



INFLUÊNCIA DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO NA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS TOMATES CAQUI (*var. esculentum*) E ITALIANO (*var. pyriforme*)

Karina Polizel Freitas¹, Sumária Sousa Silva², Raquel Aparecida Loss³, Sumaya Ferreira Guedes⁴

¹ Graduada em Engenharia de Alimentos, Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Barra do Bugres- MT, Brasil. (karina_polizel@hotmail.com)

² Professora Doutora, Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Barra do Bugres- MT, Brasil.

³ Professora Doutora, Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Barra do Bugres- MT, Brasil.

⁴ Professora Doutoranda, Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), Barra do Bugres- MT, Brasil.

Recebido em: 05/12/2016 – Aprovado em: 15/12/2016 – Publicado em: 31/12/2016
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2016b17

RESUMO

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) é um fruto que possui alto valor nutritivo. Sua colheita varia de acordo com seu estágio de maturação, bem como a região e a exigência do consumidor. Diante dos benefícios do tomate e das diferenças nos nutrientes conforme o grau de maturação, este trabalho teve como objetivo avaliar as principais características físicas e físico-químicas do tomate caqui e italiano comercializadas na cidade de Barra do Bugres-MT em diferentes estádios de maturação: verde, rosado e maduro. Foram considerados, para as avaliações físicas, os diâmetros longitudinal e transversal do fruto. Já para as avaliações físico-químicas, a polpa dos frutos foi submetida às determinações de umidade, pH, acidez, resíduo mineral fixo, teor de sólidos solúveis (SS) e índice de maturação (SS/AT). Os resultados mostraram que o tomate caqui apresentou maior acidez e elevado teor de vitamina C, enquanto que o tomate italiano apresentou maior teor de cinzas, pH e sólidos solúveis totais, com o aumento do índice de maturação. A umidade foi a única característica que não apresentou diferença significativa entre as duas espécies, com valores variando de 94 a 95 %. A diferença desses parâmetros conforme o grau de maturação dos tomates são fatores importantes, uma vez que essas propriedades consideradas ideais podem se tornar essenciais para a escolha do produto.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicon esculentum*, maturação, parâmetros físico-químicos.

INFLUENCE OF MATURATION STAGE IN THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF TOMATOES CAQUI (*var. esculentum*) AND ITALIAN (*var. pyriformis*)

ABSTRACT

Tomato (*Lycopersicon esculentum*) is a fruit with high nutritional value. Its crop varies according to its stage of maturation, as well as with the region and consumer demand. Considering the benefits of tomatoes and differences in nutrients according to the degree of maturation, it was aimed with this study to evaluate the main physical and physicochemical characteristics of Persimmon and Italian tomatoes, sold in the city of Barra do Bugres- MT, at different maturation stages: unripe, rosy and ripe. Regarding to physical evaluations the longitudinal and transverse diameters of the fruit were considered. In order to do the physico-chemical evaluations the fruit pulp was submitted to determinations of humidity, pH, acidity, fixed mineral residue, soluble solids (SS) and maturation index (SS/AT). The results of this study showed that the persimmon tomatoes had higher acidity and high vitamin C content and Italian tomatoes had higher ash content, pH, total soluble solids with increasing maturation index. Humidity was the only characteristic that showed no significant difference between the two species with values ranging from 94 to 95%. The difference of these parameters according to the degree of maturation of tomatoes are important factors, once considered the ideal properties, they may become essential for the choice of the product.

KEYWORDS: *Lycopersicon esculentum*, maturation, physico-chemical evaluations.

INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) apresenta-se como uma das hortaliças mais produzidas e consumidas no Brasil e no mundo (ABREU et al., 2011). Originário da América do Sul, na região dos Andes, foi trazido para o Brasil pelos imigrantes italianos e portugueses na virada do século XIX e tornou-se o segundo vegetal em área cultivada e o primeiro em volume industrializado no Brasil (ABREU et al., 2011; FREITAS et al., 2011).

Existem diversas espécies do gênero *Lycopersicon*, como: *L. pimpinellifolium*, *L. chilense*, *L. parviflorum*, *L. esculentum*, entre outras. O gênero *esculentum* está entre os mais conhecidos e consumidos pelos brasileiros, destacando o tomate caqui (*var. esculentum*) e italiano (*var. pyriforme*). O tomate possui baga carnosa e suculenta, com aspecto variável, de acordo com o cultivar e pode ser consumido in natura, em saladas, ou processado, em forma de molhos, ketchups, extratos, sucos, purês ou desidratado (ABREU et al., 2011). O ponto da colheita do fruto varia de acordo com seu estágio de maturação, bem como a região e a exigência do consumidor. Para mercados regionais próximos a lavoura, o tomate pode ser colhido em estágio vermelho ou rosado, já para distribuições de longas distâncias costuma-se colher o fruto verde ou pintado, assim não entrará em estágio de senescência ainda no transporte (FERREIRA et al., 2012).

Algumas características como o estágio de maturação, forma, tamanho e aparência externa do tomate são importantes para comercialização. Consumidores como os de São Paulo, por exemplo, preferem o tomate em estágio de maturação intermediário, no Rio de Janeiro tem preferência por tomates vermelhos ou vermelhos maduros, já em Goiânia os frutos mais desejados são aqueles com aparência verde (FERREIRA et al., 2010; FERREIRA et al., 2012).

Durante a maturação, são desencadeadas algumas mudanças bioquímicas e fisiológicas que modificam o aroma, cor, textura e sabor. Essas mudanças na composição do tomate têm sido estudadas através de algumas análises, como: quantificação de sólidos solúveis, acidez, teor de açúcares entre outros (FERREIRA, et al. 2010).

Diante dos benefícios do tomate e das diferenças de nutrientes conforme o grau de maturação, este trabalho teve como objetivo avaliar as principais características físico-químicas dos tomates caqui (var. *esculentum*) e italiano (var. *pyriforme*) em diferentes estádios de maturação (verde, rosado e maduro), comercializadas em Barra do Bugres - MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do local e coleta de dados

O estudo foi realizado no município de Barra do Bugres, que encontra-se localizado na mesorregião sudoeste matogrossense. Devido localizar-se em uma região de transição de Biomas (Amazônia e Cerrado) o clima é bem característico, sendo classificado como tropical quente e sub-úmido, apresentando verões chuvosos (dezembro a março) e invernos secos com precipitação média anual em torno de 1.800 mm (IBGE, 2010). Quanto ao solo da região existem vários tipos, dentre os quais citam-se areias quartzosas, latossolos, cambissolos e afloramentos rochosos. De um modo geral, é de baixa a média fertilidade natural, apresentando acidez moderada (SHIMIZU et al., 2007). Os frutos utilizados no presente estudo incluíram os tomates da espécie caqui (*Lycopersicon esculentum* var. *esculentum*) e Italiano (*Lycopersicon esculentum* var. *pyriforme*). Os mesmos foram adquiridos no comércio local do município de Barra do Bugres- MT, sendo cultivados em sistema convencional.

O experimento seguiu-se a partir de um delineamento totalmente casualizado, no qual realizou-se duas repetições com intervalo de 30 dias entre cada coleta. Após a realização das coletas, os tomates foram transportados ao laboratório de Química da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), campus Barra do Bugres-MT, onde foram submetidos inicialmente às avaliações físicas de tamanho longitudinal e transversal e posteriormente às análises físico-químicas.

Análises físico químicas

Após análise física, os frutos foram triturados com o auxílio de microprocessador, homogeneizados, acondicionados em embalagem de poliestireno, identificados e armazenados sob congelamento até o momento das análises físico químicas. Os frutos assim preparados foram submetidos à análise de umidade, pH, acidez, resíduo mineral fixo, teor de sólidos solúveis (SS) e índice de maturação (SS/AT) realizadas de acordo com os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados das amostras foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5 % de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o tomate pode ser classificado como grande, quando possui um diâmetro transversal

acima de 6 cm. Dessa forma, o tomate caqui pode ser classificado como grande, independentemente de seu estágio de maturação e da coleta, conforme mostra a Tabela 1. Já o italiano apresentou diâmetro transversal menor que 6 cm, para todos os estádios de maturação e coletas, sendo que não houve diferença significativa entre eles.

Ao comparar as duas espécies estudadas, os resultados mostraram que houve diferença significativa em relação aos diâmetros. Sendo que o caqui apresentou um aspecto mais arredondado e com diâmetro transversal maior, e o italiano foi caracterizado por apresentar formato oblongo. A diferença de formato é uma característica do cultivar, porém a diferença no tamanho é influenciada pelo tipo de adubação e época da colheita (AYUB & REZENDE, 2010).

TABELA 1: Caracterização física dos tomates Caqui e Italiano em diferentes estádios de maturação.

Variedade	Coleta	Estádio de maturação	Diâmetro Transversal (cm)
Caqui	1	Verde	6,28±0,27 ^{aA}
		Rosado	6,85±0,48 ^{aA}
		Maduro	6,4±0,23 ^{aA}
	2	Verde	6,75±0,49 ^{aA}
		Rosado	6,8±0,45 ^{aA}
		Maduro	7,37±0,44 ^{aA}
Italiano	1	Verde	5,42±0,50 ^{aB}
		Rosado	5,53±0,48 ^{aB}
		Maduro	5,77±0,45 ^{aB}
	2	Verde	5,34±0,37 ^{aB}
		Rosado	5,06±0,31 ^{aB}
		Maduro	5,17±0,21 ^{aB}

Letras minúsculas: comparação entre os estádios de maturação de uma mesma espécie.

**Letras maiúsculas: comparação entre os estádios de maturação entre as duas espécies.

***Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a p < 0,05 de probabilidade.

Na análise de umidade os resultados mostraram que o tomate caqui apresentou médias de 95,35 %, 95,35 % e 95,6 %, para os estádios:verde, rosado e maduro, respectivamente (Figura 1) não apresentando diferença estatística entre si. O tomate italiano também não apresentou diferença estatística entre as umidades dos diferentes estádios de maturação. Quando comparou-se as duas variedades entre si também não houve diferença significativa, independente do estágio de maturação do tomate. Os valores encontrados tanto para o caqui, quanto para o italiano foram um pouco maiores do que os descritos na literatura. Porém, a umidade média do tomate está em torno de 93 a 95 %. Essa variação é consequência do cultivar, estágio de maturação da colheita e disponibilidade de água fornecida na plantação, bem como a umidade relativa do ar de armazenagem. Se a umidade do ar estiver menor, o fruto tende a perder água para o ambiente, por meio da evaporação desde seu interior do tomate até a atmosfera (NASCIMENTO et al., 2013; PAULA et al., 2015).

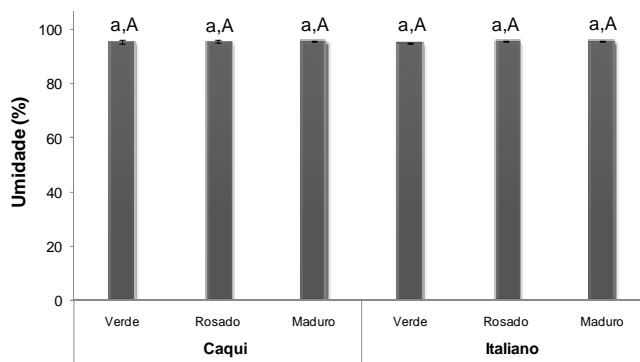


FIGURA 1. Teor de umidade presente nos tomates caqui e italiano nos três estádios de maturação (verde, rosado e maduro).

*Letras minúsculas: comparação entre os estádios de maturação de uma mesma espécie.

**Letras maiúsculas: comparação entre os estádios de maturação entre as duas espécies.

***Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a $p < 0,05$ de probabilidade.

Nas análises de cinzas foi observado um aumento conforme o avanço da maturação, podendo indicar que o tomate maduro possui mais minerais em comparação com o verde. As médias encontradas para a variedade caqui foram de 0,36 %, 0,37 % e 0,44 %, para o verde, rosado e maduro, respectivamente (Figura 2), não apresentando diferença significativa entre os estádios analisados. Já para o tipo italiano os teores de cinzas foram inferiores que a espécie caqui, aumentando conforme a sua maturação, sendo o menor valor para o verde (0,27 %) e o maior para o maduro (0,34 %). O estágio verde diferiu significativamente dos demais. Ao comparar as duas espécies, por estágio de maturação, apenas os tomates maduros não diferiram entre si. Estes resultados corroboram com FERREIRA et al., (2010), que mostraram a relação entre o avanço da maturação e o aumento no teor de minerais.

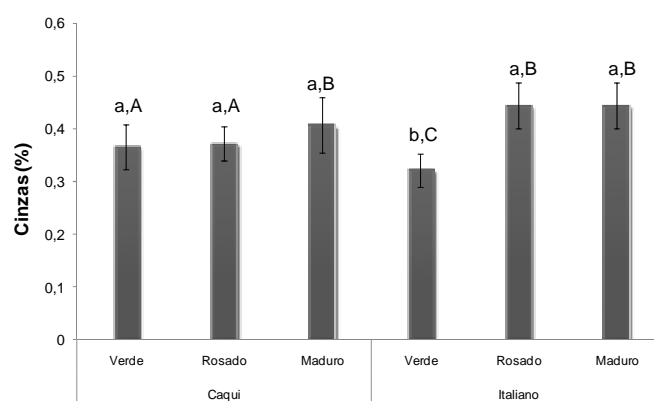


FIGURA 2. Resíduo mineral fixo presente nos tomates caqui e italiano nos três estádios de maturação (verde, rosado e maduro).

*Letras minúsculas: comparação entre os estádios de maturação de uma mesma espécie.

**Letras maiúsculas: comparação entre os estádios de maturação entre as duas espécies.

***Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a $p < 0,05$ de probabilidade.

De acordo com FERREIRA et al., (2010), a acidez titulável (AT) é o indicador da quantidade de ácidos orgânicos e adstringência, variando de acordo com estágio de maturação das frutas e vegetais. Os ácidos orgânicos são decorrentes da respiração do alimento e são responsáveis pelo *flavour*, odor e gosto. Nos tomates, o estágio verde possui maior acidez, e com o amadurecimento ocorre o decréscimo. Entre os ácidos orgânicos presentes no tomate, o ácido cítrico encontra-se em maior quantidade e, durante a maturação, período de maior atividade metabólica do fruto, este diminui devido ao processo metabólico ou sua conversão em açúcares. Os ácidos orgânicos servem como reserva energética, através da oxidação no ciclo de Krebs, e conseqüentemente há uma diminuição da acidez (PAULA et al., 2015).

Observou-se uma diminuição significativa da acidez conforme o amadurecimento, independente da espécie analisada. A variedade caqui apresentou valores de 0,39, 0,35 e 0,31g/100g, para o verde, rosado e maduro, respectivamente (Figura 3a). Foi constatado que o rosado não difere do verde e do maduro, porém o maduro é significativamente diferente do verde. O valor encontrado por FERREIRA et al., (2010) para tomates caqui em sistema convencional de cultivo foi próximo ao presente estudo (0,33g/100g).

Os tomates do tipo italiano apresentaram o maior valor para os verdes e conforme a maturação houve o decréscimo da acidez (Figura 3a). Apenas o estágio verde foi diferente dos outros dois, como no caso da espécie caqui. A diminuição da acidez é decorrente do metabolismo contínuo na pós-colheita e durante o armazenamento, ocasionado pelo avanço da maturação (MALGARIM et al., 2007). Ao comparar as duas espécies (caqui e italiano) pode-se notar que não houve diferença entre o estágio verde. Já entre os outros estádios (rosado e maduro) diferiram significativamente.

O pH é outro importante parâmetro na análise físico-química de alimentos, pois indica a acidez, alcalinidade ou a neutralidade dos alimentos em meio aquoso. É uma análise importante para indicar a vulnerabilidade do alimento frente à ação de microorganismos deteriorantes, atividade enzimática, determinação de textura em geléias, verificar o estágio de maturação, entre outros (MONTEIRO et al., 2008). Dessa forma realizou-se a análise do tomate italiano e caqui nos três estádios de maturação para avaliar a existência de diferenças entre as espécies. Os resultados mostraram um aumento nos valores do pH conforme o processo de amadurecimento. O tomate caqui apresentou médias de 4,60, 4,63 e 4,71, para o verde, rosado e maduro, respectivamente, não apresentando diferença significativa entre os estádios de maturação (Figura 3b). Já os tomates do tipo italiano (var. *pyriforme*), tiveram um pH médio de 4,80 para o verde, 4,84 para o rosado e 5,10 para o maduro (Figura 3b). Apenas o estágio maduro diferiu significativamente do verde e do rosado.

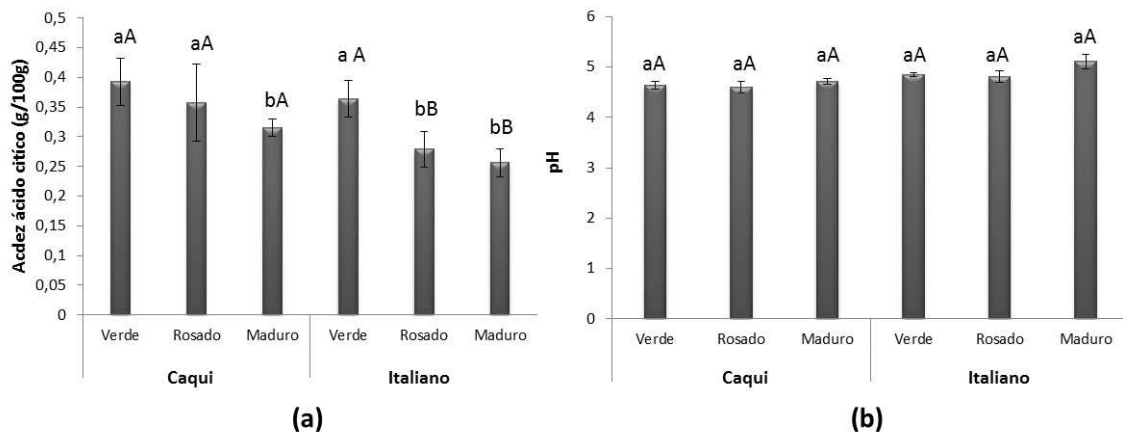


FIGURA 3. Valores médios de (a) acidez e (b) pH encontrados nas variedades de tomate Caqui e Italiano em diferentes estádios de maturação.

*Letras minúsculas: comparação entre os estádios de maturação de uma mesma espécie.

**Letras maiúsculas: comparação entre os estádios de maturação entre as duas espécies.

***Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a $p < 0,05$ de probabilidade.

Entre as duas espécies, todos os estádios de maturação diferiram entre si e os maiores valores foram encontrados no tipo italiano. No entanto, o valor do pH também pode variar com a armazenagem e fatores extrínsecos, como: temperatura, atmosfera controlada e a umidade do ar (PEREIRA et al., 2006).

A quantidade de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) é o principal fator para o sabor do fruto. NASCIMENTO et al., (2013), explicam que o teor de sólidos solúveis é uma característica genética, influenciada pela irrigação, temperatura, uso ou não de adubo e pelo tipo de solo. Quanto mais avançado o estágio de maturação, maior é o acúmulo dos sólidos solúveis, desencadeado pela degradação de polissacarídeos ou por processos de biossíntese (BORGUINI & SILVA, 2005). Quanto maior o °Brix maior será a qualidade do tomate. Fundamentalmente, glicose e frutose são os açúcares mais significativos, visto que a quantidade de sacarose encontrada é baixa (PALET, 2012).

Em vista disso, realizou-se a determinação do teor de sólidos solúveis totais do tomate italiano (*Lycopersicon esculentum* var. *pyriforme*) e caqui (*Lycopersicon esculentum* var. *esculentum*) nos três estádios de maturação para verificar a existência de diferenças entre as espécies. Como pode ser observado na Figura 4, houve um aumento no teor de sólidos solúveis conforme o amadurecimento, o que encontra-se de acordo com o estudo de FERREIRA et al., (2012) que também observaram que o teor de °Brix aumenta com maturação, resultando em um fruto mais adocicado. O tomate caqui apresentou médias de teor de °Brix de 3,50 para estágio verde, 3,86 para o rosado e 4,21 para o maduro (Figura 4a). Não houve diferença significativa entre os três estádios. Similarmente, o tomate do tipo italiano, apresentou médias de 3,58, 4,18 e 4,30 °Brix, sendo o menor valor para o verde e com a maturação houve o aumento do teor de sólidos solúveis (Figura 4a). Não houve diferença significativa entre as duas espécies. Em geral os valores encontrados foram maiores do que os da literatura utilizada, porém esses resultados são favoráveis uma vez que, quanto maior o teor de SST, maior o rendimento industrial. Essa variação pode ser resultante de processos respiratórios e transpiratórios do fruto, condições climáticas e manejo (ARAUJO et al., 2014).

A relação entre o açúcar e a acidez, é responsável pela característica sensorial do tomate. Uma vez conhecidos esses valores, é possível determinar a relação de SST/AT (°Brix/°). Um valor alto desse parâmetro indica uma ótima proporção de acidez e açúcar, originando um sabor suave, e diante disso, boa qualidade. Já valores baixos apresentam um sabor mais ácido. Valores elevados de SST estão relacionados com o grau de amadurecimento, visto que a quantidade de sólidos solúveis é maior nesse estágio de maturação (FERREIRA et al., 2010).

Diante disso foi realizada a determinação da relação SST/AT do tomate caqui e italiano, nos três estágios de maturação que estão sendo estudados, para avaliar a diferença ou não entre as espécies. Observou-se um aumento significativo no índice de maturação das duas espécies, conforme o processo de amadurecimento. O tomate caqui apresentou teores de 9,10, 11,09 e 13,49 °Brix/°, nos estágios verde, rosado e maduro, respectivamente (Figura 4b). Apenas o verde e o maduro diferiram entre si, sendo o rosado semelhante estatisticamente dos outros dois estágios (verde e maduro). Os valores dessa pesquisa estão dentro das médias encontradas por FERREIRA et al., (2010), que variaram de 7,23 a 26,38 °Brix/°, sendo esse maior valor para tomates extremamente maduros. Já a espécie italiano, apresentou médias de 11,92 a 16,19 °Brix/AT (Figura 4b), sendo o menor valor para o verde e aumentando conforme o avanço da maturação. Não houve diferença significativa para o rosado, apenas entre o verde e o maduro.

Comparando o caqui e o italiano, apenas no estágio rosado diferiram, sendo que o verde e o maduro não apresentaram diferença significativa entre as duas espécies estudadas. Contudo, o tomate do tipo italiano apresentou teores maiores de SST/AT em comparação com o caqui, porém, em comparação com a literatura, os valores da pesquisa foram menores. A semelhança desse parâmetro é influenciada pela diferença das cultivares (dentro de uma mesma espécie), manejo, irrigação, composição do solo e fertilização (ARAUJO et al., 2014).

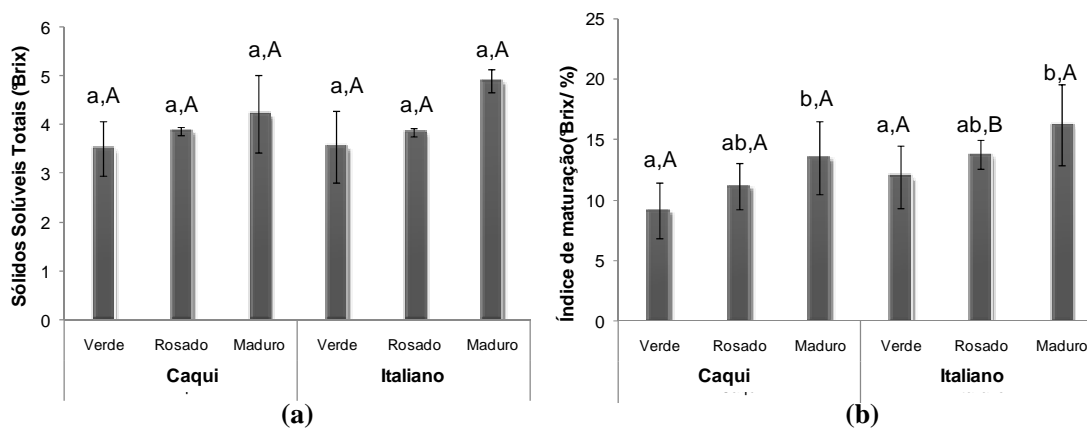


FIGURA 4. Valores médios de (a) Sólidos solúveis totais (°Brix) e (b) relação SST/°Brix encontrados nas variedades de tomate Caqui e Italiano em diferentes estágios de maturação.

*Letras minúsculas: comparação entre os estágios de maturação de uma mesma espécie.

**Letras maiúsculas: comparação entre os estágios de maturação entre as duas espécies.

***Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a $p < 0,05$ de probabilidade.

A vitamina mais importante na dieta humana é a vitamina C, que possui a função de potencializar a absorção do ferro, porém apresenta uma grande

desvantagem de ser instável a temperatura e ao oxigênio. O corte do tomate expõe o ácido ascórbico à oxidação, pois os tecidos tornam-se vulneráveis a luz, e a temperatura ambiente (HALLMANN, 2012).

Como o tomate possui uma quantidade considerável de vitamina C, foi realizada a análise desse parâmetro para comparar a diferença entre a espécie caqui e italiano. De acordo com Figura 5, o aumento do teor de ácido ascórbico foi influenciado pelo aumento da maturação. O tomate caqui apresentou médias de 7,23 mg/100g para o verde, 8,20 mg/100g para o rosado e 11,42 mg/100g para o maduro. Aplicando o teste de Tukey ($\alpha=0,05$), apenas o estágio rosado não diferiu dos demais. BORQUINI (2006) encontrou uma média de 19,57 mg/100g, valor maior que encontrado no presente trabalho, porém FERREIRA et al., (2010), encontraram valores similares que variaram de 8,27 até 10,12 mg/100g.

Já o tomate italiano apresentou médias de 7,73, 7,88 e 9,91 mg/100g, para o verde, rosado e maduro, nesta ordem (Figura 5). De acordo com o teste de Tukey aplicado, não houve diferença significativa entre os três estádios. MONTEIRO et al. (2008) e SHIRAHIGE et al. (2010) encontraram médias superiores de vitamina C no tomate italiano de 13,38 mg/100g e 19,9 mg/100g, respectivamente.

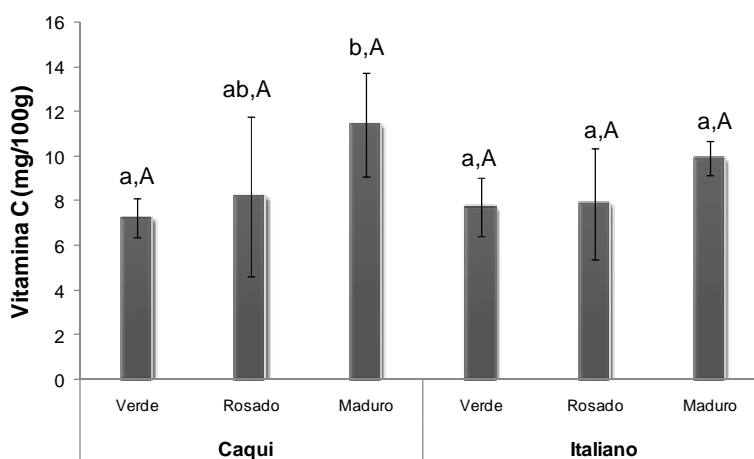


FIGURA 5. Quantidade de vitamina C encontrada nos tomates caqui e italiano nos três estádios de maturação (verde, rosado e maduro).

*Letras minúsculas: comparação entre os estádios de maturação de uma mesma espécie.

**Letras maiúsculas: comparação entre os estádios de maturação entre as duas espécies.

***Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a $p < 0,05$ de probabilidade.

CONCLUSÕES

Diante os resultados obtidos com esse estudo, pode-se concluir que o processo de amadurecimento altera características importantes do tomate, bem como pH, acidez e sólidos solúveis totais. Por outro lado, não houve grande influência no teor de umidade.

Dentre as duas espécies (caqui e italiano), o tomate caqui apresentou valores maiores de acidez. Em contrapartida, o tomate italiano, possuiu maiores teores de cinzas, pH, SST e SST/AT. A umidade por sua vez, nas duas espécies não foi

diferente entre si. Com isso, o tomate italiano apresenta um sabor mais adocicado e menos ácido em comparação com o caqui.

REFERÊNCIAS

ABREU, W. C.; BARCELOS, M. D. F. P.; LOPES, C. D. O.; MALFITANO, B. F.; PEREIRA, M. C. D. A.; BOAS, E. V. D. B. V. Características físicas e químicas de tomates secos em conserva. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 237- 244, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/cep.v31i2.34850>>. doi: 10.5380/cep.v31i2.34850.

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. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 205- 209, 2014. Disponível em: http://orgprints.org/29033/1/Araujo_Physico.pdf.

AYUB, R. A.; REZENDE, B. L. A. Contribuição do ácido giberélico no tamanho de frutos do tomateiro. **Biotemas**, v. 23, n. 4, p. 25-28, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2010v23n4p25/15795>>.doi: 10.5007/2175-7925.2010v23n4p25

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

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. Universidade de São Paulo-USP. Piracicaba, 2005.

FERREIRA, R. M. A.; LOPES, W. A. R.; AROUCHA, E. M. M.; MANO, N. C. S.; SOUSA, C. M. G.. Caracterização física e química de híbridos de tomate em diferentes estádios de maturação produzidos em Baraúna, Rio Grande do Norte. **Revista Ceres**. Baraúna, 2012. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3883>

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. Universidade Federal do Paraná-UFPR. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n1/v30n1a33.pdf>

FREITAS, L.A.; MATA, M.E.R.M.C.; DUARTE, M.E.M.; FERREIRA, J.C.; SILVA, F.A.S.; CAVALCANTI, R.F.R.R.M. Cinética De Desidratação Osmótica De Tomates Com Soluções Hipertônica contendo Compostos Aromáticos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, 2011. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev13e/Art13E2.pdf>

HALLMANN, E. The influence of organic and conventional cultivation systems on the nutritional value and content of bioactive compounds in selected tomato types.

Journal of the science of food and agriculture, v. 92, p. 2840- 2848, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.5617>>. doi: 10.1002/jsfa.5617

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ- **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Edição IV, Brasília: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de nov. 2016.

MALGARIM, M.B.; CANTILLANO, R.F.; TREPTOW, R.O.; SOUZA, E.L. Estádio de maturação e variação da temperatura na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. *Revista Brasileira Agrocência*. Pelotas, 2007.

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”**. *Alimentos e Nutrição*. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/196/201>.

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, p. 628-635, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v31n4/20.pdf>

PALET, J. S. C. **Alterações físico-químicas e microbiológicas num produto à base de tomate embalado em Doypack, ao longo do tempo de prateleira**. Universidade Nova de Lisboa- UNL. Lisboa, 2012.

PAULA, J. T.; RESENDE, J. T. V.; FARIA, M. V.; FIGUEIREDO, A. S. T.; SCHWARZ, K.; NEUMANN, E. R. Características físico-químicas e compostos bioativos em frutos de tomateiro colhidos em diferentes estádios de maturação. *Horticultura Brasileira*, v. 33, p. 434-440, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400005>>. doi: 10.1590/S0102-053620150000400005

PEREIRA, I. E.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. Características físico-químicas do tomate em pó durante o armazenamento. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 6, n.1, 2006.

SHIMIZU, J. Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J. R. V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central de Texto, 2007. 33 p.

SHIRAHIGE, F.H.; MELO, A.M.T.; PURQUERIO, L.F.V.; CARVALHO, C.R.L.; , P.C.T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. *Horticultura Brasileira*, v. 28, p. 292-298, 2010.