

## **Armazenamento refrigerado de pêssegos da cultivar Maciel colhidos em diferentes estádios de maturação**

### ***Refrigerated storage of peaches of the cultivar Maciel harvested at different maturation stages***

Carolina Goulart<sup>1</sup>, Suélen Braga de Andrade<sup>2</sup>, Angélica Bender<sup>3</sup>, Andressa Vighi Schiavon<sup>4</sup>, Claudia Simone Madruga Lima<sup>5</sup>, Paulo Celso de Mello Farias<sup>6</sup>, Marcelo Barbosa Malgarim<sup>7</sup>

#### **Resumo**

O pêssego é um fruto perecível. Sua qualidade pode ser alterada caso não seja utilizado um adequado manuseio pós-colheita. A maioria dos métodos utilizados para determinar parâmetros de maturação e qualidade em frutos envolvem processos destrutivos. Por isso, é extremamente importante o desenvolvimento de técnicas alternativas que permitam a determinação dos atributos de qualidade dos frutos, de forma precisa e não destrutiva. Os frutos utilizados foram da cultivar Maciel, sendo delimitados 3 pontos de colheita, onde DA 1 corresponde ao índice DA superior a 1,5. DA 2 é o intervalo compreendido entre 1,5 e 0,75 de índice DA. Já o ponto de colheita DA 3 possui índice DA inferior a 0,75. Após identificação dos pontos de colheita os pêssegos foram armazenados em câmara fria a  $1\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e 85-90% UR, durante 30 dias. Os frutos foram avaliados sem simulação de comercialização a temperatura ambiente e com a simulação de dois dias. As avaliações foram perda de massa (%), índice DA, coloração da epiderme ( $^{\circ}\text{Hue}$ ), podridões (%), aos 10, 20 e 30 dias de armazenamento. O ponto de colheita DA2 e o armazenamento refrigerado, sem a simulação da comercialização, mantiveram os melhores parâmetros de qualidade dos pêssegos da cultivar Maciel na safra 2013/2014.

**Palavras – Chaves:** Índice DA; *Prunus persica* (L.) Batsch; refrigeração.

#### **Abstract**

*The peach is a perishable fruit. Its quality may be altered if appropriate postharvest handling is not used. Most of the methods used to determine maturation parameters and fruit quality involve destructive processes. Therefore, it is extremely important to develop alternative techniques that allow the determination of fruit quality attributes, in a precise and non-destructive way. The fruits used were of the cultivar Maciel, being delimited 3*

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma e Mestre em Ciências – Fruticultura na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>2</sup>Engenheira Agrícola e Mestre em Ciências – Fruticultura na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>3</sup>Tecnóloga em Viticultura e Enologia e Mestre em Ciências – Fruticultura na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma e Mestre e Doutora em Ciências – Fruticultura na Universidade Federal da Fronteira Sul.

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo e Mestre e Doutor em Ciências na Universidade Federal de Pelotas.

<sup>7</sup>Engenheiro Agrônomo e Mestre e Doutor em Ciências – Fruticultura na Universidade Federal de Pelotas.

*harvest points, where DA 1 corresponds to the DA index higher than 1,5. DA 2 is the range between 1.5 and 0.75 DA index. Since the harvest point 3 has the index less than 0.75. After the identification of the peach harvesting points, stored in a cold room at  $1 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  and 8590% RH, for 30 days. The fruits were evaluated without commercialization simulation at room temperature and with the simulation of two days. The evaluations were loss of mass (%), DA index, epidermal color ( $^{\circ}\text{Hue}$ ), rot (%), at 10, 20 and 30 days of storage. The DA2 harvest point and the refrigerated storage, without commercialization simulation, maintained the best quality parameters of peaches of the cultivar Maciel in the crop year 2013/2014.*

**Keywords:** Index DA; *Prunus persica* (L.) Batsch; refrigeration

## Introdução

O pêssigo é um fruto perecível. Sua qualidade pode ser alterada caso não seja utilizado um adequado manuseio pós-colheita. As mudanças metabólicas após a colheita não podem ser impedidas, apenas retardadas com um bom manejo pós-colheita (CANTILLANO, 2014).

A definição do momento mais adequado para colheita de pêssigo é fundamental para determinar o potencial de conservação dos frutos e para melhorar o manejo após a colheita, evitando perdas de qualidade (LLEÓ et al., 2011).

O principal método de conservação é o armazenamento refrigerado, pois com a redução da temperatura, há diminuição do metabolismo e da taxa respiratória dos frutos, prolongando o período de armazenamento, e com isso mantendo a qualidade pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

As perdas na qualidade pós-colheita durante o armazenamento de pêssigos são causadas principalmente por alterações metabólicas, danos mecânicos, redução da firmeza de polpa, incidência de podridões e desordens fisiológicas. Estas perdas são influenciadas por fatores genéticos, ponto de maturação na colheita, manipulação, condições de colheita e pelo sistema de armazenamento (CRISOSTO et al., 2006; ROMBALDI et al., 2002).

A maioria dos métodos utilizados para determinar parâmetros de maturação e qualidade em frutos envolvem processos destrutivos. Por isso, é extremamente

importante o desenvolvimento de técnicas alternativas que permitam a determinação dos atributos de qualidade dos frutos, de forma precisa e não destrutiva (GOULART et al., 2013).

A espectroscopia Vis/NIR é uma das técnicas não destrutivas que podem ser utilizadas, tem sido empregada no desenvolvimento de um índice de maturação das frutas a partir do teor de clorofila. O índice DA é obtido por um espectrofotômetro portátil denominado DA-meter®, e pode ser estimado como a diferença entre os valores de absorvância medidos em 670 e 720nm (NOFERINI et al., 2009).

Em pêssegos, segundo Ziosi et al., (2008), o índice DA está relacionado ao real teor de clorofila no mesocarpo das frutas e com as alterações fisiológicas e físico-químicas (níveis de emissão de etileno e características de qualidade) que ocorrem durante a maturação.

Diante do exposto o presente trabalho definiu através do índice DA três classes de maturação dos frutos para armazenamento refrigerado, como o objetivo de avaliar a qualidade da vida pós-colheita de pêssegos da cultivar Maciel.

## **Material e Métodos**

Os pêssegos foram colhidos na safra de 2013/2014 manualmente e aleatoriamente em diversas posições e orientações da planta, sendo colocados em caixas plásticas de colheita lavadas, desinfetadas. A colheita foi realizada em diferentes estádios de maturação. Os frutos provenientes do Pomar Didático do Centro Agropecuário da Palma/Universidade Federal de Pelotas, localizado no município do Capão do Leão, RS, latitude 31°52'00" S, longitude 52° 21'24" W e altitude 13,24 metros.

Após foi realizado o processo de seleção, sendo descartadas as frutas com injúrias mecânicas, ataques fúngicos e/ou de insetos, ou outros defeitos, deixando-se as frutas em lotes uniformes. A escolha dos pontos de colheita foi baseada nos intervalos e índice DA (realizado com o equipamento DA Meter, espectrofotômetro portátil marca Turoni - Itália, onde gera um índice que se correlaciona positivamente com a clorofila), correspondentes ao ponto de colheita de cada cultivar. Foram delimitados 3 pontos de colheita. O ponto de colheita DA 1 corresponde ao índice DA superior a 1,5. DA 2 é o

intervalo compreendido entre 1,5 e 0,75 de índice DA. Já o ponto de colheita DA 3 possui índice DA inferior a 0,75.

Após identificação dos pontos de colheita os pêssegos foram armazenados em câmara fria a  $1\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e 85-90% UR, durante 30 dias. As análises foram realizadas nos seguintes períodos: na saída da câmara aos 10 dias de armazenamento refrigerado e após 2 dias a temperatura ambiente ( $20^{\circ}\text{C}$ ), para simulação do tempo de comercialização (10+2); na saída da câmara aos 20 dias de armazenamento refrigerado e após 2 dias a temperatura ambiente (20+2); e na saída da câmara aos 30 dias de armazenamento refrigerado e após 2 dias de a temperatura ambiente (30+2).

Onde em cada período serão avaliados, utilizando métodos destrutivos e não destrutivos, as variáveis: perda de massa - determinada pela diferença, em porcentagem, entre a massa inicial da repetição, através da equação:  $(\text{peso inicial} - \text{peso final} / \text{peso inicial}) \times 100$ ; índice DA - obtido através do equipamento DA-meter 53500, que gera o índice pela diferença de absorbância nos comprimentos de onda 670 e 720nm (pico da clorofila a); coloração da epiderme - através do colorímetro Minolta marca Konica Minolta Chroma Meter CR-400/410, com iluminante D65, realizando-se as leituras de L (luminosidade),  $a^*$ ,  $b^*$ , sendo estes dados transformados em h (ângulo de cor) pela fórmula  $h = \text{tg}^{-1} \times b^*/a^*$ , foram realizadas duas leituras na região equatorial das frutas; incidência de podridão - avaliada pela contagem das frutas que apresentarem lesões com diâmetro superior a 0,5 cm, características de ataque por fungos e bactérias sendo os resultados serão expressos em porcentagem.

O foi delineamento completamente casualizado com quatro repetições e 12 pêssegos por unidade experimental, seguindo um esquema fatorial (3X2), 3 pontos de colheita e 2 períodos de armazenamento (dentro da câmara e simulação de comercialização), para cada um dos tempos de armazenamento.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados compreenderem o momento de saída dos frutos da câmara fria - armazenamento e dois dias após - simulação da comercialização. Quando se fez a análise dos frutos dentro da câmara fria,

sem a simulação da comercialização em temperatura ambiente, entende-se que a cadeia do frio foi mantida até o momento de venda dos frutos.

Ao analisar a tabela 1 onde temos os frutos separado nos três pontos de colheita e período de armazenamento de 10 dias e a comercialização (10 +2), para o índice DA observa-se que a separação dos pontos de colheita foi mantida nos dois períodos e que quando os frutos foram mantidos dois dias em temperatura ambiente ocorreu a degradação da clorofila nos pontos DA1 e DA2, comparado com o período que estiveram em temperatura baixa de armazenamento. A coloração manteve-se diferente entre os pontos de colheita e teve uma evolução da cor apenas no ponto DA1 comercialização. A decomposição estrutural do pigmento clorofila, que ocorre em função de diversos fatores que atuam individualmente ou em conjunto durante o processo de maturação, pode explicar o fato de ter-se as frutas em diferentes classes de maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Em relação ao percentual de perda de massa (tabela 1), quando comparados os pontos de colheita, o DA1 foi que apresentou a maior perda de massa, nos dois períodos, não sendo este um bom ponto para armazenamento, e quando comparados o armazenamento com a comercialização de modo geral em todos os pontos a perda foi maior na comercialização. Isso mostra alta perecibilidade dos frutos de pêssigo.

Tabela 1: Índice Da, Cor da epiderme e Perda de Massa de pêssigos cv. Maciel, em diferentes pontos de colheita e avaliados aos 10 dias de armazenamento e 10 + 2 dias período da comercialização. Pelotas-RS.

Pontos de Colheita	Armazenamento	Comercialização
	10 dias	(10+2) dias
	Índice DA	
DA1	1,73 aA	1,48 bA
DA2	0,67 aB	0,48 bB
DA3	0,06 aC	0,04 aC
	Cor da Epiderme (°Hue)	
DA1	102,3 aA	98,69 bA
DA2	81,17 aB	81,37 aB
DA3	69,95 aC	67,75 aC
	Perda de Massa (%)	
DA1	7,6 bA	15,9 aA

DA2	4,14 bB	9,7 aB
DA3	4,35 bB	10,26 aB

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Quando os frutos ficaram armazenados por 20 dias e depois mais 2 dias de simulação de comercialização, no parâmetro índice DA, apenas o ponto DA1 apresentou uma diminuição entre os períodos, os demais pontos não diferiram entre os períodos. A diferença entre os pontos estabelecidas no momento da montagem do experimento se manteve, sendo DA1 a de maior índice DA e a DA3 o de menor índice DA. Como esse índice varia de 0 a 5, e quanto mais próximo de 0 for, menor a quantidade de clorofila presente no fruto, portanto mais maduro está o mesmo, e quanto mais alto o valor numérico apresentado, maior será o teor de clorofila (TURONI, 2009).

Da mesma forma foi observado para coloração da epiderme. Onde houve uma evolução da cor apenas no ponto DA1 do armazenamento para comercialização. De acordo com alguns autores, isso pode ter ocorrido devido ao fato que os frutos vão perdendo a coloração verde e aumentando a coloração amarela, pela degradação das clorofilas e consequente ativação da clorofilase (IHL; ETCHEBERRIGARAY; BIFANI, 1994). O °Hue pode servir para averiguar o grau de maturação dos frutos, pois com o amadurecimento ocorre uma diminuição do ângulo hue (INFANTE; FARCUH; MENESES, 2008) (Tabela 2).

A perda de massa aos 20 dias, foi maior em todas os pontos de colheita no período da comercialização, reforçando assim que a cadeia do frio na comercialização do pêssego deve ser mantida para garantir a qualidade de vida pós colheita dos frutos. Em relação aos pontos de colheita o DA3 no armazenamento teve o menor resultado percentual. (Tabela

2).

Tabela 2: Índice Da, Cor da epiderme e Perda de Massa de pêssegos cv. Maciel, em diferentes pontos de colheita e avaliados aos 20 dias de armazenamento e 20 + 2 dias período da comercialização. Pelotas-RS.

Armazenamento

Comercialização

Pontos de Colheita	20 dias	(20+2) dias
	Índice DA	
DA1	1,45 aA	1,28 bA
DA2	0,63 aB	0,59 aB
DA3	0,1 bC	0,19 aC
Cor da Epiderme (°Hue)		
DA1	99,81 aA	96,48 bA
DA2	85,24 aB	83,05 aB
DA3	71,58 aC	74,7 aC
Perda de Massa (%)		
DA1	16,3 bA	21,53 aA
DA2	13,31 bAB	26,91 aA
DA3	12,41 bB	34,33 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5%.

Aos 30 dias de armazenamento mais os dois dias de comercialização o ponto de colheita DA3, não foi avaliado pois os frutos estavam muito danificados. Para o índice DA, os pontos de colheita DA1 e DA2 já não apresentavam mais a diferença inicial, para esse parâmetro apenas houve diferença entre o armazenamento e a comercialização no DA2. A coloração da epiderme não apresentou diferença significativa entre as classes e entre os períodos. O parâmetro mais relevante aos 30 dias foi a perda de massa que assim como os demais tempos de armazenamentos (tabela 1 e 2), os frutos submetidos por dois dias a temperatura ambiente apresentaram o maior percentual de perda. A perda de massa no armazenamento é causada principalmente pela perda de água, devido aos processos de transpiração (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e respiração, ocasionando perda de qualidade na comercialização dos frutos (BRACKMANN et al., 2007).

Tabela 3: Índice Da, Cor da epiderme e Perda de Massa de pêssegos cv. Maciel, em diferentes pontos de colheita e avaliados aos 30 dias de armazenamento e 30 + 2 dias período da comercialização. Pelotas-RS.

Índice DA	Armazenamento		Comercialização
	30 dias	(30+2) dias	Pontos de Colheita
DA1	1,04 aA		0,84 aA
DA2	1,16 aA		0,72 bA
DA3			
Cor da Epiderme (°Hue)			
DA1	92,76 ns		90,06
DA2	94,04		89,9

DA3		
Perda de Massa (%)		
DA1	16,17 bA	32,02 aA
DA2	17,16 bA	32,9 aA
DA3		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% ns- não significativo.

Nas figura 1 e 2 pode ser observado o percentual de frutos podres durante o armazenameto e também na simualção da comercilaização nos três tempos de armazenamento. No armazenameto de modo geral a incidência de podridões foi menor, sendo os pontos de colheita DA1 e DA2 os menores percentuias até mesmo nos 30 dias de armazenamento. Em contrapartida na simuação da caomercilazação a incidências de podridões foram elevadas, sendo que no ponto DA3 o percentual foi praticamente de 100%.

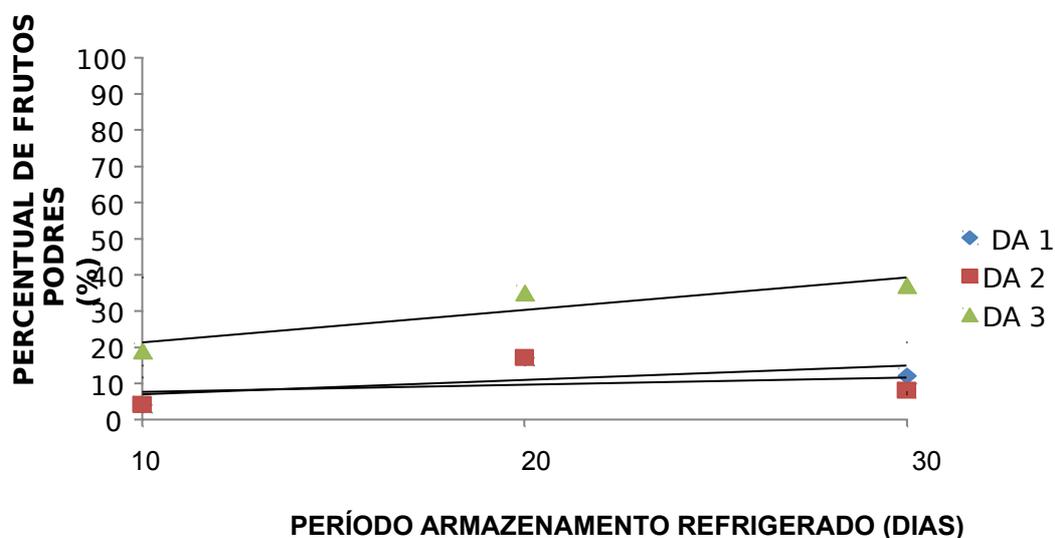


Figura 1:

Percentual de podridão em pêssegos cv. Maciel, *divididos em três pontos de colheita* e armazenados por diferentes períodos em câmara fria. Pelotas-RS.

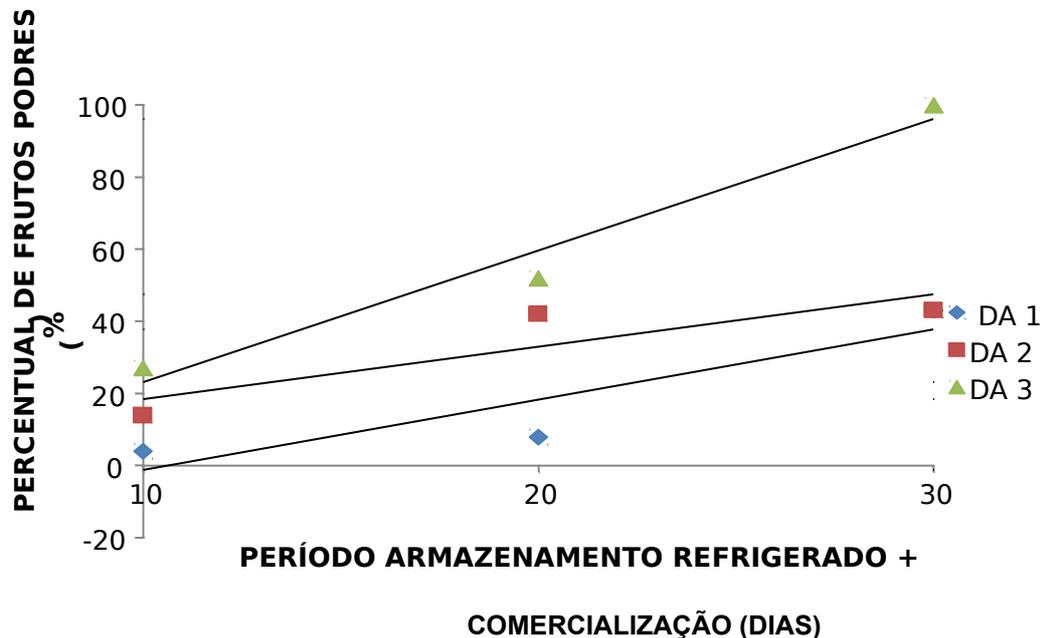


Figura 2: Percentual de frutos podres em pêssegos cv. Maciel, divididos em três pontos de colheita e armazenados por diferentes períodos em câmara fria mais simulação de comercialização. Pelotas-RS.

### Conclusão

O ponto de colheita DA2 e o armazenamento refrigerado, sem a simulação da comercialização, mantiveram os melhores parâmetros de qualidade dos pêssegos da cultivar Maciel na safra 2013/2014.

### Referências

C ANTILLANO, R. F. F. **Manejo Pós-Colheita: Fisiologia e Tecnologia**. In: RASEIRA, Mária do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Flávio Luiz Carpena Carvalho. *Pessegueiro*. Brasília-DF: Embrapa. Cap. 20, p. 559-604., 2014.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**, 2005.

CRISOSTO, C. H. et al. Segregation of peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars according to their organoleptic characteristics. **Postharvest Biology and Technology**, v. 39, n. 1, p. 10–18, 2006.

GOULART, C. LOY, F.S.; Galarça, S.P.; GIOVANAZ, M. A.; MALGARIM, B.; FACHINELLO, J. C. Evolução do índice da e coloração da epiderme de mangas da cultivar Tommy Atkins. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha** 2013.

IHL, M.; ETCHEBERRIGARAY, C.; BIFANI, V. **Chlorophyllase behaviour on Granny**

**Smith apples.** International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops



368. **Anais...**1994

INFANTE, R.; FARCUH, M.; MENESES, C. Monitoring the sensorial quality and aroma through an electronic nose in peaches during cold storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, n. 12, p. 2073–2078, 2008.

LLEÓ, L. et al. Comparison of multispectral indexes extracted from hyperspectral images for the assessment of fruit ripening. **Journal of Food Engineering**, v. 104, n. 4, p. 612–620, 2011.

NOFERINI, M. . et al. **Impiego di um índice non distruttivo per determinare la corretta época di raccolta Del fruto di actinidia chinensis.**, 2009.

ROMBALDI, C. V. et al. ARMAZENAMENTO DE PÊSSEGOS ( Prunus persica L .), CULTIVAR CHIRIPÁ , EM ATMOSFERA CONTROLADA. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 43–47, 2002.

TURONI. **da. Meter controlla la qualità della frutta.**, 2009. Disponível em:

<<http://agronotizie.imagelinenetwork.com /articolo.cfm?idArt=7212>>Acesso em:07/08/2017  
ZIOSI, V. et al. A new index based on vis spectroscopy to characterize the progression of ripening in peach fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 49, n. 3, p. 319–329, 2008.