

TECNOLOGIA DE PÓS-COLHEITA

DANOS DE FRIO E ALTERAÇÕES QUALITATIVAS DURANTE ARMAZENAGEM REFRIGERADA DE PÊSSEGOS COLHIDOS EM DOIS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO ⁽¹⁾

EDUARDO SEIBERT ^(2,*3); MICHEL ELIAS CASALI ⁽³⁾, MARCOS LAUX DE LEÃO ⁽³⁾; ERNANI PEZZI ⁽³⁾;
ADRIANA REGINA CORRENT ⁽⁵⁾, RENAR JOÃO BENDER ^(3,4)

RESUMO

Pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' foram colhidos nas safras de 2000 e 2001, nos estádios de maturação de vez e maduro e armazenados a 0 °C e 90% de umidade relativa. Os pêssegos 'Chiripá' permaneceram armazenados sob refrigeração por 10 ou 20 dias em 2000 e por 7, 14 ou 21 dias em 2001, enquanto os pêssegos 'Chimarrita' foram conservados em câmara frigorífica nas duas safras por 10, 20 ou 30 dias. Amostras de pêssegos foram avaliadas na colheita, em cada saída de armazenagem refrigerada e após 2 ou 3 dias de amadurecimento a 20 °C. As perdas de massa fresca não foram afetadas pelo estágio de maturação nas duas cultivares. Em pêssegos com mais de 5% de perdas de peso após amadurecimento, observou-se enrugamento na região do ombro do fruto. Em 2001, a ocorrência de podridões foi maior nos pêssegos 'Chimarrita' colhidos maduros depois de transferidos a 20 °C. A firmeza da polpa diminuiu continuamente durante a armazenagem, principalmente nos frutos maduros. A firmeza dos pêssegos colhidos no estágio de vez foi significativamente maior que a dos pêssegos colhidos no estágio maduro enquanto sob refrigeração, mas após a transferência para 20 °C ela decresceu aos mesmos valores obtidos para os pêssegos colhidos mais maduros. Em 2001, após 30 dias sob refrigeração, observou-se lanosidade nos pêssegos 'Chimarrita' de ambos os estádios de maturação, enquanto apenas nos pêssegos 'Chiripá' de vez ocorreu lanosidade ao término da armazenagem refrigerada.

Palavras-chave: *Prunus persica*, pêssegos de vez, lanosidade.

ABSTRACT

CHILLING INJURIES AND QUALITY CHANGES DURING COLD STORAGE OF PEACHES HARVESTED AT TWO RIPENING STAGES

'Chiripá' and 'Chimarrita' peach cultivars were harvested in 2000 and 2001 at two ripening stages, mature green and tree ripe, and stored at 0 °C and 90% relative humidity. 'Chiripá' peaches were cold stored for 10 or 20 days in 2000 and 7, 14 or 21 days in 2001. 'Chimarrita' peaches were stored in both years for 10, 20 or 30 days. Fruit samples were evaluated at harvest, at retrieval from each cold storage period and after two 2 or 3 more days of ripening at 20 °C. Weight losses after storage of mature green and tree ripe peaches of both cultivars were similar. Peaches with more than 5% weight loss after retrieval from cold storage showed shriveling symptoms. Tree ripe 'Chimarrita' peaches after cold storage were more decayed in the 2001 season. Flesh firmness decreased continuously during storage, specially in tree ripe fruit. Flesh firmness of mature green peaches was significantly higher compared to ripe fruits. However, during ripening at 20 °C firmness values decreased to about the same values in both ripening stages. In the 2001 season, after 30 days in cold storage, 'Chimarrita' peaches of both ripening stages were woolly. In the same season, mature green 'Chiripá' peaches showed woolliness at the end of the storage period.

Key words: *Prunus persica*, mature green peaches, woolliness.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 19 de abril de 2006 e aceito em 14 de maio de 2008.

⁽²⁾ Escola Agrotécnica Federal de Sombrio, EAFS, Caixa Postal 04, 88965-000 Santa Rosa do Sul (SC). E-mail: eduseibert@ig.com.br (*) Autor correspondente.

⁽³⁾ Grupo de Pesquisa em Pós-Colheita, Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita, UFRGS.

⁽⁴⁾ Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre (RS), Brasil. E-mail: rjbe@ufrgs.br

⁽⁵⁾ Centro Federal de Educação Tecnológica, Januária (MG).

1. INTRODUÇÃO

A determinação do ponto de colheita de pêssegos é um fator crítico (BROVELLI et al., 1998). Apesar do estágio de maturação ser apenas um dos aspectos relevantes em relação à qualidade dos produtos hortícolas, ele tem grande importância, já que influencia o comportamento em pós-colheita tanto na comercialização como nas características organolépticas finais, determinando, até certo ponto, seu potencial de armazenagem. Por este motivo, os índices de maturação devem receber muita atenção e ser determinados para cada cultivar (LUCHSINGER e WALSH, 1997).

Frutos colhidos muito maduros são suscetíveis a danos e podridões, amolecem com facilidade e adquirem textura e sabor indesejáveis. Frutos colhidos em estágio não maduro são mais sensíveis à desidratação e desorganização interna e podem não alcançar um ponto de amadurecimento que satisfaça aos consumidores (BROVELLI et al., 1998).

Para evitar danos no manuseio pós-colheita e ter maior período de armazenagem, muitas vezes, os frutos são colhidos em estágio de maturação mais verde. No entanto, os frutos maduros são os preferidos para consumo imediato.

O curto período de safra de pêssegos exige a armazenagem de parte da produção para aumentar o período de oferta. Em temperatura ambiente, o pêssego deteriora rapidamente e a refrigeração é a principal técnica usada para preservar a qualidade de frutos. Após a colheita, a fruta deve ser armazenada e transportada a baixas temperaturas até chegar ao consumidor (LUCHSINGER e WALSH, 1997). As baixas temperaturas diminuem o metabolismo, evitando a rápida deterioração, mas a armazenagem prolongada em temperaturas próximas a 2 °C pode levar ao aparecimento de danos por frio (BRACKMANN et al., 2003).

A armazenagem em atmosfera controlada pode ser a alternativa para prolongar o período pós-colheita de frutas, principalmente pela manutenção de características qualitativas. No entanto, ainda de acordo com resultados de BRACKMANN et al. (2003) não evita a ocorrência de danos de frio. Os pêssegos, assim como as nectarinas, são suscetíveis aos danos por frio. Lanosidade, escurecimento da polpa, retenção de firmeza, baixa suculência, falha no amadurecimento, acumulação de pigmentos vermelhos na polpa e falta de aroma e sabor são sintomas que podem ocorrer em pêssegos após a armazenagem refrigerada prolongada (LURIE e CRISOSTO, 2005). De acordo com BRUHN et al. (1991), desses sintomas, a falta de suculência, a lanosidade, a ausência de aroma e sabor e o fato de

nunca amadurecerem normalmente são as principais queixas dos consumidores em relação a frutas de caroço. O estabelecimento de ponto de colheita adequado para frutas de caroço pode reduzir as queixas sobre a falta de qualidade destas frutas.

O objetivo deste trabalho foi determinar o estágio de maturação mais apropriado para a colheita e o tempo máximo de armazenagem refrigerada de pêssegos das cvs. Chimarrita e Chiripá, com base em parâmetros de qualidade e redução da incidência de danos por frio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram desenvolvidos utilizando pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' das safras de 2000 e 2001. Os pêssegos cv. Chimarrita, em 2000 e 2001, e os pêssegos cv. Chiripá, em 2000, foram colhidos em pomar comercial no município de São Jerônimo, localizado a 80 km a oeste de Porto Alegre (RS). Os pêssegos 'Chiripá', em 2001, foram colhidos em pomar comercial no município de Farroupilha, distante 130 km a noroeste de Porto Alegre. Logo após a colheita, os pêssegos foram classificados em dois estágios de maturação formando os tratamentos: "de vez" e "maduro".

Foram considerados frutos em estágio de vez aqueles de cor de fundo verde e com ausência ou pouca coloração de cobrimento da epiderme. Pêssegos maduros foram considerados os frutos com início de mudança da coloração de fundo da epiderme de verde para branco-creme e abundante coloração de cobrimento.

Os pêssegos foram acondicionados em bandejas plásticas alveoladas dentro de caixas plásticas com capacidade para 8 kg e armazenados a 0 °C e 90% de umidade relativa (UR). Os pêssegos 'Chimarrita' foram armazenados nos dois anos de avaliação em câmara frigorífica no Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por 10, 20 ou 30 dias. Os pêssegos 'Chiripá' foram armazenados, em 2000, nesta mesma unidade de armazenagem por 10 ou 20 dias e, em 2001, na unidade de armazenagem da prefeitura municipal de Farroupilha por 7, 14 ou 21 dias. Após colheita e a manutenção em câmara fria, os pêssegos foram mantidos por até cinco dias a 20 °C para seu amadurecimento.

Na colheita e nos dias de saída da câmara fria, ambos seguidos também sempre de período de mais dois a cinco dias em condições ambientais para amadurecimento, amostras dos pêssegos foram analisadas no Laboratório de Pós-colheita da

Faculdade de Agronomia da UFRGS, para as variáveis: perdas de massa fresca, firmeza da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, ocorrência de podridões e danos por frio.

A perda de massa fresca foi determinada pela diferença entre a massa medida em balança digital de precisão centesimal no dia da instalação do experimento e em cada data de avaliação após armazenagem refrigerada e amadurecimento. Para determinação do percentual de pêssegos podres foram contabilizados todos os frutos com sintomas de ataques por patógenos e lesões maiores que 5 mm de diâmetro.

A firmeza da polpa, expressa em Newton (N), foi medida em lados opostos diametralmente na região do equador de cada fruto com penetrômetro Effegi equipado com ponteira Magness-Taylor de 7,9 mm de diâmetro, após remover uma pequena porção da epiderme. O teor de sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix, foi determinado com um refratômetro de bancada Shangai, modelo 2AWJ. A acidez titulável (AT) foi determinada por titulação potenciométrica com solução 0,1N NaOH até pH 8,1 e expressa em percentual de ácido málico.

A ocorrência de escurecimento interno foi avaliada visualmente cortando-se os pêssegos pela metade e classificando-se a coloração da polpa de acordo com a seguinte escala subjetiva: 1 = pêssegos sadios (polpa sem escurecimento); 2 = leve escurecimento (escurecimento em 0-25% da polpa); 3 = moderado escurecimento (25%-50% da polpa com escurecimento); 4 = severo escurecimento (>50% da polpa com escurecimento).

Pêssegos com polpa de aparência corticosa e firmeza de polpa superior a 40N foram considerados com distúrbio fisiológico de retenção de firmeza.

A lanosidade também foi avaliada visualmente. Os pêssegos foram cortados ao meio e uma das metades foi pressionada manualmente para determinar a intensidade de lanosidade, de acordo com seguinte escala: 1 = pêssegos sadios (alta liberação de suco); 2 = leve lanosidade (moderada liberação de suco); 3 = moderada lanosidade (leve liberação de suco); 4 = severa lanosidade (sem suco).

O delineamento experimental empregado foi o completamente casualizado, formado por dois tratamentos para cada cultivar referentes aos dois estádios de maturação, "de vez" e "maduro", com quatro repetições de 15 frutos cada um, para cada data de avaliação e estádio de maturação. A comparação de médias foi feita empregando o teste de Tukey ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois anos de avaliação dos pêssegos das cultivares Chimarrita e Chiripá, o estádio de maturação não teve efeito significativo sobre a perda de massa. As avaliações realizadas após período a 20 °C de amadurecimento indicaram aumento na porcentagem de perda de massa dos frutos em relação ao período de armazenagem refrigerada (Tabelas 1 e 2).

Nos pêssegos 'Chimarrita', em 2000, após 10 e 30 dias de armazenagem refrigerada, quando levados para 20 °C, ocorreu leve murchamento na região do ombro. Este sintoma foi um pouco mais intenso nos pêssegos colhidos no estádio maduro. Em 2001, em todas as avaliações após o período de amadurecimento, as perdas de massa quando foram superiores a 5% levaram ao enrugamento, principalmente nos pêssegos colhidos no estádio de vez e após 20 dias de armazenagem. Nos pêssegos 'Chiripá' foi visualizado enrugamento em 2000 e 2001 no amadurecimento após 20 dias a 0 °C.

Na literatura, são constatados valores-limite distintos a partir dos quais a perda de massa resulta em sintomas visíveis. MITCHELL (1992) cita 5% de perda de massa fresca como limite antes que os pêssegos fiquem com má aparência. Para CRISOSTO et al. (2004), perdas de massa de 5% são normais para pêssegos e sintomas de enrugamento são notados quando excedem 10%. Com base nestas informações e com os valores observados no presente trabalho, sugere-se que o limite admissível para perda de massa fresca de ambas as cultivares seja fixado em 5%. Percentuais maiores podem levar à visualização de sintomas de enrugamento nas cvs. Chimarrita e Chiripá.

A ocorrência de podridões nos pêssegos 'Chimarrita' em 2000 foi baixa na retirada dos frutos da armazenagem a 0 °C. Em 2001, os percentuais foram maiores. Novamente, não houve diferenças entre estádios de maturação (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado na cv. Chiripá (Tabela 2). Após transferência dos pêssegos para o amadurecimento a 20 °C os percentuais de frutos podres aumentaram e os pêssegos colhidos no estádio maduro tiveram os maiores valores.

Os percentuais de frutos podres variaram bastante, principalmente, no fim do período de amadurecimento a 20 °C. A podridão parda causada por *Monilinia fructicola*, o agente causal das podridões neste trabalho, instala-se nos pêssegos ainda na lavoura (MARI et al., 2003). Na condição latente, dificulta a separação de frutos infectados de frutos sadios, o que pode em parte, explicar variações entre períodos de armazenagem do presente trabalho.

Tabela 1. Percentuais de perdas de massa e ocorrência de podridões em pêssegos 'Chimarrita', da safra de 2000 e 2001, após armazenagem por até 30 dias a 0 °C e amadurecimento por até 5 dias a 20 °C

Tempo de refrigeração a 0 °C dias	Perda de massa				Podridões		Dias a 0 ° + 20 °C	Perda de massa				Podridões	
	Armazenagem 2000				Amadurecimento 2000								
	De vez	Maduro	De vez	Maduro	De vez	Maduro		De vez	Maduro	De vez	Maduro		
-	-	-	-	-	-	-	0 + 5	10,3 a	9,8 a	0,0 a	0,0 a		
10	1,1 a	1,3 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	10 + 3	5,4 a	5,4 a	1,3 a	2,5 a		
20	1,5 a	2,0 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	20 + 2	3,2 a	3,5 a	1,3 a	1,3 a		
30	2,5 a	2,9 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	0,8 a	30 + 3	4,8 a	5,1 a	2,5 a	10,0 a		
CV (%)	18,5		7,9				CV (%)	21,9		33,1			

Tempo de refrigeração a 0 °C dias	Perda de massa				Podridões		Dias a 0 ° + 20 °C	Perda de massa				Podridões	
	Armazenagem 2001				Amadurecimento 2001								
	De vez	Maduro	De vez	Maduro	De vez	Maduro		De vez	Maduro	De vez	Maduro		
-	-	-	-	-	-	-	0 + 3	5,7 a	6,2 a	0,0 a	0,0 a		
10	2,9 a	3,2 a	0,9 a	3,6 a	0,9 a	3,6 a	10 + 3	6,6 a	7,0 a	19,6 b	48,2 a		
20	4,2 a	3,9 a	2,7 a	7,2 a	2,7 a	7,2 a	20 + 3	8,9 a	8,5 a	5,4 b	17,9 a		
30	5,7 a	5,5 a	2,7 a	19,6 a	2,7 a	19,6 a	30 + 3	8,6 a	8,1 a	23,2 b	61,8 a		
CV (%)	14,5		43,2				CV (%)	16,9		46,8			

- Não avaliado.

Médias seguidas de mesma letra na linha, dentro de cada ano e parâmetro, não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2. Percentuais de perdas de massa e ocorrência de podridões em pêssegos 'Chiripá' após a armazenagem por até 30 dias a 0 °C e amadurecimento por até 3 dias a 20 °C, em 2000 e 2001

Tempo de refrigeração a 0 °C dias	Perda de massa		Podridões		Dias a 0 ° + 20 °C	Perda de massa		Podridões	
	Armazenagem 2000					Amadurecimento 2000			
	De vez	Maduro	De vez	Maduro		De vez	Maduro	De vez	Maduro
-	-	-	-	-	0 + 3	6,5 a	6,1 a	0,0 a	0,0 a
10	2,0 a	1,9 a	0,0 a	3,3 a	10 + 3	7,4 a	6,4 a	13,7 a	11,7 a
20	4,5 a	3,4 a	5,0 a	2,5 a	20 + 2	7,0 a	5,7 a	5,0 a	5,0 a
CV (%)	27,5		17,8		CV (%)	30,0		33,1	

Tempo de refrigeração a 0 °C dias	Perda de massa		Podridões		Dias a 0 ° + 20 °C	Perda de massa		Podridões	
	Armazenagem 2001					Amadurecimento 2001			
	De vez	Maduro	De vez	Maduro		De vez	Maduro	De vez	Maduro
-	-	-	-	-	0 + 2	4,7 a	5,3 a	0,0 a	0,0 a
7	1,1 a	1,0 a	2,5 a	0,0 a	7 + 3	4,8 a	5,0 a	0,0 a	0,0 a
14	1,3 a	1,1 a	3,8 a	2,7 a	14 + 3	5,8 a	5,3 a	12,5 a	21,4 a
21	3,3 a	2,4 a	2,5 a	7,3 a	21 + 3	5,2 a	4,3 a	2,5 a	10,7 a
CV (%)	44,7		45,9		CV (%)	17,9		31,7	

- Não avaliado.

Médias seguidas de mesma letra na linha, dentro de cada ano e parâmetro, não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

CV = Coeficiente de variação.

Tabela 3. Teores médios de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (AT) observados em pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' colhidos ou no estágio de vez ou maduros, em 2000 e 2001, no momento da colheita (C), no fim do armazenamento refrigerado (AR) a 0 °C e no fim do período de amadurecimento (M) a 20 °C

Variáveis		Chimarrita				Chiripá			
		2000		2001		2000		2001	
		De vez	Maduro	De vez	Maduro	De vez	Maduro	De vez	Maduro
SST	C	8,5 a	8,8 a	1,2 a	11,9 a	12,7 a	12,9 a	12,0 a	12,5 a
(° Brix)	AR	9,9 a	10,8 a	11,6 a	12,2 a	11,7 a	11,8 a	11,8 a	12,2 a
	M	11,0 a	11,4 a	11,9 a	12,7 a	12,1 a	12,1 a	12,2 b	13,1 a
AT	C	0,45 a	0,32 a	0,39 a	0,33 a	0,41 a	0,36 b	0,41 a	0,44 a
(% Ácido	AR	0,37 a	0,31 b	0,30 a	0,26 b	0,52 a	0,34 b	0,39 a	0,37 a
Málico)	M	0,40 a	0,34 a	0,44 a	0,37 a	0,58 a	0,34 b	0,42 a	0,38 b

Médias seguidas de mesma letra na linha, dentro de cada ano e variável, não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

De maneira geral, no entanto, a ocorrência de podridões, tanto nos pêssegos 'Chimarrita' como em 'Chiripá', foi significativamente mais alta nos frutos maduros e, sobretudo, mais pronunciada depois de período mais prolongado de armazenagem refrigerada. Nesta condição, em que os pêssegos se aproximaram da senescência, os mecanismos de defesa dos frutos estão com capacidade reduzida de reação, permitindo o avanço da colonização da polpa pelo agente causal da podridão.

Com relação aos parâmetros qualitativos, não foram verificadas diferenças significativas nos teores de SST dos pêssegos colhidos de vez e maduros de ambas as cultivares (Tabela 3). Além de não haver diferenças, os valores observados foram semelhantes aos observados por NAVA e BRACKMANN (2001), KLUCH et al. (2003) e BRACKMANN et al. (2003) em pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá'. Ao contrário dos teores de sólidos solúveis, a AT dos pêssegos foi baixa nos dois anos de realização dos experimentos em comparação aos valores obtidos por esses autores e também por CRISOSTO et al. (2006). No entanto, nos frutos colhidos no estágio de vez havia maiores teores de acidez, com diferença estatística entre os valores obtidos para os pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' no fim do período de armazenagem. Pêssegos desta cultivar da safra de 2001 também estavam mais ácidos no fim do amadurecimento a 20 °C (Tabela 3).

Pêssegos maduros ficaram invariavelmente menos firmes do que pêssegos colhidos no estágio de vez tanto na data da colheita quanto no fim do período de armazenagem refrigerada (Figuras 1 e 2). De modo geral, com o avanço do tempo de armazenagem houve diminuição da firmeza que ocorreu de maneira mais

intensa em frutos colhidos no estágio mais avançado de maturação. Podem também ser observadas variações ano a ano na firmeza de polpa para as quais não há explicação conclusiva, além do fato da contribuição efetiva das condições ambientais predominantes durante o desenvolvimento vegetativo dos frutos.

A média de diminuição da firmeza dos frutos 'Chimarrita' colhidos maduros do dia da colheita até o trigésimo dia a 0 °C foi de 62N em 2000 e de 57N em 2001. Já nos pêssegos 'Chiripá' colhidos maduros, a firmeza diminuiu 30N em 2000 e 28N em 2001 após 20 dias e 21 dias a 0 °C. À exceção dos pêssegos 'Chimarrita' em 2000, nos pêssegos do estágio de vez de ambas as cultivares, verificou-se sempre firmeza superior a 40N durante o armazenamento refrigerado. No período de amadurecimento a 20 °C a firmeza dos pêssegos das duas cultivares colhidos de vez e maduros diminuíram para os mesmos valores finais, sem diferenças significativas (Figuras 1B, 1D, 2B e 2D). A diminuição mais acelerada da firmeza de polpa durante o período de amadurecimento a 20 °C dos pêssegos que no fim da armazenagem refrigerada eram mais firmes, já foi observada em vários trabalhos, entre os quais ZHOU et al. (2001). Estes autores trabalharam com a cv. Hermoza utilizando a mesma temperatura de 20 °C para amadurecimento após armazenagem a 0 °C.

Nas avaliações de desordens fisiológicas, o escurecimento da polpa foi observado em pêssegos 'Chimarrita' em 2001, quando se constatou nos frutos do tratamento maduro polpa marrom no período de amadurecimento a 20 °C após 30 dias a 0 °C (Tabela 4).

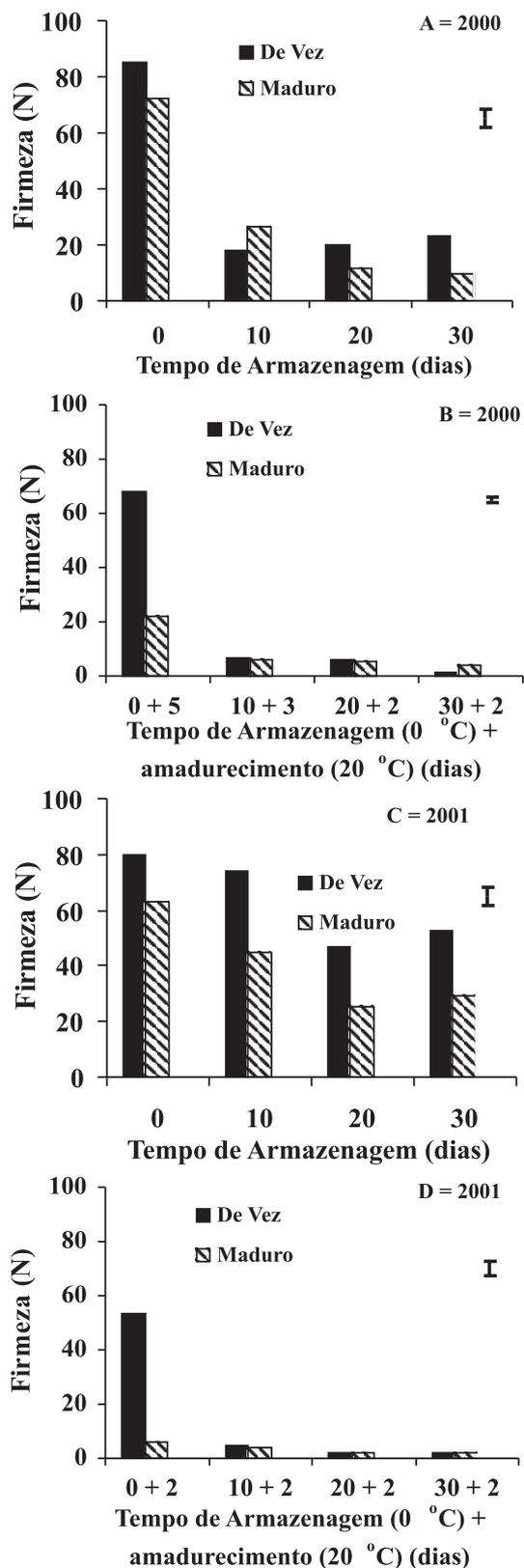


Figura 1. Firmeza da polpa de pêsegos 'Chimarrita' após a armazenagem refrigerada por até 30 dias a 0 °C (A e C) e após período de amadurecimento por até cinco dias a 20 °C (B e D) em 2000 e 2001. Barra vertical (I) indica a Diferença Mínima Significativa ($P < 0,05$).

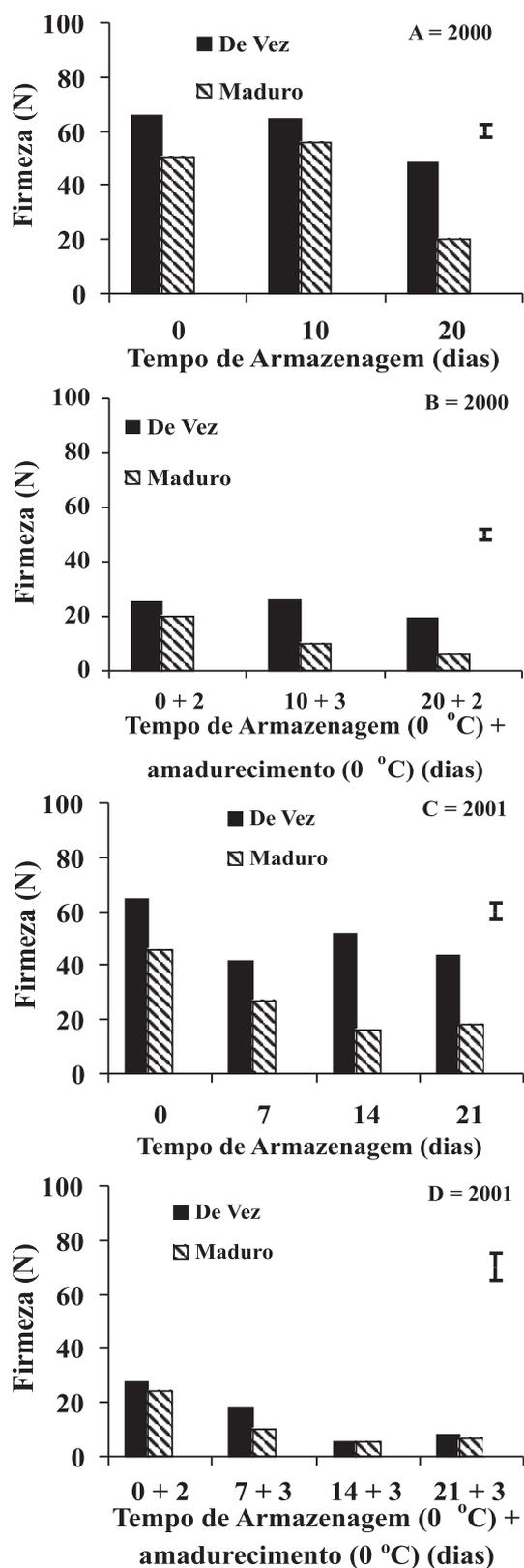


Figura 2. Firmeza da polpa de pêsegos 'Chiripá' após a armazenagem refrigerada por até 21 dias a 0 °C (A e C) e após período de amadurecimento por até três dias a 20 °C (B e D) em 2000 e 2001. Barra vertical (I) indica a Diferença Mínima Significativa ($P < 0,05$).

Tabela 4. Porcentagem de pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' colhidos no estágio de vez (V) ou maduros (M) apresentando distúrbios de lanosidade, escurecimento da polpa, retenção de firmeza e sadios, após a armazenagem refrigerada (AR) a 0 °C e ou após até três dias de amadurecimento (AM) a 20 °C em 2001

Chimarrita 2001													
Dias	Lanosidade				Escurecimento		Retenção de firmeza		Sadios				
	AR		AM		AM		AR		AR		AM		
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	
10	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	100 a	100 a	100 a	100 a
20	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	100 a	100 a	100 a	100 a
30	0,0 b	56,7a	100a	100a	0,0 b	100 a	25,0 a	12,5 a	75,0 a	30,8 b	0,0 a	0,0 a	
Média	0,0 b	18,9a	33,0a	33,0a	0,0 b	33,0a	8,3 a	4,1 a	91,7 a	76,9 b	66,7 a	66,7 a	
Chiripá 2001													
Dias	Lanosidade				Escurecimento		Retenção de firmeza		Sadios				
	AR		AM		AM		AR		AR		AM		
	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	
14	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	100 a	100 a	100 a	100 a
21	25,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	30,0 a	12,5 a	45,0 b	87,5 a	100 a	100 a	
Média	12,5 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	15,0 a	4,1 a	72,5 b	93,8 a	100 a	100 a	

Médias seguidas de mesma letra na linha, dentro de cada ano e variável, não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Nesses mesmos frutos também ocorreu o distúrbio lanosidade. O escurecimento foi de intensidade leve a moderada. Com períodos mais curtos de armazenagem refrigerada também nos pêssegos 'Chiripá' não foi visualizado escurecimento da polpa. Segundo a literatura, o escurecimento ocorre devido ao acúmulo de substâncias tóxicas, como os compostos fenólicos, quando da exposição a baixas temperaturas. Em pêssegos 'Chimarrita' o dano foi observado por BRACKMANN et al. (2003) após dois dias a 20 °C passados 45 dias a 0 °C. Já NAVA (2001) não visualizou escurecimento em pêssegos 'Chiripá' armazenados a 0,5 °C.

A 'Chimarrita' foi suscetível à lanosidade na safra de 2001. Em todas as datas de saída da armazenagem refrigerada, os frutos tinham boa aparência, exceção para as amostras que permaneceram 30 dias a 0 °C, quando em 56,7% dos pêssegos colhidos maduros havia sintomas de lanosidade (Tabela 4). No entanto, após o período de amadurecimento a 20 °C, todos os frutos, tanto de vez como maduros, estavam lanosos. Na 'Chiripá' foi observada lanosidade para a safra de 2001 em 25% dos pêssegos de vez após 21 dias a 0 °C, mas não após o período de amadurecimento a 20 °C. A intensidade do dano foi severa, com os frutos tendo sua polpa seca

e sem suco. Uma explicação para a não-visualização de lanosidade nos pêssegos 'Chiripá' durante o amadurecimento é a ocorrência de reversão da lanosidade que, segundo LUCHSINGER (2000) pode ocorrer após dois ou mais dias a 20 °C. Possivelmente, esta é uma explicação para o fato de não observarmos lanosidade em pêssegos 'Chiripá' que foram analisados sempre após três dias a 20 °C. Este também pode ter sido o motivo da não-visualização de lanosidade no amadurecimento em 2000, visto que ambas as cultivares são suscetíveis ao dano.

A literatura cita que os sintomas de lanosidade não são visualizados logo após a saída da armazenagem refrigerada, e sim após um período de amadurecimento (BEN-ARIE e LAVEE, 1971; VON MOLLENDORFF et al., 1989), geralmente de um a dois dias a 20 °C (LUCHSINGER, 2000). Isto é confirmado por VON MOLLENDORFF et al. (1992) em nectarinas 'Independence' e por BRACKMANN et al. (2003) em pêssegos 'Chimarrita'. Os autores não observaram lanosidade nessas espécies na saída da armazenagem refrigerada, mas sim depois de dois dias a 20 °C. Contudo, para que a lanosidade seja visualizada é necessário que a firmeza da polpa esteja em valores suficientemente baixos (LUCHSINGER, 2000), abaixo de 27N (JU et al., 2000).

No presente experimento, nos pêssegos 'Chimarrita' nos quais foi visualizada lanosidade após 30 dias em frio, a firmeza de polpa variou entre 28N e 14N, e nos pêssegos 'Chiripá' variou entre 31N e 8N. Desta forma, considerando a suscetibilidade das cvs. Chimarrita e Chiripá à lanosidade, e levando em conta o estágio de amadurecimento dos frutos, com firmeza baixa o suficiente para visualização dos danos, é plausível admitir a manifestação da lanosidade já na saída de frio e não apenas após a maturação.

Nos pêssegos 'Chimarrita' colhidos no estágio de vez em 2001 foram visualizados sintomas de retenção de firmeza após 30 dias a 0 °C (Tabela 4). Os pêssegos estavam com a polpa com aspecto de cortiça e firmeza superior a 50N, indicativos de retenção de firmeza. Nos pêssegos da cv. Chiripá colhidos no estágio de vez também foi determinada firmeza acima de 40N durante a armazenagem e após 20 e 21 dias a 0 °C, respectivamente em 2000 e 2001, observou-se alguns frutos de polpa corticenta. No entanto, tanto em pêssegos 'Chimarrita' como nos

pêssegos 'Chiripá' a retenção de firmeza não se confirmou após o período de amadurecimento, pois também os pêssegos colhidos de vez reduziram a firmeza da polpa não havendo diferença entre eles e os frutos colhidos maduros.

Para estimar o potencial de comercialização dos pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' em boas condições, foram considerados comercializáveis os frutos sadios com ausência de danos por frio e firmeza superior a 9N, principalmente ao fim da armazenagem refrigerada. Este baixo índice de firmeza não impede a comercialização e o consumo, mas a predisposição para danos mecânicos é muito elevada. Em 2000, pêssegos das cultivares 'Chimarrita' e 'Chiripá' colhidos maduros, depois do período de amadurecimento a 20 °C, ficaram com baixos percentuais de frutos comercializáveis. Em contrapartida, com os pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' colhidos no estágio de vez, houve elevados percentuais de frutos comercializáveis (Tabela 5).

Tabela 5. Porcentagem de pêssegos 'Chimarrita' e 'Chiripá' comercializáveis no momento da saída da armazenagem refrigerada por até 30 dias a 0 °C e após amadurecimento por até três dias a 20 °C, em 2000 e 2001

Chimarrita 2000					Chimarrita 2001				
Dias	Armazenagem		Amadurecimento		Dias	Armazenagem		Amadurecimento	
	De vez	Maduro	De vez	Maduro		De vez	Maduro	De vez	Maduro
10	100 a	90,0 a	25,0 a	20,0 a	10	100 a	97,5 a	70,0 a	60,0 a
20	100 a	85,0 a	25,0 a	20,0 a	20	100 a	87,5 b	65,0 a	50,0 a
30	100 a	62,5 a	0,0 a	0,0 a	30	75 a	30,8 b	0,0 a	0,0 a
Média	100 a	78,3 b	16,7 a	13,3 a	Média	91,7 a	71,9 b	46,7 a	36,7 a

Chiripá 2000					Chiripá 2001				
Dias	Armazenagem		Amadurecimento		Dias	Armazenagem		Amadurecimento	
	De vez	Maduro	De vez	Maduro		De vez	Maduro	De vez	Maduro
10	100 a	100 a	80,0 a	32,5 a	7	97,5 a	75 a	55,0 a	41,0 a
20	92,5 a	61,3 a	65,4 a	37,2 a	14	100 a	60 b	58,3 a	48,1 a
-	-	-	-	-	21	55 a	59,4 a	66,7 a	27,5 a
Média	96,3 a	80,6 a	72,7 a	34,9 b	Média	84,2 a	64,8 b	60,0 a	38,9 b

- Não avaliado.

Médias seguidas de mesma letra na linha, dentro de cada ano e parâmetro, não apresentam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Em 2001, com os pêssegos 'Chimarrita' colhidos maduros e os pêssegos 'Chiripá' de ambos os estádios de colheita, os percentuais de frutos comercializáveis foram semelhantes aos observados no ano anterior. Já nos pêssegos da cv. Chimarrita, colhidos no estágio de vez, os percentuais de frutos comercializáveis foram superiores aos percentuais do ano anterior (Tabela 5). Os motivos para descartar os pêssegos são a ocorrência de distúrbios como lanosidade, retenção de firmeza e baixa firmeza de polpa. Os resultados das avaliações indicam que 20 dias para pêssegos 'Chimarrita' e 14

dias para pêssegos 'Chiripá' é o tempo máximo recomendado para armazenagem em ar refrigerado a 0 °C e com período adicional de amadurecimento a 20 °C de um a no máximo dois dias. Com estes períodos de armazenagem, todos os pêssegos 'Chimarrita' colhidos no estágio de vez e 85% dos colhidos maduros e também 92% dos pêssegos 'Chiripá' colhidos de vez e 60% dos pêssegos 'Chiripá' colhidos maduros estavam em condições de comercialização. O prolongamento dos períodos de armazenagem pode aumentar o risco da ocorrência de

danos por frio, bem como levar a uma excessiva perda de firmeza resultando em pêssegos mais sensíveis a danos.

Segundo BRUHN et al. (1991) um dos maiores motivos para insatisfação com frutas de caroço por parte dos consumidores é a presença de danos por frio. Estes mesmos consumidores pagariam mais por frutas sadias, maduras e suculentas. Apesar da maior porcentagem de pêssegos colhidos de vez comercializáveis, recomenda-se que os pêssegos das cultivares Chimarrita e Chiripá sejam colhidos em estágio de maturação mais avançada que o estágio de vez e que estejam com firmeza de polpa variando entre 55 e 60N.

4. CONCLUSÕES

1. Devido à excessiva perda de firmeza de polpa e a suscetibilidade aos danos por frio, pêssegos 'Chimarrita' podem ser armazenados sob refrigeração a 0 °C e 90% de umidade relativa por no máximo 20 dias. Para frutos da cultivar Chiripá, entre 14 a 20 dias é o tempo máximo recomendado sob as mesmas condições de temperatura e umidade relativa.

2. Os pêssegos da cv. Chimarrita são suscetíveis à lanosidade, à retenção de firmeza e ao escurecimento da polpa, enquanto pêssegos 'Chiripá' são suscetíveis à lanosidade e à retenção de firmeza, quando se prolonga a armazenagem refrigerada, sendo o início da visualização dos sintomas variável de acordo com o estágio de maturação.

REFERÊNCIAS

BEN-ARIE, R.; LAVEE, S. Pectic changes occurring in Elberta peaches suffering from woolly breakdown. **Phytochemistry**, Oxford, v.10, n.3, p.531-538, 1971.

BRACKMANN, A.; STEFFENS, C.A.; GIEHL, R.F.H. Armazenamento de pêssego 'Chimarrita' em atmosfera controlada e sob absorção de etileno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.431-435, 2003.

BROVELLI, E.A.; BRECHT, J.K.; SHERMAN, W.B. Potential maturity indices and developmental aspects of melting-flesh and nonmelting-flesh peach genotypes for the fresh market. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.238, n.3, p.438-444, 1998.

BRUHN, C.M.; FELDMAN, N.; GARLITZ, C.; HARDWOOD, J.; IVAN, E.; MARSHALL, M.; RILEY, A.; THURBER, D.; WILLIAMSON, E. Consumer perceptions of quality: Apricots, cantaloupes, peaches, pears, strawberries and tomatoes. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v.14, n.2, p.187-195, 1991.

CRISOSTO, C.H.; CRISOSTO, G.M.; ECHEVERRIA, G.; PUY, J. Segregation of peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars according to their organoleptic characteristics. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.39, p.10-18, 2006.

CRISOSTO, C.H.; GARNER, D.; ANDRIS, H.L.; DAY, K.R. Controlled delayed cooling extends peach market life. **HortTechnology**, Alexandria, v.14, n.1, p.99-104, 2004.

JU, Z.; DUAN, Y.; JU, Z. Leatheriness and mealiness of peaches in relation to fruit maturity and storage temperature. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Ashford, v.75, n.1, p.86-91, 2000.

KLUCH, H.D.W.; MELLO, A.M. DE; FREITAS, S.T.; BRACKMANN, A. Efeito do pré-resfriamento e condições de armazenamento sobre a qualidade físico-química e lanosidade de pêssegos cv. Chiripá. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.9, n.3, p.269-272, 2003.

LUCHSINGER, L. Avanços na conservação de frutas de caroço. In: Simpósio Internacional de Frutas de Caroço. Pêssegos, nectarinas e ameixas, Porto Alegre, 2000. **Anais...** Porto Alegre, 2000. p.95-105.

LUCHSINGER, L.; WALSH, C.S. Problemática de la exportación de duraznos, nectarines y ciruelas. I Parte: Indices de cosecha. **Aconex**, Santiago, v.55, n.2, p.5-10, 1997.

LURIE, S.; CRISOSTO, C.H. Chilling injury in peach and nectarine. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.37, n.3, p.195-208, 2005.

MARI, M.; CASALINI, L.; BARALDI, E.; BERTOLINI, P.; PRATELLA, G. C. Susceptibility of apricot and peach fruit to *Monilia laxa* during phenological stages. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.30, p.105-109, 2003.

MITCHELL, F.G. Postharvest handling systems: Temperate zone tree fruits (Pome fruits and stone fruits). In: KADER, A.A. (Ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. 2.ed. Oakland, CA: University of California Division of Agriculture and Natural Resources, 1992. p.215-221.

NAVA, G.A. Efeito da atmosfera controlada, eliminação do etileno da câmara e do pré-resfriamento sobre a qualidade de pêssegos, cv. Chiripá. 73p. 2001. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (RS).

NAVA, G.A.; BRACKMANN, A. Efeito do pré-resfriamento e da umidade relativa da câmara sobre a qualidade pós-colheita de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch), cv. Chiripá. **Científica Rural**, v.6, n.2, p.142-146, 2001.

VON MOLLENDORFF, L.J.; DE VILLIERS, O.T.; JACOBS, G. Effect of time of examination and ripening temperature on the degree of woolliness in nectarines. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.64, n.4, p.443-447, 1989.

VON MOLLENDORFF, L.J.; JACOBS, G.; DE VILLIERS, O.T. The effects of storage temperature and fruit size on firmness, extractable juice, woolliness and browning in two nectarine cultivars. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.67, n.5, p.647-654, 1992.

ZHOU, H-W.; LURIE, S.; BEN-ARIE, R.; DONG, L.; BURD, S.; WEKSLER, A.; LERS, A. Intermittent warming of peaches reduces chilling injury by enhancing ethylene production and enzymes mediated by ethylene. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Ashford, v.76, n.5, p.620-628, 2001.