

CONTROLO DE QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE QUATRO VARIEDADES DE TOMATE REDONDO PARA CONSUMO EM FRESCO, PRODUZIDO EM SUBSTRATO DE FIBRA COCO

Sandro Gonçalves¹, M^a Gabriela Lima¹ & Helena Lucas¹

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária

RESUMO

Pretendeu-se avaliar o rendimento na produção de tomate redondo e os parâmetros de qualidade pós-colheita. A ausência de tratamentos pós-colheita justifica a existência de ferramentas de controlo de qualidade em toda a fileira. Os indicadores de qualidade foram: calibre, peso, °Brix, firmeza, cor e a sua relação com teor de licopeno, de quatro variedades de tomate redondo (A, B, C, D) produzidas na região Oeste, em fresco e refrigerado. Efetuaram-se três colheitas em três datas diferentes, num total de 15 frutos por colheita: 1^a foram colhidos frutos do 1^o cacho; 2^a dos 3^o e 4^o cachos; 3^a do 6^o cacho. Analisaram-se cinco frutos em fresco; cinco frutos após uma semana de refrigeração a 5 °C e outros cinco após uma semana de refrigeração a 4 °C. Constatou-se que todas as cultivares eram rentáveis pois apresentaram produções elevadas e calibres razoáveis. A cor de todas as cultivares era apelativa e os valores das coordenadas de cor cumpriam os valores de referência, entre o vermelho maduro e o vermelho muito maduro. A variedade D destacou-se pelos valores de °Brix, dureza e teores de licopeno, em fresco e refrigerada. Esta cultivar apresentou maiores vantagens para produção como para a comercialização.

Palavras-chave: Tomate, Cor, Teores de Licopeno, SST, Dureza, Refrigeração.

ABSTRACT

The main goal of this work was quality control of post-harvest and performance in production of rounded tomatoes. The absence of post-harvest treatment justifies the existence of quality control tools across the line. There were established quality control parameters: size, weight, °Brix, firmness, color and its relationship with lycopene content, in order to characterize four varieties of round tomatoes (A, B, C, D) fresh and refrigerated, produced in the western region of Portugal. The fruits were harvested in three different zones of the plants at first crop and in the first cluster, the second fruits were harvested from the third and fourth cluster, the last harvest fruits were in the sixth and last cluster for quality control. There were analysed five fresh fruits and another five fruits were assessed after cooled for one week in a refrigerator at 5 ° C and another five the other in cold storage at 4 ° C. It was found that all cultivars can reach high quality of productions, highlighting the variety D by the highest values of °Brix and estimated lycopene content. It can be considered that this cultivar has major advantages for production and for marketing.

Keywords: Tomato, Color, lycopene content, SST, hardness, Refrigeration.

INTRODUÇÃO

Pretendeu-se com este estudo fazer uma avaliação em termos de controlo de qualidade pós-colheita e os efeitos da refrigeração, de quatro cultivares de tomate redondo para consumo em fresco produzidas na região Oeste de Portugal. As motivações para o desenvolvimento deste estudo estão relacionadas com o fato dos consumidores serem cada vez mais exigentes e informados acerca da qualidade dos produtos hortícolas, neste caso, o tomate para consumo em fresco.

A degradação da qualidade do produto ocorre ao longo da cadeia de produção até chegar ao consumidor e deve-se aos processos metabólicos, em conjugação com eventuais danos mecânicos, fatores biológicos, como doenças e pragas, contaminações microbianas e desordens fisiológicas (Roca, 2009). Assim o objetivo foi avaliar a cultivar que melhor se comportaria na pós-colheita e depois de refrigerada, para que se pudessem melhorar alguns aspetos na produção e conservação dos frutos, de forma a satisfazer as exigências do consumidor final.

O tomate é o fruto da planta *Lycopersicon lycopersicum*, membro da família *Solanacea*, típica dos climas temperados, “é um dos frutos mais consumidos no mundo e com um papel relevante na saúde do consumidor devido à sua riqueza em vitaminas, licopeno, fibras e compostos fenólicos” (Pinheiro, 2014).

Cerca de metade da produção mundial de tomate (fresco e para a indústria) é produzida no continente asiático, sendo a China o maior produtor no mundo (25% da produção mundial). A Europa produziu em 2008 cerca de 16% da produção de tomate, destacando-se a Itália com 5% da produção mundial. Em Portugal o consumo de tomate fresco aumentou nos últimos vinte anos, atingindo uma produção de 97,3 mil toneladas pelo terceiro ano consecutivo,

(INE, 2014). As zonas mais representativas em Portugal são a zona Oeste, o Algarve e o Grande Porto, produzindo-se vários tipos de tomate como Alongado, Cacho, Cereja, Redondo e Sulcado (<http://www.confagri.pt/Noticias/Pages/noticia31937.aspx>). O cultivo de tomate em estufa predomina largamente sobre o cultivo ao ar livre. Na região Norte cerca de 92% da área é em estufa, tendo a grande maioria das estufas estrutura metálica, mas sem sistema de climatização. No Algarve cerca de 53% da área de produção de tomate fresco é produzido em estufa. Este regime de produção contribuiu com mais de 70% da produção de tomate regional com 76,8 mil toneladas estufa/abrigo alto, representando 90,6% da produção total (INE, 2014).

MATERIAL E MÉTODOS

Configuração e Local do Ensaio

O ensaio decorreu numa empresa de produção agrícola sediada na freguesia da Silveira, concelho de Torres Vedras. A exploração dedica-se à produção hortícola em estufa, tendo como cultura principal o tomate cultivado em substrato de fibra de coco, que se destina ao consumo em fresco. O ensaio foi efetuado em abrigos altos com orientação nordeste/sudoeste, com declive de 2% e transversalmente 3%, com aberturas zenitais para arejamento viradas a noroeste e a sudeste. A densidade utilizada foi de duas plantas por m² para que não houvesse ensombramento entre plantas, tendo a entrelinha 2 m e a transplantação foi feita em linha dupla, ou seja, duas plantas em paralelo a cerca de 50 cm de distância de plantas na linha.

Tempo de Duração do Estudo

O ensaio decorreu entre 13 de fevereiro de 2015, data de transplantação, até 09 de julho de 2015, data da última análise de controlo de qualidade e refrigeração.

População Estudada.

Foram estudadas quatro cultivares utilizadas no ensaio, codificadas como: A, B, C e D.

Foram transplantadas trinta plantas de cada cultivar no dia 13 de Fevereiro 2015, no mesmo local do abrigo para que estivessem em condições similares. A floração do primeiro cacho teve início na terceira semana (2 a 6 de Março) após a plantação, todas as cultivares iniciaram a floração na mesma semana, o último cacho entrou em floração na semana de 4 a 8 de Maio, a polinização foi efetuada recorrendo a colmeias de abelhões (*Bombus terrestris*). As plantas foram conduzidas em eixo, tutorada por um cordão de *nylon* de 2,5 mm. Foram podados os ramos laterais até as plantas atingirem os seis cachos, a desponta foi efetuada três folhas acima do último cacho. Com o início da maturação do primeiro cacho foi feita uma desfolha até ao segundo cacho para promover o arejamento e facilitar a colheita.

Na figura 1 apresenta-se uma fotografia elucidativa da demonstração do ensaio após a desfolha.



Figura 1: Demonstração do ensaio após a desfolha.

Amostragem.

O método de amostragem para as análises de controlo de qualidade pós-colheita para cada cultivar foi feito da seguinte forma: 1ª colheita, 15 de maio de 2015, foram colhidos apenas frutos do 1º cacho; 2ª colheita, 3 junho de 2015, foram colhidos frutos do 3º e 4º cachos; 3ª colheita, 3 julho de 2015, foram colhidos frutos do 6ºcacho. Em todas as colheitas foram colhidos quinze frutos por cada cultivar dos quais: cinco frutos foram analisados no próprio dia (amostra **dia**); cinco frutos foram refrigerados a cerca de 5°C sem ventilação forçada, no Laboratório das tecnologias dos hortofrutícolas (Escola Superior Agrária de Santarém), tendo sido analisados após uma semana (amostra **1 semana F**); cinco frutos foram refrigerados a 4°C com ventilação forçada, oito horas após a colheita tendo sido analisados após uma semana

(**1 semana C**). Pretendeu-se avaliar a existência ou não de diferenças significativas entre os métodos de refrigeração, ou seja, logo após a colheita e oito horas após a colheita. Os frutos foram colhidos de três plantas diferentes de cada cultivar.

MÉTODOS

Determinação dos calibres dos frutos

O calibre mínimo para tomate redondo é 35 mm, no Quadro 2 são apresentados os códigos de calibre e respetivas dimensões.

Quadro 1: Códigos de calibre e respetivas medidas.

Código de Calibre	Diâmetro (mm)	
	Mínimo	Máximo
1	de 30	a 34
2	“ 35	“ 39
3	“ 40	“ 46
4	“ 47	“ 56
5	“ 57	“ 66
6	“ 67	“ 81
7	“ 82	“ 101
8	“ 102	En adelante

Fonte: <http://www.fao.org/docrep/meeting/008/j0695s/j0695s04.htm>.

Foi utilizado um peclise para a medição do maior diâmetro dos frutos, na zona equatorial de cada fruto como se pode ver na figura 2.



Figura 2: Medição do calibre do fruto com Peclise.

Determinação do peso dos Frutos

A pesagem dos frutos foi efetuada cacho a cacho, calculando-se posteriormente a média de peso por fruto.

Determinação da cor dos frutos

Em 1976, a CIE desenvolveu o modelo colorimétrico que apresenta três coordenadas colorimétricas L^* , a^* e b^* , os quais permitem definir a posição da cor num sistema tridimensional. Este modelo apresenta as coordenadas retangulares (L^* , a^* e b^*) e cilíndricas (L^* , C^* , H°). A coordenada L^* mede a variação da luminosidade (*value*); a^* é uma coordenada de cromaticidade do plano cromático, define a cor vermelha (+ a^*) para valores positivos e a cor verde para valores negativos (- a^*); b^* é uma coordenada da cromaticidade do plano cromático, define a cor amarela para valores positivos (+ b^*) e a cor azul para valores negativos (- b^*). A cor é um parâmetro de qualidade importante, aliás corresponde à primeira avaliação feita pelo consumidor.

No Quadro 3 é apresentada uma classificação de cor correspondente ao estado de maturação dos frutos, observável através das alterações de cor.

Quadro 2: Alterações de cor durante o amadurecimento do tomate.

Fase de desenvolvimento	Estado de maturação	Índices de amadurecimento				
		L*	a*	b*	Croma (C*)	Tonalidade (H°)
Verde-maduro	1	62,7	-16,0	34,4	37,9	115,0
Verde-rosado	2	55,8	-3,5	33,0	33,2	83,9
Róseo	4	49,6	16,6	30,9	35,0	61,8
Vermelho claro	5	46,2	24,3	27,0	36,3	48,0
Vermelho maduro	6	41,8	26,4	23,1	35,1	41,3
Vermelho (muito maduro)	6+	39,6	27,5	20,7	34,4	37,0

Fonte: Cantwell, 2000 citado por Saltveit, 2005.

Para a medição da cor utilizou-se o colorímetro de reflectância Konica Minolta CR 400, com 8 mm de diâmetro na área de medição do aparelho e com iluminação difusa (iluminante padrão D65, observador padrão de 2° no espaço cromático CIEL*a*b*). O colorímetro estava conectado a um computador de forma a ser possível utilizar o *software Spectramagic Nx*, que permitiu a obtenção dos valores das coordenadas de cor e também a reprodução da própria cor. Foi efetuada previamente a calibração do colorímetro com um azulejo branco padrão, cujos valores das coordenadas são: Y – 93,8; X- 0,3158; Y- 0,3322. Foram realizadas duas medições na região equatorial de cada fruto, num total de cinco frutos, ou seja, dez leituras no total (cf. figura 3).



Figura 2: Leitura da cor da epiderme do fruto com colorímetro.

Medição da Textura

A firmeza dos vegetais é influenciada pelo estado de maturação, condições climáticas durante o período de colheita e variabilidade genética (Saltveit, 2005; Malheiro, 2007). A textura de um alimento pode ser medida através de instrumentos que impõem uma força deformando o material, de onde resultam gráficos de Força em função da distância ou tempo decorrido. Medindo-se deste modo a força necessária para deformar, partir ou cortar e penetrar um determinado alimento. Na determinação da textura utilizou-se o Texturómetro *Stevens* QTS-25 e o *software* TexturePro. Procedeu-se previamente à calibração da distância, com um cilindro com uma altura de 80 mm. As condições de ensaio estipuladas são apresentadas no Quadro 4. Os ensaios realizados correspondem a um ciclo de punção, com uma sonda agulha em aço com um diâmetro de 0,5 mm.

Quadro 3 - Condições de ensaio para a determinação da textura no tomate.

Número de ciclos	1 Ciclo
Número de ensaios	10 Ensaios/acesso
Tipo de sonda	Agulha
Espessura da sonda	0,5 mm
Profundidade	10 mm
<i>Trigger point</i>	0,049 N
Velocidade da sonda	60mm/min
<i>Target Unit</i>	Distância

Colocaram-se os frutos sobre a plataforma do texturómetro ajustou-se o braço móvel até quase à superfície dos frutos e procedeu-se às medições. Foram realizadas duas medições na região equatorial de cada fruto, num total de cinco frutos num total de dez leituras. Os parâmetros de textura considerados foram: força (dureza), fraturabilidade e módulo Aparente. Na figura 4 é possível visualizar um ensaio de punção.



Figura 3: Ensaio de punção.

Determinação do teor de sólidos solúveis

A concentração de sólidos solúveis totais (SST) aumenta com o amadurecimento e esta tendência varia entre as diferentes cultivares (Sadler *et al.*, 2010). As alterações nas características químicas que ocorram durante o amadurecimento e no armazenamento do fruto refletem-se no teor de SST como se pode observar no Quadro 5 (Ferreira *et al.*, 2001).

Quadro 4 - Teor de sólidos solúveis durante o amadurecimento do tomate.

Estado de maturação	Teor Sólidos solúveis (%)
Verde-maduro	2,37
Verde-rosado	2,42
Vermelho-claro	5,15

Fonte: Cantwell, 2000 citado por Saltveit, 2005.

Os SST foram medidos por refratometria, são usados como indicadores de açúcares totais em frutas, estão relacionados com o grau de amadurecimento, sendo expressos normalmente em °Brix. São constituídos por compostos solúveis em água representando os açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas (Ferreira, 2004). Para a determinação de SST presentes no tomate utilizou-se um refratômetro de bancada tipo Abbé de marca Atago. Procedeu-se previamente à calibração do equipamento espalhando 3 a 4 gotas de água destilada a 20 °C. Seguidamente fizeram-se as leituras das amostras a analisar (cada fruto de cada cultivar) espalhando 3 a 4 gotas do sumo do tomate de cada fruto.

Determinação dos Valores de Licopeno

Quando o tomate amadurece a cor altera-se de verde em frutos imaturos, para vermelho escuro, em frutos totalmente maduros. A cor do tomate é condicionada não só pela quantidade total de carotenoides, mas também pela relação licopeno/ β -caroteno, a qual é importante na coloração final do fruto, variando de acordo com o estado de maturação, e como o fruto se desenvolve a partir da fase verde para a fase madura a concentração de licopeno então, aumenta significativamente (Andreuccetti, 2005).

Os valores de Licopeno foram calculados através de estimativa indireta dos níveis de licopeno via análise colorimétrica. Este método requer duas equações, uma para o tomate em fresco e outra para o tomate refrigerado (Lucas, 2014):

Fresco: Teor de Licopeno mg/kg = $7,13 \times e^{0,06x}$

Refrigerado: Teor de Licopeno mg/kg = $4,80 \times e^{0,07x}$

Em que x corresponde ao valor da coordenada cromática a^* .

RESULTADOS

Todos os resultados analíticos foram condensados em quadros e submetidos a um tratamento estatístico ANOVA/MANOVA, recorrendo ao *software Statistica versão 7.0*. Serão apresentados neste estudo apenas os resultados mais relevantes e elucidativos da caracterização destas quatro cultivares.

Resultados Agronómicos

Na Figura 5 são apresentados os valores médios de calibres (diâmetro) dos frutos por cultivar. Como se pode verificar os valores mais elevados correspondem sempre aos frutos do

1º cacho, qualquer que seja a cultivar, sendo que as cultivares B e D apresentem os valores mais elevados, correspondendo ao código 7 exceto no caso do 6º cacho que corresponde ao código 6 (cf. Quadro 2). Verificou-se que os calibres foram diminuindo do 1º ao 6º cachos mesmo assim variaram entre os códigos 7 e 6.

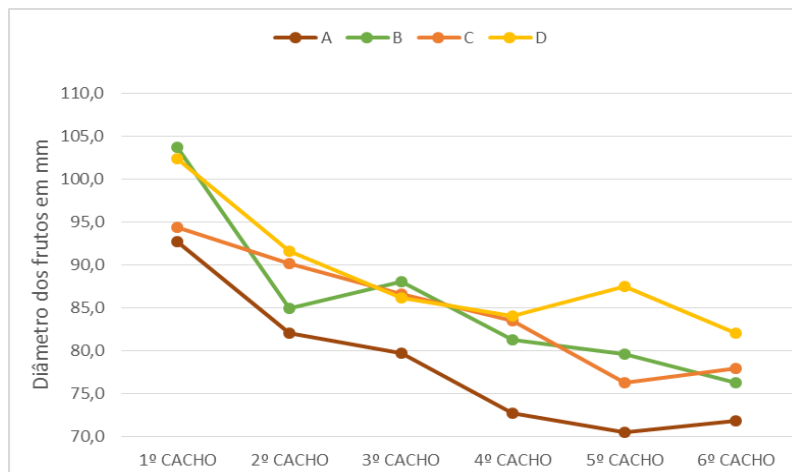


Figura 4: Valores médios de calibre dos frutos por cultivar.

A média do número de frutos por cacho varia entre os três a sete frutos como se pode observar na figura 6. Constatou-se que a quantidade de frutos influencia o tamanho dos mesmos como se pode confirmar no caso da cultivar A, cujo número de frutos é superior em todos os cachos comparativamente às outras cultivares, exceto no último, sendo esta a cultivar com menor calibre, como se pode observou na figura anterior.

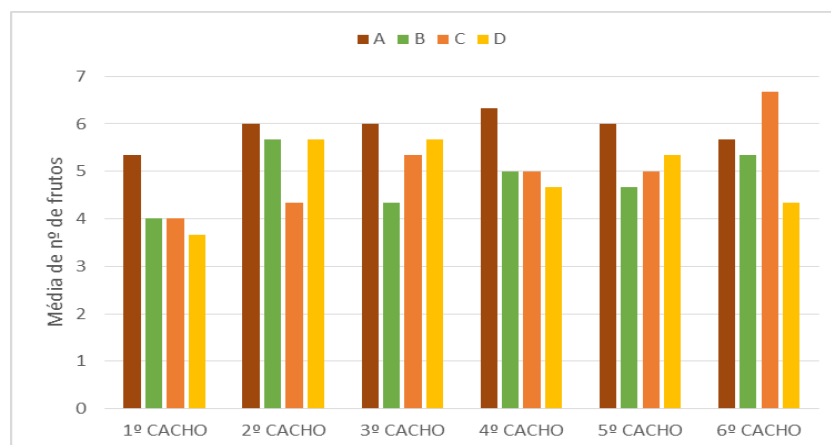


Figura 5: Valores médios do número de frutos por cacho e por cultivar.

Na figura 7 estão representados os valores médios de peso por cultivar e por cacho. Verificou-se que quando uma cultivar tem menos frutos por cacho não implica que tenha um peso mais baixo, *i. e.*, menos frutos significa calibres maiores e consequentemente os cachos são mais pesados.

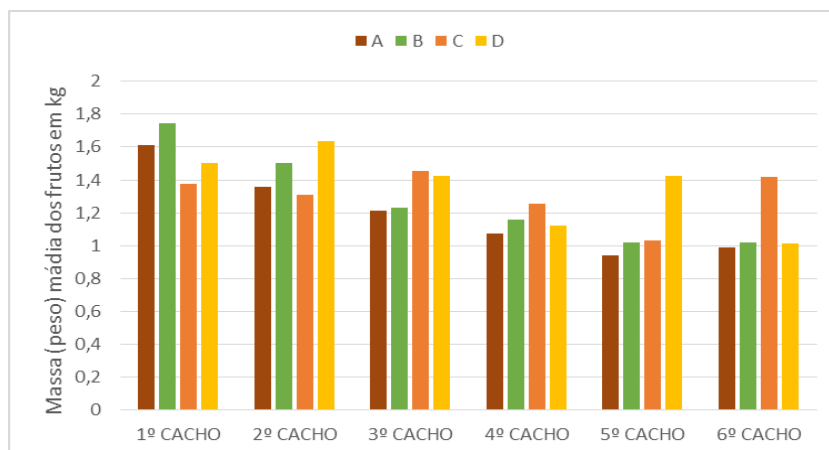


Figura 6: Valores médios do peso por cacho e por cultivar.

Na figura 8 estão representadas as produções totais por planta, onde a cultivar D se destacou por ultrapassar uma produção de 8 kg por planta (mais de 16 kg/m²). Embora qualquer das cultivares possa ser considerada agronomicamente rentável uma vez que todas apresentam produções elevadas com calibres elevados como se constatou anteriormente.

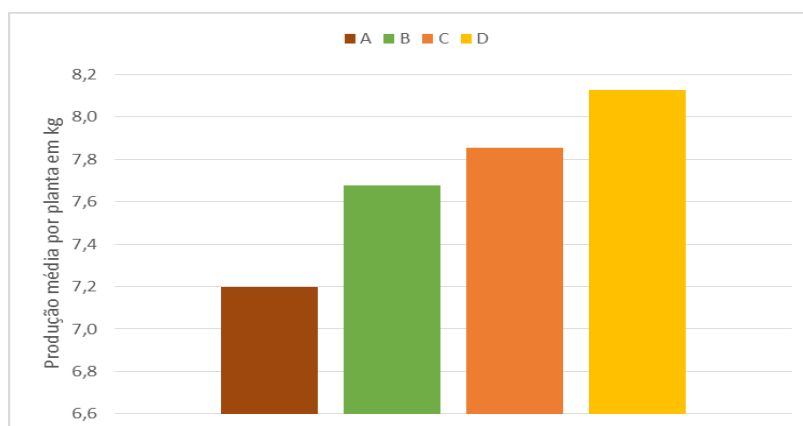


Figura 7: Produções totais por planta.

Resultados dos parâmetros de controlo de qualidade

No Quadro 6 são apresentadas as cores dos frutos obtidas através das leituras das coordenadas de cor L*a*b*. Os valores médios obtidos para as três colheitas e as quatro cultivares estão de acordo com os valores de referência apresentados no Quadro 3. Contudo, optou-se por apresentar a variação da paleta de cores das quatro cultivares ao longo das três colheitas para melhor compreensão da evolução da cor ao longo do tempo e também a observação das diferenças de cor entre as cultivares. Os frutos da última colheita

apresentam uma tonalidade vermelha intensa, correspondendo ao estado de maturação 6 (cf. Quadro 3), e no caso a primeira colheita, em geral, a cor dos frutos parece ser mais alaranjada, correspondendo a estado de maturação 4 ou 5 (cf. Quadro 3). Os efeitos do frio sobre os frutos em alguns casos poderão ter provocado um retrocesso na cor. Por exemplo, no caso da cultivar B é possível verificar mais nitidamente este facto, entre a primeira e a segunda colheita. Quando o teor em β -caroteno é mais elevado do que o teor em licopeno a tonalidade dos frutos é alaranjada, isto porque, o β -caroteno está associado a essa relação (Lucas, 2014).

Quadro 5: Paleta de cores dos frutos frescos e refrigerados.

Variedade	A			B		
Data	13/05/15	03/06/15	03/07/15	13/05/15	03/06/15	03/07/15
dia						
1 semana F						
1 semana C						
Variedade	C			D		
dia						
1 semana F						
1 semana C						

Na Figura 9 são apresentadas as quatro cultivares com um corte transversal num dos frutos, os quais correspondem a condições de refrigeração da última colheita. É possível confirmar as tonalidades dos frutos tendo em atenção a paleta de cores do quadro anterior. Na mesma figura é possível constatar que todos os frutos são multiloculados, mas o número de cavidades locais é diferente em todas as cultivares. Esta diferença poderá influenciar os valores de dureza e seria interessante relacionar a estrutura interna dos frutos com os valores obtidos.

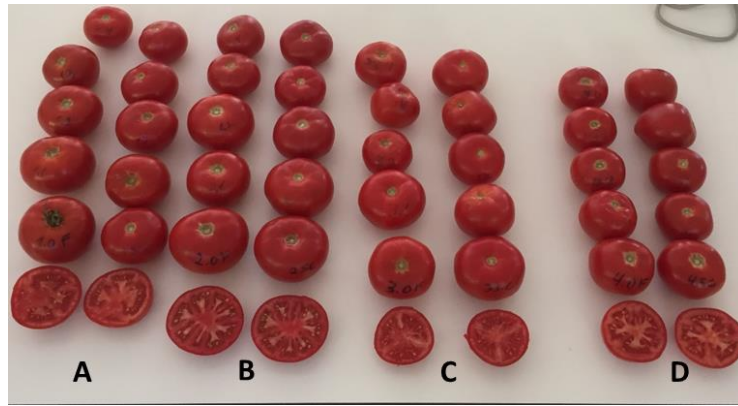


Figura 8: Corte transversal num fruto de cada cultivar.

Na Figura 10 são representados os valores médios da estimativa indireta dos níveis de licopeno via análise colorimétrica, nos quais se pode verificar que houve um aumento significativo em todas as cultivares da primeira à última colheita. A refrigeração dos frutos provocou um retrocesso na cor vermelha, logo houve uma redução no teor de licopeno, exceto no caso da cultivar D na última colheita pois os valores mantiveram-se constantes.

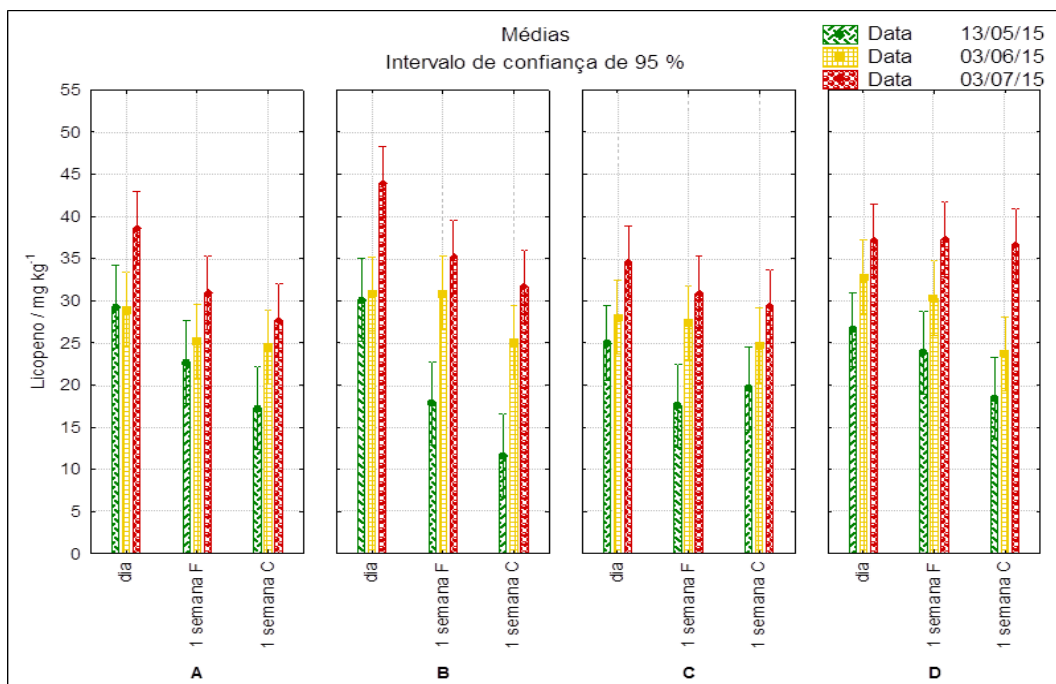


Figura 9: Valores médios da estimativa indireta dos teores de licopeno.

Os valores médios de °Brix são apresentados na figura 11. Tendo presente os valores de referência do Quadro 5, os resultados obtidos situam-se todos acima de 3,5 °Brix desde a primeira à última colheita. Como seria de esperar os valores deste parâmetro vão

aumentando ao longo do estado de maturação, mesmo no caso dos frutos refrigerados. Isto pode significar que os frutos foram colhidos com um estado de maturação considerado bom para comercialização. Os resultados da última colheita situam-se acima de 5,15 °Brix (cf. Quadro 5) o que corresponderá ao estado de maturação vermelho intenso e poderá significar que os frutos são doces. A variedade D apresenta os valores mais elevados, ou seja, foi a mais doce.

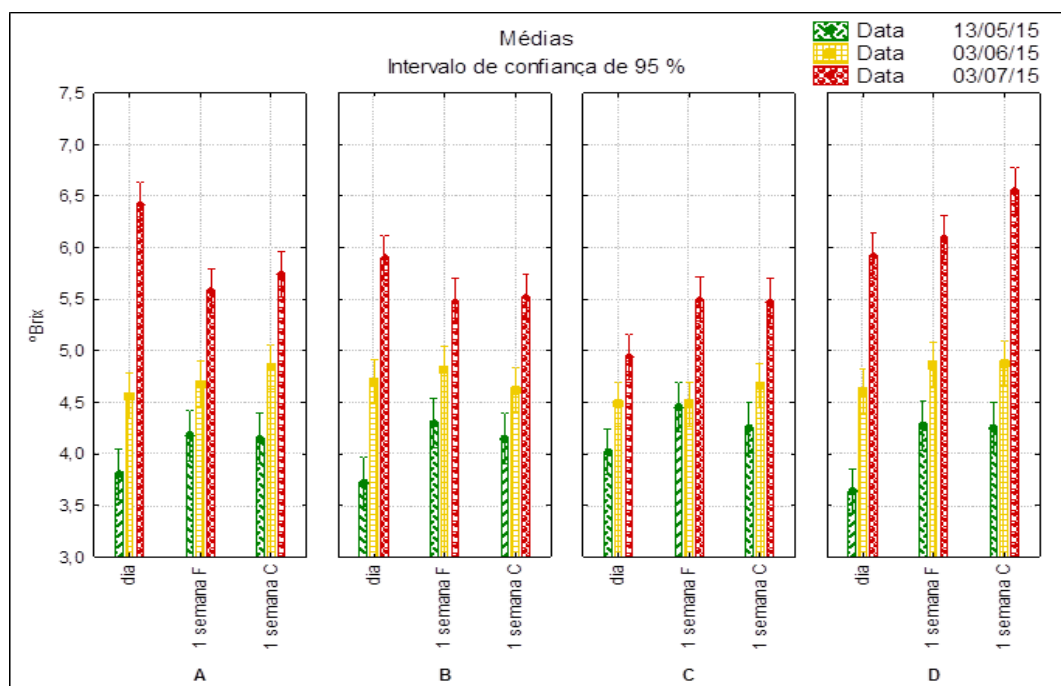


Figura 10: Valores médios de °Brix por cultivar e por colheita.

Na Figura 12 pode-se constatar que as cultivares C e B se destacam com dureza mais elevada. No caso da cultivar D verificou-se um aumento da dureza mesmo após refrigeração, exceto na segunda medição, enquanto que no caso da cultivar A os valores obtidos são semelhantes quer nos frutos em fresco, quer nos frutos refrigerados apesar de serem os valores mais baixos de dureza comparativamente às outras cultivares.

Estabelecendo analogia entre as figuras 11 e 12 pode-se confirmar que em geral, as cultivares com menores valores de dureza são as que apresentam os valores de °Brix mais elevados, como seria expectável.

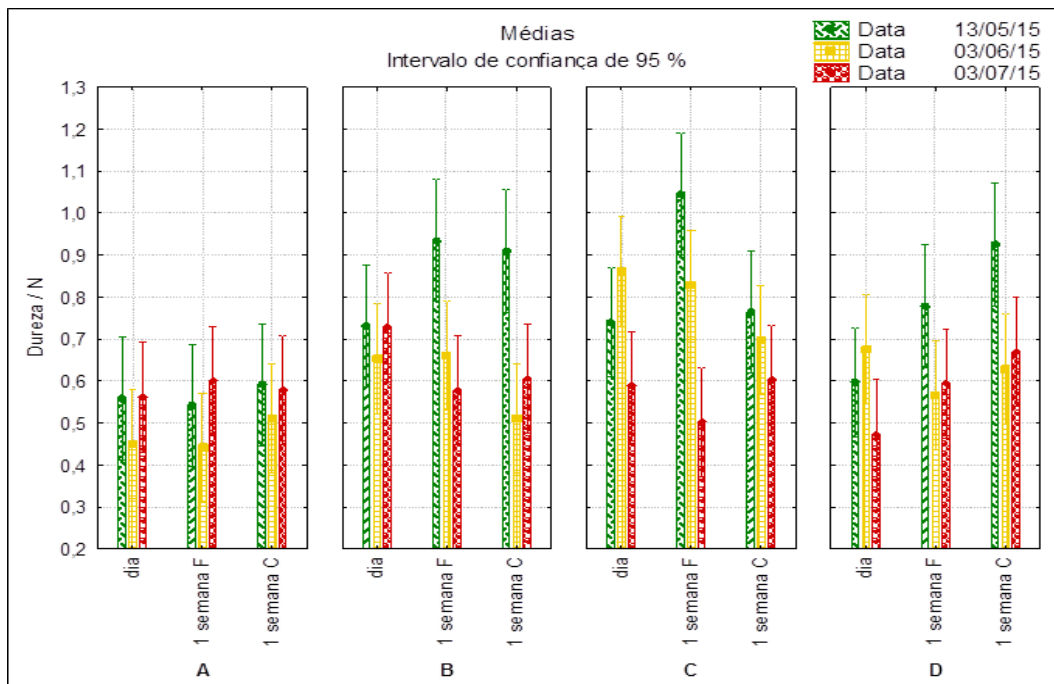


Figura 11 - Valores médios de dureza por cultivar e por colheita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em conta os resultados obtidos a nível da produção foi possível concluir que qualquer das cultivares mostrou ser agronomicamente rentável, pois obtiveram-se produções elevadas com calibres razoáveis.

Relativamente aos resultados obtidos para os parâmetros de controlo de qualidade, e começando pela cor, sabendo à partida que a cor e o aroma são características organoléticas que os consumidores percebem logo no primeiro contacto com o produto alimentar, verificou-se que todas as cultivares apresentaram cores muito apelativas em termos sensoriais; para além desse facto, os valores médios obtidos para as coordenadas de cor CIEL*a*b* situaram-se dentro dos valores de referência, *i. e.*, entre o vermelho maduro e o vermelho muito maduro.

Quanto aos teores do licopeno obtidos por estimativa, as variedades B e D apresentam os teores mais elevados. É de realçar que no caso particular da variedade D esses valores mantiveram-se praticamente constantes mesmo após refrigeração, principalmente na última colheita, aspeto muito interessante dado que o frio retarda a síntese do licopeno mas também retarda a sua degradação.

O sabor doce e a firmeza dos frutos são outras características organolépticas percebidas pelo consumidor. O sabor doce pode ser correlacionado com os valores de °Brix, e a firmeza com os valores de dureza. Na última colheita os valores de °Brix foram os mais elevados, e inversamente, os valores médios da dureza dos frutos foram os mais baixos em todas as cultivares, apesar dos frutos serem rijos mesmo ao toque, estando por isso em condições de comercialização. A cultivar D apresentou valores de °Brix mais elevados foi a mais doce; e após a refrigeração os valores da dureza como de °Brix aumentaram significativamente.

Pode-se inferir que os resultados obtidos nas condições em que foram efetuados os ensaios indicaram que a cultivar D foi a que apresentou maiores vantagens para produção assim como para comercialização. Contudo pode-se concluir também que a cultivar C mostrou resultados muito consistentes apesar dos teores de SST serem baixos.

Em trabalhos futuros seria interessante a determinação do pH e acidez da polpa do frutos. No caso da determinação dos parâmetros de textura dos frutos seria interessante relacioná-los com a estrutura interna dos frutos, uma vez estes são multiloculados e o número de cavidades locais é diferente em todas as cultivares; este aspecto poderá ter tido influência nos valores obtidos para a dureza dos frutos, apesar destes continuarem rijos mesmo na última colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreuccetti, C. (2005) “Avaliação da qualidade do tomate de mesa tratado com gás etileno”. Dissertação de Mestrado para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, na área de concentração Tecnologia Pós-Colheita. Faculdade de Engenharia Agrícola, 154 pp.

<http://www.confagri.pt/Noticias/Pages/noticia31937.aspx> consulta efectuada em 16 de Junho de 2015.

<http://www.fao.org/docrep/meeting/008/j0695s/j0695s04.htm> consulta efectuada em 16 de Junho de 2015.

INE 2014, Estatísticas Agrícolas.

Ferreira, S. M.R.; Freitas, R. J. S. de; Lazzari, E. N. (2001) “Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa”. *Ciência Rural*. 34(1):329 – 335.

Ferreira, S. M.R. (2004), “Características de qualidade do tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum mill*) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região

metropolitana de Curitiba”. Dissertação para obtenção do grau de doutor no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Paraná, 249 pp.

Lucas, H. I. S., (2014) “Avaliação química, física e reológica de frutos de genótipos de tomateiro de acesso tradicionais frescos e refrigerados: estimativa indireta de teores de licopeno”. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia Alimentar. Escola Superior Agrária de Santarém.

Malheiro, D. M. (2007), “Estudo dos parâmetros físico-químicos e reológicos de morangos de diferentes regiões”. Trabalho de Fim de Curso de Licenciatura Biotápica em Engenharia Alimentar - Ramo Qualidade Alimentar. Escola Superior Agrária de Santarém, 59 pp.

Pinheiro, M. J. da Cunha, (2014), Preservation technologies towards improvement of fresh whole tomato fruits quality – disponível em <http://hdl.handle.net/10400.14/16721>. Consulta efectuada em 16 de Junho de 2015.

Roca, M. G. G. (2009), Valorização do Tomate Nacional - Extração de licopeno por CO₂ supercrítico a partir de repiso de tomate. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Alimentar. Instituto Superior de Agronomia, 80 pp.

Sadler, G. D.; Murphy, P.A. (2010) “pH and Titratable Acidity. In Food Analysis” 4th ed. Nielsen, S. S. – USA: Springer. 219-239 pp.

Saltveit, M.E. (2005), Fruit ripening and fruit quality. In Tomatoes. Heuvelink, E. – UK: CABI Publishing. 145- 171 pp.