

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE TOMATE ITALIANO PRODUZIDOS NA REGIÃO OESTE DO PARÁ

Camila da Silva Bezerra¹; Jailson Sousa de Castro²; Maria Lita Padinha³; Correa Romano⁴; Fabrizia Sayuri Otani⁵.

¹ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, camilabezerra0902@gmail.com

² Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, j.s_castro@live.com

³ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, litapc10@hotmail.com

⁴ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, fabrizia.otani@ufopa.edu.br

RESUMO: Nos últimos anos ocorreu um aumento significativo na demanda de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) em decorrência de um processo de reeducação alimentar que vem ocorrendo, onde as pessoas estão cada vez mais em busca de produtos saudáveis para sua alimentação. Os tomates possuem componentes essenciais para saúde como vitamina C, provitaminas A (β -caroteno), traços de potássio, fósforo, ferro, ácido acético e ácido málico, além ser um alimento que possui baixo teor calórico. Este trabalho objetivou caracterizar atributos físico-químicos do tomate da variedade conhecida popularmente como "italiano" produzido em três locais: 1- Município Mojuí dos Campos, 2- comunidade Estrada Nova e 3- comunidade Tipizal no município de Santarém, na região Oeste do Pará, através de parâmetros físicos de massa, diâmetro, comprimento e firmeza dos frutos, e parâmetros químicos de potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, composto por três tratamentos e cinco repetições, onde cada repetição constitui-se de um fruto, analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo software Assistat® beta 7.7. Os frutos não apresentaram diferenças estatísticas ($p > 0,05$) nos parâmetros físicos e em pH. Diferenciaram-se nos teores de SS expresso em °Brix, AT expresso em % de ácido cítrico e relação entre SS/AT. Os tomates produzidos na região Oeste do Pará possuem características físico-químicas dentro dos padrões do Centro de Qualidade em Horticultura. Os frutos produzidos na comunidade Estrada Nova possuem melhor característica química e os provenientes do município de Mojuí dos Campos apresentaram características similares a este.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicum esculentum*, Produção, Qualidade.

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF ITALIAN TOMATO PRODUCED IN THE REGION WEST PARÁ STATES

ABSTRACT: In the last years occurred an increase in consumption of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) due to a food reeducation, where people are looking

for more healthy food. Tomatoes have essential components such as vitamin C, pro-vitamins A (β -carotene), traces of potassium, phosphorus, iron, acetic acid and malic acid, and is a food that is low in caloric content. This work objected characterize the physico-chemical characteristics of the variety known as "Italian", produced in three different locations: 1 – In city Mojuí dos Campos, 2 – Community Tipizal and 3 – Community Estrada Nova in the city Santarém, western region of Pará state, through of physical parameters of weight, diameter, length, firmness of fruits and parameters chemical of hydrogen potential (pH), titratable acidity (AT) and solids soluble (SS). Was employed completely randomized design, composed by tree treatments and five repetitions, each repetition consisting of a fruit, analyzed by the Tukey test at 5% probability by the software Assistat® beta 7.7. The fruits did not present statistical differences ($p>0,05$) in parameters physical and pH. Presented statistical differences ($p<0,05$) in SS express in °Brix, AT express in % acid citric and ratio of SS/AT. The fruits presented characteristic physico-chemical within the standards of the Centro de Qualidade em Horticultura. The tomato produced in community Estrada Nova have better characteristics chemical and the produced in city of Mojuí dos Campos presented characteristics same as this.

KEYWORDS: Cultivation, *Lycopersicum esculentum*, Quality.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL TOMATE ITALIANO PRODUCIDO EN LA REGIÓN OESTE DE LOS ESTADOS DE PARÁ

RESUMEN: Los últimos años tuvo un aumento en lo consumo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) debido lo proceso de reeducación alimentar que ocurrió en el mundo, donde las personas están en búsqueda de productos saludables para la alimentación. Los tomates presentan componentes esenciales para la salud como la Vitamina C, pro-vitamina A (β -caroteno), riesgo de potasio, fósforo, hierro, ácido acético y ácido málico, y presenta bajo contenido calórico. El trabajo objetivó caracterizar atributos fisicoquímicos de tomate de variedad conocida popularmente como "italiano" producidos en tres locales distintos: 1 – Comuna de Mojuí dos Campos, 2 – comunidad de Estada Nova and 3 – comunidad de Tipizal de la comuna de Santarém, en la región oeste do Pará, a partir de los parámetros físicos de masa, diámetro, longitud y firmeza del fruto, y parámetros químicos de potencial hidrogeniónico (pH), acidez titulable (AT) y sólidos solubles (SS). Utilizó el delineamiento enteramente casualizados, compuesto con tres tratamientos y cinco repeticiones, donde cada repetición fue uno fruto de tomate, analizados en el teste de Tukey a 5% de probabilidad en el Software Assistat® beta 7.7. Los frutos no tuvieron diferencias estadísticas en los parámetros físicos y en pH. Se diferencian ($p<0,05$) en el contenido de SS, expreso en °Brix, AT expreso en % ácido cítrico y relación SS/AT. Los tomates producidos en la región

Oeste do Pará apresentam características físico-químicas em los estándares Centro de Qualidade em Horticultura. Los frutos producidos en la comunidad Estrada Nova tiene mejor característica química y los provenientes de la comuna de Mojuí dos Campos tiene características similares.

PALAVRAS CLAVE: Cualidad, *Lycopersicum esculentum*, Producción.

INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) "tipo Italiano" pertence à família das Solanáceas, originário da América do Sul, é cultivado em quase todo o mundo, e a sua produção global duplicou nos últimos (CARVALHO et al., 2007; ROSA et al., 2011; SOUSA et al., 2011). O "tipo Italiano" é uma variedade híbrida que se adapta em regiões de diferentes climas, destaca-se pela espessura da polpa, alta produtividade e pelo sabor (MONTEIRO et al., 2008) É uma das olerícolas mais produzidas e consumidas mundialmente. A maior parte da produção é destinada ao consumo in natura, sendo fonte de vitaminas A, C e de sais minerais como potássio e magnésio (MATTEDI et al., 2007; MELO et al., 2014).

De acordo com Pagliuca e Carvalho (2007) o consumo de tomate vem aumentando devido a diversos fatores,

entre eles a mudança no comportamento alimentar da população mundial, que está cada vez mais em busca de uma alimentação mais saudável.

Segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE, de 2017, a produção de tomate aumentou 19,6% de 2016 para 2017, sendo produzidos respectivamente 3.667,121 e 4.387,113 toneladas, o Estado do Pará foi responsável pela produção de 6.265 toneladas.

Por ser um fruto climatérico, ou seja, que mantém suas atividades metabólicas ativas no período pós-colheita, ocorrem uma série de transformações fisiológicas e bioquímicas as quais ocasionam alterações físico-químicas no fruto (FERREIRA et al., 2012). Por isso, alguns parâmetros de qualidade têm sido analisados como: cor, firmeza, pH,

acidez titulável, sólidos solúveis e aparência.

As características físico-químicas dos frutos são influenciadas pelas condições edafoclimáticas, genótipo e o tipo de manejo empregado processo de produção, assim, são essenciais para definir os tipos de manejos pós-colheita os quais influenciam diretamente sobre a qualidade do produto pois é muito importante para atender o mercado cada vez mais exigente resultando na aceitação ou preferência dos consumidores e indústrias conforme suas características. (FERRARI, R. P.; FERREIRA, D. M, 2007)

Dentro desse contexto, este trabalho objetivou caracterizar e comparar parâmetros físicos da massa do fruto com semente, massa do fruto sem semente, diâmetro, comprimento e firmeza de frutos; e parâmetros químicos de pH, acidez titulável, sólidos solúveis e relação sólidos solúveis/acidez titulável de tomate conhecido como "tipo italiano" produzidos em três locais: Município Mojuí dos Campos, comunidade Estrada Nova e

comunidade Tipizal, na região Oeste do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada caracterização físico-química em tomates do tipo italiano, com formato oblongo e alongado, produzidos no município Mojuí dos Campos (PA 431) localizado Mesorregião do Baixo Amazonas (tratamento T1), comunidade Estrada Nova na Rodovia PA 370 Santarém Curuá-Una, km 13 (tratamento T2) e comunidade Tipizal na Rodovia PA 370 Santarém Curuá-Una, km 25 (tratamento T3), todos provenientes da agricultura familiar e comercializados em mercados de Santarém, onde foram adquiridos. Cada tratamento possuiu 5 frutos que representaram as repetições. Em setembro as análises foram realizadas no laboratório de Bromatologia, do Instituto Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA.

Os frutos foram classificados de acordo com os parâmetros do Centro de Qualidade em Horticultura -

CQH/CEAGESP, segundo as normas estabelecidas pelas normas do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura - PBMH (2003), classificados em grupo, sub-grupo (Tabela 1), apresentação (Tabela 2) e classe (Tabela 3).

Determinou-se, com auxílio de balança semi-analítica de marca BEL

Engineering, a massa dos frutos com e sem sementes, sendo os resultados expressos em gramas (g) e com o auxílio de um paquímetro foram aferidos às medidas de diâmetro e comprimentos com resultado expresso em centímetros (cm).

Tabela 1. Classificação de tomate em grupo e sub-grupo de acordo com os parâmetros do Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura- PBMH.

Grupo		Sub-grupo		
Formato (Comprimento/Diâmetro equatorial)		Coloração		
I Caqui	<0,90	Vermelho	I Pintado	Ápice amarelecendo
II Saladete	0,90-,1,0	Rosado	II Colorido	Entre o subgrupo I e 90% da cor final
III Santa Cruz	1,0-1,15	Laranja	III Maduro	Mais de 90% da cor final
IV Italiano	>1,15	Amarelo		
V Cereja	<39 mm			

Tabela 2. Classificação de tipos de comercialização de tomate de acordo com os parâmetros do Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura- PBMH.

Apresentação	
Normal	Frutos isolados
Penca	Frutos com rácimo

Tabela 3. Classificação de homogeneidade visual (Classe) de tomate pelo diâmetro equatorial (mm) de acordo com os parâmetros do Centro de Qualidade em Horticultura (CQH) do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura- PBMH.

Classe	Diâmetro Equatorial (mm)
0	Menor que 40
40	Maior ou igual 40 até 60
50	Maior ou igual a 50 até 60
60	Maior ou igual a 60 até 70
70	Maior ou igual a 70 até 80
80	Maior ou igual a 80 até 90
90	Maior ou igual a 90 até 100
100	Maior que 100

A firmeza foi determinada pelo método de aplanção desenvolvida pelos pesquisadores Bernstein e Lustig (1981, 1985), segundo esse método, os frutos foram colocados em uma balança e sobre eles colocado um vidro de relógio, aplicando-se então a força necessária para o rompimento do fruto

e medindo a área amassada do fruto que forma um elipsóide. As medidas do elipsóide foram feitas com paquímetro, medindo-se a maior e menor área do elipsóide com resultado expresso em centímetros (cm), os dados obtidos foram empregados na fórmula:

$$\text{Área} = 0,074 \times \text{comp. maior} \times \text{comp. menor} \quad (1)$$

A unidade de pressão necessária para na análise de firmeza do fruto foi obtida em kgf.cm^{-2} , considerando-se a

força aplicada conforme medida pela balança, através da fórmula:

$$F = \text{Força} / \text{Área} \quad (2)$$

Para extração de suco integral destinado a análise química foi utilizada liquidificador doméstico, o qual posteriormente foi acondicionado em copos descartáveis de 200 ml e adicionado 100 ml de água destilada para determinação de pH e Acidez Titulável.

Para determinação do potencial hidrogeniônico (pH), foi utilizado o método de potenciometria (IAL,2008), com auxílio de pHmetro, calibrado periodicamente com solução tampão de pH 4 e 7, sendo esta determinação

feita diretamente em suco integral de tomate, em que as partículas se encontrem uniformemente suspensas.

A determinação da Acidez Titulável ocorreu de acordo com a metodologia descrita por MORETTI et al. (1998), titulando as amostras com NaOH a 0,1M até atingir o pH 8,2, pois é considerado que nessa faixa todo o ácido orgânico foi titulado, obtendo um resultado de acidez da solução expresso em porcentagem pela fórmula:

$$\% \text{ ácido cítrico} = [mL (NaOH) * N(NaOH) * 0,064/6] * 100 \quad (3)$$

Os Sólidos Solúveis (SS) foram obtidos através do processo de refração com o auxílio de refratômetro de mão e compensador de temperatura automático, com os resultados expressos em °Brix.

A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável é utilizada

para determinação da maturação em matéria prima, utilizando-se os valores encontrados na determinação de sólidos solúveis e acidez titulável, baseando-se na relação °Brix por porcentagem de ácido orgânico.

$$\text{Relação SS/AT} = \frac{^{\circ}\text{Brix}}{\% \text{ ácido orgânico}} \quad (4)$$

Para a análise dos resultados, utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), composto de 3 tratamentos com 5 repetições, sendo as análises químicas feitas todas em duplicatas, onde cada tratamento representa um local diferente de produção. Com o auxílio do Software ASSISTAT 7.7 Beta (2016), os dados foram submetidos à análise de variância, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tomates analisados neste trabalho enquadraram-se no grupo de formato IV, "italiano", de coloração rosado/vermelho, sub-grupo III que classifica quanto ao amadurecimento através da coloração, no qual os frutos foram classificados como maduros, o critério de apresentação, diz a respeito da forma de comercialização, em que os frutos enquadraram-se como normais comercializados em frutos isolados, a classe, representa a homogeneidade dos frutos através do

diâmetro equatorial do fruto, sendo que todos os frutos analisados foram classificados como "classe 40", com diâmetro equatorial igual a 40 até 50 mm (CQH/CEAGESP, 2003).

Os resultados da caracterização física realizadas nos tomates são apresentados na Tabela 4, em todas as variáveis físicas observadas não houve diferenças estatísticas ($p > 0,05$), nas variáveis de massa do fruto com semente com resultados entre 66,06g no Tratamento T1 a 70,80g em T2, massa dos frutos sem semente com resultados médios em T1 de 51,17g até T3 com 56,18g, o comprimento resultou em valores médios nos tratamentos T2 e T3 com 6,25cm, o diâmetro variou entre T2 com 4,32cm e T3 com 4,7cm e a firmeza com valores de 4,59 Kgf.cm² em T2 e 3,44 Kgf.cm² em T3, obtidos através do método de aplanção, o qual é utilizado em vários trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Hortaliças (CALBO; CALBO, 1989; CALBO; NERY, 1995).

TABELA 4. Parâmetros físicos analisados de tomates do “tipo italiano” comercializados em Santarém – PA, 2017, através das variáveis: comprimento do fruto, diâmetro do fruto, massa com semente, massa sem semente e firmeza.

	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Massa com Semente (g)	Massa sem Semente (g)	Firmeza (kgf.cm ²)
T1	6,16 a	4,37 a	66,06 a	51,17 a	3,52 a
T2	6,25 a	4,36 a	70,80 a	56,05 a	4,59 a
T3	6,25 a	4,54 a	67,46 a	56,18 a	3,44 a
CV (%)	5,02	5,56	6,57	7,99	29,60
DMS	0,52	0,41	7,54	7,33	1,92

CV- Coeficiente de Variação; DMS- Diferença Mínima Significativa.

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Os resultados da caracterização química realizada apresentada na Tabela 5, entres os parâmetros avaliados apenas o pH mostrou-se similar nos diferentes tratamentos e expressaram valores médios entre 4,11 no T3 à 4,18 no T2, próximo aos encontrados nas análises de tomates cultivar Débora tanto no cultivo convencional com pH 4,3, quanto no cultivo orgânico com pH 4,2 (BOURGUINI, 2006). Monteiro et al. (2008), encontraram valores em tomates do tipo italiano superiores aos resultados obtidos, com pH 4,35 e 4,60 respectivamente para tomates sem semente /sem casca, e com semente/com casca, de acordo com os

autores é desejável um pH inferior a 4,5 para impedir a proliferação de microorganismos, característica apresentada nos resultados obtidos.

Acidez Titulável é expressa em porcentagem de ácido cítrico, os resultados obtidos mostraram que os frutos pertencentes aos tratamentos T1 e T3 apresentaram acidez mais elevada, sendo estes respectivamente 0,36% e 0,34% ($p < 0,01$). Heine et al. (2015) encontraram valores próximos aos resultados de T1 e T3, com a média em torno de 0,37%. Mondolon et al. (2012) encontraram valores médios de 0,40%. Araújo et al. (2014) encontraram valores médios de 0,30% para tomates

cultivados em sistema orgânico. Nascimento et al., (2013) afirmam que a Acidez indica a quantidade de ácido orgânico presente nos frutos e a adstringência, sendo o principal fator que influencia no sabor do produto, podendo variar a preferência por um fruto mais doce ou mais ácido de acordo com as características culturais da região.

Segundo Fabbri (2009), os Sólidos Solúveis (SS) medidos por refractometria são usados como índices de açúcares totais em frutas e indicam o grau de amadurecimento. São constituídos por aminoácidos, pectinas solúveis e açúcares, e indica que quanto mais alto o teor de SS maior será o sabor adocicado. O tratamento T1 apresentou maior teor de sólidos solúveis, com 5,40 °Brix. Schwarz et al. (2013) encontraram um valor similar de 5,42 °Brix para o híbrido granadero. Monteiro et al. (2008), encontraram na mesma variedade de tomate o valor de SS 4,0 °Brix, valor comparável com o resultado obtido no tratamento T3, provenientes da comunidade Tipizal, e

inferior aos valores encontrados nos frutos produzidos na comunidade Estrada Nova e município Mojuí dos Campos.

A relação entre SS/AT descreve sobre a maturação do fruto, quanto maior o coeficiente, maior será teor de sólidos solúveis, resultando assim em um fruto mais adocicado e conseqüentemente menos ácido. A importância desses parâmetros reside no fato de que a combinação de SS e AT promovem o sabor característico do tomate (ARAÚJO et al., 2014). Segundo Kader, et al. (1978), o tomate é considerado com o sabor excelente se apresentar a relação SS/AT superior a 10. Todos os resultados obtidos atenderam a este requisito, sendo que o tratamento T3 possuiu o menor coeficiente com 11,81. Araújo et al. (2014) identificou a relação entre SS e AT para diferentes cultivares de tomates as cultivares IAC 5, Avalon e HTV0601, apresentaram os valores médios respectivamente de 16,78; 17,02 e 17,21 os quais se aproximam dos resultados encontrados em T1 e T2 ($p < 0,05$).

TABELA 5. Parâmetros químicos dos frutos de tomate de tipo Italiano comercializados em Santarém – PA, 2017 avaliados através das variáveis: Potencial Hidrogeniônico (pH), Sólidos Solúveis (SS), Acidez Titulável (AT) e Relação SS / AT.

	pH	SS	AT	SS/AT
T1	4,12 a	5,40 a	0,36 a	15,01 ab
T2	4,18 a	4,98 ab	0,28 b	17,93 a
T3	4,11 a	4,04 b	0,34 a	11,81 b
CV %	2,63	13,98	10,01	19,78
DMS	0,18	1,13	0,05	4,97

CV- Coeficiente de Variação; DMS- Diferença Mínima Significativa.

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

Os tomates produzidos na região Oeste do Pará possuem características físico-químicas dentro dos padrões.

Os frutos produzidos na comunidade Estrada Nova possuem melhor característica química e os provenientes do município de Mojuí dos Campos apresentaram características similares a este.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. C.; SILVA, P. P. M.; TELHADO, S. F. P.; SAKAI, R. H.; SPOTO M. H. F.; MELO, P. C. T. Physico-chemical and sensory parameters of tomato cultivars grown in organic

systems. *Revista Horticultura Brasileira*, v. 32, p. 205-209, 2014.

BERNSTEIN, Z.; LUSTIG, I. A new method of firmness measurement on grape berries and other juicy fruits. *Vitis*, Geneva, v. 20, p.15-21, 1981.

BERNSTEIN, Z.; LUSTIG, I. Hydrostatic methods of measurement of firmness and turgor pressure of grape berries (*Vitis vinifera* L.). *Revista Scientia Horticulturae, Amsterdam*, v. 25, p. 129-136, 1985.

BOURGUINI, G. R. *Avaliação do potencial antioxidante e de algumas características físico-químicas do tomate (*Lycopersicon esculentum*) orgânico em comparação ao convencional*. Tese de Doutorado em Saúde Pública - Universidade de São Paulo, 2006.

CALBO, A. G.; CALBO, M. E. Medição e importância do potencial de parede.

Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Londrina, v. 1, n. 1, p. 41-45, 1989.

CALBO, A.G.; NERY, A.A. Medida de firmeza de hortaliças pela técnica de aplanção. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 14-18, 1995.

CARVALHO, L. J.; PAGLIUCA, G. L. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. **Revista Hortifruti Brasil**, jun., 2007.

FABBRI, T. D. A. **Estudo da Radiação ionizante em tomates *in natura* (*Lycopersicum esculentum* Mill) e no teor de licopeno do molho**. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2009.

FERRARI, R. P.; FERREIRA, D. M. Qualidade da classificação do tomate de mesa em unidade de beneficiamento. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 579-586, 2007.

FERREIRA, A. M. R.; LOPES, R. A.W.; ARROUCHA, M. M. E.; MANO, S. C. N.; SOUSA, G. M. C. Caracterização física e química de híbridos de tomate em diferentes estádios de maturação produzidos em Baraúna, Rio Grande do Norte. **Revista Ceres**, vol. 59, núm. 4, p. 506-511, 2012.

HEINE, M. J. A.; MORAES, B. O. M.; PORTO, S. J.; SOUZA, R. J.; REBOUÇAS, H. H. T.; SANTOS, R. S. B.; Número de haste e espaçamento na produção e qualidade do tomate. **Revista Scientia Plena**, v. 11, n. 9, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/index.html>> Acesso em 22 de outubro, 2017.

KADER, A. A., MORRIS, L. L., STEVENS, M. A., ALBRIGHT-HOLTON, M. Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 113, n. 5, p. 742-745, 1978.

MATTEDI, A. P.; SOARES, B. O.; ALMEIDA, V. S.; GRIGOLLI, J. F. J.; SILVA, L. J.; SILVA, D. J. H. In: SILVA, D. J. H.; VALE, F. X. R. **Tomate: tecnologia de produção**. Viçosa: UFV. p.78-89, 2007.

MELO, C. N.; SOUZA, C. L.; SILVA, A. F. V.; GOMES, F. R.; NETO, O. F. C.; COSTA, P. L. D. Cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) hidropônico sob diferentes níveis de fósforo e potássio em solução nutritiva. **Revista Agroecossistemas**, v. 6, n. 1, p. 10-16, 2014.

MONDOLON, A. T.; BOFF, P.; ROSA, M. J.; SOUSA, R. M. P.; MIQUELLUTI, J. D.; Qualidade pós-colheita de frutos de tomateiro submetidos a preparados em altas diluições. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 58-63, 2012.

MONTEIRO, S. C.; BALBI, E. M.; MIGUEL, G. O.; PENTEADO, S. P. T. P. HARACEMIV, C. M. S. Qualidade nutricional e antioxidante de tomate "tipo italiano". **Revista Alimentos e**

Nutrição, Araraquara v.19, n. 1, p. 25-31, jan./mar. 2008.

MORETTI, C. L.; SARGENT, S. A.; HUBER, D. J.; CALBO, A. G.; PUSCHMANN, R. Chemical composition and physical properties of pericarp, locule and placental tissues of tomatoes with internal bruising. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 123, n. 4, p. 656-660, 1998.

NASCIMENTO, A. R.; SOARES, J. 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. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 628-635, 2013.

PAGLIUCA, G. L.; CARVALHO, L. J. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. **Revista Hortifruti Brasil**, 2007.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA NORMAS DE CLASSIFICAÇÃO DO TOMATE. **Centro de Qualidade em Horticultura** São Paulo: CQH/CEAGESP, 2003 (Documentos 26).

ROSA, L. S. C.; SOARES, G. A.; FREITAS, C. G. D.; ROCHA, C. M.; FERREIRA, S. C. J.; GODOY, O. L. R. Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) do tipo "Heirloom" produzidos sob manejo orgânico para elaboração de polpa concentrada. **Revista Alimentos e**

Nutrição, Araraquara v. 22, n. 4, p. 649-656, out./dez. 2011.

SCHWARZ K; RESENDE JTV; PRECZENHAK AP; PAULA JT; FARIA MV; DIAS DM. Desempenho agrônômico e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 410-418, 2013.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/para>. Acesso em 29 de setembro, 2017.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. SIDRA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em 29 de setembro, 2017.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUSA, A. A.; GRIGIO, L. M.; NASCIMENTO, R. C.; SILVA, D. C. A.; REGO, R. E; REGO, M. M. Caracterização química e física de frutos de diferentes acessos de tomateiro em casa de vegetação. **Revista Agro@ambiente Online**, v. 5, n. 2, p.113-118, maio-agosto, 2011.