

Área: Ciência de Alimentos

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE TOMATES DO GRUPO ‘CEREJA’

**Simone Valiati^{1*}, Renata Silva Moura², Maurício Seifert², Débora Oliveira da Silva²,
Leandro da Rosa Maciel², Cesar Valmor Rombaldi²**

^{1}Graduação em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. E-mail: s_valiati@hotmail.com*

²Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS.

RESUMO – O tomate é uma das olerícolas mais consumidas no mundo e potencialmente rica em compostos bioativos que estão atreladas ao fator qualidade. Assim, realizou-se a caracterização de duas variedades de tomate, Sweet e Globe, ambos do grupo ‘Cereja’, produzidos no sistema orgânico, em ambiente protegido. Avaliou-se os parâmetros pH, acidez total titulável, teor de sólidos solúveis totais (°brix), diâmetro (mm), comprimento (mm), cor (coordenadas L*, a*, b*), teores de β-caroteno (µg/g), licopeno (µg/g), teor de fenóis totais (mg AG/100g) e a atividade antioxidante via radiais DPPH (mg trolox/g) e ABTS (mg trolox/g). Foram estudadas 2 variedades de tomate com 2 repetições cada e realizadas triplicatas de cada reação por repetição, em delineamento estatístico inteiramente casualizado. De acordo com as análises, foram obtidos efeitos significativos para pH (4,22 e 4,33), diâmetro (31,57 e 25,84 mm), comprimento (27,33 e 33,76 mm), cor (coordenada a* com 12,66 e 16,91 e coordenada b* com 5,81 e 8,41) e teor de licopeno (43,43 e 38,72 µg/g), respectivamente para Globe e Sweet. Para os demais parâmetros, não houve diferença significativa. Apesar de alguns dos parâmetros terem apresentado diferença significativa, a variância entre resultados foi muito pequena, sugerindo que as duas variedades de tomate caracterizadas, possuem o mesmo comportamento em termos de qualidade.

Palavras-chave: licopeno, acidez, atividade antioxidante.

1 INTRODUÇÃO

O tomate é uma das olerícolas mais consumidas no mundo (CRUZ, 2011), sendo rico em nutrientes e em substâncias antioxidantes, como os carotenóides, principalmente o licopeno, flavonóides, ácido ascórbico,

vitaminas em geral, minerais e fibras (TOOR e SAVAGE, 2006) e um alimento extremamente benéfico à saúde (GOULD, 1991).

Do ponto de vista da ciência de alimentos, a qualidade tanto do tomate quanto de outras frutas e hortaliças se relaciona a atributos que o consumidor estima que o produto tenha, seja consciente ou inconscientemente, podendo ser a cor, aroma, textura, ou a presença de compostos bioativos (FERREIRA, 2004).

Dessa maneira, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as variedades de tomate Sweet e Globe, ambas do grupo ‘Cereja’, produzidas em sistema orgânico e cultivadas em ambiente protegido, em relação aos parâmetros considerados importantes para a qualidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Rio Grande do Sul, em julho de 2013. Foram utilizados frutos de tomate das variedades Sweet e Globe, colhidos no estágio de maturação considerado ‘maduro’ e levados imediatamente ao laboratório para análise.

Avaliou-se os parâmetros pH, acidez total titulável, teor de sólidos solúveis totais, diâmetro, comprimento, cor, teor de carotenóides totais, teor de fenóis totais e a atividade antioxidante.

Determinou-se o pH com o uso de um pHmetro de bancada e, a acidez, através da titulação com fenolftaleína. O teor de sólidos solúveis totais, expresso em °Brix, foi determinado com o uso de um refratômetro portátil, o diâmetro e o comprimento, expressos em mm, com uso de um paquímetro digital, enquanto a cor foi definida através de um colorímetro de bancada, a partir das leituras das coordenadas L* a* e b*, pelo método CIELAB (1976).

O teor de carotenóides totais foi determinado a partir da metodologia proposta por RODRIGUEZ-AMAYA (1999), com leituras no espectrofotômetro em 450 nm, para β -caroteno e 470 nm, para licopeno, sendo os resultados expressos em microgramas por grama de amostra (ug/g). O teor de fenóis totais foi determinado utilizando metodologia de ROSSI & SINGLETON (1965), a qual utiliza reação com Folin-Ciocalteau e leitura da absorbância em 765 nm. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico por 100 gramas de amostra (mg AG/100g), através da construção da curva padrão.

A atividade antioxidante foi determinada por dois métodos, através de DPPH, conforme a metodologia de BRAND-WILLIAMS et al. (1995), com leituras em 517 nm e através de ABTS, conforme RE et al. (1999), com leituras em 734 nm, ambos expressos em miligramas de trolox por grama de amostra (mg/g).

Foram estudadas 2 variedades de tomate com 2 repetições cada, sendo realizadas triplicatas de cada reação em cada repetição, em delineamento estatístico inteiramente casualizado. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico “ESTAT”.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises, foram obtidos efeitos significativos ($P < 0.05$) para pH, diâmetro, comprimento, cor e teor de licopeno nas duas variedades de tomate estudadas. Nos demais parâmetros, não houve diferença significativa.

Para as variáveis diâmetro e comprimento, a diferença se deu em função do formato dos frutos, que apresentavam a forma oblonga e a forma circular. Estes são tomates pequenos e, em geral, consumidos por inteiro, em função de suas dimensões, que variaram de 25,84 à 31,57 mm de diâmetro e 33,76 à 27,33 mm de comprimento para Sweet e Globe, respectivamente (Tabela 1).

O pH, embora tenha apresentado diferença significativa, variou pouco, de 4,22 à 4,33, próximo ao já encontrado por Ferreira et al. (2010) em tomate de mesa convencional e orgânico, variando de 4,24 à 4,52 e por Cliff et al. (2009), estando na faixa de 4,28 (Tabela 1).

Quanto à acidez total titulável, variou de 7,32 a 7,59, sendo semelhante à encontrada por Pereira et al. (2006), em tomates da cultivar SM 16, estando entre 6,71 e 6,84. Já no caso do teor de sólidos solúveis totais, Ferreira et al. (2010), encontrou valores na faixa de 5 °Brix para tomate cultivado no sistema orgânico, abaixo dos valores encontrados neste trabalho, estando em 5,98 para a variedade Globe e 7,45 para Sweet (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°brix), diâmetro (mm) e comprimento (mm) das variedades de tomate do grupo ‘Cereja’ estudadas. FAEM/UFPEL, Capão do Leão-RS, 2013.

Tratamento	pH	ATT ¹	SST ²	Diâmetro	Comprimento
Sweet	4,33 a*	7,32 a	7,45 a	25,84 b	33,76 a
Globe	4,22 b	7,59 a	5,98 a	31,57 a	27,33 b
CV(%)	0,35	6,26	6,82	2,70	2,23

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

¹ Acidez total titulável

² Teor de sólidos solúveis totais

Ao que diz respeito à cor, os valores do componente L* variaram de 40,41 à 41,66, não havendo diferença significativa e sendo semelhantes às encontradas por Carvalho et al. (2005) na parede externa de frutos híbridos de tomate ‘Heinz 9492’, ‘RPT 1095’ e ‘UG 096’, que variaram de 36,65 à 39,99 quando considerados maduros (Tabela 2).

Os valores de a*, que representam a intensidade do vermelho, ficaram entre 12,66 e 16,91, apresentando diferença significativa e foram próximos aos encontrados por Pereira et al. (2006). Porém, os valores de b*, que representam a intensidade do amarelo e também diferiram significativamente, foram de 5,81 e 8,41, divergindo da maior parte dos trabalhos encontrados na literatura. Assim, sabendo-se que o interesse por pigmentos tem sido cada vez mais intensificado em função das pesquisas que apontam esses compostos como sendo bioativos e

possuírem capacidade antioxidante (KÄHKONEN; HEINONEN, 2003), pode-se dizer que uma das características destas duas variedades de tomate quando comparadas às demais está relacionada à tonalidade da cor da casca (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores das coordenadas de cor (L*, a* e b*) das variedades de tomate do grupo ‘Cereja’ estudadas. FAEM/UFPel, Capão do Leão-RS, 2013.

Tratamento	L	a	b
Sweet	41,66 a*	16,91 a	8,41 a
Globe	40,41 a	12,66 b	5,81 b
CV(%)	0,90	3,52	2,04

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O teor de carotenóides e de fenóis totais foi semelhante ao encontrado por Perboni et al. (2009) em tomate Cereja vermelho cultivado em diferentes espaçamentos, variando de 30 à quase 55 μg de carotenóides totais por grama de amostra e de 50 a 68 mg AG.100 g^{-1} de amostra. Porém, o presente trabalho discorda de Carvalho et al. (2005), cujos afirmam que a estimativa de licopeno em tomateiro pode ser feita de forma indireta, via análise colorimétrica. No presente estudo, a variedade Globe, cuja apresentou maior teor de pigmentos, não foi a que apresentou coloração mais vermelha, sugerindo que seu ponto de colheita e de máximo acúmulo de carotenóides nunca chegará ao vermelho intenso (Tabelas 2 e 3).

Maiani et al. (2009) citam que vegetais com consideráveis teores de β -caroteno tendem a contribuir com a atividade antioxidante. Quanto a este parâmetro, nos dois métodos testados não houve diferença significativa, sendo que para o DPPH os valores encontrados para as variedades de tomate Sweet e Globe (55,12 e 54,23 mg trolox. g^{-1} , respectivamente) foram superiores aos encontrados por Tiveron (2010) em amostras de cenoura, nabo e pepino (22,0; 51,4 e 12,5%). Já pelo método do ABTS, foi bem superior aos valores encontrados pelo mesmo autor para acelga, cebola e chicória (26,2; 26 e 28,2 μM trolox/g), conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Teores de β -caroteno ($\mu\text{g}.\text{g}^{-1}$), licopeno ($\mu\text{g}.\text{g}^{-1}$), fenóis (mg AG.100 g^{-1}), atividade antioxidante via DPPH (mg trolox/g) e via ABTS (mg trolox/g) das variedades de tomate do grupo ‘Cereja’ estudadas. FAEM/UFPel, Capão do Leão-RS, 2013.*

Tratamento	β -caroteno	Licopeno	Fenóis totais	DPPH	ABTS
Sweet	38,64 a	38,72 b	46,18 a	55,12 a	24,43 a
Globe	42,57 a	43,43 a	47,89 a	54,23 a	23,55 a
CV(%)	2,32	1,56	1,43	5,60	4,29

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que, apesar de alguns dos parâmetros avaliados terem apresentado diferença significativa, a variância entre resultados foi muito pequena, sugerindo que as duas variedades de tomate estudadas Sweet e Globe, ambas do grupo 'Cereja', possuem o mesmo comportamento em termos de qualidade.

5 REFERÊNCIAS

- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm-Wiss Technol*, v. 28, p. 25-30, 1995.
- CARVALHO, W.; FONSECA, M. E. N.; SILVA, H. R.; BOITEUX, L. S.; GIORDANO, L. B. Estimativa indireta de teores de licopeno em frutos de genótipos de tomateiro via análise colorimétrica. **Horticultura Brasileira**, v.232, n.3, p.819-825, 2005.
- CLIFF, M.; LOK, S.; LU, C.; TOIVONEN, P. M. A. Effect of 1-methylcyclopropene on the sensory, visual, and analytical quality of greenhouse tomatoes. **Postharvest Biology and Technology**, v. 53, n. 1-2, p. 11-15, 2009.
- CRUZ, P. M F. da. Avaliação da temperatura de secagem e do armazenamento na composição química e qualidade sensorial do tomate seco. 71 p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, Paraná, 2011.
- FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S. de; LAZZARI, E. N. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 329-335, 2004.
- FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A. de; KARKLE, E. N. L.; LIMA, J. J. de; TULLIO, L. T.; FREITAS, R. J. S. de. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.4, p.858-864, 2010.
- GOULD, W. A. Composition of tomatoes. *Tomato Production, Processing and Quality Evaluation*. **AVI Publishing Co.**, Westport, Connecticut, p. 344-358, 1991.
- KÄHKONEN, M. P.; HEINONEN, M. Antioxidant activity of anthocyanins and their aglycons. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 3, p. 628-633, 2003.
- MAIANI, G.; CASTRÓN, M. J. P.; CATASTA, G.; TOTTI, E.; CAMBRODÓN, I. G.; BYSTED, A.; GRANADO-LORENCIO, F.; OLMEDILLA-ALONSO, B.; KNUTHSEN, P.; VALOTI, M.; BÖM, V.; MAYER-MIEBACH, E.; BEHSNILIAN, D.; SCHLEMMER, U. Carotenoids: actual knowledge on foods sources, intakes, stability and bioavailability and their protective role in humans. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 53, 25 p., 2009.
- PERBONI, L. T.; MANICA-BERTO, R.; PEGORARO, C.; WATTHIER, M.; SCHENEID, D.; SILVA, J. A.; PEIL, R. M. N. Conteúdo de carotenóides totais e fenóis totais em tomates cultivados sob diferentes espaçamentos. **In: XVIII Congresso de Iniciação Científica**, Pelotas, 2009.
- PEREIRA, I. E.; QUEIROZ, A. J. de M.; FIGUEIREDO, R. M. F. de. Características físico-químicas do tomate em pó durante o armazenamento. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n.1, p.83-90, 2006.

- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying the improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, p.1231-1237, 1999.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. A guide to carotenoids analysis in foods. **ILSI Press**: Washington, p. 64, 1999.
- ROSSI, J. A. J.; SINGLETON, V. L. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.
- TIVERON, A. P. Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil. 103 p. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2010.
- TOOR, R. K.; SAVAGE, G. P. Effect of semi-drying on the antioxidant components of tomatoes. **Food Chemistry**, v. 4, p. 90-97, 2006.