

## Conservação pós-colheita em condição ambiente de híbridos de tomate tipo salada

**Cassandro Vidal Talamini do Amarante<sup>1</sup>; Mariuccia Schlichting de Martin<sup>1</sup>; Cristina Soethe<sup>1</sup>; Aline dos Santos<sup>1</sup>; Leonora Mansur Mattos<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UDESC-CAV, Av. Luiz de Camões, 2090, 88502-970 Lages-SC, amarante@cav.udesc.br, mariucciasdm@hotmail.com, crisoethe@hotmail.com, aline\_snt@hotmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970, Brasília-DF, leonora@cnph.embrapa.br

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as modificações físico-químicas e a qualidade pós-colheita de dois híbridos de tomate tipo salada, colhidos no estágio de maturação verde e mantidos numa temperatura simulando condição ambiente de transporte e comercialização dos frutos. Tomates Paron e Serato foram colhidos no dia 09/03/2012, no município de Caçador-SC, no estágio de maturação verde, armazenados a  $24\pm 2^{\circ}\text{C}/\text{UR } 60\text{-}70\%$ , e avaliados aos 0, 3, 6, 9, 13 e 17 dias quanto a cor da epiderme e polpa, textura da casca e polpa, resistência do fruto à força de compressão, acidez titulável (AT; %), pH, teor de sólidos solúveis (SS; %) e relação SS/AT. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, cada repetição composta de cinco frutos. Os dados foram submetidos à análise da variância, e as médias de tratamentos (híbridos de tomate) comparadas pelo teste LSD ( $p < 0,05$ ). Os resultados mostram que em tomate colhidos no estágio verde e armazenados em temperatura simulando o transporte e comercialização ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), ocorre rápida mudança na cor (de verde para vermelha), redução na AT e perda de textura, até o sexto dia. Em tomates Paron estas mudanças são mais acentuadas do que em tomates Serato.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lycopersicon esculentum* Mill, pós-colheita, qualidade, conservação.

### ABSTRACT

#### Postharvest conservation under ambient condition of salad type hybrid tomatoes

The objective of this work was to assess the physico-chemical changes and the postharvest quality of two salad type tomato hybrids, harvested at the green maturity stage and left at ambient temperature simulating transport and commercialization of the fruits. Paron and Serato tomatoes were harvested in March 9, 2012, in Caçador-SC, at the green maturity stage, stored at  $24\pm 2^{\circ}\text{C}/\text{RH } 60\text{-}70\%$ , and assessed after 0, 3, 6, 9, 13, and 17 days in terms of flesh and peel color, peel and flesh texture, fruit resistance to compression, titratable acidity (TA; %), pH, soluble solids content (SSC; %) and SSC/TA ratio. The experiment followed the completely randomized designs, with four replicates, each replicate with five fruits. The data were submitted to analysis of variance, and the treatment means (tomato hybrids) were compared by LSD test ( $p < 0.05$ ). The results show that for tomatoes harvested at the green maturity stage and stored at temperature simulating transport and commercialization ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), there is a rapid change of peel color (from green to red), reduction of TA and loss of texture during the period of six days. In tomatoes Paron these changes are more accentuated than in tomatoes Serato.

**Keywords:** *Lycopersicon esculentum* Mill, postharvest, quality, conservation.

O tomate é uma das hortaliças mais populares no Brasil. O fruto é muito perecível, sendo necessário o uso de tecnologias de conservação para retardar o seu amadurecimento, manter a sua qualidade e, conseqüentemente, prolongar a conservação. As perdas em tomate no Brasil variam de 0% a 86%, dependendo da cultivar, modo de beneficiamento, local, época do ano, classe do produto, etapa da cadeia considerada, dentre outros (Henz & Moretti, 2005; Lana *et al.*, 2006). O armazenamento e transporte em condição refrigerada é a principal forma para a conservação da qualidade pós-colheita

de frutas e hortaliças, pois diminui o metabolismo celular, retardando a rápida deterioração (Chitarra & Chitarra, 2005). No entanto, no Brasil, grande parte do tomate é mantido em temperatura ambiente, desde a colheita até a comercialização final, por deficiência no estabelecimento de uma adequada cadeia de frio. Para permitir uma maior resistência ao transporte e melhor conservação pós-colheita em condição ambiente, os frutos de tomate são muitas vezes colhidos no estágio de maturação verde. No entanto, estes frutos apresentam normalmente qualidade inferior àqueles colhidos com um estágio de maturação mais avançado (Henz & Moretti, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as modificações físico-químicas e a qualidade pós-colheita de dois dos principais híbridos de tomate tipo salada cultivados no Estado de Santa Catarina, colhidos no estágio de maturação verde e mantidos numa temperatura simulando condição ambiente de transporte e comercialização dos frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos dos híbridos de tomate Paron e Serato foram colhidos no dia 09/03/2012, no município de Caçador-SC, no estágio de maturação verde (correspondente a nota zero, segundo escala de cores apresentada por Lana *et al.*, 2006), armazenados a  $24 \pm 2^\circ\text{C}/\text{UR } 60\text{-}70\%$ , e avaliados aos 0, 3, 6, 9 e 13 e 17 dias quanto a cor da epiderme e polpa, textura da casca e polpa, resistência do fruto à força de compressão, acidez titulável (AT; %), pH, teor de sólidos solúveis (SS; %) e relação SS/AT.

A cor da epiderme e polpa foi avaliada em termos de valores de luminosidade ( $L$ ; "lightness") e ângulo 'hue' ( $h^\circ$ ), com o auxílio de um colorímetro Minolta, modelo CR-400. A cor da epiderme foi avaliada na região equatorial dos frutos, em dois lados opostos, e na polpa dos frutos cortados na região equatorial. O  $h^\circ$  define a coloração básica, sendo que  $0^\circ =$  vermelho,  $90^\circ =$  amarelo e  $180^\circ =$  verde. O  $L$  define a luminosidade, que varia de zero (preto) a 100 (branco).

Os atributos de textura foram analisados com um texturômetro eletrônico TAXT-plus<sup>®</sup> (Stable Micro Systems Ltd., Reino Unido), em termos de forças (em Newtons; N) necessárias para o rompimento da epiderme, para a penetração na polpa e para a compressão do fruto inteiro. Para a quantificação da força necessária para o rompimento da epiderme e para a penetração na polpa, foi utilizada ponteira modelo PS2, com 2mm de diâmetro, introduzida na polpa a uma profundidade de 5mm, com velocidades pré-teste, teste e pós-teste de 30, 5 e 30mm s<sup>-1</sup>, respectivamente. A resistência do fruto à compressão foi determinada usando-se uma plataforma plana, modelo P/75, com 75mm de diâmetro, que exerce uma força de compressão até uma deformação de 5mm na superfície do fruto.

Os valores de acidez titulável (AT; % de ácido cítrico) foram obtidos em amostra de 10mL de suco, de fatias transversais, retiradas da região equatorial dos frutos submetidas à extração em uma

centrífuga. A amostra obtida foi diluída em 90mL de água destilada e titulada com solução de NaOH 0,1N até pH 8,1. O pH do suco foi determinado com um pHmetro de bancada. Os teores de sólidos solúveis (SS; %) foram determinados por refratometria, utilizando-se o suco extraído conforme descrito para a AT, sendo realizada a correção do efeito da temperatura para 20°C. A relação AT/SS foi calculada a partir dos valores de AT e SS.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, cada repetição composta de cinco frutos. Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA), e as médias de tratamentos (híbridos de tomate) comparadas pelo teste LSD ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mudança na coloração de frutos de tomates de verde para vermelho, devido a degradação de clorofilas e síntese de licopeno, resulta na redução do ângulo 'hue' ( $h^\circ = 180^\circ$  quando o fruto é verde, e  $h^\circ = 0^\circ$  quando o fruto é vermelho) e da luminosidade ( $L$ , já que a mudança de verde para vermelho resulta em fruto com menor luminosidade). Tomates Paron apresentaram amadurecimento mais rápido, caracterizado pela mudança de cor verde para vermelha (redução do  $h^\circ$ ) da casca e da polpa (Figura 1). No período de 0 a 6 dias a 24°C, tomate Paron apresentou maior redução nos valores de  $h^\circ$  e  $L$  da casca, e no valor de  $h^\circ$  da polpa, em relação ao tomate Serato (Figura 1). Após nove dias de armazenamento a 24°C, enquanto tomates Paron apresentavam a polpa completamente vermelha, tomates Serato apresentavam polpa com coloração vermelha menos desenvolvida, porém sem diferença marcante no aspecto visual da intensidade de cor vermelha da casca entre os dois híbridos. O valor de  $L$  da polpa não diferiu entre os híbridos de tomate durante o amadurecimento (Figura 1). Os dois híbridos de tomate apresentaram pequenas variações nos teores de sólidos solúveis (SS) durante o amadurecimento, com valores variando entre 4,0 e 4,5, sem que ocorressem diferenças claras entre os mesmos para este atributo de qualidade (Figura 2A). No entanto, houve queda substancial na acidez titulável (AT) durante o armazenamento, sendo maior para tomates Paron do que em tomates Serato (Figura 2B). Em razão disto, a relação SS/AT apresentou maior aumento para Paron e menor Serato (Figura 2C). Segundo Kader *et al.* (1978), tomates com relação SS/AT maior do que 10 são considerados saborosos. Os dois híbridos atingiram valores de relação SS/AT  $\geq 10$ , aos 13 dias, especialmente tomates Paron, que chegaram a apresentar valores desta relação próximos de 18 (Figura 2C). O pH não diferiu entre os híbridos, e apresentou ligeiro aumento durante o amadurecimento (Figura 2D).

Tomates Paron apresentaram maior redução na força necessária para a penetração da casca, durante o amadurecimento a 24°C, sendo que em tomates Serato esta redução foi mais gradual (Figura 3A), indicando uma melhor preservação da integridade estrutural da casca em pós-colheita neste híbrido.

AMARANTE CVT; MARTIN MS; SOETHE C; SANTOS, A.; MATTOS, LM. 2012. Conservação pós-colheita em condição ambiente de híbridos de tomate tipo salada. *Horticultura Brasileira* 30: S7254-S7260.

Os dois híbridos de tomate apresentaram redução na força para a penetração da polpa (Figura 3B) e para a compressão do fruto (Figura 3C) durante o amadurecimento a 24°C. Não houve diferença significativa entre os híbridos quanto a força para a penetração da polpa em todas as datas de avaliação (Figura 3B). Tomate Paron apresentou maior força para a compressão apenas na data de colheita (dia 0), porém atingiu valores similares aos de Serato nas demais datas de avaliação (Figura 3C).

Os resultados mostram que em tomate colhidos no estágio verde e armazenados em temperatura simulando o transporte e comercialização (24±2°C), ocorre rápida mudança na cor (de verde para vermelha), redução na acidez titulável e perda de textura, até o sexto dia. Em tomates Paron estas mudanças são mais acentuadas do que em Serato.

## REFERÊNCIAS

CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. 2005. *Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio*. 2 ed. Lavras: UFLA, 783 p.: il

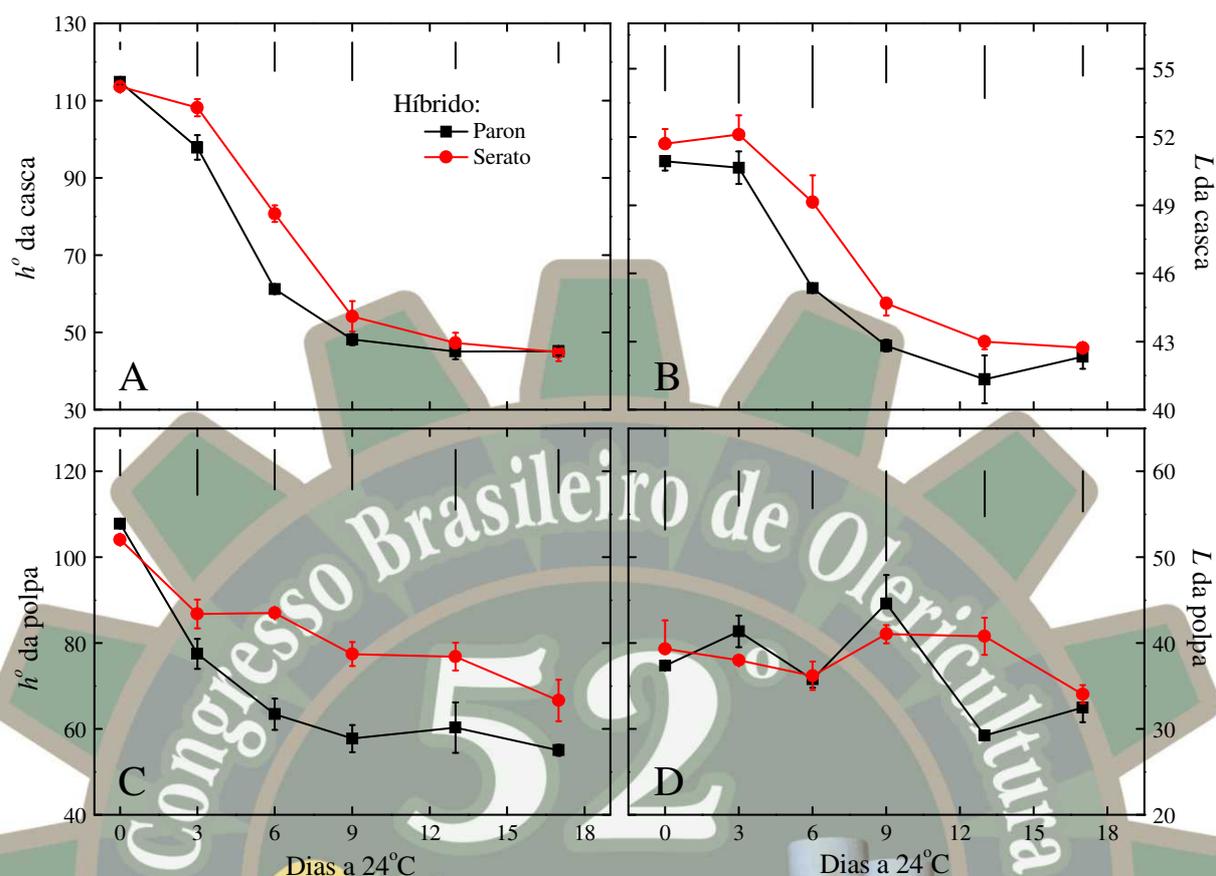
HENZ, GP; MORETTI, CL. 2005. Tomate: manejo pós-colheita. *Cultivar HF*, fevereiro/março: 24-28.

KADER, AA; MORRIS, LL; STEVENS, MA; ALBRIGHTHOLTON, M. 1978. Composition and flavour quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. *Journal of American Society for Horticultural Science* 113, n.5: 742-745.

LANA, MM; MOITA, AW; SOUZA, GS; NASCIMENTO, EF; MELO, MF. 2006. *Identificação das causas de perdas pós-colheita de tomate no varejo em Brasília-DF*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 25 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 16).

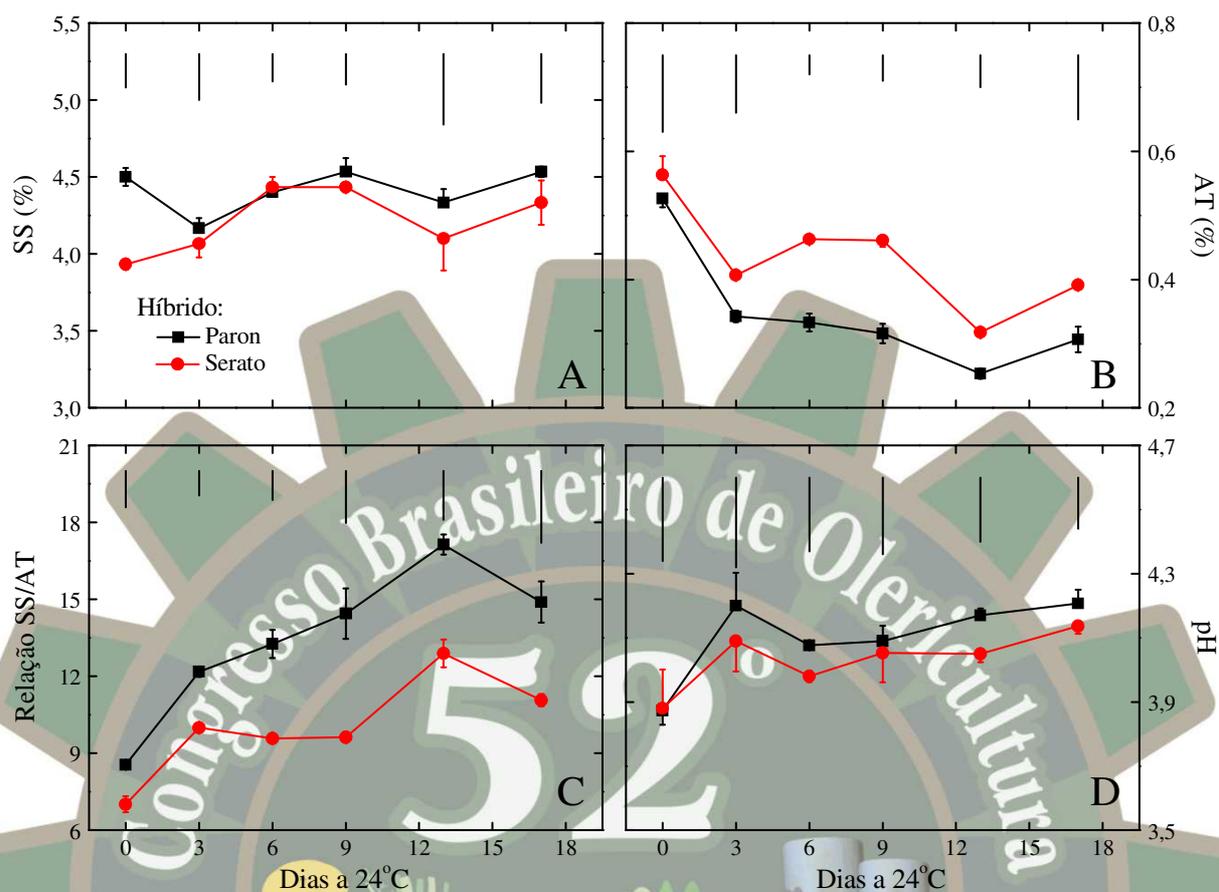
Agroindustrialização de hortaliças:  
geração de emprego e renda no campo

Salvador-BA  
16 a 20 de julho de 2012



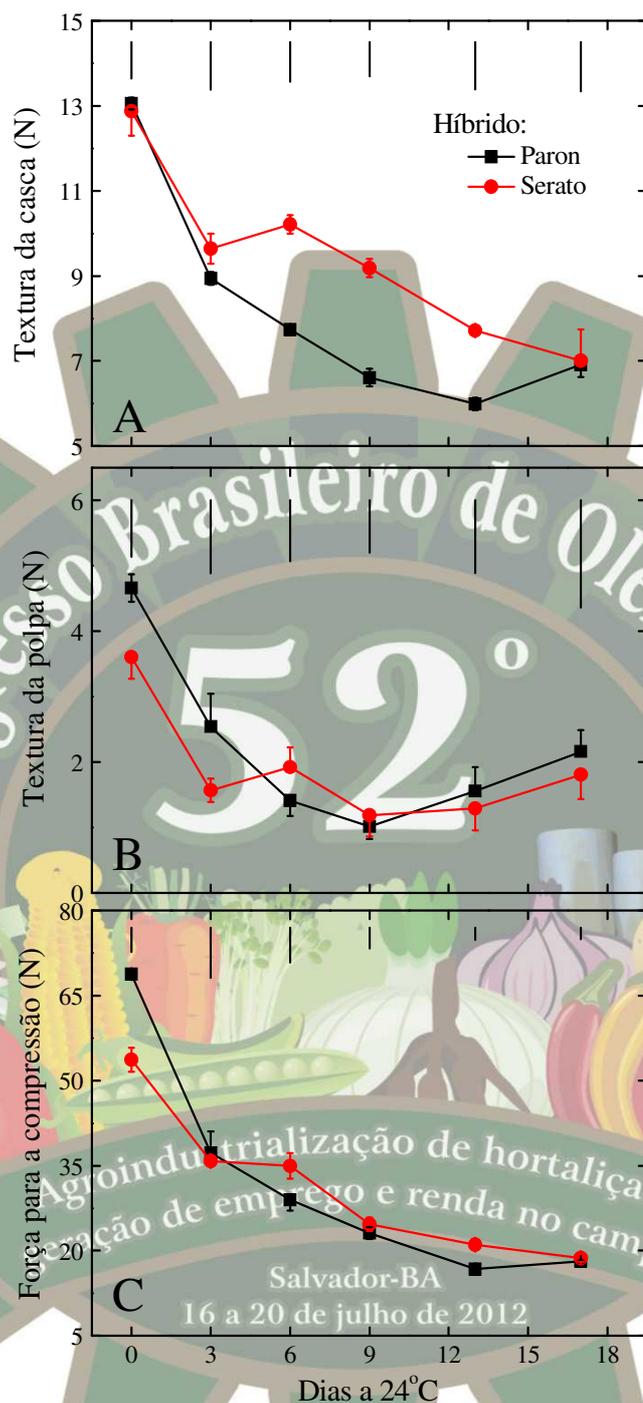
**Figura 1:** Cor da casca (A e B) e da polpa (C e D) em dois híbridos de tomate tipo salada, durante o amadurecimento em temperatura ambiente ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), avaliada através da quantificação do ângulo 'hue' ( $h^{\circ}$ ) e da luminosidade ( $L$ ). Símbolos representam valores médios ( $\pm$  erro padrão da média). Barras verticais na parte superior das figuras representam as diferenças mínimas significativas (teste LSD;  $p < 0,05$ ) entre híbridos de tomate, em cada data de avaliação. Lages, CAV/UEDESC, 2012.

Agromaterialização de realizações:  
 geração de emprego e renda no campo  
 Salvador-BA  
 16 a 20 de julho de 2012



**Figura 2:** Valores de teores de sólidos solúveis (SS; **A**), acidez titulável (AT; **B**), relação SS/AT (**C**) e pH (**D**), em dois híbridos de tomate tipo salada, durante o amadurecimento em temperatura ambiente ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Símbolos representam valores médios ( $\pm$  erro padrão da média). Barras verticais na parte superior das figuras representam as diferenças mínimas significativas (teste LSD;  $p < 0,05$ ) entre híbridos de tomate, em cada data de avaliação. Lages, CAV/UEDESC, 2012.

Industria de Hortaliças  
geração de emprego e renda no campo  
Salvador-BA  
16 a 20 de julho de 2012



**Figura 3:** Valores de textura da casca (A), textura da polpa (B) e de força para a compressão do fruto (C), em dois híbridos de tomate tipo salada, durante o amadurecimento em temperatura ambiente ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Símbolos representam valores médios ( $\pm$  erro padrão da média). Barras verticais na parte superior das figuras representam as diferenças mínimas significativas (teste LSD;  $p < 0,05$ ) entre híbridos de tomate, em cada data de avaliação. Lages, CAV/UEDESC, 2012.