

Análise sensorial, físico-química e bioquímica de tomate italiano cultivados nos sistemas orgânico e convencional

Este trabalho comparou tomates tipo italiano oriundos de cultivo convencional e orgânico quanto à preferência por estudantes além de suas características físicas e químicas. Frutos maduros de tomate foram colhidos no mesmo estágio (totalmente maduro), selecionados, higienizados e submetidos à análise sensorial utilizando escala hedônica que varia entre 1 ponto ('desgostei muito') e 5 pontos ('gostei muito'). As avaliações qualitativas foram quanto a aparência, gosto e textura. Nas análises físico-químicas foram mensurados o calibre dos frutos, o teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável além dos teores de licopeno, β -caroteno e vitamina C. Os tomates oriundos de cultivo orgânico apresentaram incremento de 36,7, 18,33 e 26,28% respectivamente nos teores de sólidos solúveis totais, licopeno e vitamina C quando comparados ao sistema convencional. Porém, ao avaliar os resultados qualitativos pela aplicação da escala hedônica entre os estudantes foi verificado que estes preferiram o tomate convencional em função da aparência atribuindo a característica 'gostei'. Já no quesito sabor e textura dos frutos não houve diferença estatística entre os sistemas de cultivo. Entretanto, os frutos do sistema de cultivo convencional foram os preferidos pelos estudantes devido a sua aparência mais atrativa do que os frutos orgânicos.

Palavras-chave: Aceitabilidade; Compostos funcionais; *Solanum lycopersicum* L.; Qualidade nutricional.

Sensory, physicochemical and biochemical analysis of Italian tomatoes grown in organic and conventional systems

This work compared Italian type tomatoes from conventional and organic cultivation in terms of student preference in addition to their physical and chemical characteristics. Ripe tomato fruits were harvested at the same stage (fully ripe), selected, sanitized and subjected to sensory analysis using a hedonic scale ranging from 1 point ('I liked it very much') to 5 points ('I liked it a lot'). Qualitative evaluations were regarding appearance, taste and texture. The physicochemical analyzes measured fruit size, total soluble solids content, total titratable acidity, in addition to lycopene, β -carotene and vitamin C. Tomatoes from organic cultivation showed an increase of 36.7, 18.33 and 26.28% respectively in the total soluble solids, lycopene and vitamin C contents when compared to the conventional system. However, when evaluating the qualitative results by applying the hedonic scale among the students, it was verified that they preferred the conventional tomato due to its appearance, attributing the characteristic 'I liked it'. In terms of flavor and texture of the fruits, there was no statistical difference between the cultivation systems. However, fruits from the conventional cultivation system were preferred by students due to their more attractive appearance than organic fruits.

Keywords: Acceptance; Functional compounds; *Solanum lycopersicum* L.; Nutritional quality.

Topic: **Agroecologia**

Received: **04/03/2021**

Approved: **23/03/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Simone Aparecida Domiciano 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8200835060937720>
<http://orcid.org/0000-0002-3180-5640>
sidomicianoaf@hotmail.com

Jéssica Gawski Casagrande 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0754361440961615>
<http://orcid.org/0000-0002-5673-7111>
jessicacasagrande2006@hotmail.com

Glaucei Brissow Realto 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0811328381507061>
<http://orcid.org/0000-0002-2914-6885>
glauceirealto@yahoo.com

Ivone Vieira da Silva 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4828497736925374>
<http://orcid.org/0000-0003-0281-0608>
ivibot@hotmail.com

Marco Antonio Camillo de Carvalho 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2219061872247474>
<http://orcid.org/0000-0003-4966-1013>
marcocarvalho@unemat.br

Márcio Roggia Zanuzo 
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/641551158391266>
<http://orcid.org/0000-0002-2957-2198>
marcio.zanuzo@hotmail.com

Santino Seabra Júnior 
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4990974747534079>
<http://orcid.org/0000-0002-4986-7778>
santinoseabra@unemat.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.003.0007

Referencing this:

DOMICIANO, S. A.; CASAGRANDE, J. G.; REALTO, G. B.; SILVA, I. V.; CARVALHO, M. A. C.; ZANUZO, M. R.; SEABRA JÚNIOR, S.. Análise sensorial, físico-química e bioquímica de tomate italiano cultivados nos sistemas orgânico e convencional. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.3, p.72-81, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.003.0007>

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é a hortaliça fruto mais consumida do mundo. No ano de 2016, a produção mundial foi de 177,04 milhões toneladas e no Brasil, 54 mil toneladas. Sua demanda é devida à sua versatilidade no uso culinário, seu sabor, alto potencial nutricional, contendo boas fontes de potássio, licopeno e vitamina C, entre outros compostos bioativos (LUCAS, 2014).

O conceito de qualidade do tomate se refere àqueles atributos que o consumidor, consciente ou inconscientemente, estima que o produto deve possuir, considerados os atributos físicos, sensoriais, que devem estar associados para melhor entendimento das transformações que afetam ou não a qualidade do produto (ARAÚJO et al., 2014). Para os consumidores, a qualidade dos frutos de tomate é determinada pela aparência (cor, tamanho, forma, defeitos e deterioração), textura (firmeza, resistência e integridade do tecido) e sabor (LUCAS, 2014).

A demanda por produtos orgânicos no mundo, nesta última década, teve um crescimento de 20 para 60 bilhões de dólares e neste contexto, verifica-se uma maior demanda de alimentos sem resíduos de agrotóxicos corroborando no incremento da sua comercialização em mercados e feiras livres, proporcionando potencial de crescimento de 30% por ano (CARVALHO et al., 2017).

A hortaliça-fruto tomate, por ser excelente fonte de nutrientes e boa aceitação, por ser uma excelente fonte nutricional e uma boa aceitação, pode contribuir nas campanhas de conscientização sobre promoção de hábitos saudáveis de alimentação no ambiente escolar. Isso é possível quando vinculado a projetos de intervenção no ambiente escolar, favorecendo a educação alimentar e nutricional em várias campanhas de alimentação escolar, fortalecendo tanto a ação pedagógica como a produção local pela agricultura familiar (FAO et al., 2017).

Para garantir o crescimento e o desenvolvimentos dos estudantes, faz-se necessário uma alimentação escolar adequada, para a promoção da saúde e o bem estar do indivíduo, principalmente para estudantes em desvantagem socioeconômica (DIAS et al., 2013) O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento e crescimento biopsicossocial, aprendizagem, rendimento escolar e formação de práticas alimentares saudáveis dos estudantes, com métodos de educação alimentar e nutricional e ofertando alimentação que que possam suprir suas necessidades nutricionais durante o período letivo (BRASIL, 2009).

Entretanto, para ofertar alimentação de qualidade, é de extrema importância averiguar a aceitabilidade destes produtos por estes indivíduos, adotando procedimentos metodológicos reconhecidos cientificamente, com a intenção de medir o índice de aceitabilidade da alimentação ofertados aos estudantes (BRASIL, 2017).

Neste contexto, o interesse em estudar a aceitação de tomates cultivados em diferentes sistemas de cultivo surgiu na necessidade de verificar se os alunos estudantes de faixa etária de 11 a 14 anos seriam capazes de observar diferenças qualitativas e físico-químicas entre os tomates cultivados no sistema convencional e no orgânico

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição do experimento

O tomate híbrido Fascínio tipo *Italiano* de hábito de crescimento determinado foi cultivado sem tutoramento e poda sob *mulching* de polietileno branco com face branca exposta, em duas unidades produtivas. Sendo que uma unidade desenvolve sistema de cultivo orgânico (Chácara Vida Verde - 9º 53'03" S, - 56º 03' 66" W) e a outra convencional (Sítio São Pedro - 9º 88' 52" S e - 56º 05'19" W). Ambas as unidades são localizadas em Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. O clima é do tipo Am, Tropical chuvoso (KÖPPEN, 1948), com nítida estação de seca (junho a setembro). A temperatura média no período de cultivo após transplante (março a julho de 2018) foi de 25,92º C, com máxima e mínima de 32,41 e 19,26 º C respectivamente. A pluviosidade no mesmo período no município foi de 665 mm. Os dois experimentos apresentam solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (SANTOS et al., 2018).

O tomate cultivado no sistema orgânico foi realizado na chácara Vida Verde, propriedade certificada pelo Instituto Chão Vivo de Avaliação da Conformidade, sob o código do Cliente: VE-0289-MT, onde vem sendo certificada anualmente desde 2006, vinculada à associação de produtores orgânicos do município, ao qual estão associados desde a fundação em 2011. A propriedade possui 3 hectares, utiliza mão de obra familiar, cultivando e comercializando hortaliças e frutas no mercado local.

Na adubação de plantio do tomateiro orgânico foi utilizado 1,4 Kg metro de sulco de cama de aviário (2,25, 4,68 e 3,03% N, P₂O₅, K₂O, respectivamente) e 0,2 kg de farinha de osso por metro de sulco (18 % P₂O₅ e 36,7 % Ca). O tomate cultivado no sistema convencional foi realizado no Sítio São Pedro, que possui 20 hectares, destes 3 hectares destinados a horticultura, utiliza mão de obra familiar e comercializa no mercado local.

Na adubação de plantio do tomateiro convencional foi utilizado 0,166 Kg de calcário dolomítico (PRNT 99%) e 0,35 Kg do adubo formulado (NPK 4-30-10) por metro de sulco. Na adubação de cobertura foi utilizado de 50 g por planta do formulado (20-0-20) por metro de sulco, por aplicação, sendo realizado três aplicações com início aos 15 DAT (Dias após transplante) com intervalo de 15 dias cada, além 20 g nitrato de cálcio por planta aos 60 dias após a semeadura.

Os tomates foram cultivados simultaneamente, de março a julho de 2018, utilizando bandejas de poliestireno de 128 células, preenchidas com substrato comercial Vivatto®, para a produção de mudas, transplantando as mudas apresentavam 4 folhas definitivas, cerca de 20 dias após a semeadura, no espaçamento 0,4 x 1,0 m ambos os sistemas de cultivo.

A irrigação em ambos os sistemas de cultivo foi do tipo gotejamento, com emissores espaçados a cada 0,2 m, com vazão de 1l/h, irrigando para que a lâmina de água aplicada fosse suficiente para que o solo retornasse à condição de capacidade de campo na profundidade radicular efetiva. A colheita dos frutos foi realizada no dia 21 de julho de 2018, período em que as plantas estavam em plena produção. Foram colhidos frutos localizados entre o terceiro e quarto cacho de plantas localizadas na parte central da parcela onde foram colhidos frutos no estágio vermelho maduro (BRASIL, 2002) e, destes, foram coletadas amostras para

a análise sensorial e físico-química.

Análise sensorial dos tomates orgânico e convencional

Os tomates foram colhidos no período da manhã, padronizados, lavados em água corrente, secos em papel toalha, refrigerados (± 7 °C) e transportados em caixas de poliestireno.

No período da tarde do mesmo dia, foi realizada a análise sensorial (Aprovada pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMT CAAE nº 10718819.8.0000.5166) com 53 estudantes na faixa etária de 11 a 14 anos, que frequentavam do sexto ao nono ano do ensino fundamental das escolas municipais de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil, denominadas “Castelo Branco” e “Nilo Procópio Peçanha”. As duas escolas atendem filhos de famílias de baixa renda, que tem acesso ao alimento ofertado na merenda escolar em saladas e também em forma de molho, além de ser adquirido pela família.

Foram recrutados a adesão ao termo de livre consentimento e a autorização dos pais para participar da pesquisa. Além disso, foi realizado o pré-teste utilizando maçã, com objetivo de treinar os adolescentes quanto aos conceitos de cada atributo e preenchimento do questionário, conforme sua percepção (MINIM, 2010).

A análise sensorial foi afetiva, realizada de forma atestando a preferência e a aceitabilidade do estudante, avaliando o grau que o estudante gosta ou desgosta do fruto, e de caráter qualitativo (OLIVEIRA, 2010). A escala hedônica (Figura 1), utilizada variou entre 1 (desgostei muito) e 5 pontos (gostei muito) (OLIVEIRA, 2010).

Nome _____ Data _____
Idade: _____ anos Sexo: () Feminino () masculino

Escala Hedônica

1-Desgostei muito
2-Desgostei
3- Não gostei/ nem desgostei
4- Gostei
5-Gostei muito

1 2 3 4 5

AMOSTRA	ATRIBUTOS	VALOR
	APARÊNCIA	
	GOSTO	
	TEXTURA	

Figura 1: Figura demonstrativa da escala hedônica utilizada na análise sensorial de tomates orgânicos e convencionais.

Cada provador com questionário em mãos avaliou subjetivamente, uma única vez, 5g de cada amostra de tomate (convencional e orgânico). Os provadores expressavam sua opinião quanto aos atributos aparência, gosto e textura. As amostras, dispostas em copos descartáveis devidamente codificados em mesas individuais foram fornecidas aos provadores numa sala climatizada e com iluminação uniforme (luz branca), conferindo um ambiente que não afetasse a avaliação. Os provadores receberam água mineral para beber entre as degustações.

Análise físico-química dos tomates orgânico e convencional

Para realizar as análises de qualidade dos tomates, foi obtido uma amostra de 9 frutos por parcela com 3 repetições. Estes foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados sob refrigeração a $\pm 7^{\circ}$ C. No dia posterior os frutos foram transportados em caixa de poliestireno resfriado até o Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop.

No laboratório, foi realizada a classificação do calibre dos frutos, medindo o diâmetro transversal (mm), conforme Portaria nº 553/95 (BRASIL, 1995). Para a análise de características biométricas dos tomates, massa seca do fruto (%) foi utilizada estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 65° C, até peso constante (IAL, 2008).

As análises químicas foram realizadas com os frutos frescos que foram triturados utilizando liquidificador industrial de alta rotação, visando obter a polpa homogeneizada. Em seguida, foram determinados os teores de sólidos solúveis totais (SST) em refratômetro modelo ITREFD 45/65/92, marca Instrutemp® (IAL, 2008) e a acidez total titulável (ATT) (IAL, 2008). O teor de vitamina C (VITC) foi determinado por titulação com a solução de 2,6-diclorofenolindofenol sódio padronizado até coloração rosa persistente (BRASIL, 1986).

Os teores de licopeno (LICOP) e β -caroteno (BET) foram determinados em amostras de 1 grama de polpa do fruto homogeneizadas em turrax, adicionando 4 mL acetona e 6 mL hexano. O reagente e a amostra se separaram automaticamente, proporcionando o sobrenadante utilizado para leitura, realizada em espectrofotômetro Evolution 160 UV - VIS, marca Thermo scientific® nas seguintes ondas: 663 nm, 645 nm, 505 nm e 453 nm (NAGATA et al., 1992). Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

Análise estatística

As análises do presente estudo foram realizadas com auxílio do programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017). Os dados foram testados para a pressuposição de normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) e em seguida, foram submetidos à análise de variância e, aos resultados significativos pelo teste F a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos foram classificados como calibre médio (diâmetro de 50 a 60 mm), independente do sistema de cultivo. Isso ocorreu, pois estes são oriundos de mesmo genótipo, cultivados em condições climáticas e disponibilidade de água semelhantes, apesar de receberem adubações e controle fitossanitários diferentes, portanto, os sistemas não afetaram o calibre dos frutos. Esse atributo é considerado o mais relevante para a comercialização segundo 39,9% dos agentes de comercialização (atacadistas) da CEAGESP (OLIVEIRA et al., 2012). Esse é um fator que influencia diretamente a remuneração do produtor, pois frutos com maiores calibres agregam maior valor (FERREIRA et al., 2005).

Dos atributos sensoriais testados (aparência, gosto e textura), apenas 'aparência' apresentou

diferença estatística significativa nas duas escolas, destacando o tomate produzido no sistema convencional (Figura 2). Os scores obtidos para o tomate convencional corresponderam ao conceito 'gostei', enquanto que para o tomate orgânico, o conceito obtido foi 'não gostei/nem desgostei'. Essa pontuação é satisfatória para o tomate convencional, considerando que a aceitação foi de 74,4% dos estudantes. Segundo Dutcosky (1996), percentuais de aceitação acima de 70% indicam que o produto tem um potencial mercadológico.

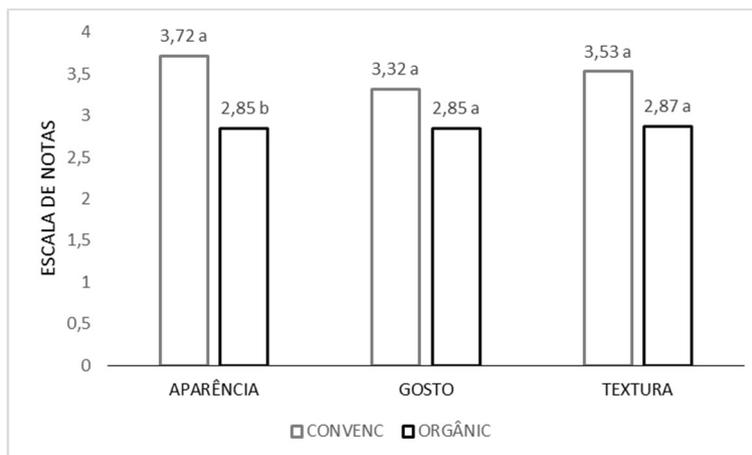


Figura 2: Análise sensorial de tomates produzidos sob sistemas orgânico e convencional. Médias seguidas com mesma letra nas colunas para cada atributo, não diferem entre si, pelo teste F ($p < 0,05\%$).

O tomate orgânico, visivelmente apresentava danos leves que não comprometeriam a comercialização, porém justificaram a escolha dos estudantes. Os tratamentos de controle de pragas e doenças, além da adubação solúvel fornecido aos tomateiros convencionais, podem ter influenciado na melhor aparência (coloração e tamanho) desses frutos. O atributo aparência externa é importante para aquisição ou não de determinada fruta (GUILHERME et al., 2014) e constituem a primeira avaliação do consumidor, se equiparando a um conhecimento prévio do produto, já que o cliente não tem acesso ao interior do fruto (NASCIMENTO et al., 2013). Os resultados deste trabalho foram diferentes dos encontrados por Borguini et al. (2005), que relatam diferença significativa para o atributo sabor, com maior avaliação para o fruto convencional, enquanto que para os atributos aparência e textura, não houve diferença significativa. O fato do tomate convencional se sobressair em relação a aparência pode ser explicado pela solubilidade das fontes de nutrientes pois o tomate é uma espécie altamente exigente em termos de fertilidade o que corrobora com altas doses de adubos como recomendação técnicas (FILGUEIRA, 2002). O fato da adubação orgânica apresentar um aspecto de aparência inferior ao tomate convencional explica-se pelo fato da mineralização do sistema orgânico ser mais lento (aproximadamente 30% ao ano) o que comprometeria esse quesito avaliado.

Não houve diferença significativa entre os tomates produzidos de forma orgânica e convencional, em relação aos atributos sensoriais gosto e textura. Os resultados obtidos para ambos os produtos (tomate convencional e orgânico) ficaram entre os conceitos 'gostei' e 'não gostei/nem desgostei' (Figura 2). Mesmo apresentando diferença relacionada na intensidade de pigmentação no ponto vermelho maduro, a maturação fisiológica sugere que não houve alterações expressivas na quebra da pectina e nos compostos voláteis, entre convencional e orgânico, atribuindo respectivamente textura e gosto similares. A

pectinametilesterase (PME) e poligalacturonase (PG) são responsáveis pela solubilização da pectina da parede celular, e estão aumentadas no início do amadurecimento e na senescência, havendo um pico de PG no ponto vermelho maduro, conferindo textura cada vez mais mole (FERREIRA et al., 2010). Os resultados encontrados por Vieira et al. (2014) demonstraram similaridade entre orgânico e convencional para o atributo sabor e atribuíram a teores semelhantes de SST, ATT e ácidos orgânicos solúveis, representando alta relação SST/ATT.

O maior teor de licopeno foi observado em frutos oriundos do sistema de cultivo orgânico (0,71 mg 100 g⁻¹) do que no convencional (0,60 mg 100 g⁻¹), ou seja, um incremento de 18,33% teor de licopeno no tomate orgânico (Tabela 1). Considerando que ambos os sistemas estão sob condição climática semelhante e o fator genético também não variou, o sistema de manejo influenciou essa variável. De acordo com Vieira et al. (2014) teor de licopeno no tomate é influenciado por fatores genéticos, mas há influência do fator ambiental. A biossíntese de licopeno é controlada geneticamente e é afetada pelo meio ambiente (nutrientes minerais, condições do solo, disposição em relação a orientação espacial, luminosidade, temperaturas diurnas e noturnas, períodos de crescimento, fatores) (FORTIS-HERNÁNDEZ et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2013). Este trabalho apresentou concentração de licopeno menor que encontrado por Borguini et al. (2005) utilizando a cultivar Carmem em campo aberto, obteve teor de 2,9 mg 100g⁻¹ de licopeno para tomate orgânico e 2,5 mg 100g⁻¹ para o convencional.

Tabela 1: Cultivar Fascínio produzida convencional e organicamente e variáveis qualitativas: Licopeno (LICOP), β -Caroteno C (BET), Vitamina C (VITC), Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável (ATT) e Peso da fatia do fruto seco (PFS).

SISTEMA	LICOP mg 100 g ⁻¹	BET mg 100 g ⁻¹	VIT C mg 100 g ⁻¹	SST ^{Brix}	ATT %	PFS (g)
CONV	0.60 b	7.98	93.82 b	3.43 b	0.81	0.98
ORG	0.71 a	4.27	118.48a	4.69 a	0.98	1.01
MÉDIA	0,66*	6,13 ^{ns}	106,15*	4,06*	0,89 ^{ns}	0,99 ^{ns}
CV%	17.47	46.71	14.59	3.71	27.76	29.44

Médias seguidas por letras minúsculas na mesma linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%. * Significativo com p<(0,05) e ^{ns} Não significativo.

O teor de vitamina C encontrado é maior nos frutos de tomate oriundos do sistema de produção orgânica (118,48 mg 100 g⁻¹), superior ao convencional (93,82 mg 100 g⁻¹). O incremento de vitamina C no tomate orgânico é de 26,28% em relação ao de produção convencional (Tabela 1). As formas de adubação em cada sistema podem ter interferido na acumulação de vitamina C e provavelmente, devido a lenta mineralização dos compostos orgânicos utilizados, foi visível um crescimento reduzido nos tomateiros do sistema orgânico em comparação aos tomateiros do sistema convencional. A disponibilidade maior de nutrientes aos tomateiros do sistema convencional, em especial o nitrogênio das adubações de cobertura, podem ter favorecido maior desenvolvimento das plantas convencionais, levando a um sombreamento dos frutos reduzindo a síntese de vitamina C.

Resultados semelhantes são relatados por Loos et al. (2006), que encontraram 29% maior concentração de vitamina C em tomates orgânicos cultivados com adubação de cama de aviário em comparação com outros sistemas que receberam adubação de soluções de nutrientes minerais. Os mesmos autores atribuíram o sombreamento dos frutos do cultivo convencional, pelo maior desenvolvimento dessas

plantas, relacionando ainda, altas doses de nitrogênio solúvel a esse desenvolvimento foliar aumentado nos sistemas sob adubação com soluções de nutrientes minerais.

Os resultados de teores de vitamina C deste estudo, corroboram com Ferreira et al. (2010) e Oliveira et al. (2013) que também encontraram aumento da vitamina C em sistema orgânico comparado ao convencional. Resultados semelhantes foram encontrados por Vinha et al. (2014), apresentando aumento de 30% de vitamina C em tomate orgânico comparado ao convencional e por Borguini et al. (2006), estudando olerícolas em sistema orgânico comparado com o convencional, encontraram 28% de aumento de vitamina C no fruto orgânico, atribuindo esse resultado à solubilidade da fonte de NPK no sistema convencional.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) dos frutos provenientes de sistema de produção orgânica (4,69 °Brix) foi significativamente maior que os de produção convencional (3,43 °Brix). O incremento de SST no tomate orgânico é 36,73% maior em relação ao convencional (Tabela 1). A síntese e acumulação de SST mais efetiva no sistema de produção orgânico, provavelmente seguiu o mesmo processo do licopeno e da vitamina C, relacionados ao manejo empregado nesse sistema, favorecendo melhores condições de solo.

Os resultados corroboram com as argumentações propostas por Borguini et al. (2006), que consideram que há indicativos de que a produção orgânica apresenta diferenças relativas à qualidade nutricional, comparados com a produção convencional, entretanto, ressaltam que a superioridade da qualidade nutritiva e benefícios do seu consumo, não podem ser tomadas como definitivas, pois outros fatores podem influenciar a composição desses alimentos, tais como: fatores genéticos, práticas agronômicas, clima e condições de pós-colheita, entre outros.

Embora a concentração de SST seja maior nos frutos provenientes de sistema orgânico, estes não influenciaram nas escolhas dos provadores. Mesmo com SST elevados, a ATT e a relação SST/ATT não diferiram significativamente entre os frutos orgânicos e convencionais, o que provavelmente explique os resultados da análise sensorial quanto ao atributo gosto. Esse argumento é coerente com Borguini et al. (2005), que encontraram diferença significativa na avaliação sensorial entre amostras de tomates orgânicos e convencionais, quando SST e ATT foram significativamente diferentes em conjunto.

CONCLUSÕES

O tomate convencional é preferido devido à sua aparência mais atrativa do que os frutos orgânicos, que apresentaram imperfeições e manchas na parede externa do fruto. No sistema orgânico de produção o teor de licopeno, vitamina C e SST são superiores ao cultivo convencional. O uso de tomates originados a partir do sistema orgânico além de incrementar aspectos nutraceuticos podem contribuir para um melhor desenvolvimento da qualidade de vida para o estudante na fase escolar.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT), pelo auxílio financeiro ((Processo: FAPEMAT.0588013/2016), edital Nº038/2016 Induzido - FAPEMAT - Agricultura Familiar.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. C.; SILVA, P.P.M.; TELHADO, S. F. P.; SAKARI, R. H.; SPOTO, M. H. F.; MELO, P. C. T.. Parâmetros físico-químicos e sensoriais de cultivares de tomateiro cultivadas em sistemas orgânicos. **Horticultura Brasileira**, v.32, n.2, p.205-209, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362014000200015>
- BORGUINI, R. G.; SILVA, M. V.. Características físico-químicas e sensoriais do tomate (*Lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.16, n.4, p.355-361, 2005.
- BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. S.. Organic Food: Nutritional Quality and Food Safety. **Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva**, v.13, n.2, p.64-75, 2006.
- BRASIL. **Portaria n. 76, de 26 de novembro de 1986**. Ministério da Agricultura. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Brasília: DOU, 1986.
- BRASIL. **Portaria n. 553/1995, 18 de julho de 1995**. Ministério de Agricultura, Abastecimento e da Reforma Agrária. Brasília: DOU, 1995.
- BRASIL. **Portaria SARC n. 085, 06 de março de 2002**. Propõe o Regulamento técnico de identidade e qualidade para classificação do tomate. Brasília: DOU, 2002.
- BRASIL. **Resolução CD/FNDE n. 38, de 16 de julho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Brasília: DOU, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar**. 2 ed. Brasília: Ministério da Educação, 2017.
- CARVALHO, L. A. F.; OLIVEIRA, P. H. P. S.; NUNES, L. V.; BOUSFIELD, I. C.. Análise comparativa de ácido ascórbico e microbiológica em tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.11, n.2, p.2484-2501, 2017.
- DIAS, P. H. A.; KINASZ, T. R.; CAMPOS, M. P. F. F.. Alimentação escolar para jovens e adultos no município de Cuiabá – MT: um estudo sobre a qualidade, aceitação e resto ingestão. **Alimentos e Nutrição = Brazilian Journal Food and Nutrition**, Araraquara, v.24, n.1, p.79-85, 2013.
- DUTCOSKY, S. D.. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3 ed. Curitiba: Champagnat, 1996.
- FAO; OPAS. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, Organização Pan-Americana da Saúde; Organização Mundial da Saúde. **América Latina e o Caribe: Panorama da segurança alimentar e nutricional**. Santiago, 2017.
- FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A. Q.; FREITAS, R. S. S.. Classificação do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.3, p.584-590, 2005.
- FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S.; KARKLE, E. N. L.; QUADROS, D. A.; TULLIO, L. T.; LIMA, J.. Qualidade do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, p.224-230, 2010.
- FILGUEIRA, F. A. R.. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2002.
- GUILHERME, D. O.; PINHO, L.; CAVALCANTI, T. F. M.; COSTA, C. A.; ALMEIDA, A. C.. Análise sensorial e físico-química de frutos tomate cereja orgânicos. **Caatinga**, v.27, n.1, p.181-186, 2014.
- FORTIS-HERNÁNDEZ, M. F.; PRECIADO-RANGEL, P.; SEGURA-CASTURINA, M. A.; MENDOZA-TACUBA, L.; GALLEGOS-ROBLES, M. A.; GARCIA HERNANDES, J. L.; VÁSQUEZ-VÁSQUEZ, C.. Changes in nutraceutical quality of tomato under different organic substrates. **Horticultura Brasileira**, v.36, p.189-194, 2018.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- KÖPPEN, W.. **Climatología con un estudio de los climas de la Tierra**. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1948.
- LOOS, R. A.. **Preparados homeopáticos visando o controle de podridão apical, traça e broca pequena do tomateiro**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- LUCAS, H. I. S.. **Avaliação química, física e reológica de frutos de genótipos de tomateiro de acessos tradicionais frescos e refrigerados**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Alimentar) – Instituto Politécnico de Santarém Escola Superior Agrária de Santarém, Santarém, 2014.
- MINIM, V.. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 4 ed. Viçosa: UFV, 2010.
- NAGATA, M.; YAMASHITA, I.. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. **Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi**, v.39, n.10, p.925-928, 1992.
- NASCIMENTO, A. R.; SOARES JÚNIOR, 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, n.4, p.628-635, 2013.
- OLIVEIRA, A. F.. **Apostila Análise Sensorial dos Alimentos**. Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010.
- OLIVEIRA, A. B.; MOURA, C. F. H.; GOMES FILHO, E.; MARCO, C. A.; URBAN, L.; MIRANDA, M. R. A.. The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. **Journal Plos One**, v.8, n.2, p.1-6, 2013.
- OLIVEIRA, S. L.; FERREIRA, M. D.; GUTIERREZ, A. S. D..

Valoração dos atributos de qualidade do tomate de mesa: um estudo com atacadistas da CEAGESP. **Revista Horticultura Brasileira**, v.30, p.214-219, 2012.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A Language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBREERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. S.. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5 ed. Brasília: Embrapa, 2018.

VIEIRA, D. A. P.; CARDOSO, K. C. R.; DOURADO, K. K. F.; CALIARI, M.; SOARES JÚNIOR, M. S.. Qualidade física e química de mini-tomates Sweet Grape produzidos em cultivo orgânico e convencional. **Revista Verde**, v.9, n.3, p.100-108, 2014.

VINHA, A. F.; ALVES, R. C.; BARREIRA, S. V. P.; CASTRO, A.; COSTA, A. S. G.; OLIVEIRA, M. B. P. P.. Effect of peel and seed removal on the nutritional value and antioxidant activity of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruits. **Food Science and Technology**, v.55, p.197- 202, 2014.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.