

## MANEJO DO RESFRIAMENTO E DA CLASSIFICAÇÃO DE PÊSSEGOS CV GRANADA NA OCORRÊNCIA DE PODRIDÕES E QUALIDADE PARA CONSUMO<sup>1</sup>

TAUÊ BOZZETO EBERT HAMM<sup>2</sup>, MÁRCIO ROGGIA ZANUZO<sup>3</sup>, LUCIANO LUCCHETTA<sup>4</sup>, VALDECIR CARLOS FERRI<sup>4</sup>,  
PEDRO LUIZ ANTUNES<sup>5</sup>, CÉSAR LUÍS GIRARDI<sup>6</sup>, JOSÉ CARLOS FACHINELLO<sup>7</sup>, JORGE ADOLFO SILVA<sup>8</sup>,  
VALDEMAR HOOKO<sup>9</sup>, CESAR VALMOR ROMBALDI<sup>10</sup>

**RESUMO** - A perda de qualidade em pêssegos, após a colheita, está associada às alterações indesejáveis no metabolismo, aos danos mecânicos, à redução da firmeza de polpa, às desordens fisiológicas e às podridões. Em pêssegos do cultivar Granada, a ocorrência de podridões é a principal causa de perdas pós-colheita. Para amenizar esse problema, estudou-se o manejo na pós-colheita, avaliando-se as características e a vida útil dos frutos, através de dois experimentos: 1) colheita e resfriamento prévio ao transporte refrigerado em caminhão com carroceria baú e simulação de comercialização à temperatura de  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$  e UR de  $75\%\pm 5\%$ , e 2) colheita, resfriamento e armazenamento refrigerado por 15 dias, seguido de classificação em equipamentos que deslocam os frutos, com ou sem o auxílio de água, com ou sem aplicação de cera. Na seqüência, os frutos foram transportados sob refrigeração e submetidos à simulação de comercialização nas mesmas condições do primeiro experimento. A vida de prateleira, nos dois experimentos, foi estudada através da quantificação de frutos com podridão e da avaliação da coloração, da firmeza da polpa e da análise sensorial, com tratamento estatístico dos resultados. Os menores percentuais de frutos com podridão foram observados em pêssegos resfriados em câmara fria, seguido de transporte refrigerado e simulação de comercialização, contrapondo-se aos frutos não-resfriados previamente ao transporte refrigerado. Referente à classificação, após o armazenamento refrigerado (AR), verificou-se que o equipamento de classificação com água, em comparação com a classificação em equipamento sem água, favorece o aumento de podridão, caso a comercialização exceda três dias após o transporte refrigerado. A aplicação de cera na classificação, em equipamento sem água, melhora a aparência dos frutos e contribui para a prevenção de podridão.

**Termos para indexação:** *Prunus persica* L., conservação, podridão-parda, comercialização, vida útil.

### COLD STORAGE AND CLASSIFICATION MANAGEMENT IN PEACH DECAY CV GRANADA

**ABSTRACT** - The loss of quality in peach after harvest is associated with metabolic changes, wounding, loss of pulp firmness, physiological disorders and decay. In the Granada cultivar, decay is the most important determinant of storage-life. Aiming to prevent this problem, different procedures of postharvest handling were tested in two experiments: 1) harvest, pre-cooling, cooled transportation and storage at  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$  and  $75\%\pm 5\%$  relative humidity (RH), 2) harvest, pre-cooling, cold storage for 15 days, classification in equipment with or without water to transport the fruit, with or without application of wax coating on fruit, cooled transportation, and storage at  $23\pm 2^{\circ}\text{C}$  and 60-75% RH. In both experiments, we evaluated: fruit decay, colour, pulp firmness and general acceptability. Decay was lower in pre-cooled peach than in not pre-cooled peach before cooled transportation. The classification, in equipment with water, favoured decay occurrence, in comparison to the classification in equipment without water, if the shelf life exceeds three days. The wax treatment in equipment without water improved the appearance of the fruit and contributed to prevent decay.

**Index terms:** *Prunus persica* L. conservation, decay, commercialization, shelf lif

<sup>1</sup>(Trabalho 281-07). Recebido em: 28-11-2007. Aceito para publicação em: 05-09-2008. Suporte financeiro: CNPq e CAPES (Bolsas de Estudo e Auxílio Pesquisa) e MAPA (Auxílio financeiro).

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Bolsista IC/CNPq no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

<sup>3</sup>Engº Agrº, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial (PPGCTA), Bolsista CAPES.

<sup>4</sup>Engº Agrº, Doutor, Bolsista Pós-Doutorado Júnior do CNPq.

<sup>5</sup>Engº Agrº, Doutor, Professor Associado do DCTA/FAEM/UFPEL.

<sup>6</sup>Engº Agrº, Doutor, Pesquisador da EMBRAPA-Uva e Vinho.

<sup>7</sup>Engº Agrº, Doutor, Professor Titular do Departamento de Fitotecnia (DFt) da FAEM/UFPEL.

<sup>8</sup>Engº Agrº, Doutor, Professor Adjunto do DCTA/FAEM/UFPEL

<sup>9</sup>Engº Agrº, Agrofrutis-Importação e Exportação de Frutas Ltda, Rua Bauducco s/n, Caixa Postal 110032, 05422-970, São Paulo-SP.

<sup>10</sup>Engº Agrº, Doutor, Professor Titular do DCTA/FAEM/UFPEL (cesarvrf@ufpel.tche.br).

## INTRODUÇÃO

O armazenamento que assegure a vida de prateleira de pêssegos com qualidade é relativamente curto, entre 15 e 45 dias, devido à fragilidade física e ao acelerado metabolismo dos frutos, assim como à suscetibilidade às podridões e aos danos pelo frio, especialmente escurecimento e lanosidade (Lurie & Crisosto, 2005; Vendrell & Audergon, 1994). A região Sul do Brasil, principal produtora de pêssegos no País, caracteriza-se por condições climatológicas (umidade relativa e temperatura elevadas) favoráveis à ocorrência de podridões na pré e pós-colheita (Amarante et al., 2005; Coutinho et al., 2003; Fachinello et al., 2005; Kluge & Jacomino, 2002), com destaque para a *Monilinia fructicola* (G. Wint.) Honey. Dependendo das condições climatológicas na produção, do manejo na colheita e na pós-colheita, decorrem perdas de cinco até mais de 50% (Girardi et al., 2005). Esse problema, embora em menores proporções, também é registrado em outros países produtores de pêssegos (Akbulut & Eris, 2004; Fallik et al., 1999; Lurie & Crisosto, 2005; Karabulut et al., 2001 e 2002; Mitchell, 1987; Vendrell & Audergon, 1994).

As alternativas para a prevenção das podridões estão baseadas nos princípios gerais de controle integrado. Como métodos para a aplicação desses princípios, citam-se tratamentos com fungicidas (Spotts et al., 1998), microrganismos antagonistas na pré e na pós-colheita (Karabulut et al., 2001 e 2002; Hong et al., 1998; Lurie, 1993; Pusey & Wilson, 1984), prevenção de danos mecânicos (Hong et al., 1998), tratamentos com radiação ultravioleta (Coutinho et al., 2003; Stevens et al., 2005), emprego de calor (Fallik et al., 1999) e armazenamento refrigerado, associados ou não com atmosferas modificada ou controlada (Lurie, 1993; Mitchell, 1987; Nava & Brackmann, 2002).

Independentemente dos métodos que se está adotando para a conservação de pêssegos, Lurie & Crisosto (2005) afirmam que a qualidade depende de todas as etapas da pré e da pós-colheita, que devem ser integradas e de acordo com os procedimentos tecnológicos validados em cada região. Assim, deve-se atuar com o princípio de barreiras sucessivas, iniciadas no manejo do pomar, com medidas que reduzam a quantidade de inóculo e/ou indução de resistência e/ou de tolerância no hospedeiro; desenvolvimento de ambiente inadequado à infecção; colheita que evite danos mecânicos, e armazenamento em condições que reduzam o metabolismo dos frutos e dos microrganismos deteriorantes. Mitchell (1987) demonstra que a refrigeração se constitui num dos mais eficientes métodos para a conservação de pêssegos. Salienta, no entanto, que a eficiência depende da rapidez da remoção de calor e na continuidade da “cadeia do frio”.

De acordo com relatos de produtores, técnicos extensionistas, atacadistas e varejistas, a principal causa de perdas de pêssegos da cultivar Granada é a ocorrência de podridão, provavelmente decorrente de danos na pré-colheita (ataque de pragas e danos mecânicos) e inadequado manuseio na colheita e pós-colheita, facilitando a infecção e o crescimento de *Monilinia fructicola* (G. Wint.) Honey. Dentre as formas de

manejo mais empregadas na região Sul do Brasil para pêssegos *in natura*, está o transporte em sistemas sem refrigeração ou transporte com refrigeração, mas sem o resfriamento prévio dos frutos. Em ambos os casos, detecta-se podridão em 30% a 50% dos frutos, dependendo da safra. Outro procedimento amplamente empregado é o armazenamento refrigerado, seguido de classificação e seleção em equipamentos com transporte em água e de transporte refrigerado. Nesse caso, também, há sérios problemas com podridão, muitas vezes atingindo a totalidade dos frutos.

Baseados no exposto e em conceitos gerais propostos por Lurie & Crisosto (2005), Mitchell (1987) e Vendrell & Audergon (1994), foram lançadas duas hipóteses para controlar a podridão e garantir a qualidade de pêssegos: 1) o resfriamento dos frutos, imediatamente após a colheita e previamente ao transporte refrigerado, contribui na prevenção à ocorrência de podridão, e 2) a classificação dos frutos, após o armazenamento refrigerado, em equipamentos com auxílio de água, favorece o aumento de podridão, contrapondo-se com a classificação em equipamento sem auxílio de água. Para comprovar essas hipóteses, objetivaram-se minimizar a podridão e garantir a qualidade de pêssegos da cultivar Granada, pelo manejo na pós-colheita, através de duas ações: uma com resfriamento prévio ao transporte rodoviário refrigerado e simulação de comercialização, e outra ação resfriando e armazenando sob refrigeração por 15 dias em câmara fria, seguindo-se classificação em equipamentos que deslocam os frutos com ou sem auxílio de água, seguidos de transporte rodoviário refrigerado e simulação de comercialização em temperatura ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Pêssegos (*Prunus persica* L.) da cultivar Granada, provenientes de pomar de 12 ha, localizado no município de Pelotas, manejado conforme as normas técnicas da Produção Integrada de Pêssegos (Tibola et al., 2007), foram colhidos entre os dias 12 e 16 de dezembro de 2005, no estádio de maturação denominado “meio-maduro”. Esse estádio caracteriza-se pela coloração de fundo amarelo-esverdeada, 15 a 30% da superfície com coloração avermelhada, 11,5 °Brix, 10 cmol.L<sup>-1</sup> de acidez total, 3,7 de pH e 45 N de firmeza da polpa.

O trabalho constou de dois experimentos. Em ambos, avaliando-se o percentual de podridão, coloração, firmeza da polpa, análise sensorial de preferência e tratamento estatístico dos resultados.

No primeiro experimento, foi avaliado o efeito da condição de resfriamento, transporte rodoviário refrigerado e simulação de comercialização na temperatura ambiente. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com fatorial 2 x 3 (2 condições de resfriamento e 3 épocas de tomada de amostras), com três repetições. Cada amostra (unidade experimental) constou de 22 caixas de 7 kg – cerca de 36 frutos por caixa-, totalizando 154 kg por amostra. O preparo das amostras constou de colheita e acondicionamento dos frutos em caixas de comercialização (3 repetições, 396 caixas de 7kg, totalizando 2,772 toneladas), sendo divididas em dois lotes de 198 caixas. O primeiro lote seguiu para

resfriamento em câmara com circulação forçada de ar a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$  e UR acima de 95%. Os frutos permaneceram na câmara por oito horas até a temperatura de polpa atingir valores entre 0,5 e 1,5  $^{\circ}\text{C}$ . Atingida essa temperatura, os frutos foram transferidos para caminhão com carroceria baú e circulação de ar a  $2\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2$  e  $85\%\pm 5\%$  de UR (operação que durou uma hora), seguindo-se transporte refrigerado por 24 horas, descarga e separação das caixas do experimento, operação que durou uma hora, sendo os frutos colocados em simulação de comercialização a  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  e  $75\%\pm 5\%$  de UR.

O segundo lote só diferiu do primeiro por terem sido frutos colocados diretamente no caminhão de transporte com carroceria baú, com sistema de refrigeração ligado, que ficou retido por nove horas para igualar o número de horas do primeiro lote. Desse modo, o tempo total decorrido entre a colheita e a descarga no destino final, e a simulação de comercialização para os dois lotes foi de 34 horas (oito horas de resfriamento, uma hora de transferência para o caminhão dos frutos, que foram refrigerados em câmara ou à espera do caminhão onde os frutos foram diretamente resfriados, 24 horas de transporte e uma hora para o descarregamento e separação do material do experimento). A temperatura durante o transporte foi monitorada através de sensores colocados no interior de quatro caixas. Para simular as condições comumente empregadas no transporte, cada lote foi acondicionado num caminhão com carga plena de frutos manejados nas mesmas condições do experimento, perfazendo cerca de 12 toneladas por caminhão. As avaliações decorreram na chegada ao destino de comercialização simulada a  $23^{\circ}\text{C}\pm 2$  e  $75\%\pm 5$  de UR, seguindo-se ao terceiro e quinto dias, ou seja, nos dias: 1,5; 4,5 e 6,5 após a colheita dos frutos.

O segundo experimento visou a avaliar as condições de classificação e aplicação de cera após o armazenamento refrigerado, seguindo-se transporte rodoviário refrigerado e simulação de comercialização na temperatura ambiente. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com fatorial  $3 \times 3$ , perfazendo seis tratamentos (3 condições de classificação e 3 épocas de tomada de amostras), com três repetições. Cada amostra (unidade experimental) constou de 11 caixas de 18kg – cerca de 93 frutos por caixa, totalizando 198 kg por amostra. O preparo das amostras constou de colheita e acondicionamento dos frutos em caixas plásticas, previamente higienizadas com hipoclorito de sódio a  $150\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  e pH ajustado para 6,5 (297 caixas de 18 kg, totalizando 5,4 toneladas), sendo divididas em três lotes de 99 caixas. Esses lotes seguiram para resfriamento em câmara com circulação de ar forçado a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  e acima de 95% de UR, na qual permaneceram em armazenamento refrigerado por 15 dias, nas mesmas condições de frio e UR. Passado esse período, os frutos do lote um foram classificados em máquina Prodol®, com sistema de transporte com auxílio de água (com teor de cloro livre entre 30 a  $50\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , pH 5,5 a 6,5), embalados em caixas de 7 kg (257 caixas de 7 kg = 1,799 tonelada) e transferido para caminhão com carroceria baú refrigerado a  $2\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  e  $85\%\pm 5\%$  de UR. O segundo lote teve o mesmo procedimento do lote um, exceto que a classificação foi em máquina que opera sem auxílio de água. O terceiro lote teve o mesmo procedimento do segundo lote, exceto que na

classificação foi aplicado cera MEGHWAX ECF 100 a 30% (cera de carnaúba, MEGH Ceras e Emulsões, Ind. & Com. Ltda.), na proporção de 3,5 L por tonelada.

Para simular as condições comumente empregadas no transporte, cada lote foi acondicionado num caminhão com carga plena de pêssegos, manejados nas mesmas condições do experimento, perfazendo cerca de doze toneladas por caminhão. O tempo médio para a classificação e carregamento dos caminhões foi de três horas; de transporte, 24 horas; e uma hora para descarga em ambiente de comercialização a  $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  e  $75\%\pm 5\%$  de UR. A temperatura durante o transporte foi monitorada com sensores colocados no interior de quatro caixas de cada lote. As avaliações decorreram na chegada ao destino de comercialização, seguindo-se ao terceiro e quinto dias, ou seja, nos dias 16, 19 e 21 após a colheita dos frutos.

Nos dois experimentos, as avaliações foram: percentual de frutos com podridão, coloração, firmeza da polpa e análise sensorial de preferência dos consumidores. As avaliações foram realizadas nas amostras após a contabilização e o descarte dos frutos com podridão. O percentual de frutos com podridão foi o quociente entre o total com esse problema pelo total em observação, multiplicado por cem. A coloração da epiderme (valor de  $a^*$ ) foi determinada após a remoção dos frutos com podridão, mensurando-se a variável  $a^*$  do sistema CIE  $L^*a^*b^*$ , com Colorímetro Minolta, modelo CR-300, com quatro leituras na região equatorial do fruto, em áreas sem recobrimento com coloração avermelhada. O parâmetro de croma  $a^*$  foi adotado por ser a variável que permite acompanhar a evolução da coloração de fundo de pêssegos. A firmeza da polpa foi obtida com penetrômetro TR, modelo *Fruit Test 327-Italy*, com ponteira de 8mm, e os resultados, expressos em Newtons (N). As medições foram em faces opostas, na região equatorial em que foi retirada a epiderme.

A avaliação sensorial para preferência foi conduzida em unidade varejista no Estado de São Paulo, sendo os frutos expostos no setor de frutos e hortaliças. Consumidores, não-treinados, foram convidados a avaliar os frutos pela aparência e degustação. Duzentos consumidores degustaram os frutos e preencheram ficha de avaliação, atribuindo notas numa escala hedônica, onde a nota “zero” correspondia a “desgostei muitíssimo”, e a nota “nove” a “gostei muitíssimo”, sendo facultada manifestação, na forma de comentários complementares, sobre as razões da nota atribuída.

A avaliação estatística foi pela análise da variância, e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro. Os dados, em percentuais, previamente, foram precisamente transformados em arc-sen

$$\sqrt{\frac{P}{100}}, \text{ onde } P \text{ representa o valor observado.}$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Tabela 1, que a ocorrência de podridão é problema significativo, atingindo 46% dos frutos no T6, que corresponde aos cinco dias de avaliação após o transporte, ou 6,5 dias após a colheita. Esse problema, ainda não-quantificado

anteriormente para pêssegos da cultivar Granada, já é amplamente citado por vários autores que trabalharam com outras cultivares (Coutinho et al., 2003; Karabulut et al., 2001 e 2002; Hong et al., 1998; Lurie, 1993; Mitchell, 1987; Nava & Brackmann, 2002; Pusey & Wilson, 1984). O resfriamento realizado anteriormente ao transporte refrigerado previne, de modo significativo, a ocorrência de podridão, e o benefício evidencia-se quando se prolonga a observação após o transporte refrigerado. Exemplo dessa afirmativa é a ausência de frutos com podridão no T1, no qual houve resfriamento em câmara refrigerada previamente ao transporte refrigerado, comparada aos 5% de frutos com podridão no tratamento sem o devido resfriamento, logo após as 24 horas de transporte e uma hora necessária para o descarregamento e separação das unidades experimentais. Ao se estender o período de avaliação para cinco dias, a diferença entre os tratamentos foi ampliada, obtendo-se 10% (T3) e 46% (T6) de frutos com podridão.

Esses resultados confirmam a hipótese de que a realização do resfriamento imediatamente após a colheita, comumente denominado de pré-resfriamento, ao transporte refrigerado, contribui para se evitarem elevados percentuais de podridão. Adicionalmente, pôde-se comprovar que a prática freqüentemente utilizada por fruticultores e comerciantes de pêssegos da região Sul do Brasil, que consta da colheita e acondicionamento dos frutos diretamente no equipamento de transporte, não é a mais recomendada no que concerne à prevenção de podridão. Isso se deve, provavelmente, ao fato de os equipamentos de resfriamento, atualmente instalados nos caminhões para transporte refrigerado, não terem a capacidade de resfriar a carga de frutos até os valores recomendados (0-1°C) (Mitchell, 1987). O monitoramento da temperatura no interior do caminhão demonstrou que os frutos (T4), ao final do transporte (9h de espera + 24h de transporte), ainda apresentavam temperaturas entre 8 °C e 13 °C, condição que permite o crescimento e a atividade de microrganismos associados (Mitchell, 1987; Karabulut et al., 2002). Essa é a hipótese mais provável, pois quando se realizou o resfriamento dos frutos, seguido de transporte refrigerado (T1), os pêssegos chegaram ao local de destino com temperatura de polpa entre 0,2 °C e 1,1 °C, e os percentuais de frutos com podridão foram menores.

Como a coloração é uma das variáveis importantes no monitoramento da evolução da maturação de pêssegos (Stevens et al., 2005; Vendrell & Audergon, 1994), e constitui-se em atributo fundamental nos critérios de escolha pelos consumidores (Tibola, 2005; Vendrell & Audergon, 1994), buscou-se avaliar o efeito dos fatores testados nessa variável (Tabela 1). Em todos os casos, houve aumento dos valores de  $a^*$ , porém sem efeito do resfriamento. No caso da firmeza de polpa, houve efeito do resfriamento na avaliação imediatamente após o transporte. Baseando-se nos conceitos gerais de Lurie & Crisosto (2005) e resultados de Mitchell (1987), era esperado que, com a realização do resfriamento, houvesse maior preservação da firmeza de polpa e retardo na evolução da coloração. Mas isso não ocorreu na totalidade. Houve evolução da coloração de fundo independentemente do resfriamento, mas a maior retenção de firmeza foi nos frutos resfriados previamente ao transporte (T1). Vendrell & Audergon (1994) citam que as principais alterações

(coloração, firmeza, aromas, gosto) no processo de maturação de frutos seguem comportamentos similares, mas respondem diferentemente a fatores bióticos e abióticos. Neste experimento, verificou-se que a firmeza de polpa do pêssego cultivar Granada é afetada pelo resfriamento, enquanto a coloração, não.

Os frutos foram bem aceitos pelos consumidores, obtendo, em todos os tratamentos, notas acima de sete, o que corresponde à avaliação geral “gostei”, conforme Tabela 1. Mesmo que não exista parâmetro mínimo nesse quesito para a comercialização de pêssegos, notas iguais ou superiores a sete indicam frutos com plenas condições de comercialização, com boas características de aparência e suculência, sensações táteis na boca, aroma e gosto. Essa manifestação é feita com base na emissão de opiniões de técnicos atuantes na comercialização de pêssegos. Quando avaliados os efeitos dos tratamentos sobre a apreciação geral, verificou-se que, quando resfriados em câmara fria, houve melhora na aceitação das frutas da primeira (zero dias) para a segunda e terceira avaliações (T1, T2 e T3), obtendo notas excelentes (8,8 no T2 e 9,0 no T3), possivelmente associadas à evolução da maturação. Nos tratamentos em que não houve resfriamento prévio ao transporte refrigerado, não houve diferença quanto à apreciação geral, obtendo-se notas médias entre 8,07 (T6) e 8,56 (T5), o que também caracteriza frutos com boa qualidade sensorial.

Quando se estudaram os efeitos das condições de manejo na classificação (com água-T1 a T3; sem água-T4 a T6; sem água+cera-T7 a T9) e o período de avaliação após o armazenamento refrigerado (AR) e o transporte refrigerado, verificou-se que a ocorrência de podridão foi significativamente afetada por esses fatores (Tabela 2). As maiores perdas com podridão (87%) foram observadas em frutos classificados no equipamento com água, e mantidos mais cinco dias em condição de simulação de comercialização após o transporte refrigerado. Esses valores projetam a perda total do lote, pois é sabido que, mesmo com a eliminação dos frutos apodrecidos, entre 12 e 24 horas adicionais, praticamente todo o lote restante estará podre. As perdas também foram elevadas, atingindo 45% (T9) e 63% (T6) dos frutos ao final de cinco dias de avaliação após o transporte, o que corresponde a 21 dias após a colheita (15 dias de AR mais um no transporte e mais cinco de simulação de comercialização). Mesmo quando o período após o AR e transporte foi menor (três dias), os percentuais observados foram elevados, atingindo mais do que 25% dos frutos. Vendrell & Audergon (1994) relatam que, dependendo da região de produção e da cultivar, especialmente quando as condições favorecem a presença de elevada incidência de inóculo, pode-se ter perdas totais de lotes de pêssegos armazenados em AR e comercializados sem refrigeração. Essa é a causa mais provável do comportamento observado neste experimento, ou seja, a cultivar de pêssego Granada não é resistente à podridão-parda, e a região de produção caracteriza-se por condição climatológica favorável à incidência dessa fitopatia (Fachinello et al., 2005; Tibola et al., 2007). Além disso, na safra de 2005, houve significativa ocorrência de infestação por grafolita (*Grafolita molesta* Bust) e mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculens* Wied), o que favorece o incremento da podridão-parda (Tibola, 2005).

No que se refere ao efeito dos tratamentos sobre a coloração, pôde-se observar que somente o período após o AR e transporte afetou essa variável, havendo aumento da intensidade da coloração amarelada com o prolongamento do período de avaliação, o que é coerente com a evolução do processo de maturação. Para a firmeza da polpa, a tendência foi similar, com redução durante o estudo de vida de prateleira, em maior intensidade nos três primeiros dias após o transporte dos frutos classificados em equipamento com água (T1 e T2) e sem água (T4 e T5). No quinto dia, que corresponde a 21 dias após a colheita, a firmeza da polpa não diferiu entre os tratamentos.

Na avaliação sensorial, por ocasião da primeira avaliação (16 dias após a colheita), os frutos do T7 e T8 destacaram-se com a obtenção da nota máxima (9). A causa mais provável desse resultado deve-se, provavelmente, à aplicação de cera, o que resultou em frutos com aspecto mais atrativo, realçando o brilho e a coloração avermelhada do recobrimento. Vários provadores manifestaram-se espontaneamente sobre esse fato, confirmando os dados de Vendrell & Audergon (1994), que também verificaram melhor aceitação dos frutos tratados com cera, além do maior potencial de conservação. Com o prolongamento do período de estudo da vida de prateleira, houve decréscimo das médias, o que pode estar associado ao avançado estágio de maturação, detectado por provadores que mencionaram ter percebido gosto de pêsego “passado”.

Esses resultados sugerem que, no aguardo do desenvolvimento e validação local de métodos preventivos ou

curativos de podridões em pêsegos, como tratamentos químicos (Spotts et al., 1998; Vendrell & Audergon, 1994), térmicos (Karabulut et al., 2002), UV (Coutinho et al., 2003; Stevens et al., 2005), controle biológico (Pusey & Wilson, 1984; Karabulut et al., 2001 e 2002; Hong et al., 1998), ou outros, evite-se a classificação em equipamento por imersão dos frutos em água. Embora o uso de água seja empregado em outros países (Lurie & Crisosto, 2005; Mitchell, 1987; Vendrell & Audergon, 1994), nas condições locais, essa tecnologia apresentou-se inadequada. É provável que, pelas condições climatológicas do Sul do Brasil, associadas à suscetibilidade do genótipo (Coutinho et al., 2003) e à presença significativa de inóculo (Fachinello et al., 2005; Tibola et al., 2007), o contato com água na pós-colheita dos pêsegos constitua-se num dos fatores facilitadores da ocorrência de podridão. A manutenção de cloro livre na água, em concentrações entre 30 e 50mg.L<sup>-1</sup> e pH entre 5,5 e 6,5, não foram suficientes para evitar as podridões. Vendrell & Audergon (1994) citam que a cloração da água em equipamentos de classificação tem duas finalidades: reduzir o inóculo e prevenir a contaminação cruzada. Neste experimento, verificou-se que, mesmo com a utilização de concentrações elevadas de cloro livre, a ocorrência de podridão foi elevada. Nos tratamentos em que não foi utilizado água (T4 a T9), embora com menores percentuais, a podridão, também, evoluiu significativamente após o transporte refrigerado, indicando que há necessidade de estudos complementares, para resolver esse problema, quando pêsegos são submetidos ao AR previamente à comercialização.

**TABELA 1** – Avaliações de pêsegos cv. Granada resfriados em câmara fria ou em caminhão com carroceria baú, previamente ao transporte refrigerado, transportados e postos em simulação de comercialização.

Trat <sup>ao</sup>	Variáveis de Controle		Avaliações**			
	Resfriamento	Amostragem (dias após a colheita)	Podridão (%)	Croma (a*)	Firmeza (N)	Preferência (0-9)
1	câmara	1,5	0 e	3,17 c	41a	7,21 b
2		4,5	5 d	9,86 b	32 b	8,88a
3		6,5	10 c	14,28a	20 d	9,00a
4	caminhão	1,5	5 d	4,25 c	32 b	8,33a
5		4,5	17 b	9,27 b	26 c	8,56a
6		6,5	46a	14,56a	15 e	8,07a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo teste de Duncan, a 5% de significância.

**TABELA 2** – Avaliações de pêsegos, cv. Granada, classificados após 15 dias em câmara fria, em equipamento com ou sem auxílio de água e sem água, ou com ou sem aplicação de cera, previamente ao transporte refrigerado, transportados e postos em simulação de comercialização.

Trat <sup>ao</sup>	Variáveis de Controle		Avaliações**			
	Resfriamento	Amostragem (dias após a colheita)	Podridão (%)	Croma (a*)	Firmeza (N)	Preferência (0-9)
1	com água	16	8 f	5,24 c	31a	7,81 b
2		19	27 e	9,89 b	23 c	8,76a
3		21	87a	13,98a	14 d	7,09 c
4	sem água	16	7 f	5,05 c	32a	8,09 b
5		19	32 d	10,05 b	21 c	8,58ab
6		21	63 b	13,69a	16 d	7,23 c
7	s/água+cera	16	10 f	5,17a	33a	9,00a
8		19	26 e	10,87 b	26 b	9,00a
9		21	45 c	14,25a	15 d	7,45 bc

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo teste de Duncan, a 5% de significância.

## CONCLUSÕES

1-O resfriamento em câmara com ar forçado imediatamente após a colheita, previamente ao transporte refrigerado e à simulação de comercialização, contribui para minimizar a podridão em pêssegos da cultivar Granada, em contraposição ao resfriamento diretamente no equipamento de transporte, que não é suficiente para prevenir essa alteração.

2-A classificação em equipamento com auxílio de água, após o armazenamento refrigerado, favorece o incremento de podridão, quando comparado com a mesma classificação em equipamento sem auxílio de água e com aplicação de cera, que melhora a aparência dos frutos e contribui para minimizar a incidência dessa doença.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à CAPES, pelo auxílio financeiro e bolsas de estudo e, também, ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AKBUDAK, B.; ERIS, A. Physical and chemical changes in peaches and nectarines during the modified atmosphere storage. **Food Control**, Oxford, UK, v.15, n.4, p.307-313, 2004.
- AMARANTE, C.V.T. do; DREHMER, A.; SOUZA, F.; FRANCESCANTO, P. A pulverização pré-colheita com ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) e aminoetoxivinilglicina (AVG) retarda a maturação e reduz as perdas de frutos na cultura do pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.1-5, 2005.
- COUTINHO, E.F.; SILVA JUNIOR, J.L.; HAERTER, J.A.; NACHTIGALL, G.R.; CANTILLANO, R.F.F. Aplicação pós-colheita de luz ultravioleta (UV-C) em pêssegos cultivar Jade, armazenados em condição ambiente. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.4, p.663-666, 2003.
- FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C.S.; PICOLOTTO, L.; ROSSI, A. de; RUFATO, L. Produtividade e qualidade de pêssegos obtidos nos sistemas de produção integrada e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.64-67, 2005.
- FALLIK, E.; GRINBERG, S.; ALKALAI, S.; YEKUTIELI, O.; WISEBLUM, A.; REGEV, R.; BERES, H.; BAR-LEV, E. A unique rapid hot water treatment to improve storage quality of sweet pepper. **Postharvest Biology and Technology**. Amsterdam, v.15, n.8, p.25-32, 1999.
- GIRARDI, C.L.; CORRENT, A.; LUCCHETTA, L.; ZANUZO, M.R.; COSTA, T.S. da; BRACKMANN, A.; TWYMAN, R.M.; NORA, F.R.; NORA, L.; SILVA, J.A.; ROMBALDI, C.V. Effect of ethylene, intermittent warming and controlled atmosphere on postharvest quality and the occurrence of woolliness in peach (*Prunus persica* cv. Chiripá) during cold storage. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.38, n.1, p.25-33, 2005.
- HONG C.; MICHAILIDES, T.; HOLZ, B.A. Effects of wounding, inoculum density, and biological control agents on postharvest brown rot of stone fruits. **Plant Disease**, St. Paul, v.82, n.11, p.1210-1216, 1998.
- KARABULUT, O.A.; COHEN, L.; WIESSM, B.; DAUS, A.; LURIE, S.; DROBY, S. Control of brown rot and blue mold of peach and nectarine by short hot water brushing and yeast antagonists. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.24, n.2, p.103-111, 2002.
- KARABULUT, O.A.; LURIE S.; DROBY, S. Evaluation of the use of sodium bicarbonate, potassium sorbate and yeast antagonists for decreasing postharvest decay of sweet cherries. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.23, n.3, p.233-236, 2001.
- KLUGE, R.A.; JACOMINO, A.P. Shelf life of peaches treated with 1-methylcyclopropene. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.69-72, 2002.
- LURIE, S.; CRISOSTO, C.H. Chilling injury in peach and nectarine. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.37, n.3, p.195-208, 2005.
- LURIE, S. Modified atmosphere storage of peaches and nectarines to reduce storage disorders. **Journal of Food Quality**, Amsterdam, v.16, n.1, p.52-65, 1993.
- MITCHELL, F.G. Influence of cooling and temperature maintenance on the quality of California grown stone fruit. **Revue International du Froid**, Agen, v.10, n.3, p.77-81, 1987.
- NAVA, G.A.; BRACKMANN, A. Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch), cv. Chiripá, em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.328-332, 2002.
- PUSEY, P.L.; WILSON, C.L. Postharvest biological control of stone fruit brown rot by *Bacillus subtilis*. **Plant Disease**, St. Paul, v.68, p.753-756, 1984.
- SPOTTS, R.A.; CERVANTES, L.A.; FACTEAU, T.J.; CHANG-GOYAL, T. Control of brown rot and blue mold of sweet cherry with preharvest iprodione, postharvest *Cryptococcus infirmominatus*, and modified atmosphere packaging. **Plant Disease**, St. Paul, v.82, n.10, p.1158-1161, 1998.
- STEVENS, C.; KHAN, V.A.; WILSON, C.L.; LU, J.Y.; CHALUTZ, E.; DROBY, S. The effect of fruit orientation of postharvest commodities following low dose ultraviolet light-C treatment on

---

host induced resistance to decay. **Crop Protection**, Amsterdam, v.24, n.8, p.756-759, 2005.

TIBOLA, C.S. **Implementação da rastreabilidade na produção integrada de pêssego**. 2005. 86f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C.; ROMBALDI, C.V.; PICOLOTTO, L.; KRÜGE, L. Análise de conformidade na adoção das normas de produção integrada de pêssego. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.37, n.4, p.1149-1152, 2007.

VENDRELL, M.;AUDERGON, J.M. **Postharvest quality and derived products in stone fruits**. Lleida: IRTA, 1995. 216p.