

## COLORIMETRIA EM TOMATE DE MESA MINIMAMENTE PROCESSADO

### MINIMALLY PROCESSED TOMATO COLORIMETRY

Silva, AGF<sup>1</sup>; Costa, FB<sup>2</sup>; Silva, MAL<sup>3</sup>; Silva, KG<sup>3</sup>; Brasil, YL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Graduando em Engenharia de Alimentos, Pombal-PB. Brasil. gustavosilva012345@gmail.com; yasmin\_brasil@hotmail.com; franciscleudo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Professor da Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Pombal-PB. Brasil, franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br;

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Bacharel em Engenharia de Alimentos Pombal-PB. Brasil, alanynobre\_22@hotmail.com; katiaufcg\_pombal@hotmail.com.br.

**RESUMO:** A partir da grande importância socioeconômica do tomate, sendo este uma das principais hortaliças produzidas mundialmente, a elaboração de novos produtos utilizando-o como matéria prima é uma forma viável de diversificação, satisfazendo o mercado consumidor cada vez mais exigente. Dessa forma, tendo em vista que a cor é o primeiro parâmetro sensorial avaliado pelos consumidores, agindo de forma direta na aceitação e intenção de compra, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a colorimetria em tomates de mesa minimamente processado, durante 8 dias de armazenamento. Para isso, tomates colhidos no município de Pombal-PB foram levados ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos, onde foram previamente lavados, sanitizados, selecionados e pesados, para então dar-se início ao processamento. Para a realização do experimento, utilizou-se esquema fatorial 2 x 5: dois tipos de processamento (tomate inteiro e cortado em quarto) por cinco tempos de extravasamento (0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento). Após o processamento, deu-se início a quantificação colorimétrica dos frutos, por meio de colorímetro Minolta CR-10, previamente calibrado em superfície branca, avaliando-se os parâmetros L\*, a\* e h, em que L\* é a medida da luminosidade, a\* é a medida do vermelho (a\* positivo) ou do verde (a\* negativo); e h é o ângulo total dentro do espaço L\*, C, h. Por fim, constatou-se que o processamento mínimo não interfere de forma negativa na cor dos tomates, uma vez que os que foram processados em quarto apresentaram maior luminosidade que e mesmo ângulo Hue (h°) que os tomates inteiros.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum L.*; Indústria; Qualidade.

**INTRODUÇÃO:** O tomate (*Solanum lycopersicum L.*) é uma das hortaliças mais produzidas do mundo, sendo consumido tanto em sua forma *in natura*, como em seus subprodutos industrializados. Sua produção no Brasil gira em torno de quatro milhões de toneladas, colocando-o como o oitavo maior produtor do mundo. Toda essa produção deve-se principalmente à sua grande aceitação pelo consumidor, tendo em vista seu elevado valor nutricional, por ser fonte de vitaminas A e C, além de sais minerais, como potássio e magnésio (MELO et al., 2014). Mundialmente, a cadeia de processamento de tomate alcançou em 2010 um total de 37 milhões de toneladas, subindo para cerca de 39 milhões no decorrer do ano de 2016. Desse total, 97% é proveniente dos 10 maiores



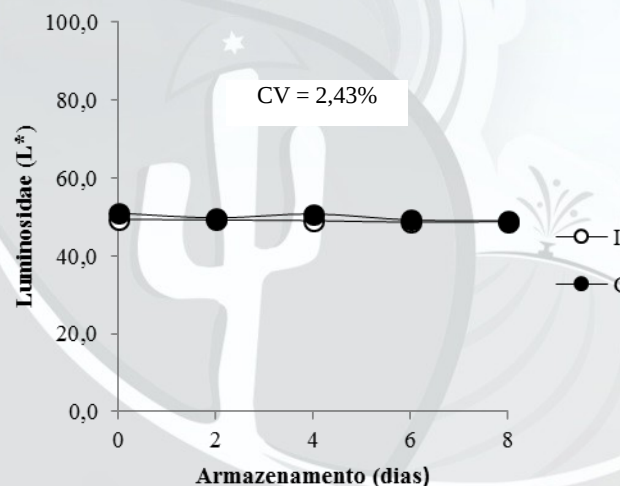
produtores mundiais, que são responsáveis por 34,1 milhões de toneladas (CARVALHO et al., 2016). No Brasil, o consumo per capita dos subprodutos processados do tomate é de 3 kg por ano; na Tunísia, o consumo anual por habitante já é bem maior, chegando a 75kg; enquanto nos Estados Unidos, Suíça e Bélgica o consumo é torno de 30kg/habitante/ano. O consumo elevado nesses países está diretamente relacionado à oferta do produto aliado à preocupação com a saúde, uma vez que o tomate, além do conteúdo nutricional, também é rico em licopeno, pigmento com elevado potencial antioxidante (GOMES, 2017). Nos últimos anos o mercado consumidor tem demandado, cada vez mais, produtos de fácil preparo; com maior qualidade e durabilidade; que possuam baixo teor gorduras e açúcares; sejam livres de radicais livres, sódio e conservantes químicos; e que ainda proporcionem benefícios à saúde e bem estar dos consumidores, os chamados alimentos funcionais. Nesse contexto, a indústria alimentícia encontrou no processamento mínimo uma saída bastante interessante para satisfazer o consumidor, além de agregar valor pela qualidade sensorial e nutricional dos frutos e hortaliças utilizadas como matéria prima (PEREIRA; SANTOS, 2015). No Brasil, a indústria de processamento de tomates começou a crescer a partir de 1970, com o aumento no consumo do tomate e seus derivados devido ao aumento da população urbana. Dentre as características dos frutos exigidas pela indústria para garantir produtos de qualidade, está a utilização de frutos completamente maduros, sem o pedúnculo e outras impurezas, livres de sintomas de pragas e doenças, danos mecânicos e/ou fisiológicos e com coloração vermelho-intensa (SANTOS, 2014). Além de ser utilizada como padrão de qualidade durante a seleção pelas indústrias, a cor dos frutos também é vista como um dos principais atributos avaliados pelo consumidor, pois é o primeiro contato do consumidor com um produto, e costuma ser associada a outras características, como sabor e nível de doçura, que influenciam diretamente na decisão de compra (NASCIMENTO; PRATO, 2016). Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a cor de tomates de mesa (*Solanurn lycopersicum L.*) minimamente processado, no decorrer de 8 dias de armazenamento.

**METODOLOGIA:** O experimento foi realizado no Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos (LQBAA), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) campus Pombal- PB. Os tomates (*Solanurn lycopersicum L.*) foram adquiridos no Mercado Público Municipal da cidade de Pombal, no alto sertão da Paraíba. Os mesmos foram recepcionados no LQBAA, onde passaram pelos processos de lavagem, sanitização, separação, embalagem, pesagem e processamento, para assim proceder à análise colorimétrica. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2 X 5), no qual o fator 1 corresponde às formas de apresentação do tomate: inteiro e cortado, e o fator 2 aos tempos de armazenamento: 0, 2, 4, 6 e 8 dias. Foi utilizado cerca de 8,080 kg de tomates, todos em um único estágio de maturação. Desse total, 4,014 kg foram destinados ao processamento em cortes (quartos) e 4,066 kg utilizados inteiros. Os frutos foram devidamente separados, lavados e sanitizados em água clorada a (200 ppm). Os inteiros foram drenados por 30 minutos, já os demais foram submetidos aos cortes em quartos, nos quais retirou-se as sementes. Após esses processos, os tomates foram embalados, sendo os em quartos depositadas 6 fatias por bandeja e inteiros um fruto por bandeja. As bandejas foram cobertas com filme plástico PVC, em seguida foram pesados para então serem avaliados. O extravasamento foi verificado nos tempos 0, 2, 4, 6 e 8 dias. O tempo 0 foi verificado logo após o processamento e as demais foram armazenados em expositor a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  UR para serem avaliados nos seus respectivos tempos. A quantificação de cor foi



realizada através de colorímetro Minolta CR-10, previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (BIBLE; SINGHA, 1997). Para os frutos inteiros a medição foi realizada em quatro pontos diferentes, já para os cortados foi medida em cada quarto, sendo o aparelho posicionado diretamente sobre o tomate. Foram estudados os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $h$ . Sendo que  $L^*$  é uma medida da luminosidade de um objeto, e varia de 0 (para o preto) até 100 (para o branco);  $a^*$  é uma medida do vermelho ( $a^*$  positivo) ou do verde ( $a^*$  negativo); e  $h$ , que é o ângulo total dentro do espaço  $L^*$ ,  $C$ ,  $h$ . Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância (ANOVA) sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ), utilizando o software Assistat 7.7 beta.

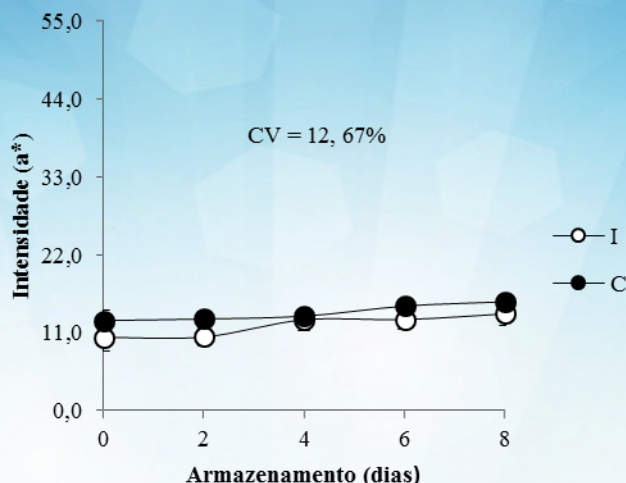
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Para o parâmetro  $L^*$ , não houve interação significativa entre os tratamentos e os tempos de armazenamento, mas houve diferença significativa entre os tratamentos. Para os tomates inteiros, a luminosidade iniciou-se em 49,42 e terminou em 48,68, enquanto os apresentados em quarto iniciaram com 51,01, decaindo para 49,08 no último dia de armazenamento (Figura 1). Os resultados obtidos foram superiores aos encontrados por Méndez et al. (2011), ao estudarem a cor da pele de diferentes cultivares de tomates nativas do México e encontrarem valores entre 36,5 a 40,7.



**Figura 1.** Colorimetria ( $L$ ) em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  UR.

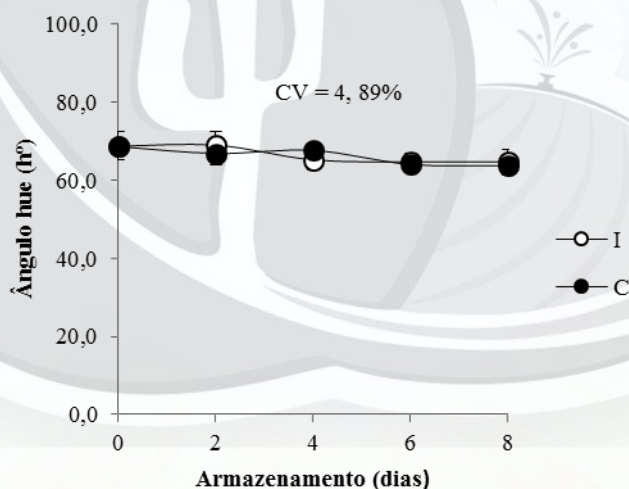
Para resultados de  $a^*$ , não foi observada interação entre os fatores estudados, porém houve diferença estatística tanto entre os tipos de tratamento, como entre os tempos de armazenamento adotados. Verificou-se aumento desses valores nas duas formas de apresentação dos tomates, sendo que os inteiros variaram de 10,35 a 13,68 e os cortados de 12,74 a 15,39 (Figura 2). Neste trabalho, os valores de  $a^*$  tendem a permanecer num valor mínimo próximo, revelando uma tendência crescente ao vermelho, que pode ser proveniente devido a formação de carotenoides, principalmente do tipo licopeno, conforme o fruto avança em seu estado de maturação (FILGUEIRAS, 1996).





**Figura 2.** Colorimetria (a) em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Quanto ao ângulo Hue ( $h^{\circ}$ ), também não houve interação entre os fatores, mas houve diferença estatística entre os tempos de armazenamento. Percebeu-se diminuição no  $h^{\circ}$  tanto para os tomates inteiros como em quarto, contudo, os inteiros diminuiriam a partir do dia 2. Os resultados dos tomates inteiros variaram de 64,78 a 68,65, e os cortados de 63,79 a 68,65 (Figura 3). Borguini e Silva (2005) observaram que quanto maior o ângulo de Hue ( $h^{\circ}$ ), mais próxima do amarelo é a cor do fruto, e quanto menor o ângulo, mais a cor se aproxima do vermelho.



**Figura 3.** Colorimetria (h) em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

**CONCLUSÕES:** Dessa forma, pode-se afirmar que o processamento mínimo não interfere negativamente na cor dos tomates, uma vez que os que foram processados em quarto apresentaram maior luminosidade que os inteiros, além de terem o mesmo ângulo Hue ( $h^{\circ}$ ) que os inteiros. Contudo, a luminosidade foi o único parâmetro não afetado pelo tempo, demonstrando que tempos de armazenamento muito prolongados interfere na coordenada  $a^*$  e no  $h^{\circ}$ .



**AGRADECIMENTOS:** Ao Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos do CCTA, Câmpus de Pombal e ao Grupo de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos – GPCTEA / UFCG.

#### REFERÊNCIAS:

BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. Hortscience, v. 28, p. 992-993, 1997.

BORGUINI, R. G.; SILVA, M. V. Características físico-químicas e sensoriais do tomate (*Lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. **Rev. Alim. Nutr. Araraquara** v. 16, n. 4, p. 355-361, 2005.

CARVALHO, C.; TREICHEL, M.; FILTER, C.F.; BERLING, R.R. **Anuário Brasileiro do Tomate** 2016. 2016. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016\\_12\\_01+Anuário+Brasileiro+do+Tomate.pdf/45623580-69d1-f1f8-1b76-9ee863290228](https://www.embrapa.br/documents/1355126/10765216/2016_12_01+Anuário+Brasileiro+do+Tomate.pdf/45623580-69d1-f1f8-1b76-9ee863290228)>. Acesso em: 29 mar. 2018.

FILGUEIRAS, H. A. C. **Bioquímica do amadurecimento de tomates híbridos heterozigotos no loco 'alcobaça'**. 118f. 1996. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1996.

GOMES, M. **Goiás é o primeiro no ranking nacional de produção de tomate**. 2017. Disponível em:

<[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/09/25/internas\\_economia,628678/producao-de-tomate-no-cerrado.shtml](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2017/09/25/internas_economia,628678/producao-de-tomate-no-cerrado.shtml)>. Acesso em: 29 mar. 2018.

MELO, N.C.; SOUZA, L.C.; SILVA, V.F.A.; GOMES, R.F.; OLIVEIRA NETO, C.F.; COSTA, D.L.P. 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.

MÉNDEZ, I.; VERA, A. M. G.; CHÁVEZ, J.; CARRILLO, J. C. Quality of fruits in Mexican tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) landraces. *Vitae*, Medellín, v. 18, n. 1, p. 26-32, 2011.

NASCIMENTO, M.G.; PRATO, T.S. Influência da cor e do odor na discriminação do sabor de um produto. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25, 2016, Gramado, 2016. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/117.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

PEREIRA, F. C. M.; AMARAL SANTOS, M. G. INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA: PRÁTICAS ADOTADAS E PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DA IC EM UMA EMPRESA DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS DE MINAS GERAIS. **Revista Inteligência Competitiva**, v. 5, n. 4, p. 1-28, 2015.

SANTOS, G. G. Qualidade físico-química, microbiológica e ocorrência de micotoxinas de *Alternaria alternata* em derivados de tomate. 2014.

