

Efeitos do condicionamento na qualidade de pêssegos *Maciel*

Eduardo Seibert¹, Marcos Laux de Leão², Sandra Rieth² e Renar João Bender^{2*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Santa Rosa do Sul, Santa Catarina, Brasil. ²Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 7712, Cx. Postal 776, 9154-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: rjbe@ufrgs.br

RESUMO. Para avaliar o efeito do atraso na armazenagem como tratamento para evitar danos por frio, pêssegos *Maciel* foram colhidos nos estádios de vez e maduros e armazenados imediatamente em refrigeração ou condicionados a 20°C por dois dias (maduros) ou três dias (de vez) antes da armazenagem refrigerada a 0°C. Análise dos frutos ocorreu após 7, 14, 21 ou 28 dias a 0°C e após mais três dias a 20°C. Pêssegos de vez condicionados (VCD) apresentaram maiores perdas de massa fresca no armazenamento e menores perdas após o amadurecimento que pêssegos não-condicionados. Pêssegos colhidos maduros não apresentaram diferenças entre tratamentos. Pêssegos VCD apresentaram menor firmeza que os de vez não-condicionados no amadurecimento a 20°C. Os pêssegos maduros condicionados (MCD) foram mais firmes que os do tratamento maduro sem condicionamento. Sintomas de lanosidade não foram observados. Escurecimento da polpa foi observado nos pêssegos que receberam tratamento de condicionamento após 21 ou 28 dias a 0°C. O distúrbio retenção de firmeza ocorreu em todos os tratamentos no amadurecimento a 20°C após 21 ou 28 dias a 0°C. O condicionamento não evitou a manifestação de danos por frio em pêssegos *Maciel* e, portanto, não é recomendado para aplicação nesta cultivar.

Palavras-chave: frutas de caroço, danos por frio, estágio de maturação.

ABSTRACT. Delayed cooling on the quality of *Maciel* peaches. Delayed cooling (conditioning) was evaluated for effectiveness in avoiding chilling injuries of *Maciel* peaches harvested at two ripeness stages, mature-green or tree-ripe, and immediately thereafter placed in cold rooms at 0°C (controls) or maintained for 2 days (tree-ripe) or 3 days (mature-green) at 20°C before transfer to cold storage at 0°C. After 7, 14, 21 or 28 days, samples were retrieved from storage and kept for 3 more days to complete ripening at 20°C. Delayed cooling mature-green (DCMG) peaches had higher weight losses compared to control mature-green fruit at retrieval from storage and more reduced fresh weight losses after ripening. Peaches harvested at the tree-ripe stage did not differ significantly in weight loss. DCMG peaches were less firm than control mature-green peaches after retrieval from storage. Delayed cooling tree-ripe fruits (CTR) were firmer than controls. No woolliness symptoms were observed in any of the treatments. Flesh browning was determined in all conditioned peaches after 21 or 28 days at 0°C. Leatheriness was observed in all the peaches transferred to air after 21 or 28 days at 0°C. Conditioning of *Maciel* peaches is not an efficient postharvest procedure to avoid chilling injuries and, therefore, should not be recommended for this cultivar.

Key words: stone fruits, chilling injuries, ripeness stage.

Introdução

O pêssego é uma fruta que amadurece e se deteriora rapidamente à temperatura ambiente. Por isso, o armazenamento dos frutos em frio é usado para atrasar este processo e o desenvolvimento de podridões. Apesar de benéfico em adiar a senescência, o frio pode induzir à manifestação de danos por frio (LURIE; CRISOSTO, 2005). Muitas cultivares de pêssegos desenvolvem danos por frio quando expostas por um período de duas a três semanas a temperaturas abaixo de 8°C. Em pêssegos os danos por frio se manifestam como falta de suco,

textura seca e farinhenta, escurecimento da polpa, amadurecimento desuniforme e aroma e sabor fracos (CRISOSTO et al., 1999). Estas são as principais queixas feitas pelos consumidores (BRUHN et al., 1991).

Várias estratégias para prevenir o aparecimento de danos por frio têm sido pesquisadas. Procura por cultivares resistentes, controle da atmosfera de armazenagem, uso de bloqueadores de etileno, aplicação de tratamentos como o aquecimento intermitente e o atraso na armazenagem refrigerada ou condicionamento são algumas das tentativas em

estudo. O aquecimento dos frutos em uma temperatura de 20 a 23°C, isto é, o tratamento de condicionamento, antes de iniciar a armazenagem refrigerada já foi avaliado em algumas cultivares de pêssegos e nectarinas.

Os resultados de Zhou et al. (1999; 2000), em pêssegos *Flavortop* e de Von Mollendorff et al. (1992) em nectarinas *Independence*, indicam que o condicionamento foi efetivo em adiar a incidência de lanosidade. Crisosto et al. (2004) observaram aumento no período de armazenagem de pêssegos *Summer Lady* e *Ryan Sun* condicionados por 48h a 20°C. Todavia, os resultados com o uso do condicionamento não são conclusivos, havendo relatos de redução de lanosidade e também de que não houve redução de danos por frio. Em algumas das pesquisas conduzidas também foi observada grande perda de peso e de firmeza da polpa dos frutos (STREIF et al., 1994; RETAMALES et al., 1992).

Estes resultados conflitantes evidenciam que o tratamento de condicionamento, assim como a incidência de danos por frio pode ter efeito variável entre as cultivares, devendo ser testado individualmente para cada cultivar antes de se recomendar seu uso geral.

A cv. Maciel lançada com a finalidade de uso na indústria de compotas é uma cultivar que também pode ser destinada para consumo *in natura*. Apesar de suas boas características de qualidade de frutos pouco há na literatura sobre como se alteram as variáveis qualitativas após a colheita e qual a suscetibilidade da cultivar a danos de frio, quando os frutos são submetidos ao armazenamento refrigerado.

Com estas considerações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento e a qualidade pós-colheita de pêssegos *Maciel* expostos ao condicionamento a 20°C antes do armazenamento refrigerado a 0°C.

Material e métodos

Pêssegos da cv. Maciel foram colhidos na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS no município de Eldorado do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, em dois estádios de maturação: de vez e maduro. Logo após a colheita os frutos foram selecionados para ausência de defeitos e separados nos dois estádios de maturação. Os pêssegos de cada estádio de maturação foram separados em dois lotes. Um lote de cada estádio de maturação foi prontamente armazenado em uma câmara fria, constituindo os tratamentos-controle.

Os outros lotes foram submetidos ao tratamento de condicionamento. Os pêssegos do estádio

maduro foram mantidos por dois dias a 20°C, enquanto que os pêssegos do estádio de vez foram mantidos por três dias à mesma temperatura. Após o tratamento de condicionamento foram também armazenados a 0°C. Desta forma, o experimento foi constituído de quatro tratamentos: de vez e de vez condicionado (VCD), maduro e maduro condicionado (MDC).

O armazenamento dos frutos foi feito em uma câmara de armazenamento refrigerado no Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos (ICTA) da UFRGS à temperatura de 0°C e 90% de UR por 7, 14, 21 ou 28 dias. Na instalação do experimento e nas saídas do armazenamento, seguidos de um período de amadurecimento de três dias a 20°C, os frutos foram analisados no Laboratório de Pós-colheita da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

Cada amostra de frutos foi avaliada para perda de massa fresca (%), determinada por diferença de peso entre a instalação do experimento e cada avaliação após armazenagem refrigerada e período de amadurecimento a 20°C; ocorrência de podridões (%), avaliada visualmente para presença de lesões causadas por patógenos; cor vermelha na epiderme (%), por análise visual; firmeza da polpa (N) determinada em lados diametralmente opostos com uso de penetrômetro manual equipado com ponteira Magness-Taylor de 7,9 mm diâmetro após remoção da epiderme; sólidos solúveis totais (SST), medidos com um refratômetro de bancada (Brix); acidez total titulável (AT) (% ac. málico), medida por titulação com solução 0,1 N NaOH até pH 8,1.

O conteúdo de suco dos pêssegos foi avaliado subjetivamente partindo os frutos pela região equatorial em duas metades e apertando uma metade com a mão. Cada pêssego foi classificado visualmente pelo seu grau de suculência em: 1 = alta suculência (abundante liberação de suco), 2 = moderada suculência (moderada liberação de suco), 3 = baixa suculência (pouca liberação de suco) e 4 = sem suculência (sem liberação de suco). O conteúdo de suco foi também avaliado objetivamente usando o método de Lill e Van der Mespel (1988) modificado por Luchsinger (2000). A polpa macerada foi centrifugada a 12.000 x g por 20 min. O conteúdo de suco (%) foi calculado por: $X = [(peso\ do\ sobrenadante / peso\ da\ polpa) \times 100]$.

Os danos por frio (%) também foram avaliados visualmente após cortar os frutos em duas metades para estimar a presença de lanosidade e o escurecimento da polpa. O escurecimento foi determinado observando a coloração da polpa e classificando os pêssegos de acordo com a seguinte escala: 1 = pêssegos sadios (polpa sem escurecimento); 2 = leve escurecimento (escurecimento em 0-25% da polpa); 3 = moderado

escurecimento (25-50% da polpa com escurecimento) e 4 = severo escurecimento (> 50% da polpa com escurecimento). Pêssegos com a polpa com textura corticosa e firmeza superior a 40N foram classificados como apresentando o distúrbio retenção de firmeza.

A lanosidade foi avaliada apertando uma metade dos pêssegos com a mão para determinar intensidades do dano pela mesma escala subjetiva de liberação de suco: 1 = pêssegos sadios (abundante liberação de suco); 2 = leve lanosidade (moderada liberação de suco); 3 = moderada lanosidade (pouca liberação de suco) e 4 = severa lanosidade (sem suco). Frutos com textura farinhenta e com pouco suco foram considerados com lanosidade. Frutos suculentos sem sinais de escurecimento da polpa, lanosidade e retenção de firmeza foram classificados como sadios e aptos para comercialização.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições e 13 pêssegos por unidade experimental, para cada data de avaliação e estágio de maturação. A variância dos dados foi analisada pelo programa de análise estatística SANEST (ZONTA; MACHADO, 1986). As diferenças entre as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

As perdas de massa fresca dos pêssegos colhidos no estágio de vez e maduros condicionados apesar das maiores variações numéricas, não diferiram significativamente das perdas de massa dos seus controles em cada data de avaliação durante o período de armazenamento refrigerado (Tabela 1). No entanto, estes maiores valores resultaram em média de desidratação significativamente maior nos pêssegos VCD e uma tendência de desidratação maior nos pêssegos MCD. Estes pêssegos apresentaram-se enrugados. No amadurecimento a 20°C, a maior desidratação de pêssegos condicionados não ocorreu, tendo os pêssegos colhidos no estágio de vez e não condicionados apresentado perda de massa maior que os VCD.

Segundo Streif et al. (1994), o condicionamento causa aumento na desidratação dos frutos porque o déficit de pressão de vapor está presente, mesmo com um controle da UR no ambiente. Uma das consequências indesejáveis do condicionamento é justamente esta perda de massa, mas que pode ser tolerada considerando o benefício do controle de danos de frio que pode advir do tratamento de condicionamento. Este é um dos argumentos em que se apóiam defensores do tratamento de condicionamento, especialmente Crisosto et al. (2004).

A ocorrência de podridões foi baixa considerando que a produção de pêssegos das principais regiões produtoras do Estado do Rio Grande do Sul ocorre em condições de alta pluviosidade favorecendo o surgimento e estabelecimento da podridão parda (*Monilinia fructicola*) tanto em pré-colheita como em pós-colheita. No entanto, não foram determinadas diferenças significativas entre os tratamentos. Nos pêssegos colhidos no estágio de vez foi determinada uma ocorrência de 2,7% nos pêssegos que receberam tratamento de condicionamento e 3,2% nos pêssegos não-condicionados. Os pêssegos do estágio maduro condicionados apresentaram uma ocorrência de podridões de 9,1%, comparado aos 6,4% dos pêssegos maduros sem o tratamento.

O teor de SST foi significativamente maior nos frutos condicionados dos dois estádios de maturação comparado a seus controles, tanto na armazenagem como no amadurecimento (Tabela 2). Este resultado não encontra paralelo na literatura, especialmente em se tratando dos pêssegos colhidos no estágio de vez. O atraso de três dias para entrada em armazenagem refrigerada deveria ter contribuído para uma diminuição de sólidos solúveis por conta da utilização destes como substrato de respiração e considerando ainda que, pela colheita antecipada em relação aos pêssegos colhidos maduros, têm menos açúcares acumulados. Por outro lado, o condicionamento causa o amadurecimento e perda da firmeza dos frutos, levando à despolimerização de pectinas das paredes celulares, o que favorece o incremento nos teores de sólidos solúveis totais.

Tabela 1. Perda de massa fresca (%) após a armazenagem refrigerada a 0°C e amadurecimento a 20°C em pêssegos *Maciel* submetidos ao condicionamento (CD).

Dias 0°C	De Vez	De Vez CD	Maduro	Maduro CD	Dias a 0°+20°C	De Vez	De Vez CD	Maduro	Maduro CD
---	---	---	---	---	0 + 3	7,8 a	5,3 a	5,6 a	6,2 a
7	2,7 a ¹	4,3 a	2,8 a	5,2 a	7 + 3	6,7 a	6,2 a	5,4 b	7,5 a
14	4,1 a	6,1 a	3,7 a	4,4 a	14 + 3	4,0 a	4,9 a	4,7 a	5,8 a
21	2,5 a	4,6 a	3,4 a	5,3 a	21 + 3	8,1 a	5,5 a	8,4 a	7,0 a
28	4,8 a	7,4 a	5,2 a	6,5 a	28 + 3	8,5 a	5,3 a	10,6 a	7,6 b
Média	3,5 b	5,6 a	3,8 a	5,3 a	Média	7,0 a	5,4 b	6,9 a	6,8 a
CV(%)	37,8		34,0			32,2		15,4	

¹Médias seguidas das mesmas letras na linha dentro de cada estágio de maturação e período de análise (armazenagem e amadurecimento) não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A acidez total titulável apesar das variações não diferiu significativamente entre pêssegos do tratamento-controle e pêssegos que foram condicionados nos dois estádios de maturação (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros de maturação e qualidade observados na colheita (C), após a armazenagem refrigerada (AR) a 0°C e amadurecimento (AM) a 20°C em pêssegos *Maciel* submetidos ao condicionamento (CD).

Parâmetros		De Vez	De Vez CD	Maduro	Maduro CD
Peso (g)	C ¹	89,7 a	76,2 a	99,7 a	94,6 a
	AR ¹	99,0 a	85,6 b	103,6 a	91,2 b
Diâmetro (cm)	C ¹	5,6 a	5,1 a	5,7 a	5,5 a
	AR ^{1,2}	5,7 aA	5,4 bC	5,8 aA	5,5 bB
Cor (%)	C ^{1,2}	13 aB	17 aB	28 aA	32 aA
	AR ^{1,2}	13 aB	12 aB	26 aA	26 aA
SST (°Brix)	C ¹	11,6 a	11,3 a	12,1 ^a	12,0 a
	AR ^{1,2}	10,9 bC	12,1 aAB	11,7 bB	12,5 aA
AT (% ác. málico)	AM ^{1,2}	11,1 bB	12,3 a A	12,0 bA	12,5 aA
	C ¹	0,667 a	0,630 a	0,620 a	0,632 a
	AR ^{1,3}	0,65 aA	0,65 aA	0,57 aA	0,62 aA
	AM ^{1,3}	0,53 aB	0,60 aA	0,35 aB	0,34 aB

Médias seguidas de: ¹mesma letra minúscula na linha dentro dos estádios de maturação; ² mesma letra maiúscula na linha entre todos os tratamentos; ³ mesma letra maiúscula na coluna dentro de cada tratamento não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Com exceção aos frutos de vez condicionados, em todos os tratamentos a acidez titulável diminuiu no período de transferência para ar ambiente. Esta

diminuição decorre do consumo dos ácidos como substrato de respiração, que é mais acentuada em temperatura de 20°C em comparação a 0°C. Chamam atenção os valores baixos observados em pêssegos colhidos maduros. Estes pêssegos por terem sido colhidos em ponto de consumo não suportam armazenagem refrigerada por longos períodos e se aproximam mais rapidamente da senescência do que pêssegos colhidos em estágio de maturação menos avançada.

A firmeza sofreu poucas variações durante os 28 dias de armazenagem comparada aos valores observados na colheita (Figura 1). O condicionamento apresentou influência sobre a firmeza da polpa dos frutos VCD. Estes pêssegos condicionados apresentaram no amadurecimento a 20°C firmeza de polpa menor que os frutos de vez que não foram condicionados (Figura 1B). A diminuição de firmeza dos frutos VCD não comprometeu seu potencial de armazenagem, visto que em nenhum momento a firmeza baixou a valores inferiores a 30N. Entre os tratamentos com frutos maduros, mesmo sem diferenças significativas em todas as avaliações, os frutos maduros condicionados foram mais firmes que os maduros-controlado tanto a 0°C como a 20°C (Figura 1C e D).

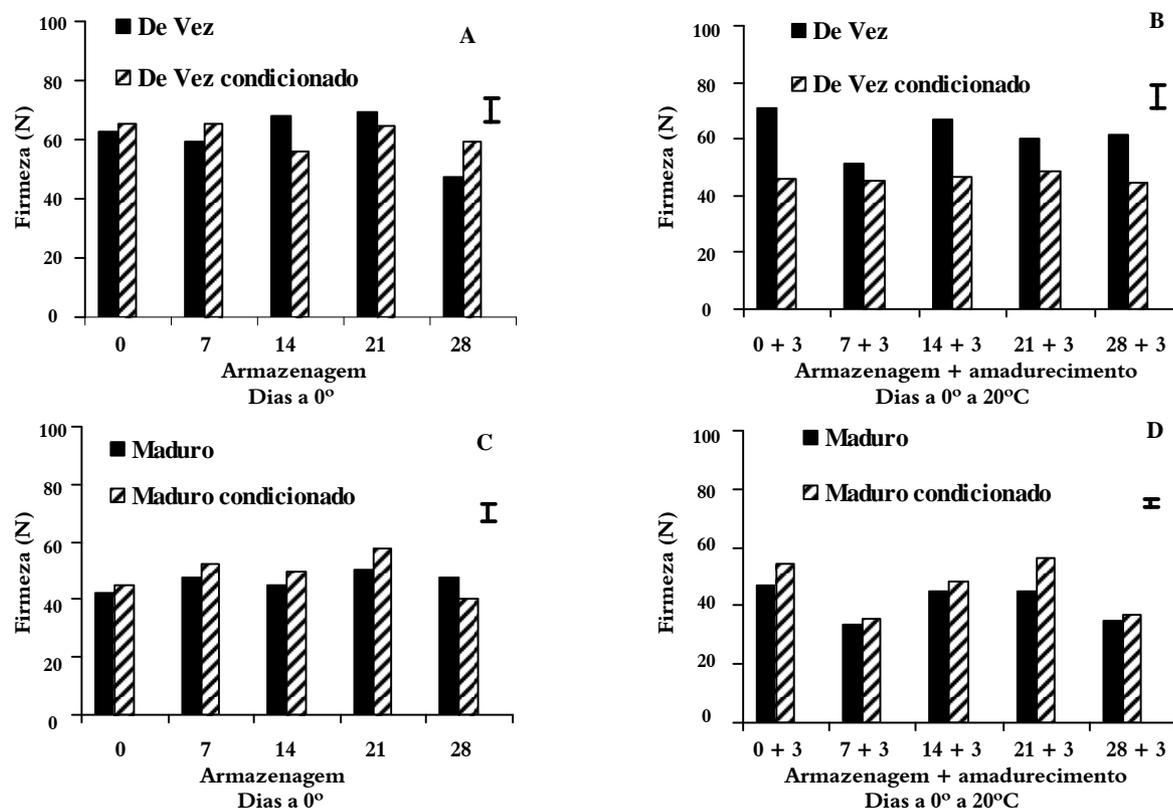


Figura 1. Firmeza da polpa após a armazenagem refrigerada a 0°C (A e C) e amadurecimento a 20°C (B e D) de pêssegos *Maciel* colhidos no estágio de maturação de vez e maduro e submetidos ao condicionamento térmico. Barra vertical indica diferença mínima significativa (p < 0,05).

Os trabalhos de Zhou et al. (2000) e Streif et al. (1994) indicam que frutos condicionados apresentam menor firmeza que frutos não-condicionados na saída da armazenagem e no amadurecimento de alguns dias com temperaturas ao redor de 20°C. Certamente, os efeitos do condicionamento no presente experimento provocaram alterações no metabolismo das paredes celulares dos pêssegos da cv. Maciel que necessitam de novas avaliações para melhor entendimento de como se processa esta degradação.

Pela análise visual, a suculência foi baixa ou nula em todos os tratamentos na armazenagem e no amadurecimento. O conteúdo de suco extraído, na colheita, foi de 42% nos pêssegos colhidos maduros, significativamente mais alto que os 28% de suculência dos pêssegos colhidos no estágio de vez (dados não apresentados). Inicialmente, o condicionamento aumentou o conteúdo de suco extraível dos pêssegos de vez que, após três dias de condicionamento a 20°C, apresentaram 34% de suco extraível comparado aos 28% dos pêssegos de vez do tratamento-controle. Este comportamento se manteve na análise realizada três dias após a colheita. Nos pêssegos colhidos maduros, no entanto, este comportamento não ocorreu, visto que tanto na análise inicial após a colheita como após mais três dias a 20°C o conteúdo de suco dos frutos

maduros foi maior que o dos pêssegos maduros que receberam tratamento de condicionamento. Este aumento observado inicialmente nos frutos de vez não se manteve nas demais avaliações.

De forma geral, o condicionamento não aumentou a porcentagem de suco dos pêssegos colhidos no estágio de vez e maduros durante a armazenagem refrigerada e amadurecimento (Figura 2).

Os pêssegos de vez durante a armazenagem e os pêssegos colhidos maduros no amadurecimento não-submetidos ao condicionamento (Figuras 2A e D) apresentaram, na maior parte das avaliações, mais suco que os de vez e maduros condicionados. Estes dados contrariam as observações de Zhou et al. (1999; 2000) que obtiveram aumento significativo no conteúdo de suco extraído de nectarinas *Flavortop* condicionadas em relação ao tratamento-controle.

O escurecimento da polpa e a retenção de firmeza foram os danos por frio observados em pêssegos *Maciel* (Tabela 3). O escurecimento interno foi visualizado durante o armazenamento em todos os pêssegos de vez condicionados após os 28 dias a 0°C. No amadurecimento, o escurecimento ocorreu nos pêssegos colhidos maduros condicionados após 21 dias a 0°C. Nos dois tratamentos o escurecimento foi de intensidade leve na maior parte dos frutos afetados.

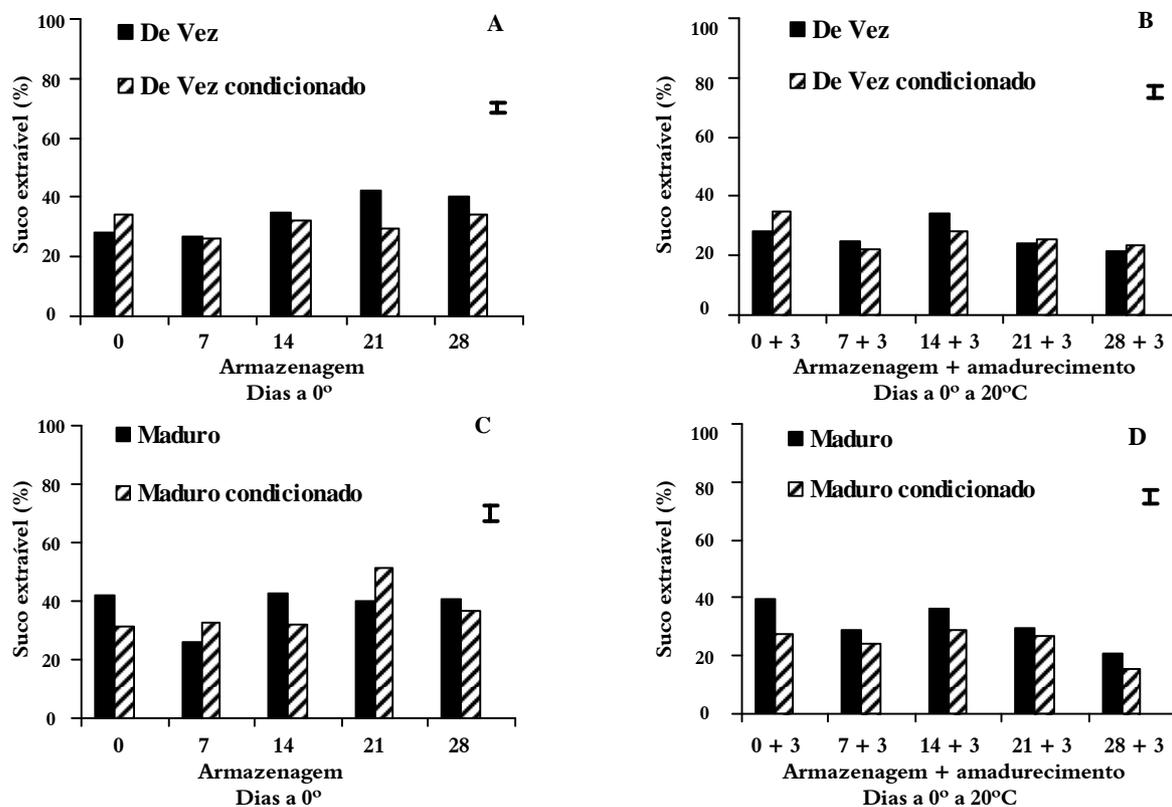


Figura 2. Conteúdo de suco extraível após a armazenagem refrigerada a 0°C (A e C) e amadurecimento a 20°C (B e D) de pêssegos *Maciel* colhidos no estágio de maturação de vez e maduro e submetidos ao condicionamento térmico. Barra vertical indica diferença mínima significativa ($p < 0,05$).

Tabela 3. Porcentagem de frutos com escurecimento da polpa e retenção de firmeza no amadurecimento a 20°C após a armazenagem refrigerada a 0°C em pêssegos *Maciel* submetidos ao condicionamento (CD).

Dias a	Escurecimento				Retenção de firmeza			
	Armazenagem		Amadurecimento		Amadurecimento			
	De Vez	De Vez CD	Maduro	Maduro CD	De Vez	De Vez CD	Maduro	Maduro CD
0° +20°C								
7 + 3	0 a ³	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
14 + 3	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
21 + 3	0 a	0 a	0 b	100 a	100 a	100 a	83,5 a	84 a
28 + 3	0 b	100 a	0 a	0 a	75 a	100 a	23 a	38 a
Média	0 b	25 a	0 b	25 a	44 b	50 a	28 a	31 a
CV (%)	75,2		75,2		3,8		38,4	

³Em cada dano por frio, letras iguais na linha dentro de cada estágio de maturação não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

O escurecimento da polpa é um dano comum em frutos de caroço armazenados em frio e, segundo Retamales et al. (1992), o condicionamento dos frutos não é eficiente para evitar a manifestação deste dano. Kluge et al. (1996) obtiveram redução do escurecimento da polpa com o uso do aquecimento intermitente.

Pela análise visual nenhum pêssego *Maciel* apresentou lanosidade, isto é, polpa com textura farinhenta e seca. No amadurecimento, a polpa dos pêssegos apresentou pouca liberação de suco e uma textura emborrachada, característica de retenção de firmeza. A retenção de firmeza afetou os tratamentos nos dois estádios de maturação, no amadurecimento após 21 e 28 dias a 0°C (Tabela 3). Os pêssegos colhidos no estágio de vez e condicionados apresentaram maior porcentagem média do dano que seu controle. Segundo Ju et al. (2000), a retenção de firmeza ocorre quando os frutos mantêm valores de firmeza superiores a 40N após o amadurecimento e, aliado a estes elevados valores de firmeza de polpa, o aspecto corticoso e a diminuição de suculência. Anomalias semelhantes na firmeza foram observadas por Fernández-Trujillo et al. (1998) em frutos que manifestaram danos por frio.

Segundo Bramlage (1982), o benefício do condicionamento está no estágio de maturação mais avançado que os frutos adquirem antes de iniciar o armazenamento refrigerado, com perda de firmeza e aumento de sua suculência. Em pêssegos condicionados, Zhou et al. (1999, 2000) obtiveram aumento na suculência e diminuição dos danos por frio. Crisosto et al. (2004) obtiveram aumento adicional de uma a duas semanas no período de comercialização em pêssegos *Summer Lady*, *O'Henry* e *Ryan Sun* condicionados por 48h a 20°C, comparado aos seus controles. No entanto, nos pêssegos *Maciel*, o condicionamento não apresentou efeito em adiar a manifestação de danos por frio e, por isso, não aumentou o período de armazenagem e de comercialização dos frutos. Desta forma, o condicionamento nas condições testadas não é recomendado para uso na cv. *Maciel* com o objetivo de adiar a manifestação de danos por frio.

Conclusão

O condicionamento dos frutos antes da entrada em armazenamento refrigerado não é eficiente em adiar ou evitar a manifestação de danos por frio tais como escurecimento da polpa e a retenção de firmeza da polpa em pêssegos *Maciel*.

O condicionamento não é uma técnica recomendada para ser usada com o objetivo de evitar ou adiar a manifestação de danos por frio em pêssegos da cv. *Maciel*.

Referências

- BRAMLAGE, W. J. Chilling injury of crops of temperate origin. **Hortscience**, v. 17, n. 2, p. 165-168, 1982.
- 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**, v. 14, n. 2, p. 187-195, 1991.
- CRISOSTO, C. H.; MITCHELL, F. G.; JU, Z. Susceptibility to chilling injury of peach, nectarine, and plum cultivars grown in California. **Hortscience**, v. 34, n. 6, p. 1116-1118, 1999.
- CRISOSTO, C. H.; GARNER, D.; ANDRIS, H. L.; DAY, K. R. Controlled delayed cooling extends peach market life. **Hort Technology**, v. 14, n. 1, p. 99-104, 2004.
- FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J. P.; MARTÍNEZ, J. A.; ARTÉS, F. Efectos de la conservación frigorífica en la fisiología y calidad del melocotón Sudanell. **Food Science and Technology International**, v. 4, n. 4, p. 245-255, 1998.
- JU, Z.; DUAN, Y.; JU, Z. Leatheriness and mealiness of peaches in relation to fruit maturity and storage temperature. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 75, n. 1, p. 86-91, 2000.
- KLUGE, R. A.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; BILHALVA, A. B.; FACHINELLO, J. C. Aquecimento intermitente em pêssegos 'BR-6' frigoconservados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 8, p. 543-547, 1996.
- LILL, R. E.; VAN DER MESPSEL, G. J. A method for measuring the juice content of mealy nectarines. **Scientia Horticulturae**, v. 36, n. 3-4, p. 267-271, 1988.
- LUCHSINGER, L. Determinación objetiva de la harinosidad en frutos de caroço mediante la relación entre

- el contenido de jugo y firmeza del fruto. **Simiente**, v. 70, n. 3-4, p. 127-128, 2000.
- LURIE, S.; CRISOSTO, C. H. Chilling injury in peach and nectarine. **Postharvest Biology and Technology**, v. 37, n. 3, p. 195-208, 2005.
- RETAMALES, J.; COOPER, T.; STREIF, J.; KANIA, J. C. Preventing cold storage disorders in nectarines. **Journal of Horticultural Science**, v. 67, n. 5, p. 619-626, 1992.
- STREIF, J.; RETAMALES, J.; COOPER, T. Preventing cold storage disorders in nectarines. **Acta Horticulturae**, n. 368, p. 160-166, 1994.
- VON MOLLENDORFF, L. J.; JACOBS, G.; DE VILLIERS, O. T. Effect of temperature during storage and ripening on firmness, extractable juice and woolliness in nectarines. **Journal of Horticultural Science**, v. 67, n. 5, p. 655-662, 1992.
- ZHOU, H. W.; LURIE, S.; LERS, A; KHATCHITSKI, A; SONEGO, L.; BEN-ARIE, R. Delayed storage and controlled atmosphere storage of nectarines: two strategies to prevent woolliness. **Postharvest Biology and Technology**, v. 18, n. 2, p. 133-141, 2000.
- ZHOU, H. W.; SONEGO, L.; BEN-ARIE, R.; LURIE, S. Analysis of cell wall components in juice of 'Flavortop' nectarines during normal ripening and woolliness development. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 124, n. 4, p. 424-429, 1999.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores**: Sanest (software). Pelotas: UFPEL, 1986.

Received on June 18, 2008.

Accepted on December 12, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.