

Qualidade de pêssegos cultivares Granada e Maciel colhidos em diferentes graus de maturidade em armazenamento refrigerado

Edson Luiz de Souza¹, Rufino Fernando Flores Cantillano², Rosa de O. Treptow³, Cesar V. Rombaldi⁴ e Marcelo Barbosa Malgarim⁵

Resumo – Nesse estudo foi avaliado o efeito do grau de maturação na qualidade pós-colheita de pêssegos cultivares Granada e Maciel, durante o armazenamento refrigerado. As frutas foram selecionadas nos estádios de maturação verde, meio-verde, meio-maduro e maduro, sendo armazenadas por até 30 dias as da cultivar Granada e até 40 dias as da cultivar Maciel, em temperatura de $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ e 85% a 90% de umidade relativa. A cada dez dias as frutas foram retiradas da câmara, e após três dias em temperatura de $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ avaliou-se a perda de peso, a firmeza de polpa, os sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT), as porcentagens de podridões, o escurecimento interno, a farinosidade, a atividade da polifenoloxidase, os fenóis e características sensoriais. A partir dos resultados, pode-se concluir que pêssegos ‘Granada’, colhidos nos estádios de maturação meio-verde e meio-maduro são conservados com qualidade comercial, durante 30 e 20 dias, respectivamente; e os pêssegos ‘Maciel’, durante 20 dias, quando colhidos no estágio de maturação meio-verde e por dez dias no estágio meio-maduro.

Termos para indexação: pós-colheita, conservação, ponto de colheita.

Ripening stage on the quality of peaches cultivars Granada and Maciel in cold storage

Abstract – In this study the effects of ripening stages on the quality of peaches cultivars Granada and Maciel during cold storage were evaluated. Peaches of both cultivars at ripening stages: green, semi-green, semi-ripen and ripen, were kept during 30 days (‘Granada’) or 40 days (‘Maciel’) in a cold room, at $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ cold storage temperature and 85% to 90% relative humidity. At every-ten-days period fruits were taken out of the cold room and after three days under room temperature, the following variables were evaluated: weight loss; color; firmness; total soluble solids (TSS); total titratable acidity (TTA); decay; internal browning; mealiness; polyphenoloxidase activity; phenols and sensorial aspects. It was concluded that for regular cold storage, peaches of ‘Granada’ should be harvested at the semi-green stage and cold stored for up to 30 days; harvested at the semi-ripen stage and cold stored for up to 20 days; harvested at the ripen stage for immediate marketing. Peaches of the ‘Maciel’ should be harvested at the semi-green ripening stage and cold stored for up to 20 days; harvested at the semi-ripen stage and cold stored for up to ten days and or harvested at the ripen stage for immediate marketing.

Index terms: postharvest, conservation, maturity at harvest.

Introdução

O sistema mais empregado no Brasil para a conservação de pês-

segos *in natura* é o armazenamento refrigerado. Nesse sistema, a utilização de baixas temperaturas, associadas à alta umidade relativa

do ar, reduz os processos de maturação e senescência, prolongando o período de oferta de pêssego no mercado, podendo ainda

Aceito para publicação em 10/5/06.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Videira, C.P. 21, 88560-000 Videira, SC, fone: (49) 3566-0054, e-mail: edsonluiz@epagri.rct-sc.br.

²Eng. agr., Dr., Embrapa-CPACT, Pelotas, RS, e-mail: fcantill@cpact.embrapa.br.

³Economista doméstica, M.Sc., UFPel, Pelotas, RS, e-mail: rotreptow@hotmail.com.

⁴Eng. agr., Dr., DCTA/FAEM/UFPel, e-mail: cesarvrf@ufpel.tche.br.

⁵Eng. agr., M.Sc., UFPel, Pelotas, RS, e-mail: malgarim@ufpel.tche.br.

viabilizar o transporte para regiões distantes. Durante o armazenamento refrigerado de pêssegos, os fatores limitantes na preservação da qualidade são a perda de firmeza da polpa, a ocorrência de podridões e distúrbios fisiológicos, como o escurecimento interno e a farinose. Segundo Girardi et al. (2000), o ponto de colheita está relacionado com o destino que se deseja dar à fruta colhida, ou seja, pêssegos colhidos em estádios menos avançados de maturação preservam a firmeza de polpa mas aumentam a ocorrência de problemas fisiológicos e diminuem a qualidade sensorial (gosto e aroma), quando armazenados. Por outro lado, frutas colhidas tardiamente melhoram a qualidade sensorial, porém reduzem o período de conservação; portanto, é necessário determinar para cada cultivar as características das frutas no momento da colheita, visando o armazenamento a curto, médio e longo prazo.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade de pêssegos cultivares Granada e Maciel colhidos com diferentes graus de maturidade em armazenamento refrigerado.

Materiais e métodos

Os dois experimentos foram realizados em Pelotas, RS, na safra 2001/02. No Experimento 1 utilizaram-se pêssegos da cultivar Granada e no Experimento 2, da Maciel, sendo as frutas de cada cultivar colhidas em uma única vez e separadas em quatro estádios de maturação: verde; meio-verde; meio-maduro e maduro, caracterizadas visualmente pela coloração de fundo. As frutas foram selecionadas, numeradas e pesadas individualmente, acondicionadas em caixas de madeira e armazenadas em câmara fria a $0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e 85% a 90% de umidade relativa do ar (UR), até 30 dias para a cultivar Granada e 40 dias para a Maciel. A cada dez dias, a partir da instalação do experimento, foram retiradas da câmara três repetições com dez frutas cada uma. Três dias após a permanência das frutas a $20 \pm 1^\circ\text{C}$, simulando o período de comercialização, avaliou-se a perda de

massa, a firmeza de polpa, os sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT), as porcentagens de podridões, o escurecimento interno, a farinose, a atividade da polifenoloxidase, os fenóis e as características sensoriais. A análise sensorial foi realizada por uma equipe treinada de nove julgadores, que avaliaram a simulação da comercialização e a qualidade geral, representando a primeira a intenção de compra, levando-se em consideração as características de aparência (cor da epiderme, defeitos, desidratação), e a segunda o conjunto de características de sabor (sabor característico e sabor estranho) e textura (maciez, suculência e adstringência). Os dados foram coletados através de fichas individuais, utilizando-se escalas não estruturadas de 9cm, cujo extremo esquerdo corresponde à menor intensidade e o direito, à maior intensidade dos atributos em análise. Os dois experimentos foram avaliados um independentemente do outro, seguindo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (estádios de maturação x períodos de armazenamento refrigerado). Após a análise da variância, as médias das características sensoriais foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As demais variáveis foram comparadas pelo teste de DMS de Fisher a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e discussão

A perda de massa das frutas aumentou com o prolongamento do período de armazenamento nas duas cultivares. Isso ocorreu devido à baixa umidade relativa da câmara (85% a 90%). Quando no armazenamento de frutas de clima temperado a umidade relativa do ar (UR) é inferior à faixa de 90% e 95%, ocorre uma elevada perda de água por transpiração (Kluge et al., 2002). Devido a problemas técnicos ocorridos na câmara fria, não foi possível trabalhar com umidade relativa do ar ideal. Durante todo o período de armazenamento, não foi possível concluir qual foi o estágio de maturação com menor perda de massa na 'Granada' e na 'Maciel'. Ao final do período de armaze-

mento, as frutas do estágio meio-maduro seguido pelo maduro tiveram maior porcentagem de perda de massa que as do verde e meio-verde (Figura 1).

De acordo com Wills et al (1981), os principais fatores que afetam a perda de água nos produtos são: a área de superfície da fruta por unidade de volume de câmara, a presença de coberturas naturais na superfície da epiderme, os danos mecânicos nos tecidos, a umidade relativa e a velocidade de ventilação na câmara de armazenamento.

Na variável firmeza de polpa (FP), nas cultivares Granada e Maciel houve efeito significativo dos estádios de maturação e períodos de armazenamento. Os pêssegos colhidos no estágio de maturação verde tiveram os maiores valores de FP, seguidos do meio-verde, meio-maduro e maduro (Figura 2). Vendrell & Carrasquer (1994) citam que há elevada correlação entre o avanço do estágio de maturação e a redução de FP. Com relação ao período de armazenamento, a FP nas frutas diminuiu em ambas as cultivares da colheita ao período de até dez dias de armazenamento e tornou a subir, na cultivar Granada, em todos os estádios de maturação a partir do período de 20 dias de armazenamento, e na cultivar Maciel, nos estádios verde e meio-verde (a partir do período de 30 dias de armazenamento) e nos estádios de maturação meio-maduro e maduro (a partir do período de 20 dias de armazenamento).

O aumento nos valores de FP em pêssegos armazenados em câmara fria deve-se, em parte, à desidratação superficial, e assim pode estar relacionado com a perda de peso observada nesses períodos. A perda de água causa murchamento e enrijecimento dos tecidos, fazendo com que a polpa ofereça maior resistência à perfuração do penetrômetro (Girardi et al., 2000).

O teor de SST nas cultivares Granada e Maciel aumentou somente ao longo do período de armazenamento (Tabela 1). Rombaldi et al. (2001), trabalhando com pêssegos, observaram o incremento no teor de SST durante o armazenamento em pêssegos cultivar Chiripá.

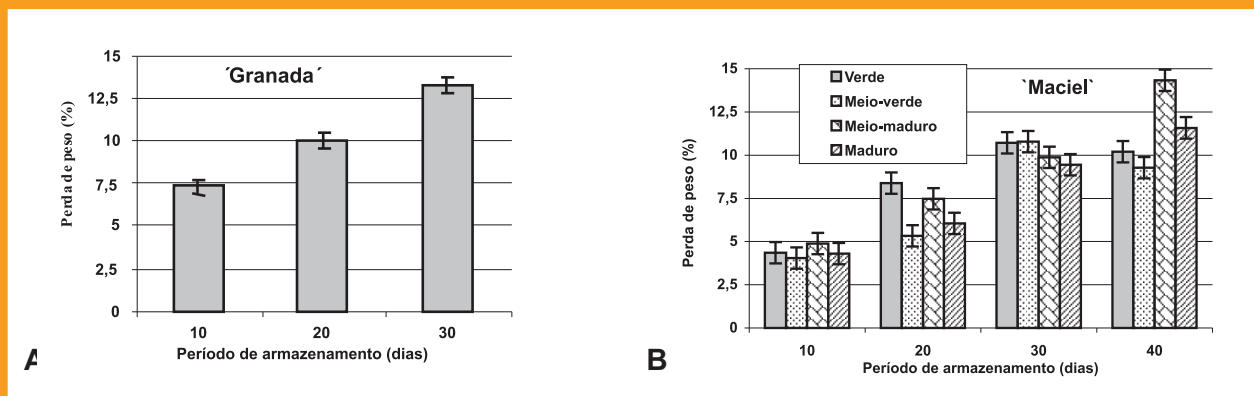


Figura 1. Perda de massa (%) em pêssegos (A) 'Granada' em diferentes períodos de armazenamento e (B) 'Maciel' em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Barra vertical: intervalo DMS ($P < 0,05$)

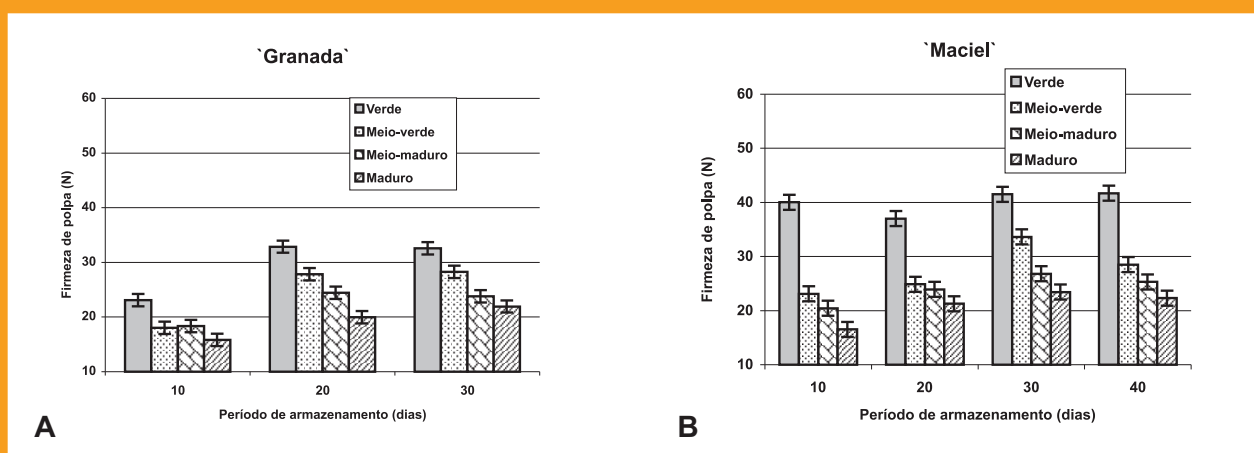


Figura 2. Firmeza de polpa (Newtons) em pêssegos (A) 'Granada' e (B) 'Maciel' em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Barra vertical: intervalo DMS ($P < 0,05$)

Tabela 1. Valores de sólidos solúveis totais (SST) em pêssegos cultivares Granada e Maciel nos diferentes períodos de armazenamento. Pelotas, RS, 2001/02⁽¹⁾

Período de armazenamento	SST	
	'Granada'	'Maciel'
Dias°Brix.....	
10	10,92 b	11,96 b
20	10,70 b	11,98 b
30	11,41a	12,36ab
40	-	12,59a
Média	(11,01)	(12,22)
CV%	(1,16)	(1,15)

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste DMS de Fisher a 5% de probabilidade de erro.

Nota: CV = coeficiente de variação.

A ATT na 'Granada' foi influenciada significativamente somente em função dos diferentes

estádios de maturação. Quanto mais avançado foi o estágio de maturação na colheita, menores foram os valo-

res da ATT. Na 'Maciel', a ATT foi influenciada significativamente pelos estádios de maturação e períodos de armazenamento (Figura 3).

Quanto à incidência de podridões nas frutas, ocorreu aumento com o avanço dos estádios de maturação nas duas cultivares; e na 'Maciel', também com a evolução do período de armazenamento (Figura 4). Os altos índices de podridões podem ser explicados pela alta precipitação pluviométrica ocorrida antes da colheita, pela elevada presença de insetos (gorgulho-do-milho) e problemas nos tratamentos fitossanitários no pomar. O principal organismo identificado como causador de podridões pós-colheita foi o fungo *Monilinia fruticola*. Segundo Salles (1998), o gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) causa pequenas lesões que abrem pontos para o início de infecções fúngicas, como a podridão-parda. ▶

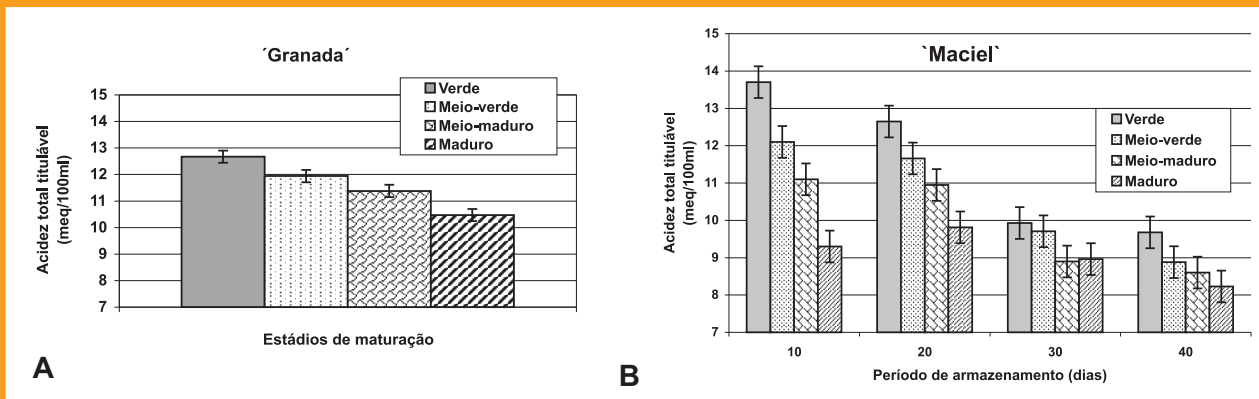


Figura 3. Acidez total titulável (meq/100ml) em pêssegos (A) 'Granada' em diferentes estádios de maturação e (B) 'Maciel' em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Barra vertical: intervalo DMS ($P < 0,05$)

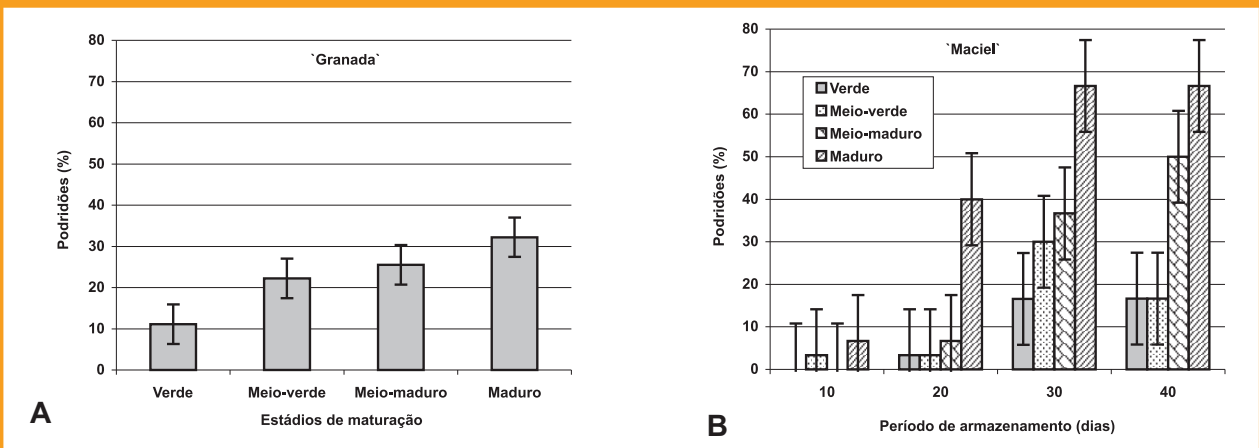


Figura 4. Incidência de podridões (%) em pêssegos (A) 'Granada' em diferentes estádios de maturação e (B) 'Maciel' em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Barra vertical: intervalo DMS ($P < 0,05$)

Com relação aos distúrbios fisiológicos, a farinosidade não foi detectada nos dois experimentos. O escurecimento interno foi verificado somente na cultivar Maciel, a partir dos 30 dias de armazenamento, ocorrendo altas porcentagens de escurecimento (Figura 5). Aos 40 dias de armazenamento, a avaliação da porcentagem de escurecimento interno foi prejudicada pelos altos índices de podridões. Parussolo (2001) verificou em pêssegos 'Chiripá' que o escurecimento interno teve maior incidência nas frutas mais maduras. Segundo Girardi et al. (2000), o escurecimento interno está associado a injúrias por baixas temperaturas, pois em nível celular a permeabilidade da membrana é alterada, afetando a sua fluidez e funcionalidade; o problema se agrava após a retirada das frutas da câmara fria, e as cultivares de polpa amarela

têm maior suscetibilidade ao escurecimento que as de polpa branca.

Quanto à enzima polifenoloxidase (PFO) na 'Granada', da

colheita a dez dias de armazenamento houve redução nos valores da atividade de todos os estádios de maturação, e posteriormente os valores oscilaram, com tendência a

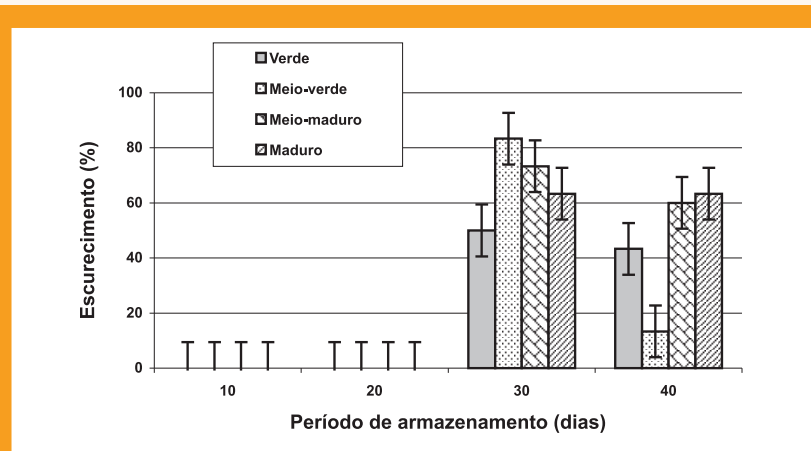


Figura 5. Escurecimento interno (%) em pêssegos 'Maciel' em diferentes estádios de maturação e períodos de armazenamento. Barra vertical: intervalo DMS ($P < 0,05$).

umentar com avanço dos períodos de armazenamento (Tabela 2). Na ‘Maciel’ os valores obtidos na atividade da enzima PFO oscilaram entre os estádios de maturação, na colheita e períodos de armazenamento, demonstrando comportamento irregular. Cantillano (1998) afirma que a variação da atividade da PFO se deve à deterioração do tecido, à perda da estrutura da membrana celular e ao aumento da concentração dos compostos fenólicos, motivo pelo qual, às vezes, os resultados são contraditórios.

Os teores dos compostos fenólicos totais nos dois experimentos oscilaram entre os estádios de maturação, na colheita e períodos de armazenamento, demonstrando comportamento irregular. No ensaio de Cantillano (1998), o conteúdo de compostos fenólicos em pêssegos armazenados em diferentes tratamentos também teve comportamento irregular. No experimento foram obtidos valores entre 25,3 e 50,3mg/100g de peso fresco (‘Granada’) e 25,9 e 55mg/100g de peso fresco (‘Maciel’). A alteração na coloração da polpa (escurecimento interno) se deve a danos causados às células por produtos intermediários tóxicos, acumulados durante a frigoconservação, e à oxidação dos compostos fenólicos, causada principalmente pelo aumento na atividade da enzima PFO (Kluge et al., 2002). Segundo Robertson et al. (1988), pêssegos de baixa qualidade possuem altos conteúdos dos compostos fenólicos (120 e 140mg/100g de peso fresco) e de alta qualidade possuem valores abaixo destes.

Na avaliação sensorial, a simulação da comercialização, que representa a intenção de compra, na cultivar Granada, independentemente do estágio de maturação, as frutas tiveram melhor aceitação na colheita e bons níveis, principalmente com dez e 20 dias de armazenamento (Figura 6). Com 30 dias de armazenamento foram aceitas, mas com restrições, devido à presença de defeitos e desidratação. A aceitação das frutas da cultivar Maciel decresceram com o aumento do período de armazenamento. As frutas dos estádios de maturação verde e meio-

Tabela 2. Atividade da enzima polifenoloxidase (PFO/min/g de peso fresco) em pêssegos cultivar Granada em diferentes estádios de maturação na colheita e nos períodos de armazenamento. Pelotas, RS, 2001/02⁽¹⁾

Estádio de maturação	Colheita	Períodos de armazenamento		
		10 dias	20 dias	30 dias
.....PFO/min/g.....				
Verde	0,056	0,024a C	0,057a A	0,039abB
Meio-verde	0,065	0,026a B	0,050a A	0,044a A
Meio-maduro	0,068	0,034a B	0,049a A	0,048a A
Maduro	0,076	0,026aA	0,025 bA	0,029 bA
Média	(0,066)	(0,028)	(0,048)	(0,040)

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha ou minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste DMS de Fisher a 5% de probabilidade de erro.

verde evoluíram da colheita, inicialmente “rejeitadas” por estarem verdes, até 20 dias de armazenamento, classificadas como “aceitas”, voltando a decrescer nos períodos seguintes. As frutas dos estádios meio-maduro e maduro tiveram melhor aceitação na colheita e a partir de 30 dias de armazenamento passaram a ser

rejeitadas pelos julgadores, devido à sobrematuração e presença de defeitos, como podridões e desidratação (Figura 6).

Quanto à qualidade geral, os pêssegos ‘Granada’ dos estádios de maturação meio-verde e meio-maduro obtiveram os melhores níveis de qualidade, sendo classificados como bons. As frutas

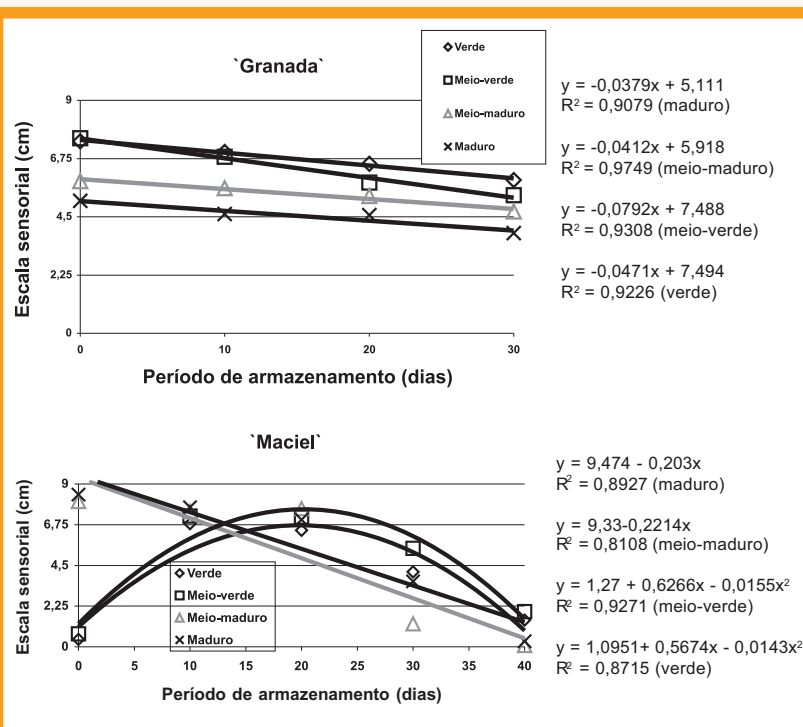


Figura 6. Avaliação sensorial da comercialização em pêssegos ‘Granada’ e ‘Maciel’ em diferentes estádios de maturação na colheita e períodos de armazenamento

do estágio de maturação verde e com dez dias de armazenagem foram consideradas verdes e extremamente duras e nos outros períodos de armazenamento foram avaliadas com notas inferiores às dos estádios de maturação meio-verde e meio-maduro. O estágio de maturação meio-verde teve os melhores níveis de qualidade a partir de dez dias de armazenagem. O estágio meio-maduro manteve a qualidade em todos os períodos. O estágio maduro a partir da colheita foi perdendo a qualidade, principalmente nos atributos de sabor e odor característicos (Figura 7). Os pêssegos 'Maciel' dos estádios de maturação meio-verde, meio-maduro e maduro na colheita foram considerados bons e decaíram nos períodos de armazenamento. Com 30 dias de armazenamento, as frutas dos estádios meio-maduro e maduro foram consideradas ruins devido à presença de sabor e odor estranhos. As frutas dos estádios de maturação verde e meio-verde, aos 40 dias de armazenamento, foram classificadas de regulares a ruins. Parussolo (2001) afirma que colher pêssegos em estádios menos avançados de maturação prolonga o período de conservação da fruta, porém a qualidade decresce de forma significativa.

Conclusão

- Pêssegos 'Granada' colhidos nos estádios de maturação meio-verde e meio-maduro conservam-se com qualidade comercial por 30 e 20 dias, respectivamente, em atmosfera refrigerada (AR).

- Pêssegos 'Maciel' conservam-se por 20 dias em atmosfera refrigerada, quando colhidos no estágio de maturação meio-verde, e por dez dias no estágio meio-maduro.

Literatura citada

1. CANTILLANO, R.F.F. *Estudio del efecto de las atmósferas modificadas durante el almacenamiento y comercialización de algunas frutas y hortalizas*. 1998. 276f. Tese (Doutorado em Tecnologia de

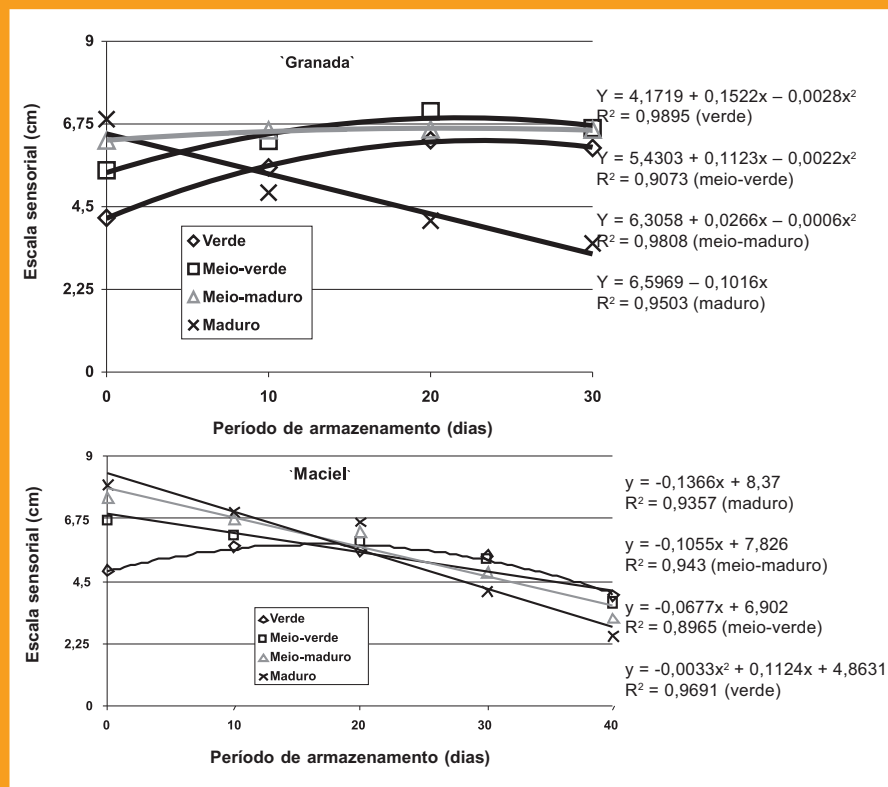


Figura 7. Qualidade geral em pêssegos 'Granada' e 'Maciel' em diferentes estádios de maturação na colheita e períodos de armazenagem

Alimentos). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 1998.

2. GIRARDI, C.L.; ROMBALDI, C.V.; PARUSSOLO, A. et al. *Manejo pós-colheita de pêssegos cultivar Chiripá*. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 36p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnico, 28).
3. KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.A. et al. *Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado*. 2.ed. Campinas, SP: Rural, 2002. 214p.
4. PARUSSOLO, A. *Armazenamento refrigerado de pêssegos "Prunus persica (L) Batsch"*, cv. Chiripá. 2001. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.
5. ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; SCORZA, R. Characteristics of fruit from high and low quality peach cultivars. *HortScience*, Alexandria, v.23, n.6,

p.1.032-1.034, 1988.

6. ROMBALDI, C.V.; SILVA, J.A.; MACHADO, L.B. et al. Ponto de colheita e período de armazenamento refrigerado na qualidade de pêssegos de mesa, cv. Chiripá. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, n.1, p.19-25, 2001.
7. SALLES, L.A.B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.D.; RASEIRA, M. do C.B. (Ed.) *A cultura do pessegueiro*. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p.318-322.
8. VENDRELL, M.; CARRASQUER, A.M. Fisiología postcosecha de frutos de hueso. In: VENDRELL, M.; AUDERGON, J.M. (Eds.) *Calidad post-cosecha y productos derivados en frutos de hueso*. Lleida, 1994. p.37-55.
9. WILLS, R.B.H.; LEE, T.H.; GRAHAM, D. et al. *Postharvest, an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables*. Westport: AVI, 1981. 161p.