



I WORKSHOP PPG-FITOTECNIA

PPG-FITOTECNIA: HISTÓRICO, RELEVÂNCIA E CONTEXTO ATUAL

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PÓS-COLHEITA APÓS APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO COMESTÍVEL EM TOMATES PRODUZIDOS NO SISTEMA TOMATEC

Michele Paula da Silva¹; Regina Celi Cavestré Coneglian²; Antonio Gomes Soares³; Henriqueta Talita Guimarães Barboza⁴, Luana da Guia⁵

1. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia, UFRRJ, e-mail: mpsilva_2005@hotmail.com; 2. Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia, UFRRJ, e-mail: reconeg@gmail.com; 3. Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ, e-mail: antonio.gomes@embrapa.br. 4. Analista técnico da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ, henriqueta.barboza@embrapa.br; 5 Acadêmica do curso de Química da UFRRJ e bolsista Pibiq.

Palavras-chave: *Tomate, Tomatec, pós-colheita, Revestimento comestível e vida útil*

RESUMO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma hortaliça conhecida e consumida em todo o mundo. Porém, produzir tomate nem sempre é uma tarefa fácil, pois a cultura é extremamente frágil e muito suscetível a pragas e doenças. Durante o seu cultivo muitas vezes utiliza-se quantidade excessiva de agrotóxicos. Na busca por solução para este problema, foi criado o Sistema de Produção denominado de TOMATEC, que tem como premissa aliar o desenvolvimento sustentável, preservação do meio ambiente e a obtenção de tomates isentos de resíduos de agrotóxicos. No entanto, o tomate é um produto altamente perecível, demandando vários cuidados para sua conservação pós-colheita. Desta forma, o presente estudo visou avaliar o efeito de diferentes revestimentos comestíveis sobre a qualidade pós-colheita do tomate italiano, produzido no sistema de produção TOMATEC. O tomate utilizado neste experimento foi obtido em uma propriedade localizada no município de Nova Friburgo, do Estado do Rio de Janeiro. Os frutos foram levados para a Embrapa Agroindústria de Alimentos, onde foram lavados, selecionados quanto a possíveis deformidades e divididos quanto ao estágio de maturação em: maduros e de vez. Os tratamentos utilizados foram: revestimento A (revestimento a base de gelatina e fécula de milho), revestimento B (revestimento a base de Carboxi Metil Celulose (CMC) e o C (controle). A temperatura média ficou em torno de 25°C e a umidade relativa em torno de 68%. Foram realizadas as seguintes análises: acidez total titulável, pH, sólido solúveis, carotenóides totais, firmeza, cor e perda de massa. As análises foram realizadas foram realizadas aos: 0, 4 e 9 dias de armazenamento. Utilizou-se o sistema CIElab, em que L* representa índice de luminosidade, a* o teor de vermelho e b* o teor de amarelo. Em relação aos valores médios de L* (44,48 – 39,67) e b* (21,22 – 19,17), observou-se redução ao longo do tempo de armazenamento. Os valores de L* em frutos de vez foram maiores do que maduros. Os valores a* nos frutos de vez foram inicialmente menores e foram aumentando de acordo com tempo. Com relação a análise de carotenóides totais, verificou-se que o teor de carotenóide totais no maduro (6141,71 mg.100g⁻¹) foi maior que do que no de vez (4969,10 mg.100g⁻¹) e diferiam-se estatisticamente. Em relação aos revestimentos, verificou-se que entre o revestimento A e B, não houve diferença estatística, porém diferiu do controle. Em relação, a firmeza, observou-se que ao longo do tempo houve redução de 7,09N para 5,47N. O tomate de vez apresentou maior firmeza quando comparado ao maduro. Na análise de perda de massa, constatou-se que ocorreram perdas em todos os tratamentos ao longo do tempo de armazenamento. Esse resultado demonstra que ao longo do período de armazenamento a firmeza do fruto pode ter diminuído devido ao processo de amadurecimento e perda de turgescência dos frutos. O pH do tomate maduro (4,64 – 4,61) foi maior do que do de vez (4,62 – 4,44), mostrando que houve redução ao longo do tempo. O tomate maduro apresentou maior teor de sólidos solúveis quando comparado ao de vez. Observou-se aumento no teor de sólidos solúveis ao longo do tempo de 4,58 para 4,69 °Brix. Portanto, esse trabalho apresentou grande relevância, pois com a utilização do revestimento prolongou a vida útil do tomate por 9 dias sem a utilização de refrigeração.

Agência Financiadora: Capes

1 – INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma hortaliça conhecida e consumida em todo o mundo. Porém, produzir tomate nem sempre é uma tarefa fácil, pois a cultura é extremamente frágil e muito suscetível a pragas e doenças. Durante o seu cultivo muitas vezes utiliza-se quantidade excessiva de agrotóxicos.

Na busca por solução para este problema, foi criado o Sistema de Produção denominado de TOMATEC, que tem como premissa aliar o desenvolvimento sustentável, preservação do meio ambiente e a obtenção de tomates isentos de resíduos de agrotóxicos.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes revestimentos comestíveis sobre a qualidade pós-colheita do tomate italiano, produzido no sistema de produção TOMATEC.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

O tomate utilizado neste experimento foi obtido em uma propriedade localizada no município de Nova Friburgo, do Estado do Rio de Janeiro. Os frutos foram levados para a Embrapa Agroindústria de Alimentos, onde foram lavados, selecionados quanto a possíveis deformidades e divididos quanto ao estágio de maturação em: maduros (M) e de vez (V). Os tratamentos utilizados foram: revestimento A (revestimento a base de gelatina e fécula de milho), revestimento B (revestimento a base de Carboxi Metil Celulose (CMC) e o C (controle). A temperatura média ficou em torno de 25°C e a umidade relativa em torno de 68%. As análises foram realizadas foram realizadas aos: 0, 4 e 9 dias de armazenamento. Abaixo tem-se um esquema da montagem do experimento.

Foram realizadas as seguintes avaliações de qualidade: Acidez total titulável, pH e Teor de sólidos solúveis (AOAC, 1997); Carotenoides totais (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 1976); Firmeza, Cor e Perda de massa.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao diâmetro médio transversal e longitudinal, pode-se classificar o tomate utilizado no experimento como oblongo, pois o diâmetro transversal do tomate maduro e de vez ficou em média 55,20 e 54,91 mm e o diâmetro longitudinal a média foi 70,92 e 70,87 mm respectivamente, ou seja diâmetro longitudinal maior que transversal. Este parâmetro apresenta grande importância, pois antes da comercialização o tomate passa pelo processo de classificação e o seu valor comercial é definido pelas características de identidade e qualidade do fruto.

De acordo com o formato do fruto, o tomate pode ser classificado em dois grupos: oblongo quando o diâmetro longitudinal é maior que o transversal e redondo quando o diâmetro longitudinal é menor ou igual transversal (BRASIL, 1995; BRASIL, 2002; FERREIRA, et al., 2004).

Foi observado que ocorreram perdas de massa em todos os tratamentos, porém o revestimento A foi que obteve menor perda para de vez 4,96% e maior perda para maduro 8,22%. O tomate por ter um elevado conteúdo de água, está sempre sujeito as variações de temperatura relativa do ambiente onde se encontra. Essa perda de água ocasiona perda de massa é altera a aparência do fruto (CHIUMARELLI e FERREIRA, 2006).

A perda de massa fresca propicia danos econômicos significativos não somente na quantidade quanto na qualidade do fruto a ser comercializada. Alguns frutos têm sua comercialização comprometida com perda de massa de apenas 4%. Enquanto, outros são prejudicados efetivamente apenas com perdas de massa acima de 7%, ocorrendo perda de turgor celular e consequentemente o murchamento dos tecidos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

O controle da umidade relativa e a temperatura é um dos principais métodos utilizados para conservação de frutas e hortaliças, pois diminui o metabolismo celular e retarda a deterioração (BRACKMANN et al., 2007). Neste trabalho, a temperatura média ficou em torno de 25°C e a umidade relativa em torno de 68% e optou-se pela temperatura ambiente, pois normalmente o tomate no Brasil é comercializado sem refrigeração.

Em relação a firmeza do fruto, observa-se que foi diminuindo ao longo do tempo de armazenamento. Também é possível verificar que o tomate maduro apresentou menor firmeza quando comparado ao de vez. Quanto ao revestimento, o tratamento A para maduro foi que apresentou maior firmeza 5,89 N, porém não houve diferença estatística entre eles. Para De vez o tratamento B foi que apresentou maior firmeza 6,96 N. Essa diminuição da firmeza pode ser devido ao amadurecimento, pois durante esse processo ocorre o amaciamento da polpa resultante da solubilização da parede celular. À medida que o fruto vai amadurecendo há uma transformação nas pectinas insolúveis (protopectina) em pectina solúvel, resultando no amaciamento da polpa (BRAVERMAN e BERK, 1998).

A firmeza influencia na vida útil dos frutos, pois confere resistência impedindo os danos durante a colheita, transporte e comercialização. Além disso é um dos atributos de qualidade mais importante para comercialização do tomate, pois é parâmetro bastante exigido pelos consumidores (ANDREUCCETTI, et al. 2005).



Em relação aos resultados de pH, a análise estatística indicou que houve diferença entre os frutos maduro e de vez. O pH do maduro foi um pouco maior do que no do de vez. Foi observado que houve uma redução do pH de 4,63 - 4,53, ao longo do armazenamento.

Ferreira et al. (2012) em seu trabalho avaliou algumas características de qualidade do tomate em diferentes estádios de maturação. Dessa forma, constatou-se que o pH decresceu até o estágio 3 de maturação dos dois híbridos de tomate estudados. Entretanto, houve um pequeno acréscimo no pH no estágio final da maturação.

Em se tratando dos resultados de acidez titulável, para os tomates armazenados por 9 dias, nota-se que houve redução desse parâmetro no tomate maduro e também no de vez ao longo do armazenamento. Em relação aos tratamentos não houve diferença estatística entre eles. Oliveira, Coneglian e Carmo (2015) em trabalho com tomate cereja revestido com película de mandioca, verificou que a acidez também reduziu ao longo do armazenamento em todos os tratamentos para as duas cultivares analisadas (cv Perinha e cv Mascot). O autor e seus colaboradores sugeriram que esse comportamento pode ter acontecido, pois as concentrações de fécula utilizadas não foram eficientes no controle do processo de amadurecimento.

Foi observada diferença significativa ($p \leq 0,05$) nos valores médios dos sólidos solúveis totais entre tomates maduros e de vez. Os tratamentos B e C diferiram do A. Oliveira, Coneglian e Carmo (2015) verificou em seu trabalho que os sólidos solúveis dos frutos de 'Perinha' aumentaram até o 12º dia em todos os tratamentos de revestimento, inclusive no controle, com posterior queda em seus valores. Os sólidos solúveis dos frutos revestidos com suspensão de fécula de mandioca 5% mantiveram tendência linear até a última avaliação. Os frutos revestidos com fécula a 3% mantiveram valores mais altos a partir do 12º dia quando comparado aos demais tratamentos. No híbrido Mascot, observou-se tendência de incremento/aumento dos sólidos solúveis apesar da grande oscilação dos valores, sendo que para aqueles revestidos com fécula a 3% no 24º dia houve redução.

No que se refere à análise de cor, verificou-se através dessa análise que o Valor de L^* foi maior no tomate no estágio de maturação de vez do que no maduro, dessa maneira houve diferença estatística entre os dois estádios de maturação. Em relação ao revestimento, observou-se que o tratamento A e B foram estatisticamente iguais, porém diferiram do controle. O valor de a^* apresentou diferença significativa entre maduro e de vez. Para maduro o valor médio de a^* foi 26, 29 e de vez foi 21,94. O tomate maduro apresentou uma coloração com vermelho mais intenso do que de vez. Observou-se que os valores médios de a^* para os tratamentos A e B foram estatisticamente iguais e diferiram do controle. Isso significa que o controle apresentou uma coloração mais avermelhada do que os tomates revestidos.

Com relação ao valor b^* , não houve diferença estatística entre tomate maduro (19,75) e de vez (20,24). Ao analisar os valores de b^* em função do revestimento, verificou-se que valor do tratamento A foi 18,58 de B 19,84 e controle 21,57, os três tratamentos diferiram entre si. Os valores iniciais b^* para controle e tomates revestidos foram 21,45 e 21,60, depois os valores diminuíram gradualmente para 12,43 para o controle de tomates e para 20,43 para tomates revestidos no 20º dia. O valor b^* do tomate revestido durante o seu estágio com a coloração vermelha no quadragésimo dia foi de 12,71 (ATHMASELVI, SUMITHA e REVATHY, 2013).

A análise de cor é um parâmetro essencial para classificação do tomate, podendo representar praticamente a medida de qualidade total. O consumidor associa certas características de cor com frescor e produtos saudáveis (SHAMI e MOREIRA, 2004).

Os resultados dos carotenoides totais indicaram que o valor médio para o tomate maduro foi de 6141,7196 mg. $100g^{-1}$ e de vez 4969,1017 mg. $100g^{-1}$. Portanto, houve diferença estatística entre estes dois estádios de maturação. Apesar do tomate ter sido revestido não foi possível restringir o amadurecimento, isso é observado devido ao aumento no teor de carotenoides totais ao longo do tempo de armazenamento. O revestimento A e B foram estatisticamente iguais, porém diferiram do controle.

Ali et al. (2013) em seu estudo sobre os efeitos do revestimento da goma arábica sobre a capacidade antioxidante do tomate durante o armazenamento, verificou que a quantidade de carotenoides totais aumentou inicialmente e atingiu o máximo no tratamento controle de frutos após 8 dias de armazenamento. Nas concentrações de 5% e 10% de goma arábica foi alcançado após 12 e 16 dias. Mostrando que o revestimento neste caso foi eficiente em estender a vida útil do tomate.

4 – CONCLUSÃO

Pode-se concluir que nas condições em que foi conduzido o experimento, a maturação do tomate prosseguiu normal. Em relação ao carotenoide total, o revestimento A e B não apresentou diferença entre si, mas diferiu do controle. Em relação a perda de massa em todos os tratamentos ocorreram perdas de massa, porém o revestimento A foi que obteve menor perda para de vez e maior perda para maduro. O revestimento A trouxe para o tomate um aspecto brilhante, tornando o mais atraente. Dessa forma, com a



utilização do revestimento foi possível prolongar a vida útil do tomate por 9 dias sem a utilização de refrigeração.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, A.; MAQBOOL, M.; ALDERSON, P. G.; ZAHID, N. Effect of gum arabic as an edible coating on antioxidant capacity of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit during storage. *Postharvest Biology and Technology*, v. 76, n. June 2017, p. 119–124, 2013.

ANDREUCCETTI, C.; FERREIRA, M. D.; TAVARES, M. Perfil dos compradores de tomate em supermercados da região de Campinas. *Horticultura Brasileira*, v. 23, p. 232–238, 2005.

AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 16. ed. Gaithersburg: Patricia Cunniff (Ed.), 1997.

ATHMASELVI, K. A.; SUMITHA, P.; REVATHY, B. Development of Aloe vera based edible coating for tomato. *International Agrophysics*, v. 27, n. 4, p. 369–375, 2013.

BRACKMANN, A.; STEFFENS, C. A.; ANDRIOLO, J. L.; PINTO, J. A. V. Armazenamento de tomate cultivar “Cronus” em função do estágio de maturação e da temperatura. *Ciência Rural*, v. 37, n. 5, p. 1295–1300, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº 553 de 30 de agosto de 1995. Dispõe sobre a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate in natura, para fins de comercialização e Revoga as especificações de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, estabelecidas pela Portaria nº. 76, de 25 de fevereiro de 1975. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, set, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria SARC nº 085 de 06 de março de 2002. Propõe o Regulamento técnico de identidade e qualidade para classificação do tomate. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, mar, 2002.

BRAVERMAN, J. B. S.; BERK, Z. *Introducción a la bioquímica de los alimentos*. Ciudad de México, Editorial El Manual Moderno. p. 358p, 1998.

CHIUMARELLI, M.; FERREIRA, M. D. Qualidade pós-colheita de tomates “Débora” com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 3, p. 381–385, 2006.

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

FERREIRA, M. R. S.; FREITAS, R. J. S.; LAZZARI, N. E. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill .) de mesa. *Ciência Rural*, v. 34, n. 1, p. 329–335, 2004.

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 estágios de maturação produzidos em Baraúna, Rio Grande do Norte. *Revista Ceres*, v. 59, p. 506–511, 2012.

OLIVEIRA, C. M.; CONEGLIAN, R. C. C.; CARMO, M. G. F. Comunicação científica /. *Horticultura Brasileira*, v. 33, p. 471–479, 2015.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. et al. Carotenoid pigment changes in ripening *Momordica charantia* fruits. *Annals of Botany*, v.40, p.615-24, 1976.

SHAMI, N. J. I.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como 21. Agente antioxidante. *Rev. Nutr.*, v. 17, n. 2, p. 227-236, 2004.