

Qualidade e aparência do tomate embalado com biofilme comestível e filme de pvc

Tábata Zingano Bischoff¹, Vanderleia Schoeninger¹, Naimara Vieira Do Prado¹, Péterson V. Pramiu¹ e Silvia Renata Machado Coelho¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Curso de Engenharia Agrícola. Rua Universitária n. 2069, CEP: 85.819-110, Bairro Jardim Universitário, Cascavel, PR.

tabatazbi@yahoo.com.br, vanderleia_sch@yahoo.com.br, nai_mara@hotmail.com, ppramiu@hotmail.com, silvia.coelho@unioeste.br

Resumo: O tomate tem grande importância nutricional, possui pigmento antioxidante licopeno que é fundamental na dieta humana, estando associado à redução do risco da ocorrência do câncer e doenças crônicas. As embalagens são alternativas comuns e viáveis na conservação pós-colheita dos frutos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a cor de tomates pós-colheita armazenados a 12,5°C utilizando embalagem de filme de PVC e biofilme de fécula de mandioca nas concentrações 2% e 8%. O produto foi armazenado por 10 dias e a cada 2 dias os frutos foram processados, com a polpa determinados os parâmetros de cor. Para obter os índices de cor, utilizou-se câmera digital e para captação de fotos da polpa. As fotos foram editadas para extensão bmp, e a leitura dos parâmetros RGB realizada com o aplicativo SH2 versão 0.1. Estes foram convertidos para o sistema CIELAB e obtidos os valores de luminosidade (L*), componente vermelho-verde (a*) e componente (amarelo-azul). Foram estimadas correlações entre os valores de “L”, “a”, “b”, croma (c) e tonalidade (h). A embalagem de fécula de mandioca mostrou-se mais eficiente para o croma. As embalagens de biofilme comestível mostram-se eficientes para manter a qualidade da cor e aparência dos tomates armazenados sob refrigeração.

Palavras-chave: refrigeração, armazenamento, *Solanum lycopersicum*

Quality and appearance of tomato packed with biofilm and film of pvc

Abstract: The tomato is very important nutritional source of the pigment has antioxidant lycopene which is fundamental in the human diet, is associated with reduced risk of developing cancer and other chronic diseases. The packaging may be a common and viable alternative to post-harvest storage. This study aimed to evaluate the color of tomatoes post-harvest stored at 12.5 ° C using PVC packaging film and biofilm cassava starch with 2% and 8%. The product was stored for 10 days and every two days fruits were processed, with the pulp certain color parameters. For the color index was used digital camera, which were issued to BMP extension, and reading parameters RGB SH2 performed using a software version 0.1. These were then converted to the CIELAB system, and obtained values of lightness (L*) component red-green (a*) and component (yellow-blue). We estimated the correlations between the values of "L", "a", "b", chroma (c) and hue (h). The packaging of cassava starch was more efficient in the chrome. To tint the packaging PVC film, showing the packing more efficient to maintain the quality of stored tomatoes.

Key words: refrigeration, storage, *Solanum lycopersicum*

Introdução

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) é um produto de grande importância nutricional e econômica, seu consumo contribui para uma dieta saudável e bem equilibrada (Naika, 2006). É uma fruta rica em vitaminas A, B, C, sais minerais e possui substâncias corantes licopeno (vermelho) e caroteno (amarelo). A concentração de nutrientes, cor, sabor, textura e aroma do tomate variam consideravelmente de acordo com a variedade, característica do solo, uso de fertilizantes e clima da região de cultivo.

O pigmento licopeno, que pertence ao grupo dos carotenóides, representa um dos melhores supressores biológicos de radicais livres, principalmente aqueles derivados do oxigênio (Monteiro *et al.*, 2008). Pode ser um excelente sequestrador de oxigênio singlet (uma forma reativa de oxigênio, o pior radical livre causador de câncer), as propriedades antioxidantes e anticancerígenas, comparativamente mais potente que a maior parte dos outros carotenoides plasmáticos.

A cor de frutas e verduras direciona os consumidores a julgar a qualidade do alimento, sendo um importante atributo na indústria de alimentos. Os consumidores fazem uma decisão amplamente baseado na aparência geral do alimento, incluindo a cor, pois existe uma relação direta entre a cor e o sabor dos produtos.

Os sistemas de medidas de cor são utilizados para medir uma ampla faixa de produtos alimentícios. Colorimetria refere-se à ciência e a tecnologia usada para quantificar e descrever as percepções humanas da cor. A percepção das cores pelos olhos não é um processo meramente visual, mas sim psicovisual. A cor é algo que se vê com os olhos e é interpretada com o cérebro como resultado da interação da luz com os materiais (Haminiuk, 2007).

No espaço colorimétrico CIELAB, as cores são descritas por luminosidade (L^*), coordenada a^* (conteúdo do vermelho ao verde) e coordenada b^* (conteúdo do amarelo ao azul) ou pelo uso de coordenadas cilíndricas de luminosidade (L^*), tonalidade (H^*) e o croma (C^*), relacionadas diretamente com as coordenadas de Munsell. A Figura 1 apresenta o significado geométrico destes conjuntos de coordenadas colorimétricas.

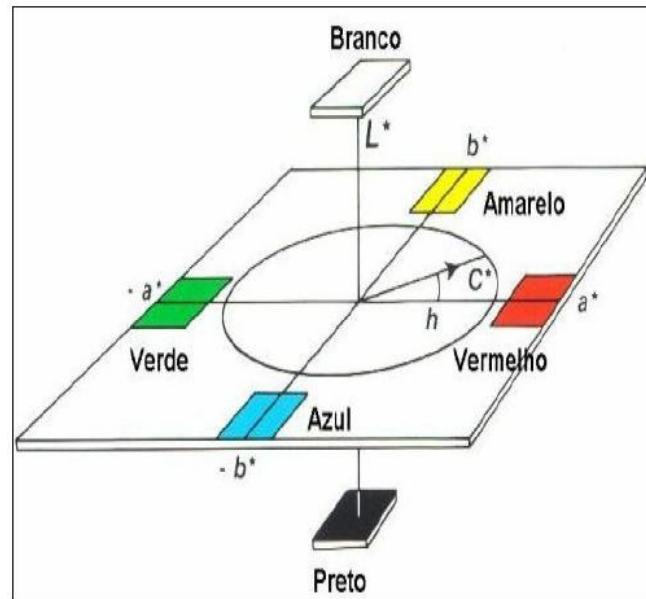


Figura 1 - Significado geométrico dos conjuntos de coordenadas colorimétricas.
Fonte: Hunter lab, 2007.

O tomate é uma das hortaliças mais utilizadas como matéria-prima na alimentação dos brasileiros, seja in natura ou depois de processado na forma de polpa, extrato, concentrados ou molhos prontos, por isso, seu cultivo tem aumentado nos últimos anos.

Por ser um fruto climatérico é colhido imaturo e tem sua fase de amadurecimento depois da colheita, apresentando aproximadamente 40% de perdas (Chitarra e Chitarra, 2005). Estas podem ocorrer na fase de produção (por doenças, fatores climáticos ou tratamentos inadequados) ou na pós-colheita, causadas por: injúrias mecânicas, armazenamento impróprio, manuseio e transportes inadequados e longos períodos de exposição no varejo (Ceagesp, 2002).

Para diminuir as perdas, os biofilmes comestíveis, como por exemplo os de fécula da mandioca, tornaram-se uma alternativa interessante a ser utilizado como embalagem, contribuindo com a redução das perdas pós-colheita. Os biofilmes comestíveis formam películas resistentes e transparentes que são eficientes barreiras à perda de água, proporcionando um bom aspecto e brilho intenso, tornando frutos e hortaliças comercialmente atrativos (Vila, 2004).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos tratamentos pós-colheita nos parâmetros da cor dos tomates destinados ao consumo *in natura*, revestidos com filme de PVC e biofilme de fécula de mandioca, armazenados em duas temperaturas (12,5°C e 25°C).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Controle de Qualidade de Produtos Agrícolas na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Cascavel. Os tomates da variedade Débora, foram adquiridos no CEASA da cidade de Cascavel e selecionados em vista do tamanho, coloração e ausência de injúrias. Após a seleção, os tomates foram higienizados em água corrente e solução com hipoclorito e secos com papel toalha.

Os tratamentos aplicados foram: embalagem dos frutos com filme de PVC de baixa densidade armazenados e embalagem de biofilme de fécula de mandioca nas concentrações de 2% e 8%, ambos armazenados na temperatura de 12,5°C em incubadora refrigerada B.O.D. Os frutos foram analisados no início 0 e após 10 dias de armazenamento. O biofilme de fécula de mandioca foi preparado conforme descrição de Lemos *et al.*, (2007). As análises foram iniciadas na montagem do experimento e repetidas a cada dois dias até o fim do período de armazenamento. Em cada análise os frutos eram processados em centrífuga de alimentos da marca ARNO, modelo VitaPro, para extração de suco, o qual foi utilizado para as análises de cor.

Foram mensurados os índices de cor da polpa de tomate, para tal utilizou-se câmera digital para obter fotos digitais que foram editadas para extensão bmp. Nas imagens realizou-se a leitura dos parâmetros RGB realizada com o aplicativo SH2 versão 0.1 de acordo com a metodologia de Werner *et al.*, (2009). Estes foram então convertidos para o sistema CIELAB e obtidos os valores de luminosidade (L^*), componente vermelho-verde (a^*) e componente (amarelo-azul). Estimou-se as correlações entre os valores de " L ", a^* , b^* , croma (c) e tonalidade (h).

O delineamento estatístico utilizado para os parâmetros de cor foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas sub-divididas com três tipos de condição de armazenamento (Filme de PVC, Biofilme 2% e Biofilme 8%) como parcela e dois tempo de avaliação (0 e 10 dias) como sub-parcela. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias (Tukey), com nível de significância igual ou menor que 5%. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Sisvar 5.0.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das médias do valor do croma apresentado pela polpa dos tomates armazenados nas embalagens de filme de PVC e biofilme de fécula de mandioca nas concentrações de 2% e 8%, analisadas no tempo 0 e 10 dias de armazenamento.

Não houve diferenças significativas ao nível de 5% de significância tanto para o tempo de armazenamento quanto para o tipo de embalagem, ou seja, as embalagens utilizadas, e os períodos de armazenamento não influenciaram os teores de croma dos frutos de tomate.

Tabela 1 - Teores médios de croma (C) para polpa de tomates armazenados em diferentes condições de embalagens na temperatura de 12,5°C

Embalagem	Tempo		Média
	0	10	
Filme PVC	57,87	56,35	57,11 a
2%	54,21	54,38	54,29 a
8%	51,21	53,59	52,40 a
Média	54,43 a	54,77 a	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Na Tabela 1 é possível observar que os teores de croma (c) para a embalagem de filme de PVC diminuíram e para as embalagens de fécula de mandioca aumentam ao longo do tempo de armazenamento. Segundo Pinheiro (2009), os valores de croma expressam a intensidade da cor, ou seja, a saturação em termos de pigmentos da cor. Os frutos embalados com fécula de mandioca conseguiram aumentar o valor do croma, isso representa maior intensidade de cor que os embalados com filme de PVC.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados do resumo da análise de variância e médias do valor da tonalidade nas embalagens de filme de PVC e biofilme de fécula de mandioca nas concentrações de 2% e 8%, analisadas no tempo 0 e 10 dias. É possível observar que os teores da tonalidade (h) para todas as embalagens diminuíram ao longo do tempo de armazenamento. Não houve diferenças significativas ao nível de 5% de significância para o tipo de embalagem. Já para o tempo de armazenagem ocorreu diferença significativa. As embalagens utilizadas no armazenamento não influenciaram os teores da tonalidade, já o período de armazenamento influenciou os teores da tonalidade dos frutos de tomate ocorrendo diminuição do parâmetro tonalidade em polpa de tomate após dez dias.

Tabela 2 - Teores médios da tonalidade (h) para polpa de tomates armazenados em diferentes condições de embalagens na temperatura de 12,5°C

Tempo			
Embalagem	0	10	Média
Filme PVC	0,67	0,64	0,65 a
2%	0,66	0,64	0,65 a
8%	0,65	0,64	0,65 a
Média	0,66 a	0,64 b	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Segundo Pinheiro (2009), a tonalidade das bananas com e sem embalagem, quando armazenadas diminuíram conforme o passar do período de armazenagem. Os frutos acondicionados em atmosfera modificada mudaram de cor mais lentamente. Sendo que os frutos sem embalagem atingiram, em um menor período, menores valores da tonalidade.

Conclusões

A embalagem de fécula de mandioca mostrou-se mais eficiente para o croma, ocorrendo maior intensidade de cor na polpa do tomate. Já para a tonalidade verificou-se que não ocorreram diferenças entre filme de PVC e biofilme comestível, apenas efeito do tempo de armazenagem. As embalagens de biofilme comestível mostram-se eficientes para manter a qualidade da cor e aparência dos tomates armazenados sob refrigeração.

Referências

CEAGESP. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Diga não ao Desperdício**. Disponível em <http://www.ceagesp.com.br>. Acesso em 10 /01/ 2012.

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

HAMINIUK, C. W. I. **Estudo do comportamento reológico e colorimétrico de misturas ternárias e sistemas pécticos de polpas de morango, amora-preta e framboesa**. 2007. (Tese doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

HUNTERLAB. *Applications Note*. v. 13, n. 2, 2001. Disponível em: <http://www.hunterlab.com> Acesso dia: 23/09/2012.

LEMOS, O. L., REBOUÇAS, T. N. H., SÃO JOSÉ, A. R., VILA, M. T. R., SILVA, K. S. Utilização de biofilme comestível na conservação de pimentão ‘Magali R’ em duas condições de armazenamento. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 693-699, 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”. **Alimento e nutrição**, Araraquara, v. 19, n.1, p. 25-31, 2008.

NAIKA, S. **A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização**. Wageningen: Fundação Agromisa e CTA, p. 104, 2006.

PINHEIRO, J. M. S. **Tecnologia pós-colheita para conservação de bananas da cultivar tropical**. 2009. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2009.

VILA, M.T.R. **Qualidade pós-colheita de goiba ‘Pedro Sato’ armazenados sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca**. p. 66. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Lavras, Lavras, 2004.

WERNER, S.S.; COELHO, S.R.M.; PONCIO, A.P.; FERREIRA, L. Utilização de imagens digitais para avaliação da coloração de banana prata submetida a diferentes tratamentos pós-colheita. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.2, p.381-388, 2009.