aquidauana.miqueloto@ifsc.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortaliças de maior importância econômica no Brasil. É um alimento muito apreciado, rico em carotenoides, licopeno, vitamina C, flavonoides, potássio e antioxidantes. Os consumidores estão ficando cada vez mais exigentes, por isso é preciso aprimorar as práticas de cultivo que vêm sendo de duas formas: orgânica e convencional. O objetivo desse trabalho foi avaliar os atributos de qualidade em frutos de tomates do híbrido 'BRS Nagai' em sistemas de cultivo orgânico e convencional. O trabalho foi realizado no Complexo de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Tocantins, localizado em Palmas, Tocantins. Foram realizadas análises dos atributos de qualidade (massa fresca, diâmetro, comprimento do fruto, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e teor de vitamina C). Os atributos de qualidade (massa fresca, diâmetro e comprimento dos frutos) apresentaram os maiores valores nos tomates orgânicos. Os teores de SS variaram entre 3,64 e 4,34 °Brix e de vitamina C entre 65,05 a 82,91mg/100 g, sendo que os maiores valores encontrados nos sistemas orgânicos. A amplitude de variação para AT foi de 0,27 a 0,30% e a proporção SS/AT variaram de 14,21 a 15,15, sendo que não houveram diferenças significativas entre os dois sistemas de cultivo. A partir dos resultados encontrados, observa-se que os tomates orgânicos apresentaram melhores atributos físicos e de qualidade quando comparados com os obtidos no sistema convencional.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido ascórbico, sistema de cultivo, tratamentos culturais.

QUALITY ASSESSMENT OF 'BRS NAGAI' TOMATO FRUIT IN ORGANIC AND CONVENTIONAL SYSTEMS

ABSTRACT: Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most economically important vegetables in Brazil. It is a much appreciated food, rich in carotenoids, lycopene, vitamin C, flavonoids, potassium and antioxidants. Consumers are becoming increasingly demanding, so it is necessary to improve the cultivation practices that come in two forms: organic and conventional. The objective of this work was to evaluate the quality attributes of 'BRS Nagai' hybrid tomatoes in organic and conventional systems. The work was carried out in the Complex of Agricultural Sciences of the State University of Tocantins, located in Palmas, Tocantins. Quality attributes (fresh weight, diameter, fruit length, titratable acidity (AT), soluble solids (SS) and vitamin C content) were analyzed. The quality attributes (fresh weight, diameter and fruit length) presented the highest values in organic tomatoes. The levels of SS varied between 3.64 and 4.34 ° Brix and vitamin C between 65.05 and 82.91 mg / 100 g, being the highest values found in the organic system. The amplitude of variation for AT was 0.27 to 0.30% and the SS / AT ratio ranged from 14.21 to 15.15, and there were no significant differences between the two culture systems. From the results found, it was observed that organic tomatoes presented better physical and quality attributes when compared to those obtained in the conventional system.

KEYWORDS: Ascorbic acid, cultivation system, cultural treatments.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortaliças de maior importância econômica no Brasil, sendo produzido em todas as regiões. É um alimento muito apreciado pelos consumidores brasileiros, rico em carotenoides (em particular, licopeno), ácido ascórbico (vitamina C), flavonoides, potássio e antioxidantes (SOUZA et al., 2008).

De acordo com Nascimento et al. (2013), a qualidade do tomate está relacionada a atributos que o consumidor e o produtor estimam que o produto deva possuir. Aos produtores, compete colher frutos com alto rendimento, boas características sensoriais e propiciar eficiente armazenamento; enquanto que, os consumidores determinam sua qualidade pela aparência, textura, inexistência de deformidades e atributos sensoriais (CASQUET, 1998). Além disso, requerem alimentos seguros, sem contaminação por microrganismos patogênicos e resíduos de pesticidas utilizados durante o processo produtivo, transporte e armazenamento adequados (LUZ; SHINZATO; SILVA, 2007).

Assim, há uma grande demanda e necessidade de se obter a máxima produtividade das plantas e frutos de tomates com boas características físicas e organolépticas aliando-se as condições climáticas, genética, controle ambiental e sistemas de cultivo adequados (NASCIMENTO et al., 2013).

De acordo com Santos et al. (2004), a produção de tomates tem sido realizada basicamente em dois sistemas de cultivo: orgânico e convencional. O sistema orgânico tem como fundamento básico a utilização de resíduos de origem animal, vegetal, agroindustrial e outros. Esse sistema de cultivo possui diversas vantagens, incluindo a maior agregação das partículas do solo, que garante uma melhor estruturação do mesmo, favorecendo as operações de preparo, amontoa e cultivo, aumentando, assim, a capacidade de retenção de água e disponibilidade de nutrientes para as plantas de tomateiro resultando na melhor qualidade dos frutos.

Por outro lado, o sistema convencional, que utiliza fertilizantes químicos para nutrição das plantas e pesticidas para a proteção da cultura contra pragas e doenças, compromete a segurança alimentar dos frutos quando não utilizado de forma correta (SANTOS et al., 2004).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar os atributos de qualidade dos frutos de híbridos de tomate 'BRS Nagai' em sistemas de produção orgânica e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Complexo de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), localizado no Município de Palmas, Tocantins, com coordenadas geográficas 10°12'46'' de latitude Sul, 48°21'37'' de longitude Oeste e altitude média de 330 m.

Os tomates foram cultivados em casa de vegetação, as mudas foram produzidas em bandejas com substrato comercial Carolina Soil e, ao atingirem 7cm de altura, foram transplantadas para vasos com capacidade de 9l, utilizando espaçamento 0,40 × 0,40m entre linhas e fileiras, respectivamente. O solo utilizado no cultivo dos tomates foi coletado dentro das dependências do CCA, sendo devidamente corrigido (de acordo com cada sistema de cultivo) após análise química. Para o sistema orgânico, foi utilizado esterco bovino como fertilizante, na proporção de 50% de esterco e 50% de solo. No caso do sistema convencional, foi utilizada adubação química conforme necessidade da cultura. A irrigação das plantas, durante o desenvolvimento e frutificação da cultura, foi por microaspersão, de acordo com a necessidade fisiológica da cultura (~ 8 mm dia⁻¹).

Os frutos foram colhidos 120 dias após o transplântio, com grau de maturação (3) vermelho-claro (quando a superfície do fruto se encontra entre 60 a 90% na coloração róseo-vermelha ou vermelha), conforme descrito por Nascimento et al. (2013). Em seguida foram transportados ao laboratório e analisado os atributos de qualidade (massa fresca, diâmetro e comprimento do fruto, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e teor de vitamina C). Para determinação dos atributos, foram utilizados quatro repetições de oito frutos para cada sistema de cultivo. O diâmetro e comprimento de frutos foram determinados por meio de paquímetro e a massa fresca com balança analítica.

A AT foi determinada por meio de uma amostra de 5g da polpa dos frutos, macerada com auxílio de um cadinho. Dessa amostra, foi retirada 1g e diluída em 25mL de água destilada e titulada com solução de hidróxido de sódio 0,1N até o pH 8.1.

Os teores de SS foram determinados com auxílio de um refratômetro manual, utilizando-se o suco extraído da polpa conforme descrito para AT com correção do efeito da temperatura (20 °C).

Para a determinação do teor de vitamina C, 5g da polpa de tomate foram maceradas em cadinho. Em seguida, 2g do macerado foram depositados em um becker e adicionado 100mL de ácido oxálico 0,5%. Após, foi retirado uma alíquota de 5mL dessa solução e adicionado 45mL de água destilada e titulada com uma solução constituída de 50mg de 2,6 dicloro-fenol indofenol- DFI, 250mL de água destilada e 31mg de NaHCO₃. O teor de vitamina C foi expresso em mg de ácido ascórbico (AA) por 100g de polpa.

O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados com dois tratamentos (orgânico e convencional) e dez repetições, sendo cada parcela composta por cinco plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Tukey (p < 0,05). As análises foram realizadas no software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, é possível notar uma diferença significativa nos atributos físicos dos frutos. No sistema orgânico, os frutos apresentaram maior comprimento, diâmetro e massa fresca. Isso pode ter ocorrido porque de acordo com Santos et al., (2004) a matéria orgânica aumenta a porosidade e a umidade do solo, fazendo com que as raízes consigam penetrar com maior facilidade e tenham um melhor desenvolvimento, aumentando assim, a capacidade produtiva da planta.

Tabela 1: Análise dos atributos físicos em frutos de tomateiros do híbrido ‘BRS Nagai’, em sistema de cultivo orgânico e convencional.

Sistema de Cultivo	Massa Fresca (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
Orgânico	112,91 a	8,35 a	5,41 a
Convencional	76,92 b	6,90 b	4,77 b
C.V (%)	20,76	11,97	8,34

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os teores de sólidos solúveis apresentaram diferença significativa (tabela 2). Os teores de SS variaram entre 3,64 e 4,34 °Brix, sendo que os maiores valores foram observados nos tomateiros cultivados de forma orgânica.

Sólidos solúveis variando entre 4,15 e 5,12°Brix foram obtidos por Casa & Evangelista (2009) na cultivar ‘Epagri 19’ produzida em sistema orgânico. O teor de SS no fruto pode variar em função de fatores externos, como luminosidade, temperatura e disponibilidade de água, podendo também variar de acordo com as características genéticas da planta (SHIRAHIGE et al., 2010). Por isso, diferentes trabalhos utilizando os mesmos padrões de cultivo, podem apresentar diferenças no teor de SS.

Tabela 2: Análise de atributos de qualidade em frutos de tomateiro do híbrido ‘Nagai’, em sistema de cultivo orgânico e convencional.

Sistema de Cultivo	Sólidos Solúveis (° Brix)	Acidez Total (%)	SS/AT	Vitamina C ¹
Orgânico	4,34 a	0,30 a	15,15 a	82,91 a
Convencional	3,64 b	0,27 a	14,21 a	65,05 b
C.V (%)	14,03	24,86	20,92	21,21

¹valores expressos em mg de ácido ascórbico por 100g de polpa de fruto de tomateiro. As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A amplitude de variação para AT foi de 0,27 a 0,30%, sendo que não houve diferença significativa entre os dois sistemas de cultivo. No estudo sobre a qualidade do tomate de mesa

cultivado nos sistemas convencional e orgânico, Ferreira et al. (2010b) obtiveram AT variando entre 0,21 e 0,58% para os tomates em sistema convencional e entre 0,21 e 0,49% para os tomates em cultivo orgânico. Acidez total no tomate indica a quantidade de ácidos orgânicos presentes e a adstringência do produto (SAMPAIO; FONTES, 1998) e é o principal atributo que influencia no sabor dos frutos. Entretanto, outras variantes também estão relacionadas com o sabor do tomate, como a combinação de diversos constituintes químicos, destacando-se a relação açúcares/ácidos (SS/AT) (CALIMAN et al., 2008).

Os valores de SS/AT variaram de 14,21 a 15,15, sendo que nos dois tratamentos esses valores não apresentaram diferenças significativas. A relação SS/AT acima de 10 no fruto do tomateiro indica uma excelente combinação de açúcar e ácido, de sabor suave, enquanto que valores abaixo estão diretamente relacionados com sabor ácido (CALIMAN et al., 2008).

Os valores de vitamina C variaram de 65,05 a 82,91mg/100 g, sendo que os maiores valores foram encontrados em tomates cultivados em sistema orgânico. Resultados diferentes foram encontrados por Shirahige et al. (2010), onde o teor de vitamina C variou de 21,22 a 21,84mg/100g. As fontes de ácido ascórbico (AA) são classificadas em diferentes níveis: fontes elevadas contêm de 100 a 300mg/100 g (ex.: morango, goiaba e abacaxi); fontes médias contêm de 50 a 100mg/100 g (ex.: laranja, limão e papaia); e fontes baixas contêm de 25 a 50mg/100 g (ex.: lima, pêra e manga) (ANDRADE et al, 2002). Assim, os tomates cultivados neste presente trabalho apresentaram teor médio de AA.

Nas análises dos atributos de qualidade, os tomates cultivados em sistemas de cultivo orgânico mostraram-se melhores, apresentando os maiores valores no diâmetro, comprimento dos frutos, massa fresca, teor de vitamina C e SS, sendo que para AT não apresentaram diferença significativa. Esses resultados demonstram que os tomates orgânicos podem ser competitivos, além de serem saudáveis e livres de resíduos tóxicos. Dados semelhantes foram descritos por Viana et. al. (2002), onde as plantas de tomate cultivadas organicamente apresentaram maior desenvolvimento em relação àquelas que receberam adubação convencional.

Resultados divergentes foram descritos por Ferreira et al. (2010a). Os autores observaram que frutos provenientes do sistema orgânico exibiam menor massa fresca, volume e diâmetro do que os tomates de sistemas convencionais. No entanto, os tomates orgânicos apresentaram maior concentração de nutrientes quando comparados aos tomates produzidos no sistema convencional.

CONCLUSÃO

Os tomateiros cultivados de forma orgânica apresentaram melhores atributos físicos e de qualidade dos frutos. Assim, conclui-se que é possível produzir tomates orgânicos de qualidade e estes serem competitivos no mercado, oferecendo aos consumidores um produto produzido de forma ecologicamente correta, livre de resíduos tóxicos, que agregam valor e o torna mais atrativo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. S. G.; DINIZ, M. C. T.; NEVES, E. A.; NÓBREGA, J. A. Determinação e distribuição de ácido ascórbico em três frutos tropicais. *Eclética Química*, Araraquara, vol. 27, núm. 1es, 2002, ISSN: 0100-4670.
- CALIMAN, F. R. B; SILVA, D. J. H; MARTINS, C. J. L; MOREIRA, G. R.; STRINGHETA, P. C.; MARIN, B. G. Acidez, °brix e sabor de frutos de diferentes genótipos de tomateiro produzidos em ambiente protegido e no campo. UFV-Departamento de Fitotecnia. 2008.
- CASA J; EVANGELISTA RM. Influência das épocas de colheita na qualidade de tomate cultivado em sistemas alternativos. *Semina: Ciências Agrárias* 30: 1101-1108. 2009.
- CASQUET E. Princípios de economia agrária. Acribia, Zaragoza, 1998, 368 p.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. **In...**45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.
- FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S.; KARKLE, E. N. L.; QUADROS, D. A.; TULLIO, L. T.; LIMA, J. J. Qualidade do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, p. 224-230, 2010 a.

- FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A.; 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* v.30, p. 858-864, 2010 b.
- LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação Dos Sistemas De Produção De Tomate Convencional E Orgânico Em Cultivo Protegido. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15, Apr./June 2007.
- NASCIMENTO, A. R.; SOARES, M.S.; CALIARI, M.; FERNANDES, P.M.; RODRIGUES, J.P.M.; CARVALHO, W.T. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás, *Horticultura Brasileira*, v.31, p.628-635, 2013.
- SAMPAIO, R. A.; FONTES, P. C. R. 1998. Qualidade de frutos de tomateiro fertirrigado com potássio em solo coberto com polietileno preto. *Horticultura Brasileira* 16: 136-139.
- SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. Araraquara, v.15, n.1, p.73-86, 2004.
- SHIRAHIGE, F. H.; MELO, A. M. T.; PURQUERIO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L.; MELO, P. C. T. 2010. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. *Horticultura Brasileira*, 28: 292-298, 2010.
- SOUZA, A. S.; BORGES, S. V.; MAGALHÃES, N. F.; RICARDO, H. V.; AZEVEDO, A.D. Spray-dried tomato powder: reconstitution properties and colour. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.51, p.807-814, 2008.
- VIANA, J. S.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, V. F.; BRUNO, G. B.; MOURA, M. F. Qualidade da semente de tomateiro sob cultivo orgânico e convencional. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, jul. 2002. Suplemento. CD-ROM.