

## MONITORAMENTO DA MATURAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE VERDE MADURO DOS GRUPOS ITALIANO “PIZZADORO” E SALADETE “ALAMBRA”

ANJOS, Valéria Delgado de A<sup>1</sup>; ZANINI, Juliana Salvetti <sup>2</sup>; ABRAHÃO, Roberta Maria Soares<sup>2</sup>; CASTRO, Maria Fernanda Penteadó M<sup>1</sup>; VALENTIN, Sílvia R. T<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Engenharia e Pós-Colheita. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Av. Brasil 2880. CEP: 13070-178, Campinas-SP. [vanjos@ital.sp.gov.br](mailto:vanjos@ital.sp.gov.br);

<sup>2</sup> Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas. Rua Monteiro Lobato 80. CEP: 13083-862, Barão Geraldo, Campinas, SP, Brasil

**Resumo:** Estudou-se o processo da maturação de tomates dos grupos italiano “Pizzadoro” e saladete “Alambra” no estágio de maturação verde-maduro-granado, armazenados em condições controladas (12°C/90% e 22°C/85%) por 22 dias. Determinaram-se a cor vermelha (+a\*), firmeza em texturômetro por compressão, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, relação Brix/acidez e teor de licopeno. Inicialmente os tomates “Pizzadoro” e “Alambra” apresentaram cor verde (-a\*) de 6,2 e 5,3 e no final do estudo na temperatura de 12°C cor vermelha (+a\*) de 20,1 e 16,1 e a 22°C, 14,9 e 12,2, respectivamente. Quanto à textura os tomates “Pizzadoro” e “Alambra” inicialmente apresentaram valores de firmeza de 36,4 N e 32,7 N, respectivamente. Após 22 dias de estocagem a 12°C os tomates “Pizzadoro” e “Alambra” apresentaram queda de firmeza 58,5% e 47,4%, respectivamente, com valores de 15,1 N e 17,2 N, e para os frutos estocados a 22°C a perda de firmeza foi 71% (10,3N) e 68,2% (10,4N). Houve acréscimo no valor de pH e de sólidos solúveis e queda na acidez titulável com aumento da relação °Brix/acidez. O teor do licopeno inicialmente de 18,1µg/g e 15,7µg/g passou a 33,6µg/g e 21,2µg/g a 12°C e a 22°C valores de 59,9 µg/g e 23,21 µg/g para os tomates “Pizzadoro” e “Alambra”. Considerando as temperaturas de estudo, conclui-se que a estocagem a 12°C resultou em tomates mais uniformes na cor vermelha e na manutenção da firmeza, sendo a condição que resultou em maior vida útil do tomate em comparação às amostras estocadas a 22°C por 22 dias.

**Palavras chave:** tomate, maturação, pós-colheita, Cor CIELAB e textura.

## MONITORING THE POST-HARVEST RIPENESS OF MATURE GREEN TOMATO ITALIAN "PIZZADORO" AND SALADETE "ALAMBRA" GROUPS

**Abstract:** It was studied the ripening process of tomatoes of the groups Italian "Pizzadoro" and saladete "Alambra" at mature-green stage, stored under controlled conditions (12°C/90% and 22°/85% ) for 22 days. The CIELab color, firmness in texturometer, pH, total soluble solids (TSS), titratable acidity, (TA), Brix/acid ratio and lycopene content were determined. Initially, tomatoes "Pizzadoro" and "Alambra" showed green color (-a \*) of 6.2 and 5.3, and at the end of the study the red color (+a\*) value was 20.1 and 16.1 at 12°C, and 14.9 and 12.2 at 22°C, respectively. Initially the firmness of the "Pizzadoro" and "Alambra" tomatoes were 36.4 N and 32.7 N, respectively. After 22 days of storage at 12°C there was a loss of firmness of 58.5% (15.1 N) and 47.4% ( 17.2 N) and for fruit stored at 22 ° C the loss of firmness was 71% (10,3N) and 68.2% (10,4N) for "Pizzadoro" and "Alambra", respectively. There

was an increase in the pH, soluble solids (SST) and Brix/acidity ratio decreasing the TA titratable acidity value. The lycopene content started with 18,1µg/g and 15,7µg/g reaching 33,6µg /g and 21,2 µg/g at 12 ° C and 59.9 mg / g and 23.21 mg / g at 22 ° C for tomatoes "Pizzadoro" and "Alambra". Considering the temperatures of study, it is concluded that storage at 12°C resulted in more uniform red color and maintaining firmness, resulting longer shelf life of tomatoes as compared to samples stored at 22 ° C for 22 days.

**Key words:** tomato, ripeness, post-harvest, CIELAB Color and texture.

## 1. INTRODUÇÃO

O estágio fisiológico do tomate comercializado é um importante fator de qualidade. A colheita do tomate em grau mais avançado de maturação pode acarretar em maiores perdas uma vez que a resistência do produto é menor aos impactos sofridos na cadeia de distribuição e varejo (FERREIRA, 2004), (MASARIRAMBI, 1995).

Tendo em vista a possibilidade de colher o tomate em estado verde maduro já granado e prosseguir sua maturação fora da planta, este estudo foi realizado visando monitorar as alterações pós-colheita dos grupos italiano "Pizzadoro" e saladete "Alambra". Quanto a parâmetros químicos, físicos e do teor de licopeno, nutriente essencial da dieta humana que garante benefícios como a prevenção de várias doenças como certos tipos de câncer, problemas cardiovasculares e doenças dos olhos (RAVELO-PÉREZ *et al.*, 2007).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Estudaram-se tomates dos grupos italiano "Pizzadoro" e saladete "Alambra" no estágio de maturação verde maduro-granado colhidos em Artur Nogueira em 08 de setembro de 2010. Os tomates foram levados ao ITAL-Campinas -SP na unidade de Pós-Colheita e analisados quanto à massa, dimensão, cor CIELab em colorímetro Minolta CR300, firmeza em texturômetro TA-XT2i por compressão de 4mm na região transversal, pH, sólidos solúveis, acidez titulável e teor de licopeno determinado de acordo com as metodologias descritas em IAL, 2008 e por Moretti (2006) com valores calculados de acordo com Fish *et al.* (2002). O estudo foi realizado em sete épocas nas datas de 10/13/16/20/23/27 e 30 de setembro de 2010. As amostras foram estocadas em câmaras com temperatura e umidade controladas de 12±2°C e 90 ± 5 % UR e 22±2°C e 80±5% UR.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Caracterização das amostras de tomate "Pizzadoro" e "Alambra"

Os resultados da caracterização dos tomates "Pizzadoro" e "Alambra" são apresentados na Tabela 1.

### 3.2 Avaliações periódicas

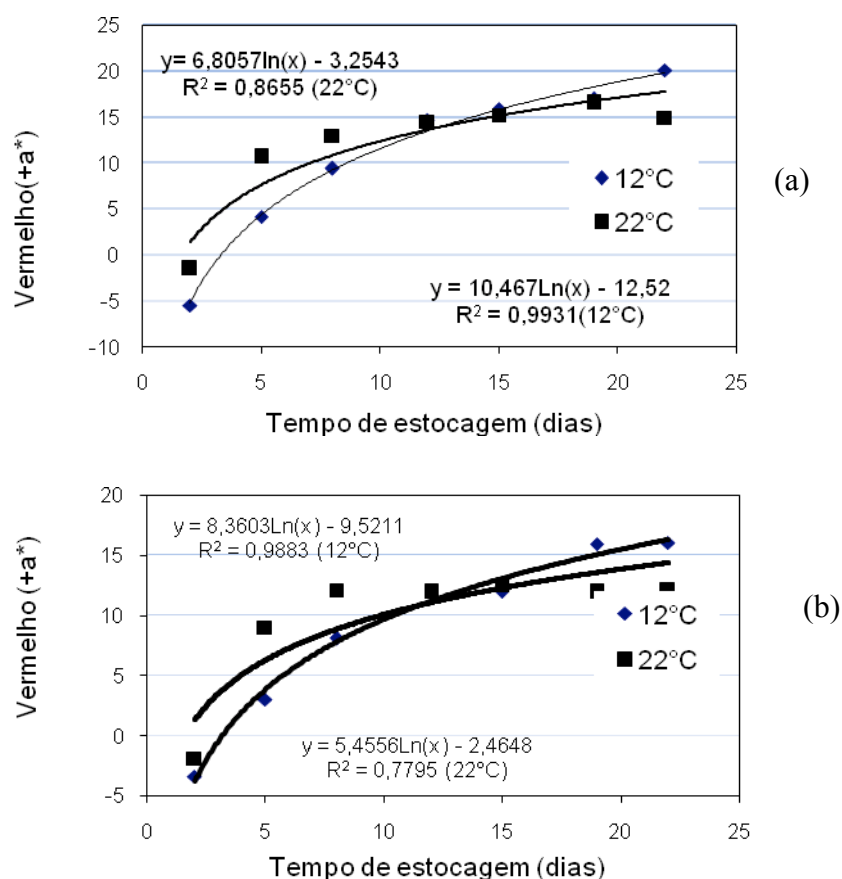
**Cor vermelha:** verifica-se pela Figura 1 a evolução da cor vermelha com o tempo de estocagem para o tomate "Pizzadoro" e "Alambra". Até 12 dias de estocagem a cor vermelha foi mais intensa para a temperatura de 22°C. O tomate estocado à temperatura de 12°C apresentou maior taxa de mudança da cor vermelha (10,5) e melhor ajuste da função ( $R^2 = 0,993$ ) comparado às amostras estocadas a 22°C (6,8) e  $R^2=0,8655$ .

**Tabela 1:** Caracterização dos tomates “Pizzadoro” e “Alambra” verde-maduro.

Parâmetros <sup>(1)</sup>	“Pizzadoro”	“Alambra”
Luminosidade (L*)	51,6 ± 2,2	52,9 ± 1,6
Vermelho/Verde (+a*) (-a*)	-6,2 ± 1,8	-5,3 ± 1,8
Amarelo (+b*)	19,2 ± 1,6	17,1 ± 1,8
Croma	20,2 ± 1,8	18,0 ± 1,8
Ângulo de cor (°)	107,8 ± 4,3	107,3 ± 5,7
Firmeza (N)	36,4 ± 6,3	32,7 ± 5,8
pH	4,4 ± 0,1	4,5 ± 0,1
Sólidos solúveis (°Brix)	4,7 ± 0,4	4,2 ± 0,2
Acidez (g/100g)	0,46 ± 0,00	0,40 ± 0,00
Peso (g) <sup>(2)</sup>	123,7 ± 10,6	139,0 ± 22,1
Diâmetro (mm) <sup>(2)</sup>	55,2 ± 1,9	67,3 ± 4,1
Altura (mm) <sup>(2)</sup>	72,7 ± 3,3	56,4 ± 2,4

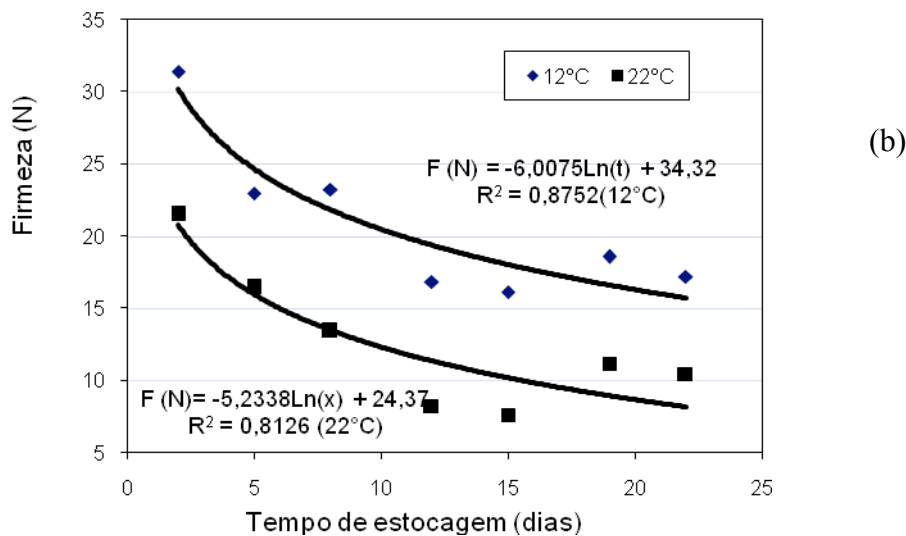
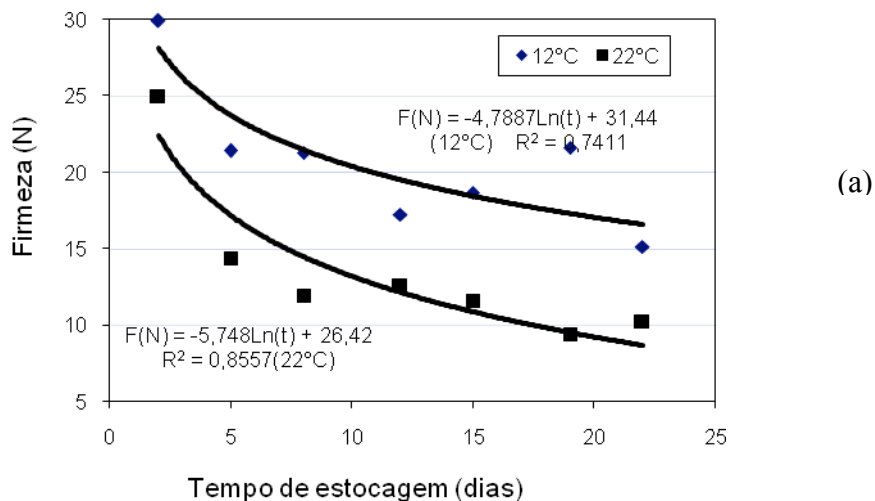
(1) Média de 10 e (2)20 determinações, seguidas pelo desvio padrão.

A curva mostra que em quinze dias de estocagem houve proximidades dos valores da cor vermelha para as duas temperaturas de estocagem, apresentando no final do estudo valor ligeiramente maior para a temperatura de 12°C.



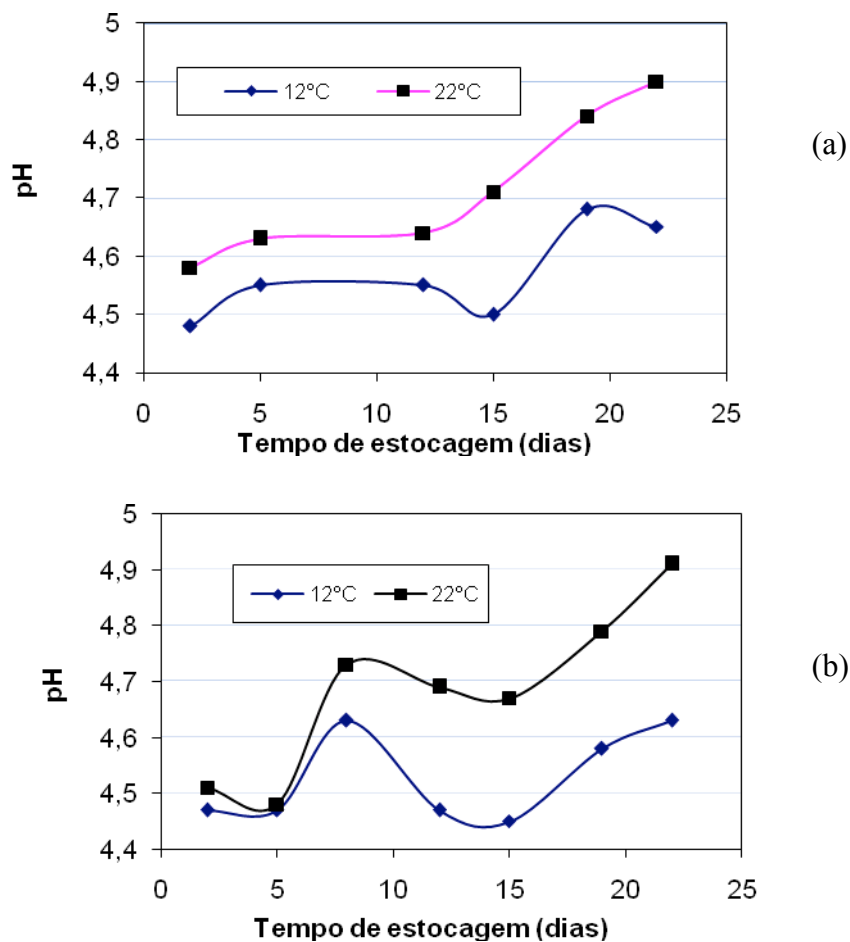
**Figura 1** - Cor vermelha para os tomates italianos “Pizzadoro” (a) e saladete “Alambra” (b).

**Firmeza:** observa-se pela Figura 2 (a) e (b) que houve queda do valor da firmeza para as amostras estocadas a 12°C e 22°C. Conforme Tabela 1 o valor inicial de firmeza para o tomate Pizzadoro (36,4N) apresentou ao final do estudo queda de 58,5% e 71%, e para o tomate “Alambra” (32,7N) de 47,4% e 68,2% a 12°C e 22°C respectivamente. A queda na firmeza da parede é devido à transformação de pectina insolúvel para solúvel (FERREIRA, 2004).



**Figura 2** - Queda da firmeza para os tomates “Pizzadoro” (a) e Alambra (b) ao longo da estocagem.

**pH:** Observaram-se aumento no valor do pH (Figura 3), com maior intensidade e maiores valores para a temperatura de 22°C. O aumento do pH é devido ao consumo dos ácidos orgânicos com a maturação dos frutos. Os teores de sólidos solúveis aumentaram ao longo do estudo, porém não houve influência marcante da temperatura neste parâmetro. Para o tomate “Pizzadoro” a 12°C e a 22°C e “Alambra” (22°C) observou-se um valor máximo no valor de °Brix de 5,12 e 5,0 e 4,88 aos 15 dias de estocagem, tendendo à estabilização. Para o tomate “Alambra” estocado a 12°C os valores apresentaram aumento de sólidos solúveis atingindo até o final do estudo valor de 4,5.



**Figura 3** - pH para os tomates “Pizzadoro” (a) e “Alambra” (b) ao longo da estocagem.

**Relação °Brix/acidez (*ratio*):** A Figura 4 mostra que a temperatura de 22°C resultou em maiores valores para o tomate “Pizzadoro”, porém observa-se que ambas as temperaturas atingiram valores de *ratio* muito próximos para os dois tipos de tomate estudados.

**Teor de licopeno:** verifica-se pela Figura 5 a evolução do teor de licopeno e comparando-se a temperaturas de 22°C e 12°C, o maior teor deste pigmento foi para a temperatura de 22°C para o tomate do tipo italiano. Ferreira (2004) descreve que tomates verdes-maduros quando submetidos às temperaturas entre 12 e 25°C adquirem cor vermelha mais intensa, o que está relacionando ao maior teor de licopeno (CARVALHO *et al.*, 2005).

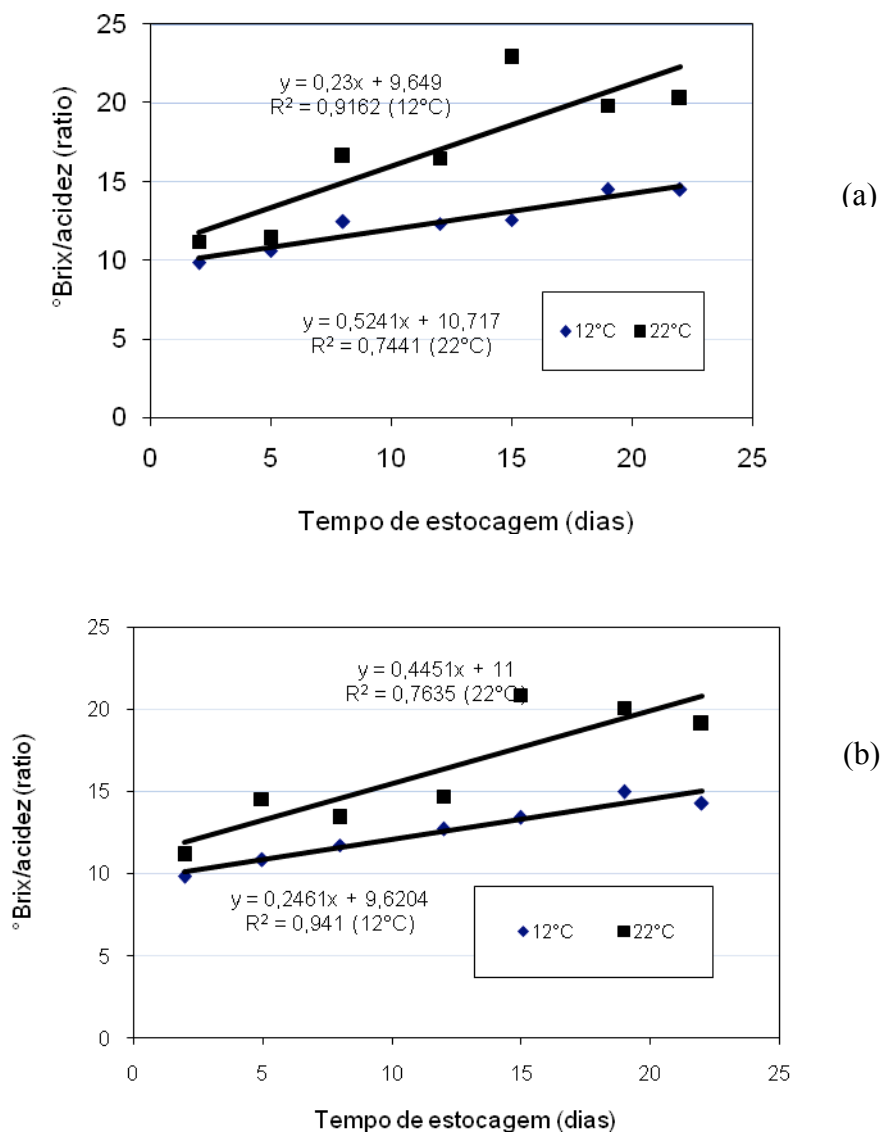
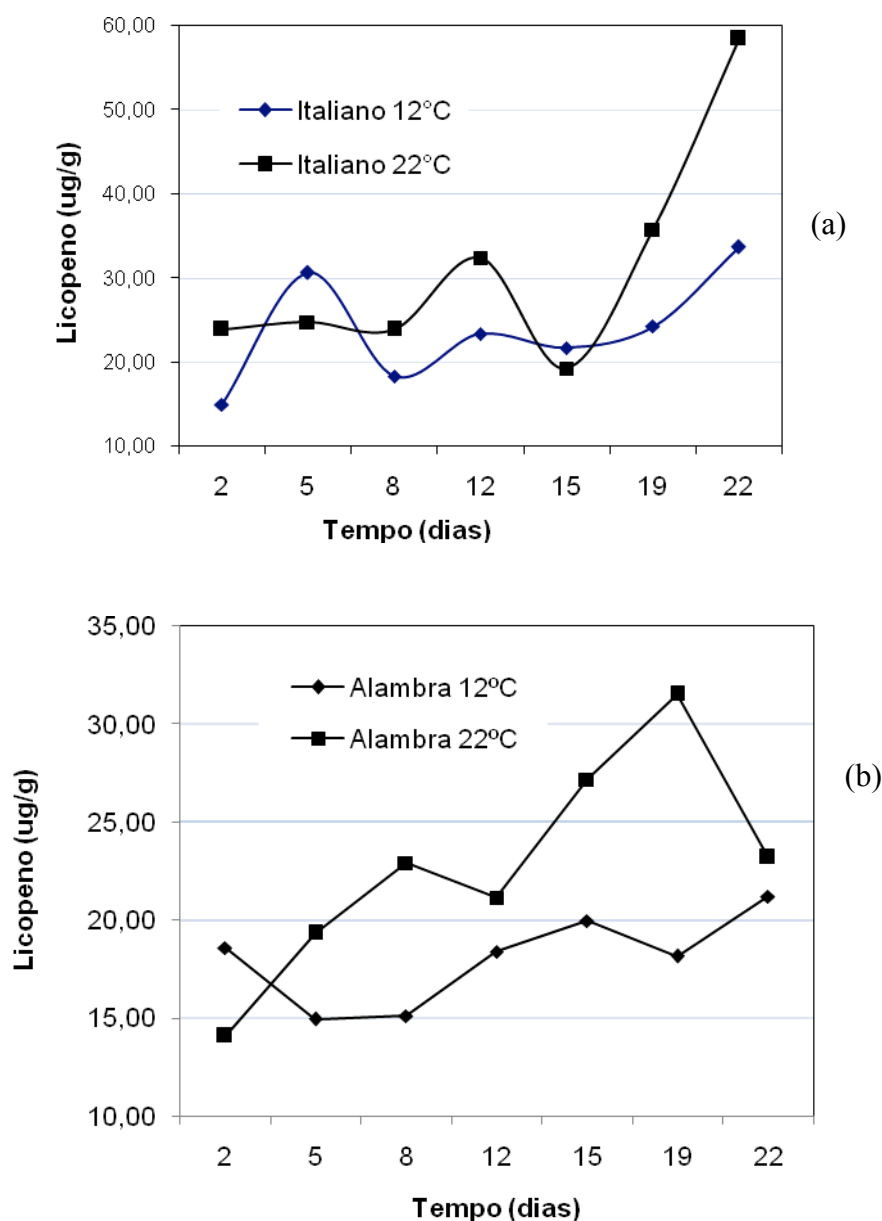


Figura 4 - Relação Brix/acidez para o tomate “Pizzadoro” (a) e “Alambra” (b).



**Figura 5** - Teor de licopeno ( $\mu\text{g/g}$ ) na polpa para os tomates ‘Pizzadoro’ (a) e ‘Alambra’ (b).

#### 4. CONCLUSÃO

Tomates sadios colhidos verdes-maduros podem ser estocados por 15 dias nas temperaturas de 12°C e 22°C sem comprometer a qualidade do produto. Este período de estocagem foi suficiente para o desenvolvimento das características de cor e textura característicos ao tomate. Os tomates do grupo italiano “Pizzadoro” estocados a 22°C de forma geral apresentaram maior valor de licopeno em relação ao tomate saladete “Alambra”.

#### 5. REFERÊNCIAS

CARVALHO, W., FONSECA, M. E. N., SILVA, H. R., BOITEUX, L. S., GIORDANO, L. B. Estimativa indireta de teores de licopeno em frutos de genótipos de tomateiro via análises colorimétricas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.3, jul/set., 2005.

FERREIRA, S. M. R. **Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba.** 2004. 231P. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

FISH, W. W., PERKINS-VEAZIE, P.; COLLINS, J. K. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. **Journal of Food compositions and analysis**, Lane-Ok, v. 15, p. 309-317, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. 1. Ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p...

MASARIRAMBI, M. T.; BRECHT, K.J.; SARGENT, S. A. Tomato color development following exposure to ethylene at high temperatures. **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, Gainsneville, v.108, p.268-272, 1995.

MORETTI, C. L. **Protocolos de avaliação da qualidade química e física de tomate.** Comunicado 32, EMBRAPA, Brasília, 2006. 11p.

RAVELO-PÉREZ, L. M.; HERNÁNDEZ-BORGES, J.; RODRÍGUEZ-DELGADO, M. A., BORGES- MIQUEL, T. Spectrophotometric analysis of lycopene in tomatoes and watermelons: A practical Class. **The Chemical Educator, Tenerife**, La Laguna, Ilha Canárias v. 13, n. 1, 2008.