

INSTITUTO AGRONÔMICO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA
TROPICAL E SUBTROPICAL

USO DE QUITOSANA E EMBALAGEM PLÁSTICA
ASSOCIADO À REFRIGERAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DA
QUALIDADE DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' E 'AURORA-1'

CARLOS AUGUSTO AMORIM SANTOS

Orientadora: Josalba Vidigal de Castro

Dissertação submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de **Mestre**
em Agricultura Tropical e Subtropical
Área de Concentração em Tecnologia da
Produção Agrícola

Campinas, SP
Abril de 2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ficha elaborada pela bibliotecária do Núcleo de Informação e Documentação do Instituto Agrônômico

S363u Santos, Carlos Augusto Amorim
Uso de quitosana e embalagem plástica associado à refrigeração
na conservação da qualidade de pêssegos 'douradão' e 'aurora-1'/
Carlos Augusto Amorim Santos. Campinas, 2007.
62 fls

Orientadora: Josalba Vidigal de Castro
Dissertação (Mestrado) Agricultura Tropical e Subtropical
Instituto Agrônômico

1. Pêssegos – conservação – qualidade I. Castro, Josalba Vidigal
De. II. Campinas. Instituto Agrônômico III. Título

CDD. 634.25

Agradecimentos

- À pesquisadora, amiga e orientadora Dr^a. Josalba Vidigal de Castro pelos ensinamentos transmitidos, confiança e compreensão no curso e na minha vida profissional;
- Ao pesquisador Dr. Marcos David Ferreira pelo auxílio e atenção dispensada durante a realização deste trabalho;
- Aos professores da área de concentração em Tecnologia da Produção Agrícola da PG-IAC, pelos conselhos e ensinamentos;
- À Engenheira Agrônoma Andressa de Araújo Picoli pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho;
- Aos funcionários da PG-IAC, pelo auxílio no decorrer do curso;
- A todos os colegas da pós-graduação;
- Aos meus pais Silvio e Rose por apoiarem todas as etapas da minha vida, incluindo este trabalho;
- À minha noiva Juliana pelo amor, companheirismo e paciência expressos no decorrer deste trabalho;
- A todos que colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	02
2.1 Características do fruto.....	02
2.2 Descrição dos cultivares.....	02
2.2.1 ‘Douradão’.....	02
2.2.2 ‘Aurora-1’.....	03
2.3 Produção de pêssego.....	03
2.3.1 O Pêssego no Entrepasto Terminal de São Paulo.....	04
2.3.2 Cultivares de pêssego mais comercializados.....	05
2.4 Pós-colheita de pêssego.....	06
2.4.1 Características de qualidade do pêssego.....	06
2.4.2 Refrigeração e dano pelo frio em pêssegos.....	09
2.4.3 Atmosfera Modificada.....	12
2.4.4 Ocorrência de doenças em pêssegos pós-colheita.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Matéria-prima.....	17
3.2 Condução dos experimentos.....	17
3.3 Montagem dos experimentos.....	18
3.3.1 Tratamentos utilizados.....	18
3.3.2 Condições de Armazenamento.....	18
3.3.3 Avaliações.....	19
3.4 Análises.....	19
3.4.1 Físico-químicas.....	19
3.4.2 Subjetivas.....	20
3.5 Análise estatística.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1 Perda de massa.....	21
4.2 Coloração da casca e polpa.....	25
4.3 Lanosidade.....	28
4.4 Firmeza.....	30
4.5 Doenças pós-colheita.....	32
4.6 Físico-química.....	36
5 CONCLUSÕES.....	42
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 -	Valores médios de a, b, C e h de cor da casca e da polpa de pêssegos 'Douradão' com diferentes tratamentos.....	26
Tabela 2 -	Valores médios de a, b, C e h de cor da casca de pêssegos 'Aurora-1' com diferentes tratamentos.....	27
Tabela 3 -	Valores médios de L, a, b, C e h da polpa de pêssegos 'Aurora-1' com diferentes tratamentos após armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 -	Aspecto geral dos frutos de pêssegos recém colhidos ‘Douradão e ‘Aurora-1’.....	17
Figura 2 -	Câmara de refrigeração e acondicionamento dos pêssegos ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’.....	19
Figura 3 -	Perda de massa de pêssegos ‘Douradão’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado.....	21
Figura 4 -	Perda de massa de pêssegos ‘Douradão’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada.....	22
Figura 5 -	Perda de massa (%) de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado.....	22
Figura 6 -	Perda de massa (%) de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 3°C seguido de 3 dias de comercialização simulada.....	23
Figura 7 -	Sinal de desidratação de pêssegos ‘Douradão’ tratados com quitosana após 28 dias de armazenamento refrigerado.....	24
Figura 8 -	Aparência interna de pêssegos ‘Douradão’ com lanosidade, após 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias a 24 °C.....	29
Figura 9 -	Firmeza da polpa de pêssegos ‘Douradão’ durante armazenamento refrigerado por 14, 21 e 28 dias, seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.....	31
Figura10 -	Firmeza da polpa de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.....	32
Figura 11 -	Incidência de <i>Monilinia fruticola</i> em pêssegos ‘Douradão’ durante armazenamento refrigerado a 3 °C por 14, 21 e 28 dias.....	33

Figura 12 -	Incidência de <i>Monilinia fruticola</i> em pêssegos ‘Douradão’ durante armazenamento refrigerado a 3 °C por 14, 21 e 28 dias seguido de 3 dias em condições ambiente.....	34
Figura 13 -	Podridões em pêssegos ‘Douradão’ após 21 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias em condições ambiente.....	34
Figura 14 -	Incidência de <i>Monilinia fruticola</i> em pêssegos ‘Aurora-1’ durante armazenamento refrigerado a 3 °C.....	35
Figura 15 -	Incidência de <i>Monilinia fruticola</i> em pêssegos ‘Aurora-1’ após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado a 3 °C seguido de 3 dias em condições ambiente.....	36
Figura 16 -	Sólidos solúveis de pêssegos ‘Douradão’ após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido por 3 dias em condições ambiente.....	37
Figura 17 -	Ratio em pêssegos ‘Douradão’ após armazenamento refrigerado por 14, 21 e 28 dias seguido de 3 dias em condições ambiente.....	38
Figura 18 -	Sólidos solúveis de pêssegos ‘Aurora-1’ após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado a 3 °C seguido de 3 dias em condições ambiente.....	39
Figura 19 -	Acidez titulável de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.....	40
Figura 20 -	Relação sólidos solúveis/acidez de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.....	41

SANTOS, Carlos Augusto Amorim. **Uso de Quitosana e Embalagem Plástica Associado à Refrigeração na Conservação da Qualidade de Pêssegos ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’** 2007. 55f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Pós-Graduação – IAC

RESUMO

Os pêssegos devido à sua alta perecibilidade perdem sua qualidade durante a comercialização em razão da ocorrência das podridões pós-colheita, a elevada desidratação, perda de firmeza de polpa e danos pelo frio (lanosidade). O uso de embalagens plásticas e a aplicação da quitosana associada à refrigeração têm prolongado a vida útil de diversas frutas. O trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da embalagem plástica e quitosana na conservação pós-colheita de pêssegos ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’. Os pêssegos foram submetidos aos seguintes tratamentos: a) solução de quitosana (1%), b) acondicionamento em embalagem de polietileno de baixa densidade; c) acondicionamento em embalagem de polietileno aditivado (‘Aurora-1’) e d) controle (frutos não tratados). Após os tratamentos, os frutos foram armazenados a 3° C e 90% UR por períodos de 14, 21 e 28 dias e mantidos em condições ambientes por três dias (comercialização simulada - CS). As características avaliadas foram cor da casca e da polpa, firmeza da polpa, sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos. Foram determinadas as perdas de massa, ocorrência de lanosidade e incidência de podridão parda nos frutos. O uso das embalagens promoveu menor perda de massa dos frutos durante o armazenamento em relação aos frutos controle de Douradão e Aurora-1. Os pêssegos do cultivar Douradão, revestidos com quitosana apresentaram reação adversa ao tratamento. Não foi constatado o distúrbio fisiológico lanosidade no cultivar Aurora-1 durante o período de armazenamento e comercialização, porém foi observado no cultivar Douradão a presença de lanosidade em todos os frutos após os 21 dias de armazenamento seguido de 3 dias em condições ambiente. O desenvolvimento da podridão parda limitou a vida útil dos frutos dos cultivares Douradão e Aurora-1, a 14 dias de armazenamento a 3° C seguido de 3 dias a 24° C.

Palavras-chave: *Prunus persica*, biofilme, polietileno, podridão parda, polietileno

SANTOS, Carlos Augusto Amorim. **Effects of chitosan and modified atmosphere packaging on quality of postharvest peach fruit**. 2007. 55pg. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Pós-Graduação – IAC

ABSTRACT

Peach fruits are highly perishable and the main postharvest problems are overripening, chilling injury symptoms and disease development. Chitosan has been proved to control numerous postharvest diseases on various horticultural commodities. Due to its ability to form a semipermeable barrier chitosan and film packaging extend the shelf life of treated fruit by minimizing the rate of respiration and reducing water loss. The effects of these treatments on shelf life of Douradão and Aurora-1 cultivars were evaluated. Quality parameters (soluble solids, acidity, ratio, firmness, pulp and skin color) and losses (weight, wooliness incidence and rots) were determined during cold storage. Peaches cv. Douradão and Aurora-1 were dipped in 1% chitosan solution. One group of fruits was sealed in PE bags with (only Aurora) and without potassium permanganate absorber (both cultivars). Peaches were stored at 3°C and 90% RH. Fruits were transferred to room temperature for 3 days to ripen. Packaging reduced fruit weight loss during cold storage. Chitosan-treated fruits however showed detrimental effect on appearance. It was observed genotype influence on chilling injury. ‘Douradão’ showed woolliness after 21 days of cold storage plus 3 days at room temperature. ‘Aurora-1’ proved to be CI nonsusceptible at storage temperature. Shelf life for both cultivars was limited to 14 days of cold storage plus 3 days at room temperature due to high brown rot incidence.

Key-words: *Prunus persica*, cold storage, polyethylene, coating, chilling injury.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a décima terceira posição na produção mundial de pêssegos. O Estado de São Paulo é o segundo maior produtor, liderado pelo Rio Grande do Sul. O destino da fruta é o mercado nacional, que é complementado por produto importado procedente principalmente da Argentina, Chile e Espanha (FNP, 2005).

No mercado atacadista de São Paulo os frutos do cultivar Douradão foram eleitos como os melhores devido as melhores características qualitativas (ALMEIDA, 2006). Pêssegos do cultivar Aurora representam 32,5% do volume comercializado na CEAGESP/SP (FNP, 2005).

O pêssego é uma fruta de alta sazonalidade – os meses de outubro a dezembro concentraram 78,73% da oferta do produto, originária de 130 municípios e de nove estados brasileiros (GUTIERREZ, 2005).

Entretanto os pêssegos, deva§1184(u)Tw760Cro S2l011âr.8(dosci Tc0bi Tc0li Tc0dTc-0.0e,11âr

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características do fruto

O fruto do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) é do tipo drupa-carnoso típico, com fino pericarpo, mesocarpo carnoso e suculento (polpa) e endocarpo lenhoso (caroço). Em geral pode apresentar as seguintes formas: esférico, oblongo, elíptico e ovalado, às vezes com o ápice saliente. Sua epiderme quando madura, pode apresentar as seguintes tonalidades: verde, creme ou amarela; de matiz róseo, vermelho ou vinho, variando de 0 até quase 10% com relação à superfície total do fruto. A polpa pode ser branca, creme, laranja, amarela e até avermelhada. O caroço, comumente ovoidal, pode ser preso ou solto, e contém no interior, uma amêndoa dicotiledônea do mesmo formato de seu invólucro; alguns cultivares apresentam duas amêndoas em cerca de 20% dos caroços. O sabor da polpa pode apresentar graduações na faixa de doce-acidulado-forte ao simplesmente doce, com níveis de pH e °Brix de 3,5 a 5,0 e de 8,0 a 18,0, respectivamente. O pêssego, além de extraordinariamente atraente e saboroso, tem ótimo valor nutritivo. Quando maduro, apresenta em média, em 100 g de polpa, as seguintes quantidades de nutrientes: 0,80g de proteínas; 0,20g de gorduras; 13,30g de carboidratos; 12mg de cálcio; 26mg de fósforo; 1,10mg de ferro; 5mg de vitamina A; 0,03mg de vitamina B1; 0,06mg de vitamina B2; 28mg de vitamina C e 58,20 calorias. A variedade vulgaris abrange os pessegueiros cultivados tanto para o consumo ao natural como em conservas, derivados de tipos oriundos da Pérsia e do Oeste Europeu (frutos grandes, carnosos e suculentos, com polpa amarela e caroço solto), do Norte da China (frutos carnosos e firmes, com polpa amarela e caroço preso) e do Sul da China (frutos doces, carnosos e suculentos, com polpa branca) (BARBOSA et al., 1990).

2.2 Descrição dos cultivares

2.2.1 Cultivar Douradão

O cultivar IAC Douradão (IAC 6782-83), lançado em 1998, é F1 de ‘Dourado-1’, em polinização aberta e F2 do cruzamento ‘Tutu’ x ‘Maravilha’, foi batizado de ‘Douradão por sua similaridade aos pêssegos da série ‘Dourado’. O cultivar IAC Douradão apresenta frutos bem grandes, com massa média de 160 gramas e 6 cm de diâmetro transversal, formato globoso-oblongo, atraente e de

coloração externa até 90% vermelho-estriada, sobre fundo amarelo-claro. A polpa amarela mostra-se espessa, firme, fibrosa, medianamente succulenta e sem aderência ao caroço, que é grande (6,5g), bem corrugado e avermelhado. A firmeza da polpa corresponde a 15 e 7 libras de pressão, nas épocas de colheita e consumo, respectivamente. O sabor doce-acidulado apresenta-se bem equilibrado e agradável, com 16° Brix e pH de 4,5. Amadurece seus frutos em meados de outubro, 105 dias da plena floração, concomitante ao ‘Aurora-1’ (BARBOSA et al., 2000).

2.2.2 Cultivar Aurora-1

O cultivar Aurora-1 (IAC 680-179) foi selecionado na geração F2 do cruzamento original entre o pêsego ‘Tutu’ e a nectarina ‘Colombina’ efetuado em 1971. Na primeira geração do cruzamento ‘Tutu’ x ‘Colombina’ selecionou-se o pêsego ‘Ouromel-3’ de cuja autofecundação resultou o cultivar ‘Aurora-1’. O fruto do ‘Aurora-1’ é de tamanho médio, de 90 a 110g de massa média; oblongos; com ápice medianamente saliente; base peduncular estreita e cavidade profunda; sutura nítida, dividindo o fruto em duas partes assimétricas. A película é amarela, com cor de cobertura vermelho-intenso, chegando a cobrir 70% da superfície do fruto; aspecto muito atraente. A polpa é bastante firme, amarelo claro, com auréola tênue ao redor do caroço pequeno e preso. O sabor é agradável, acentuadamente doce, baixa acidez, o conteúdo médio de sólidos solúveis totais é de 14°Brix e o pH 4,6. A maturação dos frutos é precoce, ocorrendo na segunda quinzena de outubro e início de novembro, nas condições de Jundiaí e Monte Alegre do Sul, onde o ciclo de maturação (florada e colheita) foi avaliado em 110 dias (OJIMA et al. 1989).

2.3 Produção de pêsego

O Brasil ocupou a 13^o posição na produção mundial de pêsegos e nectarinas no ano de 2005 (FAO, 2006).

A produção brasileira de pêsego foi de 220 mil toneladas em 2003 (FNP, 2005). A área cultivada tem aumentado especialmente para cultivares tipo “mesa”, destinados

ao mercado *in natura*, nacional e do Mercosul (SATO, 2001). Em 2003 o Estado de São Paulo produziu a segunda maior quantidade de frutos, que foi liderado pelo Estado do Rio Grande do Sul. O destino da fruta é o mercado nacional, que é complementado por produto importado (3,3 mil toneladas em 2003). A importação é procedente principalmente da Argentina, Chile e Espanha e que correspondem a 1,5% da produção brasileira (FNP, 2005).

No Estado de São Paulo, cultivados em 3.367 ha de 172 municípios, equivalentes a 35 regionais agrícolas, o pessegueiro é a segunda frutífera temperada mais plantada. Em pesquisa realizada pelo Instituto Agrônômico em 2002, ao todo se verificou a presença de 1,9 milhão de plantas jovens e adultas. Neste dado, incluiu-se a nectarineira, que equivale a 12% da persicultura paulista em número de plantas. No município de Guapiara, regional de Itapeva, se encontra o principal pólo de cultivo do pessegueiro, com 428,5 mil plantas em 669 ha. O segundo lugar é ocupado pelo município de Atibaia, com 250,8 mil plantas em 215 ha (BARBOSA et al., 2003).

No trabalho de BARBOSA et al. (2003) os cultivares pouco mais exigentes em frio foram bastante citados, no Sudoeste/SP, região de Itapeva. Trata-se de introduções do RS (Embrapa - Clima Temperado), como: ‘Coral’, ‘Marli’, ‘Diamante’, ‘Premier’, ‘Chimarrita’, ‘Eldorado’, ‘Maciel’ e ‘Granada’. Os cultivares lançados pelo Instituto Agrônômico (IAC), de baixa exigência em frio, foram mencionados principalmente pelos persicultores das regiões de Itapetininga, Avaré, Itapeva, Campinas e Bragança Paulista. São elas: séries Aurora, Dourado, Ouromel, Doçura e Jóia, além de ‘Biuti’ e ‘Douradão’.

2.3.1 O Pêssego no Entreposto Terminal de São Paulo – ETSP

Houve aumento de 65% no volume de pêssegos comercializados no Entreposto Terminal de São Paulo (ETSP) / CEAGESP–SP de 2002 para 2003. Neste ano o volume comercializado foi de 22,5 mil toneladas, relativo a 10,2% da produção brasileira. Pêssegos do cultivar Aurora representaram de acordo com o AGRIANUAL 2006, 32,5% deste volume.

O trabalho de GUTIERREZ (2005) da tabulação dos dados de entrada e destino do pêssego no ETSP mostrou que no período de agosto de 2003 a janeiro de 2004 foram comercializadas aproximadamente 13,7 toneladas de pêssego. O pêssego é uma fruta de alta sazonalidade – os meses de outubro a dezembro concentraram 78,73% da

oferta, originária de 130 municípios e de nove estados brasileiros. O Estado de São Paulo foi o responsável por 73% da produção de pêssego comercializado no ETSP, originário de 48 municípios. Deste total, dez municípios dominaram o fornecimento de pêssego ocupando 59% do volume nacional comercializado e 80% do volume do pêssego paulista. Atibaia é o principal município paulista e é responsável por 13,5% do pêssego brasileiro do Entreposto e por 18,4% da produção paulista comercializada. O município de Paranapanema é responsável por 9% de todo pêssego nacional comercializado no ETSP e 12,34% do pêssego paulista. Agosto é mês de início de safra e a região de Paranapanema domina a oferta de pêssego.

Na safra 2005-2006, nos meses de setembro, outubro e novembro o ETSP da CEAGESP recebeu 5 mil toneladas de pêssegos, das quais 4 mil, ou 80% do total do Estado de São Paulo. Atibaia, com 758 toneladas, participou com 15,3% e Paranapanema, com 691 toneladas ou 13,4% da participação foi o município que enviou o segundo maior volume (ALMEIDA, 2006).

As entrevistas com 40 compradores de pêssego no ETSP realizadas por GUTIERREZ (2005) revelaram que as feiras, os sacolões e os supermercados, cada um dos segmentos com cerca de 30% das respostas, dominaram o destino do pêssego nos equipamentos de varejo. Em seguida ficaram outros destinos, como outras ceasas, quitandas e varejão. Quase metade dos entrevistados compra três vezes por semana, já que a perecibilidade do pêssego exige compras frequentes.

2.3.2 Cultivares de pêssego mais comercializados

Foi registrada por GUTIERREZ (2005) a entrada de 17 cultivares de pêssego comercializados no ETSP no período de agosto de 2003 a janeiro de 2004, sendo quatro cultivares responsáveis por 90,5% do volume: Aurora, Dourado, Chimarrita (ofertados durante seis meses) e Flor da Prince (ofertado durante cinco meses). Alguns cultivares como 'Biuti' tiveram sua entrada registrada em 1 só mês.

Vários destes cultivares já não são mais produzidos e outros mais recentes, importantes na comercialização atual como: 'Douradão', 'San Pedro', 'Tropic Beauty', 'Eragil', entre outros ainda não puderam ser adicionados ao "Sistema de Informação de Mercado da CEAGESP ou SIM CEAGESP, por dificuldades técnicas (ALMEIDA, 2006).

Dos atacadistas entrevistados, 41,5% considerou o pêssego 'Douradão' o melhor cultivar, seguido pelo Chiripá (12,2%), 'Dourado' (9,8%), 'Aurora', 'Chimarrita',

‘Marli’, ‘Ouromel’ com 7,3% cada um, ‘Coral’ (4,9%), e ‘Flor da Prince’ com 2,4% da preferência.

Entre os cultivares citados pelos compradores de pêssego no ETSP estão o pêssego ‘Douradão’ (15,5%), o ‘Aurora’ e o ‘Jóia’, com 14,4% cada um, o ‘Dourado’, o ‘Chiripá’, o ‘Flor da Prince’, de 10 a 12% para cada um, o ‘Ouromel’ e o ‘Chimarrita’, com mais de 5% cada um e outros poucos citados. O ‘Douradão’ é um dos pêssegos mais valorizados e um dos mais lembrados (GUTIERREZ, 2005).

2.4 Pós-colheita de pêssego

2.4.1 Características de qualidade do pêssego

Para os consumidores a qualidade dos frutos de caroço é uma combinação de atributos e características como aparência, firmeza, bom sabor e valor nutricional (CRISOSTO, 1994). Diversos trabalhos foram publicados sobre as mudanças físicas e químicas durante a maturação, amadurecimento e senescência de pêssegos (DESHPANDE & SALUNKLE, 1964; MEREDITH et al., 1989; ROBERTSON et al, 1990; ROBERTSON et al, 1991; ROBERTSON et al, 1992). Pêssegos, nectarinas e ameixas são comumente colhidos no estágio maduro-firme. O amadurecimento envolve mudanças que transformam o fruto maduro em fruto pronto para comer. Durante o processo de amadurecimento evidencia-se mudança da cor de casca e da polpa e amolecimento da polpa. A mudança na cor ocorre com perda da cor verde e desenvolvimento de amarelo, vermelho e outras cores características do cultivar (CRISOSTO, 1994). Segundo KADER et. al. (1982) para todos os genótipos de pêssego de caroço preso estudados, quanto mais maduros os frutos, maior coloração da polpa, baseado no valor “a” da cor Hunter e menor firmeza.

Os consumidores são atraídos e tendem a selecionar frutos com cores intensas, com amarelos mais escuros, próximos ao alaranjado, na cor de fundo e com roxo intenso na cor de recobrimento. Entretanto, a coloração nem sempre está associada ao correto índice mínimo de maturação, havendo outras características a serem consideradas (ALMEIDA, 2006).

A evolução da coloração da casca e polpa de frutos pode ser expressa através dos parâmetros de cor, que são: L (luminosidade), que varia de 0 (preto) a 100 (branco), **a** [de verde (-) a vermelho (+)] e **b** [de azul (-) a amarelo (+)]. As colorações podem ser expressas também pela cromaticidade (Croma) e ângulo de cor (hue) que é calculado do

arco tangente de **b/a**, onde o valor 0 é correspondente à cor vermelha, 90 corresponde à cor amarelo, 180 a cor verde e 270 a cor azul (McGUIRRE, 1992).

A cor de fundo é o melhor indicador de maturação para o ponto de colheita (DELWICHE & BAUMGARDNER, 1985). Diferenças de maturação são visíveis especialmente na medida a das coordenadas de cor de Hunter, que aumenta com o avanço da maturação. Cada grupo de cor de fundo corresponde a uma amplitude de variação do a: menor ou igual a -9, entre -9 e -7, entre -7 e -5, entre -5 e -4 e maior ou igual a -3. Os valores L e b crescem muito durante o desenvolvimento do fruto, principalmente no último mês antes da colheita, e não crescem mais depois da colheita. Os grupos de cor de fundo com a variando de -9 a -5, são melhores pontos de maturação para colheita, que os grupos de cor de fundo com a entre -5 a menor que -3. ALMEIDA (2006) relata que a nota de coloração de cobrimento nos frutos maduros do cultivar Douradão apresentou maior valor que os pêssegos da série 'Aurora' e 'Dourado', produzidos em Paranapanema-SP, safra 2005.

A cor de fundo foi considerada por CRISOSTO (1994) um indicador impreciso, mas mesmo assim foi escolhido como o método mais prático e confiável para determinar a maturidade mínima para o ponto de colheita, e a firmeza da fruta, o melhor indicador da maturidade máxima.

De acordo com BOURNE (1979b) os frutos de clima temperado podem ser divididos em duas classes: 1) os que amolecem acentuadamente quando amadurecem como pêssegos, nectarinas e ameixas e apresentam vida útil pós-colheita mais curta - de 2 a 4 semanas - e 2) os que amolecem moderadamente quando amadurecem como maçãs, de vida útil de 3 a 8 meses em refrigeração. A firmeza dos pêssegos quando maduros decresce seu valor de 3 a 22% em relação ao valor obtido na colheita. O autor também comenta diferenças na firmeza entre os pêssegos com caroço solto "freestone", mais largamente consumidos frescos e com o caroço preso "clingstone", mais firmes e predominantemente utilizados para industrialização.

A força de penetração para medição de firmeza de pêssegos de caroço preso se situa entre 26,38 a 95,12 N e para pêssegos de caroço solto entre 7,94 a 45,11 N (BOURNE, 1979a).

Há variação interna na firmeza do fruto de pêssego, que decresce da região peduncular para a região do 'bico' e da sutura para as laterais. Além disso, entre os cultivares, existem diferenças nas taxas de amolecimento (MANESS et al., 1992).

Depois da aparência a textura é um dos principais atributos de qualidade. Segundo CRISOSTO (2002), a firmeza da polpa é o melhor indicador do amadurecimento e pode prever o potencial de vida pós-colheita da fruta. Os pêssegos que atingem valores de 26,5 a 35,3 N são considerados “prontos para comprar”. Os pêssegos cujos valores de firmeza são de 8,8 a 13,2 N são considerados maduros ou “prontos para comer”. A taxa de amolecimento do fruto (número de dias para obter este índice de firmeza) varia entre os diversos cultivares de pêssego e pode ser controlada pela temperatura de armazenamento utilizada. Pêssegos de polpa branca têm maior taxa de amolecimento. Temperaturas superiores a 25 °C reduzirão a taxa de amolecimento, induzindo a sabor estranho e promovendo amadurecimento irregular.

A recomendação de CRISOSTO & KADER (2000) para o manuseio do pêssego no varejo, para frutos com firmeza abaixo de 27 N, é a sua exposição em gôndolas refrigeradas, já para frutos com firmeza de polpa superior a 27 N, gôndolas à temperatura ambiente.

A qualidade visual dos frutos também é fator importantíssimo como determinante da escolha dos consumidores e é grandemente afetada pela presença de defeitos. Os principais defeitos encontrados em pêssegos são danos mecânicos como batidas e amassados, queimaduras de sol, manchas, danos fisiológicos e microbiológicos (lesões por doenças ou pragas) de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pêssego e Nectarina (HORTIBRASIL, 2006).

Mudanças durante o amadurecimento de pêssegos envolvem o desenvolvimento do aroma (ROBERTSON et al, 1990), bem como, o aumento do teor de sólidos solúveis, que é promovido com o aumento da sacarose e a diminuição da frutose e da glicose (LIVERANI & CANGINI, 1991).

OLIVEIRA et al. (2001) quantificaram os açúcares (por cromatografia em fase líquida HPLC) de pêssegos do cultivar Biuti, armazenados sob condições de ambiente ($27,2 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 11\%$ de UR) e refrigeração ($4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $90 \pm 5\%$ de UR) durante 35 dias. Em condições de ambiente, o ponto ideal de consumo para pêssegos, foi do 3º ao 9º dia de armazenamento. No 12º dia de armazenamento, os frutos obtiveram baixos teores de sacarose, pois os frutos já estavam no processo de senescência. Sob refrigeração, verificou-se que os pêssegos estavam em condição de consumo com altos teores de açúcares; entretanto, após 35 dias, a característica visual já não era adequada devido ao escurecimento na pele e na polpa.

A variação dos sólidos solúveis totais é muito grande: entre pomares e na mesma árvore e o teor de sólidos solúveis de acordo com CRISOSTO (1994) não pode ser utilizado como um indicador de maturação da fruta.

Segundo CLAYPOOL (1977) citado por CRISOSTO et al. (1997), pêssegos e nectarinas com 11% ou mais de sólidos solúveis totais são altamente aceitos pelos consumidores. ALMEIDA (2006) relata para os cultivares Douradão e Aurora, respectivamente, os valores médios de sólidos solúveis (SS) de 11,13 e 9,55 °Brix em frutos maduros de pêssegos, safra 2005, produzida em Paranapanema-SP.

Há um declínio dos ácidos málico e cítrico durante o amadurecimento, coincidente com o decréscimo da acidez titulável durante o amadurecimento do fruto (WANG et al., 1993).

CRISOSTO (1999) afirma que frutos com acidez inferior a 0,6% dão à sensação de gosto doce quando o teor de açúcares for superior a 10-12%.

ALMEIDA (2006) relatou que os frutos do cultivar Douradão foram os que apresentaram o menor valor médio de acidez titulável (0,25%). Os pêssegos da série Aurora e Dourado apresentaram teor intermediário (0,30 e 0,38%). Os dois cultivares San Pedro e Tropic Beauty mostraram-se mais ácidos (0,61 e 0,67%).

Valores maiores que 25 na relação sólidos solúveis/acidez (ratio) são considerados adequados por DESHPANDE & SALUNKLE (1964) para os pêssegos no ponto de consumo. De acordo com ALMEIDA (2006) a relação SS/AT apresentada pelos frutos maduros do cultivar Douradão apresentou o maior valor médio (49,12), seguido da série Aurora e Dourado (36,68 e 34,35).

2.4.2 Refrigeração e dano pelo frio em pêssegos

Dentre os principais fatores que limitam o armazenamento e a comercialização de pêssegos estão os danos pelo frio, as podridões pós-colheita e a elevada desidratação e perda de firmeza de polpa (KLUGE et al., 1997).

As entrevistas realizadas por GUTIERREZ (2005), com 30 atacadistas responsáveis por 27,8% do volume de pêssego comercia

qualidade da embalagem com 25% cada um, pela perecibilidade do fruto (15%) e pela lanosidade (dano pelo frio), com 3% das respostas.

Entre os cuidados que devem ser tomados para conservar a qualidade do pêssego, 50% dos compradores entrevistados citou a refrigeração e os demais se dividiram entre melhorias no armazenamento, no transporte, na logística e no manuseio pós-colheita (GUTIERREZ, 2005).

A temperatura recomendada para armazenamento de pêssegos é 0 a 4°C e o período de conservação está na faixa de 2 a 6 semanas, dependendo do cultivar (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1980). De acordo com KLUGE et al. (1997) outros fatores são estágio de maturação dos frutos, a época da colheita - a variedade precoce possui normalmente menor capacidade de armazenamento que a tardia - e a suscetibilidade aos danos pelo frio.

A lanosidade é um fator de considerável importância econômica já que é um dos primeiros sintomas de dano pelo frio, limitante do potencial de armazenagem. É considerada como sério problema em pêssegos e nectarinas chilenos de exportação para mercados como os Estados Unidos, no qual o período de transporte é de 12 a 14 dias. Devido a grande susceptibilidade varietal LUCHSINGER (2000) enfatiza que é importante que os estudos de potencial de armazenamento devam ser realizados para cada cultivar nas condições locais.

Como muitas fisiopatias, a lanosidade só é visível ao se partir o fruto, sendo muito difícil de determinar externamente. O sintoma não se manifesta durante ou imediatamente à saída do armazenamento refrigerado, porém o faz no período de amadurecimento ou comercialização, geralmente após um dia a 15-20°C (LUCHSINGER, 2000). Portanto, comumente passa despercebido no controle de qualidade nos galpões de embalagem, manifestando-se então ao nível do consumidor.

O armazenamento de 8 a 10°C embora reduza os danos pelo frio, causam o rápido amolecimento do fruto e subsequente senescência (LILL et al., 1989). Trabalho realizado por BRON et al. (2002) mostrou que no 35º dia de armazenamento a 6°C os pêssegos dos cultivares Aurora-1 e Dourado-2 apresentavam-se excessivamente maduros. De acordo com LILL et al. (1989) a faixa de temperatura de 2 a 5°C resulta em rápido desenvolvimento de sintomas. O sintoma de lanosidade é caracterizado por polpa seca e farinhenta, perda de sabor, brilho e firmeza, e ausência de sucosidade.

O que explica a aparente falta de suco é a presença de substâncias pécticas desesterificadas de alto peso molecular que são capazes de capturar a água e formar gel.

ARTÈS et al. (1996) relatam atividade alta da enzima pectinametilesterase (PME) e baixa de endo poligalacturonase (endo-PG). Atividade constante da PME leva a um acúmulo de substâncias pécticas desesterificadas que com a diminuição da atividade da PG (endo-PG) não são degradadas. Estas substâncias pécticas retêm a água, formando gel que leva ao decréscimo da firmeza (ARTÈS et al., 1996). Foi observado por BRON et al. (2002) sintomas no mesocarpo de pêssegos ‘Dourado-2’, caracterizados pelo afastamento das paredes das células adjacentes e acúmulo de substâncias pécticas no interior das células e dos espaços intercelulares.

A pesquisa realizada por BRON et al. (2002) mostrou resposta diferenciada dos cultivares. Pêssegos do cultivar Aurora-1 embalados em sacos de polietileno perfurados podem ser conservados por até 35 dias, à temperatura de 0 ou 3°C mais dois dias na temperatura de 25°C para simulação à comercialização. Já os pêssegos ‘Dourado-2’, apresentaram sintomas de lanosidade após serem removidos do armazenamento (7 dias a 3°C ou 14 dias a 0°C) e mantidos por dois dias em temperatura ambiente.

De acordo com BRON et al. (2002), os pêssegos ‘Aurora-1’ e ‘Dourado-2’ apresentaram redução na firmeza da polpa, após o armazenamento refrigerado, sendo que no cultivar Dourado-2 essa redução foi mais acentuada, em decorrência do estresse causado pelo frio. O teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) nos pêssegos ‘Aurora-1’ foi influenciado de modo significativo pelo período e temperatura de armazenamento. Os maiores aumentos ocorreram durante o período inicial de 21 dias de armazenamento quando os frutos atingiram 10,2 °Brix. No cultivar ‘Dourado-2’ o teor de SST foi influenciado significativamente apenas pela temperatura de armazenamento. Os dois cultivares apresentaram teores de SST mais elevados quando armazenados a 0°C.

As diferenças nos teores de Acidez Total Titulável (ATT) ao longo do armazenamento foram pequenas e os dois cultivares mostraram pequenos decréscimos nos valores de acidez. No cultivar ‘Dourado-2’ a redução foi mais acentuada aos 28 dias de armazenamento a 3 e 6°C. Os teores de acidez nos pêssegos ‘Aurora-1’ não foram influenciados significativamente pelas diferentes temperaturas de armazenamento. As temperaturas de 0 e 3°C comparadas a 6°C foram mais eficientes na manutenção da coloração dos frutos dos dois cultivares (BRON et al., 2002).

SEIBERT et al. (2004) determinaram a ocorrência de danos de frio em pêssegos do cultivar Chimarrita colhidos em dois estádios de maturação. Foram considerados verdes aqueles que apresentavam cor de fundo ainda verde e pouca coloração de recobrimento da epiderme e pêssegos maduros os frutos com início da mudança da

coloração de fundo da epiderme de branca para creme e abundante coloração de recobrimento. Os pêssegos foram muito suscetíveis aos danos pelo frio, principalmente à lanosidade, sendo que o início da visualização dos sintomas variou de acordo com o estágio de maturação. Nos frutos colhidos no estágio maduro a lanosidade pode ser visualizada a partir dos 10 dias a 0,5 °C e 90% de UR, e em pêssegos colhidos no estágio verde a lanosidade pode ser visualizada após período de 20 dias.

SCHWARZ et al. (2004) constataram que a cv. Maciel não apresenta lanosidade (sintoma típico, polpa farinhenta e seca), porém é suscetível, com o avanço da armazenagem, a retenção de firmeza (polpa emborrachada) e ao escurecimento interno durante o amadurecimento após 14 dias refrigerados.

2.4.3 Atmosfera Modificada

FERNANDEZ-TRUJILIO et al. (1998) relatam efeitos positivos do uso de embalagens plásticas na conservação pós-colheita de pêssegos 'Paraguayo'. Houve redução na perda de massa e nos sintomas de dano pelo frio, atraso na senescência dos frutos e controle da deterioração nos pêssegos armazenados por 14 dias a 2°C, seguido de período de três dias em condições ambiente.

KLUGE et al. (1999), avaliaram a qualidade de pêssegos do cultivar Flordaprince submetido a armazenamento refrigerado ($1 \pm 1^\circ\text{C}$ e 85-90% de UR), em diferentes tipos de embalagens plásticas (PEAD, polietileno de alta densidade - 20µm de espessura e polietileno de baixa densidade - 70µm de espessura), por períodos de 14 e 28 dias e, após cada período, colocados à temperatura ambiente (25°C) por dois dias. Observou-se que, aos 14 dias, a perda de massa do controle (sem embalagem) foi mais de dez vezes superior à verificada nos tratamentos com filmes plásticos. Aos 28 dias, a perda de massa do controle duplicou e as frutas apresentavam-se completamente murchas e impróprias para a comercialização. Neste período, também foi observada maior perda de massa nas frutas embaladas com PVC em relação à perda verificada nas frutas embaladas com polietileno de alta ou baixa densidade. Frutas submetidas ao polietileno de baixa densidade apresentaram os maiores valores de firmeza de polpa durante a refrigeração, ao passo que o controle não diferiu do PVC e do polietileno de alta densidade. O teor de sólidos solúveis foi maior nas frutas não embaladas em comparação às frutas mantidas nas embalagens plásticas. Estas diferenças foram mantidas durante a comercialização simulada. A acidez titulável não foi afetada pelos

tratamentos, tanto após refrigeração quanto durante a comercialização simulada. Em comparação ao verificado na colheita (0,89%), o teor de acidez foi reduzido para 0,58% e 0,54%, em média, após 14 e 28 dias de armazenamento, respectivamente. Durante a comercialização simulada os valores de acidez também sofreram redução. O aparecimento da lanosidade aos 28 dias demonstrou, entretanto, que a sensibilidade do cultivar Flordaprince é alta em armazenamento prolongado, mesmo com a utilização da embalagem plástica.

O uso de embalagem plástica comparada ao controle reduziu a incidência de lanosidade a nível comercial aceitável (menor que 20%) em pêssegos 'Sweet September' armazenados por três semanas a 0°C, seguido de período de amadurecimento a 20°C (ZOFFOLI et al., 2002).

GIRARDI et al. (2002) constataram que o emprego de embalagem de polietileno proporcionou efeitos positivos na manutenção da qualidade de pêssegos do cultivar Chiripá reduzindo a perda de massa, mantendo a firmeza da polpa, diminuindo a ocorrência de lanosidade e escurecimento interno após armazenamento refrigerado seguido de três dias à temperatura ambiente.

Com o objetivo de prolongar a vida pós-colheita de pêssegos do cultivar Aurora-2, NUNES et al. (2004) avaliaram a eficiência da película de fécula de mandioca 3% e de sacos plásticos de polietileno de baixa densidade (60 µm de espessura) sob seis diferentes tempos de armazenamento (0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias) em ambiente refrigerado ($9 \pm 1^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\%$ UR). Aos 10 dias de armazenamento, o polietileno foi mais eficiente, comparado ao controle, em reduzir a perda de massa dos frutos (0,47%) por promover maior umidade relativa, reduzindo a transpiração dos frutos. Embora os frutos tratados com fécula apresentassem maior valor de firmeza (47,64 N) comparado aos embalados com polietileno aos seis dias, a perda de massa foi excessiva (aproximadamente 42 vezes maior que no polietileno). Por esse motivo, os frutos tratados com fécula, no oitavo dia, estavam impróprios para comercialização. Neste mesmo trabalho, observou-se que a acidez total titulável e sólidos solúveis totais não foram influenciados pelos fatores atmosfera modificada e tempo de armazenamento.

CANTILLANO et al. (2004) avaliaram física, química e sensorialmente pêssegos da cv. Maciel, conservados por diferentes períodos em diferentes formas de atmosfera modificada (filme de polietileno e cera a base de carnaúba), visando o aumento da vida útil após a colheita. Verificou-se que os frutos armazenados a 0°C e 90-95% UR com filmes apresentaram a menor desidratação e presença de defeitos. Na

simulação da comercialização, por três dias a 20°C e UR de 75 a 80%, os pêssegos com cera sem diluição tiveram as menores médias devidos à presença de manchas, odor e sabor estranho.

A quitosana possui a propriedade de inibir o crescimento micelial de amplo espectro de fungos fitopatogênicos. É um polissacarídeo natural, derivado da quitina (extraído da carapaça de

elevados. Enquanto os frutos tratados apresentaram em média 75% de frutos com podridão parda no quarto dia de armazenamento, os frutos não tratados já apresentavam essa mesma incidência no segundo dia de armazenamento a 25 °C.

2.4.4 Ocorrência de doenças em pêssegos pós-colheita

As doenças que expressam sintomas após a colheita e durante o armazenamento caracterizam-se como um dos principais fatores de redução quantitativa e qualitativa das frutas de clima temperado (KLUGE et al., 2002). Segundo BIGGS & MILES (1988), todos os cultivares comerciais de pêssego são suscetíveis a patógenos.

Os patógenos causadores das podridões pós-colheita são representados principalmente pelos fungos, podendo também existir doenças decorrentes do desenvolvimento de bactérias. Danos causados por vírus em frutas são, geralmente, observados antes da colheita, permitindo a seleção destas na colheita. Conseqüentemente, doenças causadas por vírus não são encontradas na pós-colheita (SNOWDON, 1990).

As frutas são excelentes substratos para o desenvolvimento de patógenos, com açúcares, ácidos, vitaminas e água e, à medida que vão amadurecendo, sofrem uma série de modificações em sua morfologia e metabolismo, que explicam a sua maior sensibilidade aos processos patológicos que originam as podridões pós-colheita (KLUGE et al., 2002).

Embora o ataque de microrganismos seja provavelmente a mais séria causa de perdas pós-colheita em produtos perecíveis, deve ser enfatizado que danos mecânicos freqüentemente predisõem o material ao ataque patológico (VILAS BOAS, 2000).

Na quantificação de danos pós-colheita em pêssegos comercializados na CEAGESP/SP em 2003, ABREU et al. (2004) constataram que a incidência média de frutos danificados foi de 42%: 26% dos danos foram em pré-colheita, de causas mecânicas (18%), fisiológicas (5%), por doenças e pragas (3%). Na pós-colheita, a perda foi de 16%, sendo 12% atribuídos a danos mecânicos e 4% às doenças. Os patógenos pós-colheita mais freqüentes foram: *Cladosporium* sp. (28,9%), bactéria (21%) e *Monilinia fructicola* (12,9%), responsável pela podridão parda. Exceto a *Monilinia*, os patógenos não conseguem penetrar na epiderme intacta do pêssego, por isso os danos mecânicos ocasionados na pós-colheita funcionam como porta de entrada dessas doenças.

Maior porcentagem de doença ocorreu em cultivares de ‘bico’ pronunciado, ficando mais suscetíveis à ocorrência de danos mecânicos nessa posição do fruto (ABREU et al., 2004).

ABREU (2006), avaliando a porcentagem de incidência de doenças em pós-colheita de pêssegos no CEAGESP nas safras 2003 e 2004, notou que os cultivares Primavera e Tropic Beauty tiveram uma menor incidência de doenças que os cultivares do grupo Aurora e Dourado, portanto, mais resistentes a patógenos como *Monilinia fruticola* e *Rhizopus* sp. Pêssegos com ferimentos tornam-se mais susceptíveis ao ataque de patógenos, onde testes mostram que pêssegos inoculados com *Monilinia fruticola*, em frutos com ou sem ferimentos, apresentaram maior incidência da doença os frutos com ferimentos do que frutos sem ferimentos.

A ocorrência de distúrbios pós-colheita em pêssegos é considerada uma importante causa de desvalorização do produto por ocasião da comercialização. No trabalho de MARTINS et al. (2006), os danos pós-colheita foram quantificados no mercado atacadista de São Paulo na safra 2001-2002 e na de 2002-2003. Foi constatado que os cultivares comercializados em maior volume, Aurora, Chiripá, Dourado, Douradão, IAC e Ouromel não apresentaram diferenças significativas na incidência de doenças. A percentagem de frutos doentes variou de 2,4 a 8% e de 4,3 a 15,2%, respectivamente, nas safras 2001-2002 e 2002-2003. Os gêneros fúngicos de ocorrência mais freqüente foram *Monilinia*, *Rhizopus* e *Cladosporium*, além de uma levedura não identificada associada a ferimentos nos frutos. A ocorrência sazonal de podridão parda na safra 2002-2003 indica que esta doença deve ser mais bem controlada pelos produtores de pêssegos da Região Sul, já que o aumento da doença coincidiu com o aumento da oferta do produto dessa região no mercado.

Na safra 2001 de pêssegos da cv. Diamante, em Pelotas/RS, entre os danos avaliados nos frutos, aqueles provocados pela podridão parda foram mais importantes, chegando a 80% em produção convencional (FACHINELLO et al., 2003).

Na safra 2004, BASSETTO (2006) constatou 51% dos pêssegos com sintomas de podridão parda no pedúnculo do fruto e 24% apresentavam sintomas no fruto todo. Em 2005, a incidência decaiu para 19% e 6%, respectivamente, devido a melhorias no manuseio pós-colheita.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Matéria-prima

Os frutos do cultivar precoce Aurora-1 e Douradão foram adquiridos em pomar comercial situado no município de Atibaia – SP, sendo que, os frutos ‘Douradão’ foram colhidos em 06 de outubro de 2005 e os frutos ‘Aurora-1’ em 25 de outubro de 2005.

3.2. Condução dos experimentos

Os pêssegos dos cultivares Douradão e Aurora-1 foram colhidos manualmente nas primeiras horas do dia e selecionados, respeitando-se o estágio de maturação ideal para colheita que se caracteriza pela mudança na coloração da casca (maturação comercial ou morfológica). Não foi aplicado nenhum tratamento fitossanitário após a colheita dos frutos e o manuseio dos frutos, na ocasião da colheita, foi feito tentando-se evitar qualquer batida ou dano mecânico.

Logo após a colheita, os frutos foram classificados em uma mesa classificatória em relação ao calibre, prezando assim a uniformidade dos frutos. Após a seleção os frutos foram acondicionados em caixas de papelão revestidas com alvéolos (Figura 1) e conduzidos ao laboratório de pós-colheita sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marcos David Ferreira, localizado na Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da UNICAMP, em Campinas, SP.

Uma vez no laboratório os frutos foram novamente selecionados, descartando-se aqueles com lesões ou coloração inadequada, procurando-se uniformizar o estágio de maturação.



Figura 1 – Aspecto geral de pêssegos recém colhidos ‘Douradão’ (à esquerda) e ‘Aurora-1’ (à direita).

3.3. Montagem dos experimentos

Como os cultivares utilizados foram avaliados em períodos diferentes, optou-se pela realização de dois experimentos, sendo o Experimento I referente aos frutos do cultivar Douradão, e o Experimento II, constituído pelos frutos do cultivar Aurora-1. Em cada experimento se utilizou em média 240 e 250 frutos, respectivamente, para os cultivares Douradão e Aurora-1.

3.3.1. Tratamentos utilizados

Os frutos do cultivar Douradão foram submetidos aos seguintes tratamentos: a – frutos refrigerados, sem cobertura e sem embalagem plástica (controle); b – frutos acondicionados em embalagens de polietileno de baixa densidade com 60µm de espessura e dimensões de 35X45 cm; c – frutos imersos em solução de biofilme (Cyrbe do Brasil) a base de quitosana (formulação com ácido cítrico) na concentração de 1%, com posterior secagem natural.

Os frutos do cultivar Aurora-1 foram submetidos aos seguintes tratamentos: a – frutos sem tratamento (controle); b – frutos acondicionados em embalagens de polietileno de baixa densidade com 60µm de espessura e dimensões de 35X45 cm; c – frutos imersos em solução de biofilme (Cyrbe do Brasil) a base de quitosana (formulação com ácido cítrico) na concentração de 1%, com posterior secagem natural; d – frutos acondicionados em embalagens de ‘PEAKfresh’ – filme de polietileno aditivado com mineral absorvedor de etileno, com 50µm de espessura e dimensões de 40X50 cm.

Para os tratamentos com embalagens plásticas os frutos foram agrupados em 6 e 5 em cada embalagem, respectivamente para os cultivares Douradão e Aurora-1.

3.3.2. Condições de Armazenamento

Após serem submetidos aos diferentes tratamentos, os frutos de cada experimento (I e II), foram acondicionados em caixas de papelão apropriadas para

a comercialização de pêssegos e armazenados em câmara de refrigeração à temperatura de 3°C com 90-95% de umidade relativa.

Procurando-se simular situações de comercialização, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento, os frutos foram transferidos para câmaras ajustadas para 24°C e UR de 70%, onde permaneceram por três dias. Esta etapa foi denominada comercialização simulada e as embalagens plásticas foram removidas. Um lote de frutos colhidos e não refrigerados foi diretamente mantido por 3 dias em condições ambiente.



Figura 2 – Câmara de refrigeração e acondicionamento dos pêssegos ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’.

3.3.3. Avaliações

As avaliações da massa do fruto, firmeza de polpa, cor da casca, cor de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável foram realizadas na colheita. Após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado avaliou-se a perda de massa, cor da casca e incidência de podridão parda. Após a comercialização simulada avaliou-se a perda de massa, firmeza da polpa, cor da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, incidência de podridão parda e lanosidade.

3.4. Análises

3.4.1. Físico-químicas

Perda de massa: Os frutos foram pesados na entrada e na saída da câmara de refrigeração e no final do período de exposição às condições ambientais.

Firmeza da polpa: foi determinada através de penetrômetro marca Effegi modelo FT 327: cada fruto foi perfurado duas vezes em sua polpa em locais opostos ao redor do diâmetro transversal, sendo utilizada a ponteira de 0,8 cm, e os resultados expressos em N.

Cor de casca: foi avaliada através do colorímetro portátil Minolta, modelo CR-10, em dois pontos ao redor do diâmetro transversal e os resultados expressos em L, a, b, C e h.

Cor de polpa: foi avaliada através do colorímetro em duas metades internas dos frutos e os resultados expressos em L, a, b, C e h.

A polpa dos frutos foi triturada em multiprocessador e, do homogenato obtido foram retiradas alíquotas necessárias para as determinações dos teores de acidez titulável, sólidos solúveis e pH.

Acidez Titulável: foi determinada de acordo com CARVALHO et al (1990): 10 g do homogenato, rigorosamente pesado, foram diluídos em 90 ml de água destilada e, posteriormente, titulados com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N através do pHmetro digital de bancada. Os resultados foram expressos em g de ácido málico/100 g de polpa.

Sólidos Solúveis: o teor foi expresso em °Brix, determinado através do refratômetro portátil marca Shibuya, com escala de 0 a 32 °Brix .

Ratio: - O ratio – relação sólidos solúveis/acidez foi calculada.

3.4.2. Subjetivas

Incidência de doenças (podridão parda): foi expresso em % de frutos que exibiram sintomas visuais da podridão parda.

Ocorrência de lanosidade: os frutos foram cortados ao meio no sentido longitudinal e foi realizada inspeção visual de sintomas de lanosidade.

3.5. Análise estatística

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas. A parcela experimental constou de 6 frutos para o cultivar Douradão e de 5 frutos para o cultivar Aurora-1. Para cada característica avaliada, foi realizada a Análise de Variância, teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando-se o programa Statistica 6.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Perda de massa

A massa de matéria fresca média dos pêssegos ‘Douradão’ no momento da colheita foi de 111,06 g que está de acordo com as observações de BARBOSA et. al. (2000), onde a massa média dos frutos constatada foi de 160 g e cerca de 10% dos frutos apresentam massas entre 201 e 350g, 40% entre 141 e 200, 40% entre 101 e 140g e 10% entre 70 e 100g.

Para os pêssegos ‘Aurora-1’ a massa de matéria fresca média foi de 89,17g que está de acordo com as observações de OJIMA et. al. (1989), nas quais a variação da massa média dos frutos foi de 90 a 110g. Segundo estudos de GUTIERREZ (2005), a variação da massa fresca obtida em pêssegos ‘Aurora-1’ foi de 76,72 a 77,58g.

No armazenamento refrigerado, os pêssegos ‘Douradão’ embalados com filmes de polietileno obtiveram a mínima perda de massa, mantendo praticamente a mesma massa inicial dos frutos (Figura 3 e 4). Verificou-se que o uso do filme plástico no armazenamento é um meio de minimizar o déficit de pressão de vapor (DPV) entre os frutos e a atmosfera de armazenamento e, conseqüentemente, limita a perda d’água destes por transpiração, reduzindo a perda de massa. Estes efeitos favoráveis na manutenção da qualidade dos frutos foram observados em pêssegos ‘Flordaprince’ (KLUGE et al., 1999), ‘Aurora-1’ (DAREZZO, 1998) ‘Aurora-2’ (NUNES et al., 2004) e ‘Chiripá’ (GIRARDI et al., 2002). Na comercialização simulada de 3 dias, após os pêssegos serem retirados da embalagem, a perda média de massa foi de 4,3% (Figura 3).

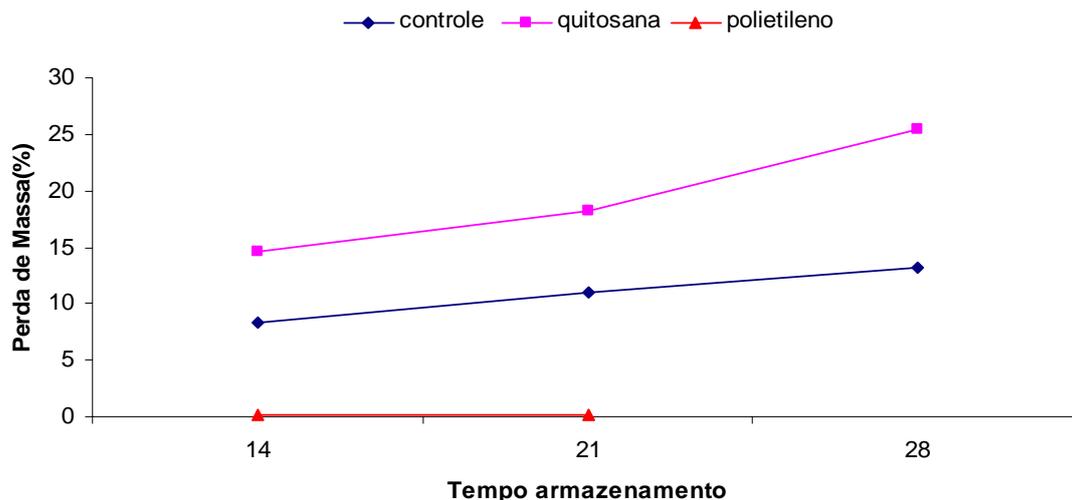


Figura 3 – Perda de massa de pêssegos ‘Douradão’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado.

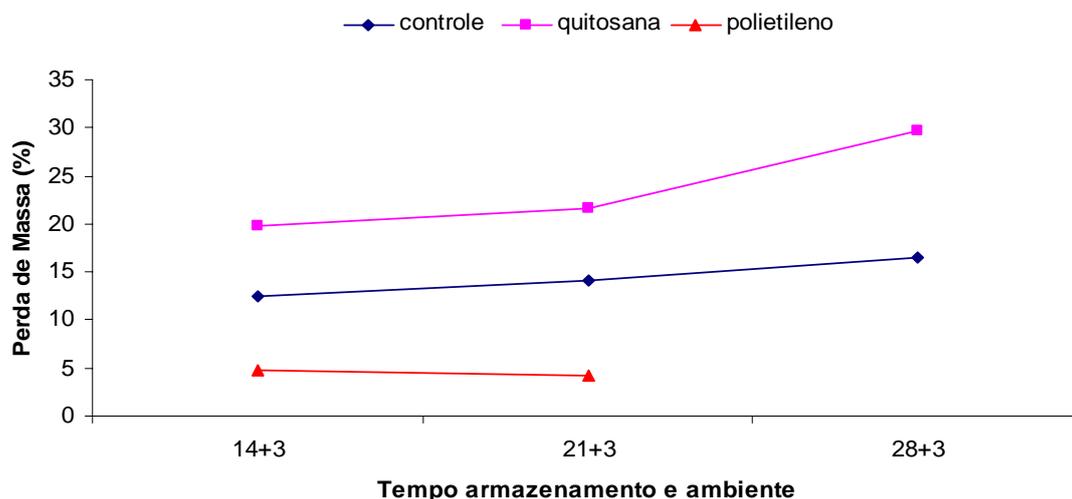
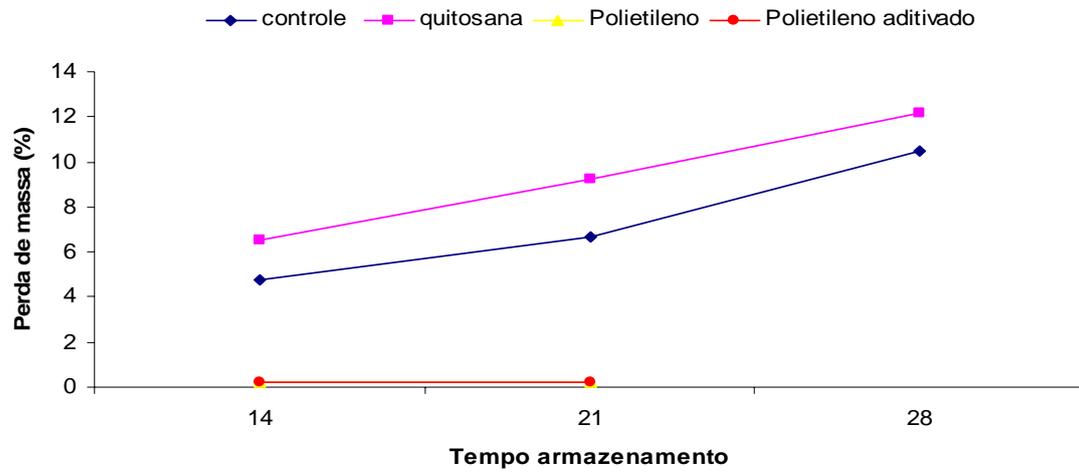


Figura 4 – Perda de massa de pêssegos ‘Douradão’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada.

O uso de embalagens plásticas reduziu a perda de massa dos pêssegos ‘Aurora-1’ durante todo o armazenamento refrigerado (Figura 5 e 6). Não houve diferenças significativas nas perdas de massa dos pêssegos embalados em polietileno e polietileno aditivado, mostradas na figura 12. O uso da embalagem contribui para o aumento da umidade relativa do ar ao redor dos frutos, diminuindo o déficit de pressão de vapor entre o fruto e a atmosfera circundante e, conseqüentemente, limita a perda de vapor d’água destes por transpiração. O efeito benéfico de embalagens plásticas na redução da perda de massa em pêssegos durante o armazenamento foi relatado por diversos autores (FERNÁNDEZ-

TRUJILLO et al. 1997; KLUGE et al., 1999; GIRARDI et al., 2002; NUNES et al., 2004).



refrigeração, os frutos embalados transferidos para condições ambiente obtiveram maior perda de massa, diferindo significativamente dos outros tratamentos utilizados (Figura 5 e 6). Isto ocorreu, de modo similar ao trabalho de Kluge et al. (1999), com pêssegos ‘Flordaprince’ porque a embalagem plástica foi retirada durante o período de exposição à temperatura ambiente. As perdas de massa total para os pêssegos embalados em polietileno e polietileno aditivado foram, respectivamente, de 5,5% e 5,1% após 21 dias refrigerados seguido de 3 dias a 24 °C (Figura 5 e 6).

Estudando a conservação pós-colheita em refrigeração do cultivar Aurora-1, DAREZZO (1998) constatou maiores perdas de massa dos pêssegos controle comparado a frutos embalados em polietileno.

Ao contrário do que se esperava, a quitosana não teve efeito protetor contra a perda de massa dos pêssegos do cultivar ‘Douradão’ que devido à sua habilidade de formar um filme semi-permeável, pode modificar a atmosfera interna e diminuir as perdas por transpiração e desidratação dos frutos como relatado por EL GHAOUTH et al. (1991) para morango; ZHANG; QUANTICK (1997) para lichia. Os frutos tratados com solução de quitosana apresentaram significativamente as maiores perdas de massa após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado (Figura 3 e 4), mostrando sinais visíveis de desidratação que comprometeram o aspecto externo do fruto (Figura 7). Esta reação adversa na epiderme do fruto pode ter sido ocasionada pelos reagentes químicos utilizados na extração e formulação comercial da quitosana, como alerta ASSIS & LEONI (2003). Para o uso de zeína como cobertura comestível de frutos de cereja cv. Ambrunés, CARVALHO FILHO et al. (2006) também obtiveram resultados desfavoráveis para controle da perda de massa dos frutos. Os autores comentam que neste tratamento a permeabilidade dos frutos ao vapor de água aumentou, favorecendo a perda de umidade.

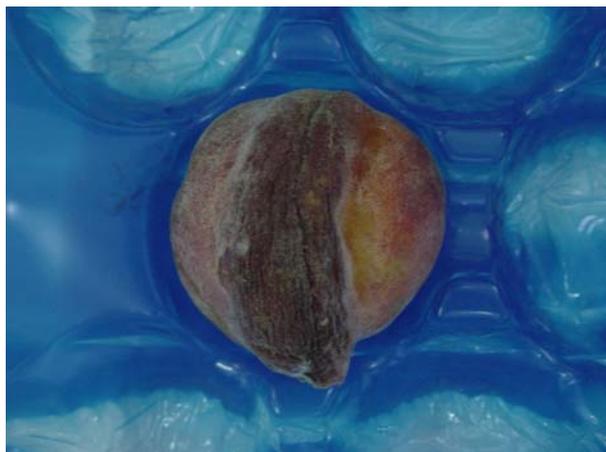


Figura 7 – Sinal de desidratação de pêssegos ‘Douradão’ tratados com quitosana após 28 dias de armazenamento refrigerado.

Nos pêssegos ‘Douradão’ tratados com quitosana a perda média de massa foi de 5,4% durante a comercialização simulada. As perdas de massas totais para este tratamento foram bastante elevadas porque se situaram entre 20 e 31%, após 14 e 28 dias de armazenamento seguido de 3 dias em condições ambiente (Figura 3 e 4).

Durante o armazenamento refrigerado os pêssegos ‘Aurora-1’ tratados com quitosana apresentaram, significativamente, a maior perda de peso nos pêssegos ‘Aurora-1’ após 14, 21 e 28 dias a 3 °C, sendo este comportamento seguido pelos frutos controle (Figura 5 e 6). Este resultado contrasta com diversos autores que salientam o papel da quitosana como uma barreira à perda de umidade. Entretanto, ASSIS & LEONI (2003) ressaltam que devido ao fato das quitosanas disponíveis, principalmente no Brasil, serem de procedências diversas e apresentarem diferentes graus de pureza, densidade molar e sem procedimento padrão de desacetilação, além de serem solúveis somente em pHs ácidos, podem gerar reações com a superfície a ser revestida, alterando o aspecto do fruto. Dessa forma, tendo o pêssego epiderme delicada, a quitosana utilizada pode ter causado a reação adversa na epiderme, provocando maior perda de massa. Após 28 dias de refrigeração as perdas de massa do pêssego com quitosana foram de 10,46% e a perda de massa do controle de 9,5% (Figura 5 e 6). CRISOSTO et al. (1994) relata que quando a perda de massa dos pêssegos atinge 10% ou mais de sua massa inicial, os frutos mostram sinais visíveis de enrugamento. Os frutos controle e os tratados com solução de quitosana apresentaram perda de massa total de 14,3%

após 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C (Figura 5 e 6).

O tratamento mais eficiente para reduzir a perda de massa dos frutos foi a embalagem de polietileno.

4.2 Coloração da casca e polpa

Na colheita a luminosidade da cor de casca dos pêssegos ‘Douradão’ apresentou média de 44,06. Os frutos apresentaram casca da cor vermelha e amarela de acordo com os valores de a e b, respectivamente, de 19,71 e 15,75. A cromaticidade e o ângulo de hue da cor da casca dos frutos foi de 26,53 e 36,33, respectivamente.

A mudança na coloração, que ocorre ao longo do período de maturação e amadurecimento do fruto, sem dúvida, é o critério mais utilizado pelo consumidor para julgar sua maturidade, como também confere atratividade a este, e é resultante da diminuição da concentração de clorofila em favor da concentração de carotenóides.

Não houve efeito significativo entre as épocas de avaliação (refrigeração e comercialização) na variação dos valores de cor externa. Em relação aos tratamentos os valores de luminosidade (L) foram maiores nos pêssegos embalados em polietileno, que transpiraram menos. Os frutos controle e tratados com quitosana apresentaram significativamente menor luminosidade representando que a casca estava mais escura do que dos frutos embalados em polietileno (Tabela 1). Os valores de a (cor vermelha) e de C (intensidade da cor) foram menores nos pêssegos tratados com quitosana. Os frutos em polietileno apresentaram maiores valores de b (cor amarela) que refletiram em maiores valores de ângulo, predominando o amarelo sobre o vermelho (Tabela 1). Menor valor de h (ângulo de cor) na casca dos pêssegos controle mostra que a cor vermelha está predominando em relação ao amarelo, fato que para este cultivar é um dos seus atrativos, como destaca ALMEIDA (2005). BRON et al. (2002) constatou decréscimo no valor de h em pêssegos ‘Dourado-2’ e ‘Aurora-1’ armazenados a 3°C e mantidos dois dias em temperatura ambiente.

Na colheita a polpa dos pêssegos ‘Douradão’ apresentou luminosidade de 65,53, o ângulo de cor mostrou que a coloração interna dos frutos estava amarela com poucos tons de vermelho (h – 86,74) e cromaticidade de 51,80.

Após três dias, os pêssegos diretamente conservados em condições ambientes, tiveram pequena variação na coloração externa, entretanto, a polpa apresentou cor mais alaranjada avermelhada, evidenciada pelos maiores valores de “a” e menor “h”.

A luminosidade (L) da polpa de pêssegos ‘Douradão’, mostra que houve diferença significativa entre os tratamentos, após comercialização simulada (Tabela 1). Os frutos controle apresentaram menor valor de L, que indica que a polpa estava mais escurecida em relação aos pêssegos embalados em polietileno ou tratados com quitosana. FEIPPE & VILAS BOAS (2001) também constataram menor escurecimento em relação ao controle nos pêssegos cultivar Marli embalados em polietileno, armazenados em refrigeração por 2 e 3 semanas e mantidos de 2 a 4 dias em condições ambiente. Isto provavelmente ocorreu devido à menor transpiração dos frutos em polietileno. FERNÁNDEZ-TRUJILLO et al. (1998) relatam decréscimos, comparados aos valores obtidos na colheita, durante armazenamento refrigerado nos valores de C (intensidade da cor) e b (quantidade de amarelo) e pequeno aumento no valor de a (cor vermelha) da polpa de pêssegos do cultivar Sudanell-1. Estas variações de cor foram associadas a sintomas de dano pelo frio, fato que ocorreu neste trabalho (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios de a, b, C e h de cor da casca e da polpa de pêssegos ‘Douradão’ com diferentes tratamentos.

Tratamento	Cor de casca				
	L	a	b	C	h
Controle	45,47 b	22,21 a	19,10 b	31,19 ab	37,41 b
Quitosana	45,78 b	18,94 b	19,65 ab	29,51 b	41,51 ab
Polietileno	48,19 a	21,15 ab	22,23 a	32,28 a	43,04 a

Tratamento	Cor da polpa				
	L	a	b	C	h
Controle	65,60 b	9,57 b	46,18 a	47,89 a	77,51 a
Quitosana	67,30 a	12,89 a	42,85 b	44,31 b	72,76 b
Polietileno	69,31 a	8,96 b	47,65 a	48,50 a	79,37 a

L: luminosidade; a: coloração verde-vermelho; b: coloração azul-amarelo; C: cromaticidade; h: ângulo de Hue coloração verde, amarelo, vermelho. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5%.

O valor de L (luminosidade) da casca dos pêssegos ‘Aurora-1’ na colheita foi de 57,27. Observações feitas por GUTIERREZ (2005) com este cultivar diferiram deste valor provavelmente devido ao estágio de maturação no momento da colheita.

Na colheita os frutos apresentaram 16,27 e 35,52, respectivamente, para os valores de a (cor vermelha) e de b (cor amarela) da casca. A cromaticidade dos frutos foi de 42,32, similar às observações feitas por GUTIERREZ (2005) em que os frutos analisados obtiveram cromaticidade de 41,48 a 42,44.

Os pêssegos apresentaram valor em média do ângulo de cor (hue) da casca de 62,19, portanto tendo uma coloração do fruto mais avermelhado que os pêssegos observados por GUTIERREZ (2005), nos quais o valor do hue obtido foi de 94,11 a 95,88.

Os valores obtidos para a luminosidade, a, b, C e h da casca dos pêssegos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado não mostraram variações aos valores obtidos após 3 dias de comercialização simulada. Houve influência do fator tratamento (Tabela 2).

Comparando o tratamento controle com os demais tratamentos em relação a coloração da casca constatou-se diferenças nos valores de a e C (Tabela 2). Os pêssegos controle apresentaram maior valor de a – casca mais avermelhada, que os frutos embalados em polietileno (Tabela 2). O valor da cromaticidade da casca foi maior nos frutos controle que a determinada nos pêssegos embalados em polietileno aditivado (Tabela 2). Maior valor da cromaticidade indicou que a cor dos frutos controle estava mais vívida (intensa).

Tabela 2 - Valores médios de a, b, C e h de cor da casca de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos.

Tratamento	Cor de Casca				
	L	a	b	C	h
Controle	57,90 ab	22,71 a	37,60 ab	46,86 a	57,27 ab
Quitosana	55,89 b	24,94 a	35,11 b	46,11 ab	53,02 b
Polietileno	59,01 a	18,57 b	38,76 a	46,08 ab	62,56 a
P.K.	56,24 ab	23,71 a	35,40 ab	45,54 b	54,22 b

L: luminosidade; a: coloração vermelha; b: coloração amarela; C: cromaticidade; h: ângulo de Hue: verde, amarelo, vermelho. PK = polietileno aditivado. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5%.

A polpa dos pêssegos ‘Aurora-1’ apresentou luminosidade de 66,02, seguida de coloração amarela com poucos tons de vermelho (h – 84,97) e cromaticidade de 49,29.

A luminosidade (L) da polpa de pêssegos ‘Aurora-1’ não diferiram significativamente entre os tratamentos após 3 dias de comercialização simulada (Tabela 3). Os valores de a da polpa dos frutos controle não diferiram dos valores obtidos nos pêssegos embalados em polietileno e polietileno aditivado, porém frutos

com quitosana apresentaram maior valor de a (Tabela 3). Comparando o valor de b da polpa dos frutos controle houve diferença em relação a quitosana, que apresentou menor valor (frutos com menos amarelo), mostrado na tabela 3. Em consequência os frutos com quitosana apresentaram significativamente menor valor de ângulo de Hue. Os tratamentos controle, polietileno e polietileno aditivado não apresentaram diferenças significativas com relação ao ângulo de Hue entre si (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios de L, a, b, C e h da polpa de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada.

Tratamento	Cor de Polpa				
	L	a	b	C	h
Controle	68,36 a	9,52 b	48,00 a	49,14 a	78,96 a
Quitosana	68,20 a	11,91 a	43,54 c	45,30 b	74,36 b
Polietileno	68,04 a	8,54 b	44,49 bc	45,36 b	79,06 a
P.K.	69,11 a	9,37 b	46,60 ab	47,56 ab	78,62 a

L: luminosidade; a: coloração vermelho; b: coloração amarelo; C: cromaticidade; h: ângulo de Hue. verde, amarelo, vermelho. PK = polietileno aditivado. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5%.

ROBERTSON et. al. (1989) relatou aumento nos valores de a em pêssegos de diversos cultivares durante o amadurecimento. Os valores de “C” – croma, intensidade da cor, aumentaram durante o amadurecimento tanto na casca quanto na polpa. O valor de “b”, também aumentou correspondente ao aumento da cor amarela na casca e polpa. Houve diminuição no ângulo de cor (h) indicando que os frutos passaram de verde amarelado para amarelo avermelhado, como consequência do aumento do valor de a. VITTI (2004) também verificou esta diminuição em pêssego ‘Dourado-2’. Durante o armazenamento refrigerado seguido de dois dias sob temperatura ambiente, BRON et al. (2002) constataram que as cultivares Aurora-1 e Dourado-2 apresentaram decréscimos nos valores de ângulo de cor externa, ou seja, no desenvolvimento da cor amarela.

4.3 Lanosidade

A ausência visual de suculência, sintoma da lanosidade é observado quando os pêssegos ‘Douradão’ foram abertos para avaliação durante a etapa de comercialização simulada (Figura 8). Foi constatado o distúrbio fisiológico lanosidade, causado pela baixa temperatura de armazenamento, em todos os pêssegos com diferentes tratamentos a partir dos 21 dias de armazenamento

seguidos de três dias em condições ambiente. Não se constatou diferenças na severidade da lanosidade devido a efeito de tratamentos.

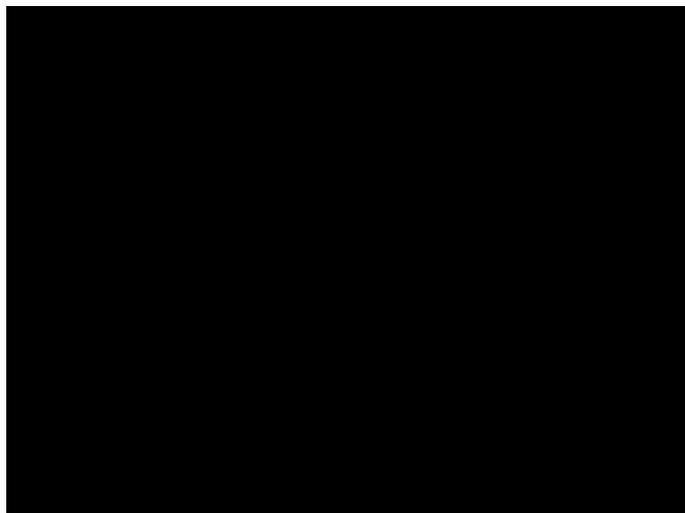


Figura 8 – Aparência interna de pêssegos ‘Douradão’ com lanosidade, após 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias a 24 °C.

No presente estudo, a sensibilidade do ‘Douradão’ ao armazenamento refrigerado pode ser explicada pelo fato deste cultivar ser originado do ‘Dourado-1’ (IAC 976-6). Este cultivar é precoce e de caroço solto, cujos progenitores ‘Tutu’ e ‘Maravilha’ são pêssegos de polpa branca e delicada. CRISOSTO et al. (1999) relata que os cultivares de pêssegos de caroço solto são mais sensíveis a manifestação da lanosidade em relação aos de caroço preso.

O trabalho de BRON et al. (2002) mostra que pêssegos da cultivar Dourado-2 (mesmas características de Dourado-1) são sensíveis ao armazenamento refrigerado. Os frutos apresentaram sintoma de lanosidade, caracterizados pela ausência visual de sucosidade e queda brusca da firmeza, após sete dias de armazenamento a 3°C, seguido de dois dias em condições ambiente.

De acordo com VITTI (2004), os frutos de ‘Dourado-2’ apresentaram-se moles, porém com aparência seca e nenhuma ou pouca extração de suco, sintomas característicos de dano pelo frio, após os pêssegos serem armazenados a 0

que são desencadeados pela temperatura e tempo de armazenamento em refrigeração (LURIE & CRISOSTO, 2005).

Não foi constatado o distúrbio fisiológico conhecido por lanosidade, causado pela baixa temperatura de armazenamento, nos pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos mesmo após 28 dias de armazenamento refrigerado seguido por 3 dias em condições ambiente.

4.4 Firmeza

A firmeza de polpa média dos pêssegos ‘Douradão’, no momento da colheita, foi 41,68 N, estando de acordo com ALMEIDA (2005) que obteve 45,60 N nos frutos de Douradão. Após o terceiro dia dos frutos colhidos e mantidos diretamente em condições ambiente, o valor médio de firmeza da polpa obtido, 2,45 N, indica que os pêssegos estavam bastante amolecidos.

A perda de firmeza dos frutos pode ser resultado da perda excessiva de vapor d’água sofrida por estes (transpiração), o que provoca a perda da turgescência das células, como também pode ser reflexo da decomposição enzimática da lamela média e da parede celular, o que é consequência do processo natural de amadurecimento e senescência dos frutos. É resultante da atividade das enzimas pectina metilesterase (PME) e poligalacturonase (PG), sendo estas as responsáveis diretas pela perda de consistência dos frutos ao longo do período de armazenamento. A firmeza, consistência, e turgidez afetam diretamente a vida útil dos pêssegos.

Pode-se notar a acentuada queda de firmeza dos pêssegos ‘Douradão’ com diferentes tratamentos após 14 dias de armazenamento refrigerado seguido de três dias em condições ambiente (Figura 9). BRON et al. (2002) também observou acentuada queda da firmeza em pêssegos ‘Dourado-2’, cultivar sensível ao dano pelo frio, com 14 dias de armazenamento. Estes autores obtiveram redução média de 88% do valor na firmeza no momento da colheita até 35 dias de armazenamento refrigerado mais dois dias em temperatura ambiente, quando a firmeza era de 4,41 N, o que impossibilitou o transporte, comercialização e consumo dos frutos. Redução drástica da firmeza da polpa foi observada por GOTTINARI et al. (1998) que afirma que o estresse causado pelo frio foi responsável por uma perda de firmeza de 77% em pêssegos cv. BR1, colhidos meiomaduros, conservados a 0°C por 28 dias e após 48 horas em exposição à temperatura ambiente.

Os danos pelo frio são responsáveis por mudanças na atividade normal das enzimas PME e PG. Em pêssegos cv. Miraflores com maior sintoma de dano pelo frio, ARTÈS et al. (1996) relatam atividade alta de PME e baixa de endo-PG. Atividade constante da PME leva a um acúmulo de substâncias pécticas desesterificadas que com a diminuição da atividade da PG (endo-PG) não são degradadas. Estas substâncias pécticas retêm a água, formando gel que leva ao decréscimo da firmeza.

Nos frutos da cultivar Dourado-2, armazenados por 7, 14, 21 dias a 3°C seguidos por 2 dias à temperatura ambiente, que exibiam sintomas evidentes de lanosidade, foi observado por BRON et al. (2002) o acúmulo de substâncias pécticas nos espaços intercelulares e no interior das células parenquimáticas próximas aos feixes vasculares.

No presente estudo não houve efeito dos tratamentos na manutenção da firmeza da polpa após armazenamento refrigerado seguido de 3 dias em condições ambiente. Os valores obtidos foram próximos a 4,90 N (Figura 9), indicando que os pêssegos estavam muito moles, comprometendo a qualidade para o consumidor.

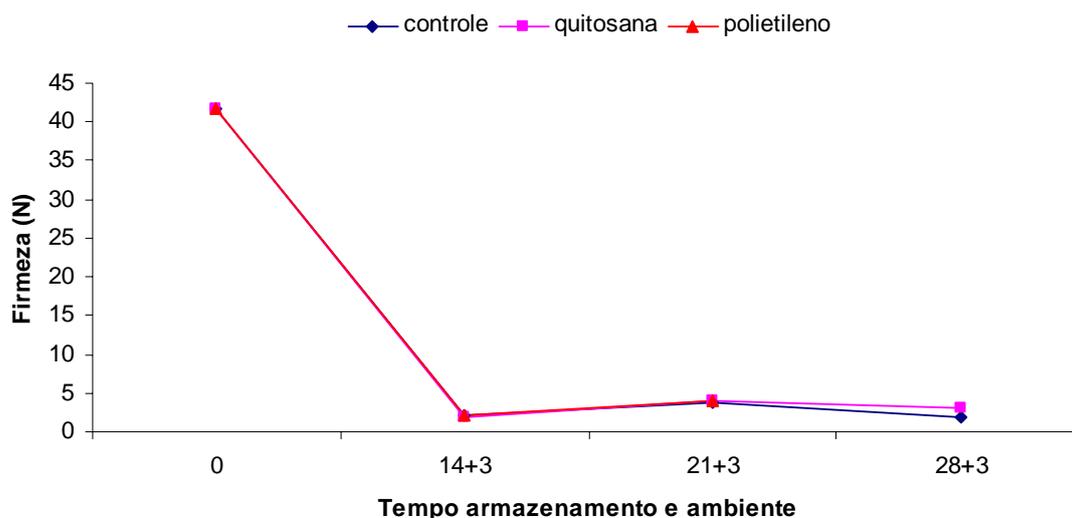


Figura 9 - Firmeza da polpa de pêssegos 'Douradão' durante armazenamento refrigerado por 14, 21 e 28 dias, seguido de 3 dias de comercialização simulada.

Na colheita, a firmeza de polpa média dos frutos 'Aurora-1' foi 46,39 N, estando de acordo com GUTIERREZ (2005), que observou frutos com 45,31 a 46,88 N.

Durante a exposição dos frutos à temperatura ambiente após o armazenamento refrigerado, a firmeza da polpa foi drasticamente reduzida, fato atribuído à degradação das pectinas e parede celular em decorrência da atividade enzimática durante o amadurecimento. Resultados similares foram obtidos por BRON et al. (2002) em

pêssegos cultivar Aurora-1 após período de armazenamento refrigerado seguido de dois dias a temperatura ambiente. De acordo com DESHPANDE & SALUNKLE (1964) a firmeza no ponto de consumo para pêssgos são valores menores do que 13,73 N.

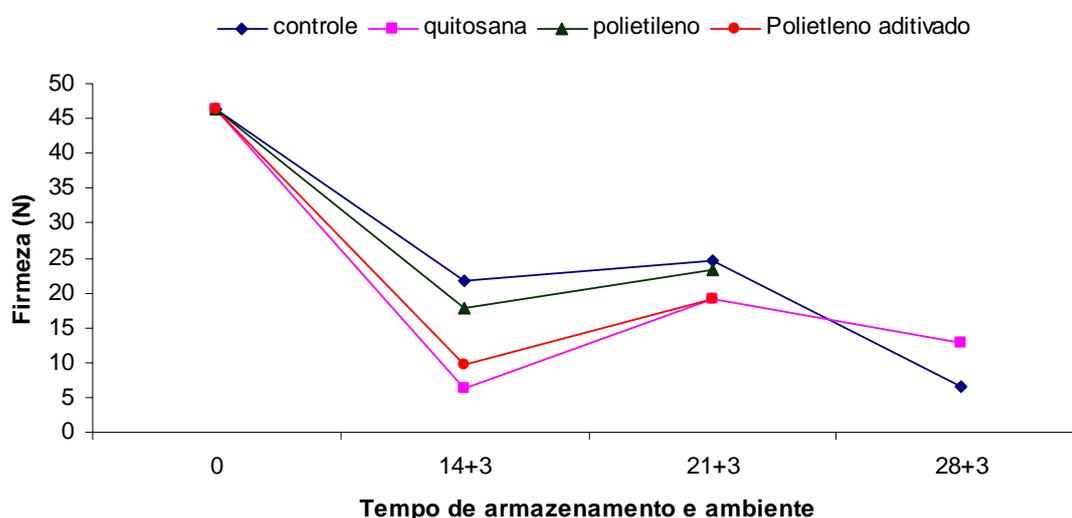


Figura 10 - Firmeza da polpa de pêssgos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.

Após 14 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada os frutos controle apresentaram redução de 53% do valor de firmeza obtido na colheita, porém não ultrapassaram do valor do ponto de consumo. Por outro lado, nos frutos tratados com quitosana a redução da firmeza da polpa foi de 86% e os frutos estavam moles (Figura 10). LI & YU (2000), entretanto constataram maior firmeza em frutos tratados com quitosana em relação a pêssgos controle. Este fato aparentemente contraditório pode ser explicado pela maior perda de massa dos frutos tratados com quitosana (Figura 5 e 6) e menor turgidez refletindo na firmeza da polpa.

4.5 Doenças pós-colheita

A incidência de *Monilinia fruticola* em pêssgos ‘Douradão’ foi constatada a partir dos 21 dias de armazenamento refrigerado (Figura 11). Após 28 dias de armazenamento refrigerado mais que 20% dos frutos apresentaram sintomas de podridão parda na saída da câmara fria. Nos frutos controle e tratados com quitosana as perdas devidas à podridão foram inferiores a 10% (Figura 11).

A doença se desenvolveu mais quando os frutos foram transferidos às condições ambientes (Figura 12 e 13). Este fato ocorreu principalmente nos pêssegos embalados em polietileno, no qual durante a etapa de refrigeração foi observada a ocorrência de condensação de água, resultantes do processo de transpiração dos frutos. Este acúmulo de umidade pode ter favorecido o desenvolvimento do patógeno, e conseqüentemente a incidência de *Monilinia fruticola*. Por outro lado, o bem sucedido relato de FERNÁNDEZ-TRUJILLO et al. (1997) no controle de doenças pós-colheita em pêssegos ‘Paraguay’ embalados em filme plástico pode ter ocorrido devido ao uso combinado de fungicida. Nos frutos embalados com polietileno após 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada houve alta incidência da podridão parda que comprometeu a qualidade de 80% dos pêssegos (Figura 12). Os frutos tratados com quitosana, devido possivelmente às propriedades antifúngicas, apresentaram menor incidência do patógeno, em média ocorreu 16,7%, após 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias em condições ambiente (Figura 12). Nos trabalhos de LI & YU (2000) também com pêssegos e de BASSETTO (2006) com o cultivar Tropic Beauty foi constatado, respectivamente, que a quitosana controlou satisfatoriamente e reduziu parcialmente a incidência a incidência de doenças.

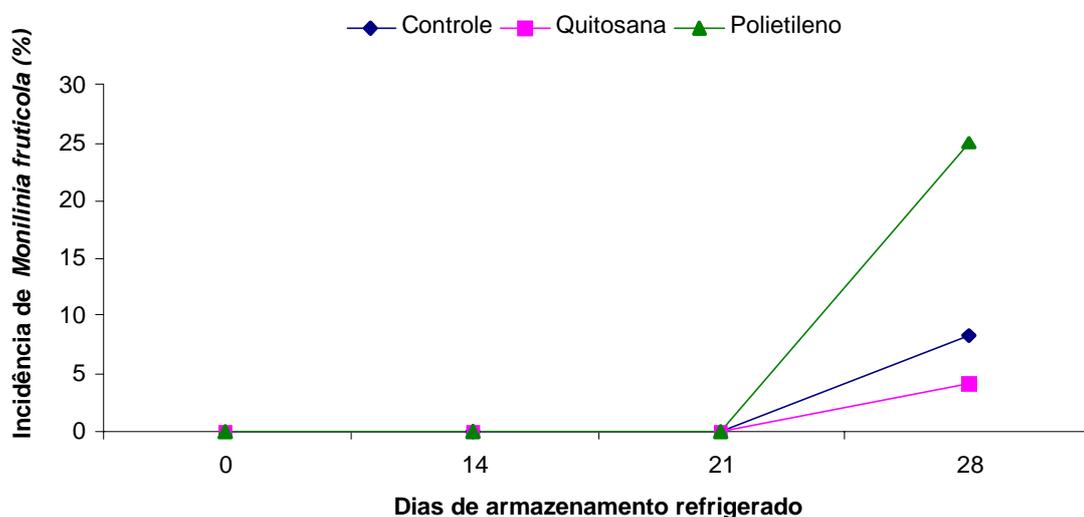


Figura 11 - Incidência de *Monilinia fruticola* em pêssegos ‘Douradão’ durante armazenamento refrigerado a 3 °C por 14, 21 e 28 dias.

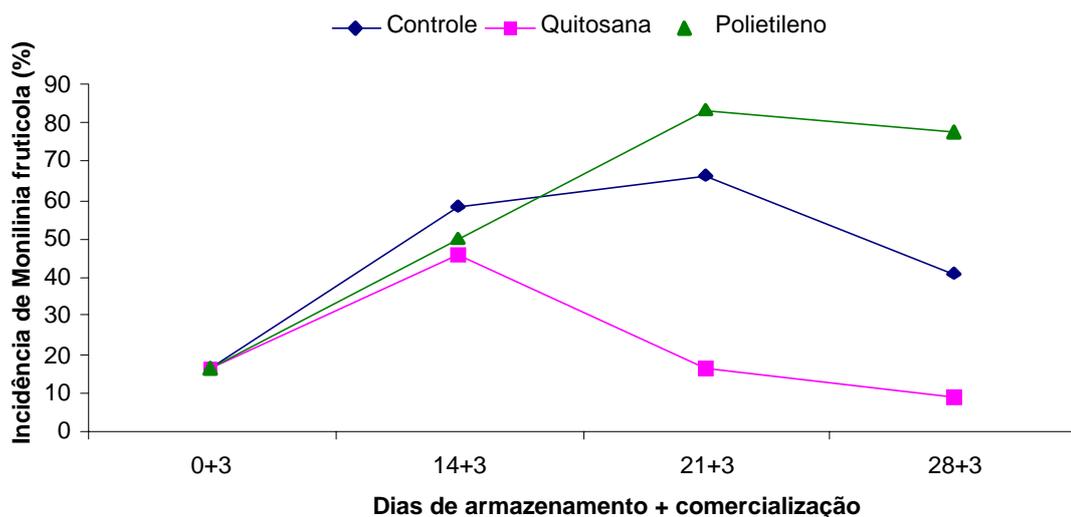


Figura 12 - Incidência de *Monilinia fruticola* em pêssegos 'Douradão' durante armazenamento refrigerado a 3 °C por 14, 21 e 28 dias seguido de 3 dias em condições ambiente.

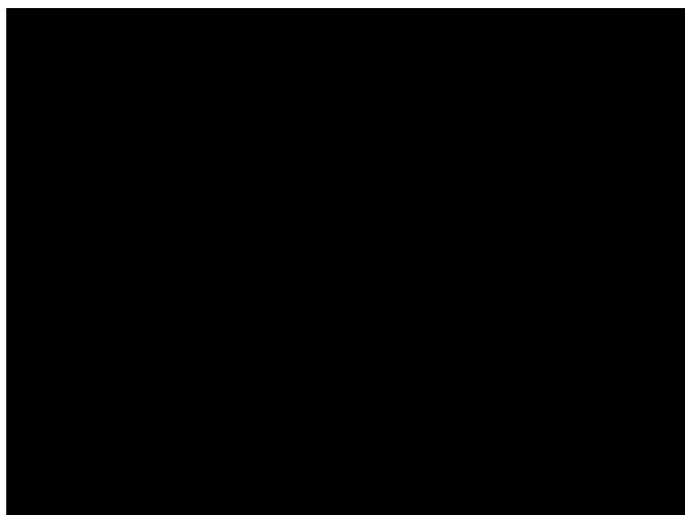


Figura 13 - Podridões em pêssegos 'Douradão' após 21 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias em condições ambiente.

Se o consumo dos pêssegos 'Douradão' for imediato à saída da câmara fria o período de conservação dos frutos é de 21 dias (podridão zero) com destaque para a embalagem de polietileno que reduziu a perda de massa.

Considerando a avaliação após a comercialização simulada o período de vida útil dos frutos é restrito aos 14 dias a 3 °C seguido de 3 dias em condições

ambiente devido a posterior ocorrência de lanosidade (Figura 8) e podridão parda (Figura 13).

Pêssegos ‘Aurora-1’, após 28 dias de armazenamento seguido de 3 dias de comercialização simulada os frutos controle haviam ultrapassado o ponto de consumo (Figura 14). A qualidade dos frutos pré-embalados em polietileno e polietileno aditivado estava totalmente comprometida devido à podridão parda (Figura 15) e por isso não foram avaliados após 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias em condições ambiente (Figura 14).

Após 14 dias de armazenamento refrigerado a incidência de *Monilinia fruticola* (podridão parda) em pêssegos ‘Aurora-1’ foi menor que 10% para todos os tratamentos (Figura 14). Nos tratamentos com embalagens plásticas foi observada a ocorrência de gotículas d’água, resultantes do processo de transpiração dos frutos, este acúmulo de umidade no interior das embalagens pode ter favorecido o desenvolvimento do patógeno e conseqüentemente a incidência crescente de *Monilinia fruticola*, atingindo valores maiores que 30% aos 28 dias de armazenamento (Figura 14). As perdas devido a ocorrência de podridão parda nos frutos controle e nos frutos tratados com quitosana foram maiores que 20% após 21 e 28 dias de armazenamento a 3 °C (Figura 14). Estes fatos sugerem o emprego de tratamentos fitossanitários mais eficientes no controle de doenças pós-colheita durante a conservação frigorífica.

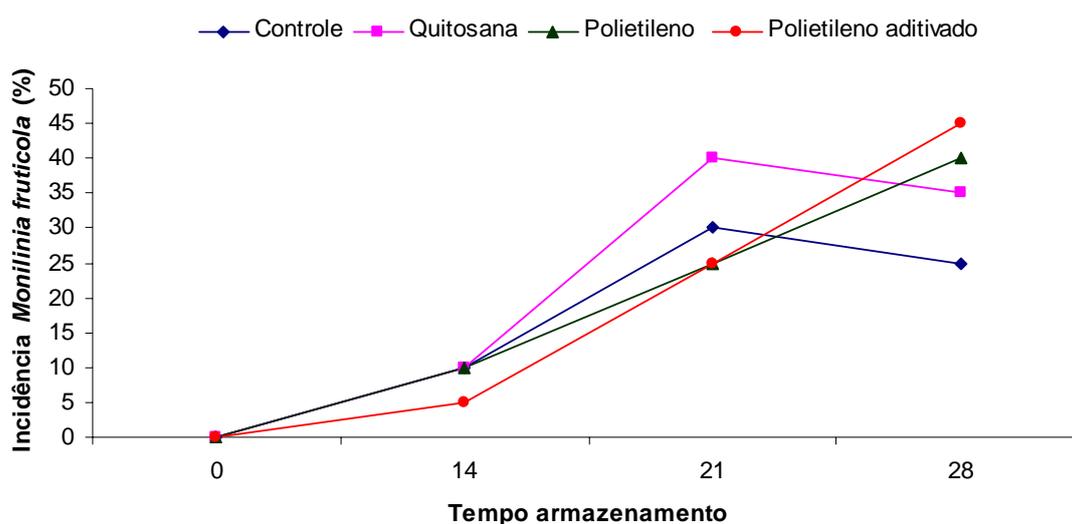


Figura 14 - Incidência de *Monilinia fruticola* em pêssegos ‘Aurora-1’ durante armazenamento refrigerado a 3 °C.

Quando os pêssegos foram transferidos para condições ambiente e mantidos por 3 dias a 24 °C o patógeno se desenvolveu mais rapidamente favorecido pela alta temperatura do ambiente (Figura 15). Nos frutos que não foram refrigerados e foram mantidos diretamente após a colheita em condições de comercialização simulada apresentaram 20% de incidência de podridão parda (Figura 15). As maiores perdas devido a podridão parda, que ultrapassaram 60%, ocorreram nos frutos embalados em polietileno e em polietileno aditivado após 21 e 28 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias em condições ambiente (Figura 15). Por este motivo estes tratamentos se mostraram inviáveis.

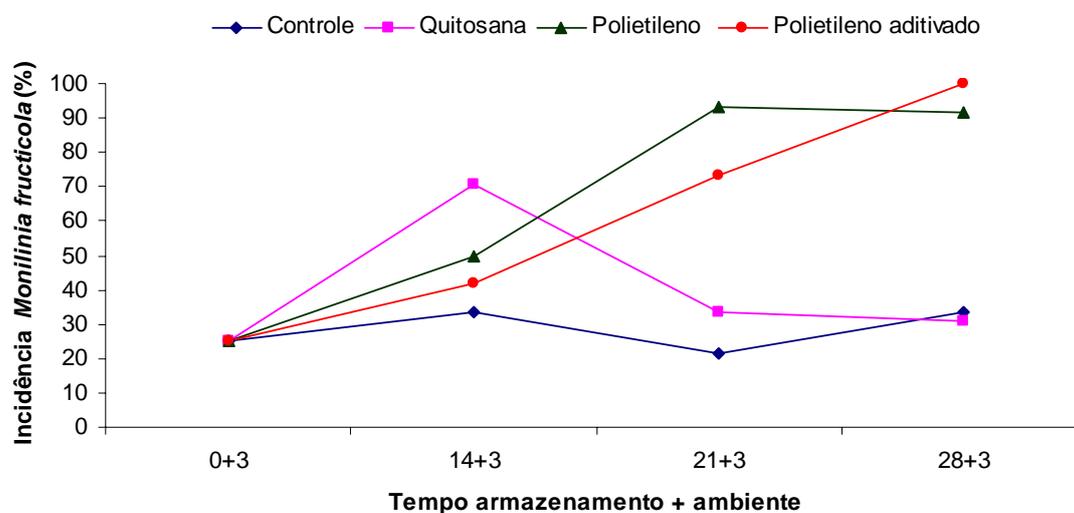


Figura 15 - Incidência de *Monilinia fruticola* em pêssegos 'Aurora-1' após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado a 3 °C seguido de 3 dias em condições ambiente.

4.6 Físico-Química

O teor de sólidos solúveis obtidos na colheita dos pêssegos 'Douradão' foi de 8,80°Brix. Este valor está em acordo com o valor mínimo de sólidos solúveis, que é de 8°Brix, para pêssegos colhidos não serem considerados imaturos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pêssego e Nectarina (HORTIBRASIL, 2006).

Após serem mantidos diretamente em condições ambientes, os pêssegos apresentaram sólidos solúveis com valores médios de 9,20° Brix. Os pêssegos controle após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada apresentaram valor médio de 9,53° Brix (Figura 16). O teor de sólidos solúveis dos pêssegos embalados em polietileno após 14 e 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias em condições ambiente mantiveram

valores praticamente idênticos aos obtidos na colheita (Figura 16). No tratamento com quitosana após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada o valor médio foi de 10,8° Brix (Figura 16). Esta maior concentração de sólidos pode ser devido à perda d'água por transpiração (Figura 16).

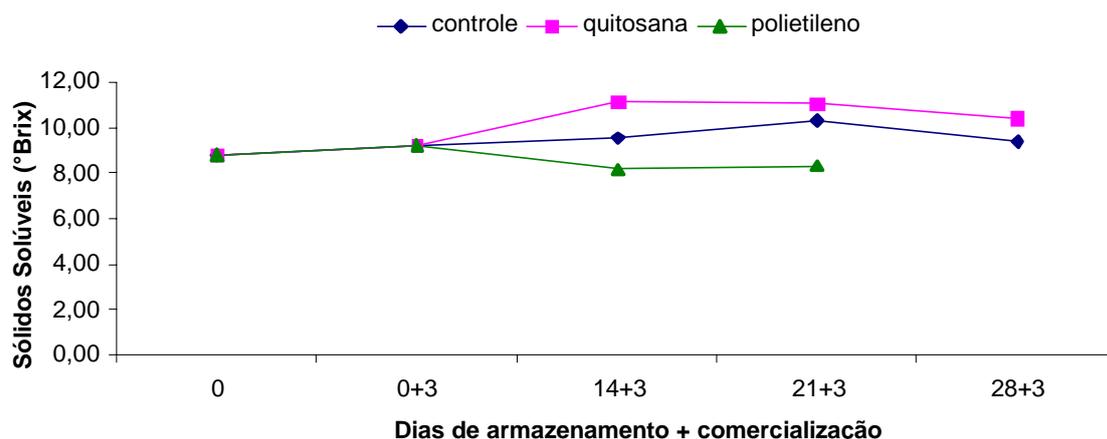


Figura 16 - Sólidos solúveis de pêssegos ‘Douradão’ após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido por 3 dias em condições ambiente.

A acidez obtida no momento da colheita, 0,20 g ácido málico/100g, coincide com resultados obtidos por ALMEIDA (2005) com pêssegos deste cultivar. A acidez titulável dos pêssegos ‘Douradão’ não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos após os períodos de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada. Os frutos mantiveram teor médio de acidez da ocasião da colheita, que foi de 0,20%. Resultado similar para o teor de acidez foi obtido por ALMEIDA (2006) em pêssegos deste cultivar produzidos na região de Paranapanema-SP.

O “ratio” dos pêssegos ‘Douradão’ na colheita foi de 46. Na embalagem de polietileno os pêssegos após armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada apresentaram menor ratio em relação aos frutos controle e tratados com quitosana (Figura 17) em razão do menor teor de sólidos solúveis (Figura 16). Em todos os tratamentos foi obtido valor de ratio (relação sólidos

solúveis/acidez) maior que 25 sugeridos por DESHPANDE & SALUNKLE (1964) para os pêsegos com ótima maturidade para consumo. ALMEIDA (2006) obteve valor médio de 49,12 na relação SS/A em pêsegos deste cultivar produzidos na região de Paranapanema-SP, condizentes aos resultados obtidos no presente trabalho.

Como a qualidade interna dos pêsegos foi severamente afetada pelos sintomas de lanosidade e podridões, que foram evidenciados após 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada, avaliou-se o ratio – relação sólidos solúveis/acidez após 14 dias refrigerados + 3 dias em condições ambiente como índice de qualidade dos frutos. Os valores obtidos mostraram que os frutos estavam em adequado ponto de consumo.

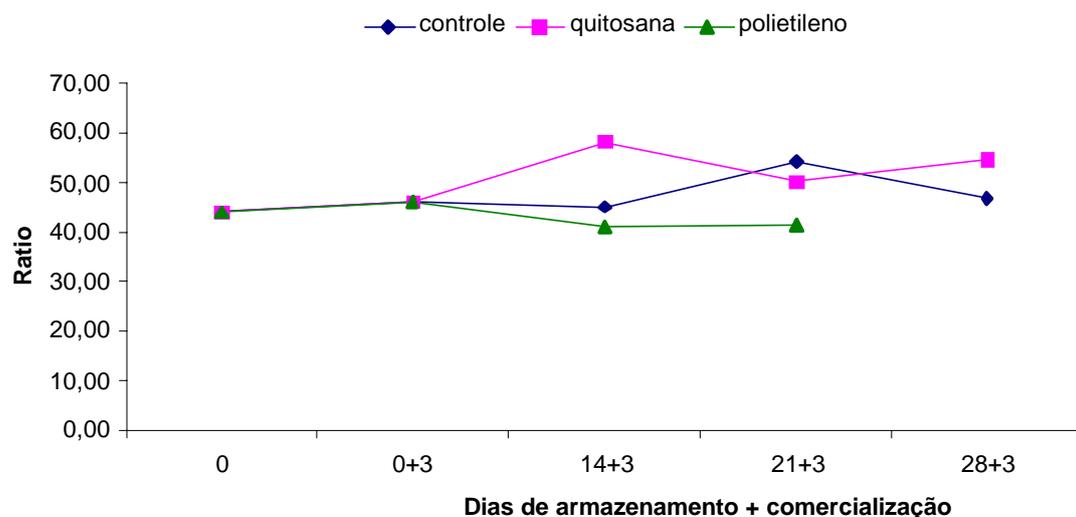


Figura 17 - Ratio em pêsegos ‘Douradão’ após armazenamento refrigerado por 14, 21 e 28 dias seguido de 3 dias em condições ambiente.

O teor de sólidos solúveis determinados na colheita dos pêsegos ‘Aurora-1’ foi de 10,05°Brix. Esse valor é aproximado do obtido em experimento realizado por GUTIERREZ (2005), que apresentou teores de 7,44 a 9,25°Brix para pêsegos cultivar Aurora, e contrastante à experimento de OJIMA et. al., (1989) realizados na Estação Experimental de Jundiaí do IAC que obteve teor de sólidos solúveis

equivalente a 14°Brix. Após serem mantidos por 3 dias a 24°C, os pêssegos apresentaram os sólidos solúveis, com valor médio de 10,20° Brix.

Os teores de sólidos solúveis obtidos nos pêssegos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 3°C seguido de 3 dias em condições ambiente não mostraram diferenças entre os tratamentos (Figura 16). Este fato foi constatado por DAREZZO (1998) em pêssegos ‘Aurora-1’ cujos teores de sólidos solúveis não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos controle e as embalagens plásticas ao longo da vida útil dos futos. Os valores dos sólidos solúveis se situaram entre 9,50 e 11,50°Brix (Figura 16). Um dos fatores para a pequena variação do teor de sólidos solúveis totais, é que os pêssegos acumulam pouca reserva na forma de carboidratos complexos, portanto, quanto mais tempo ficarem na planta-mãe, maior será o conteúdo de sólidos solúveis no momento da colheita (GIRARDI et al., 2001; CANTILLANO et al., 2003).

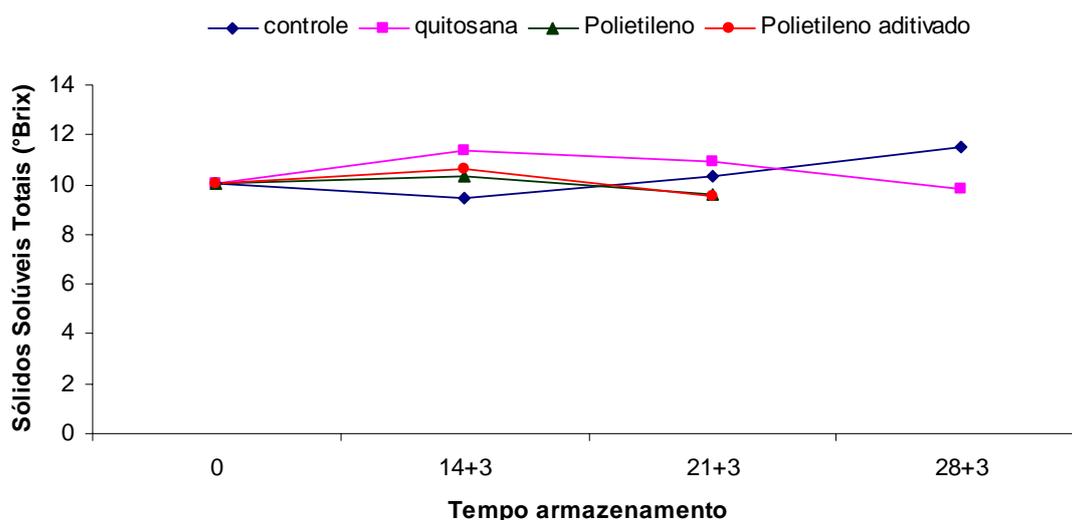


Figura 18 - Sólidos solúveis de pêssegos ‘Aurora-1’ após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado a 3 °C seguido de 3 dias em

A acidez (0,33%) dos frutos de Aurora-1 determinada na colheita coincide com resultados obtidos por GUTIERREZ (2005) para este cultivar, que apresentou valores de 0,07 a 0,464 g de ácido málico/100g e ALMEIDA (2006) que obteve resultados de acidez em pêssegos da série Aurora em torno de 0,30%.

Os teores referentes à acidez titulável dos pêssegos, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C mantiveram o valor médio de 0,3 g de ácido málico/100 g de polpa nos frutos com diferentes tratamentos (Figura 19). NUNES et al. (2004) relataram que a acidez titulável não foi influenciada pelos tratamentos película de fécula de mandioca e embalagem de polietileno em pêssegos ‘Aurora-2’ armazenados sob refrigeração. Estes valores são concordantes aos encontrados por DAREZZO (1998) e TEIXEIRA et al. (1983).

DESHPANDE & SALUNKLE (1964) comentam que o valor adequado de acidez deve ser inferior a 0,65% nos pêssegos maduros.

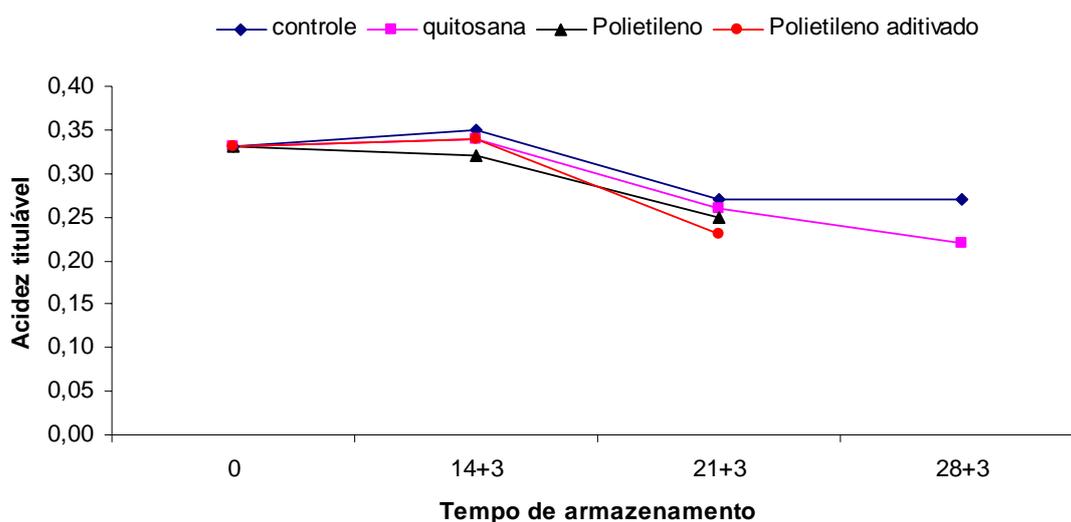


Figura 19 - Acidez titulável de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.

O ‘ratio’ – relação sólidos solúveis/acidez dos pêssegos ‘Aurora-1’, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C, apresentam valores maiores que 25 (Figura 20) o que é considerado adequado por DESHPANDE & SALUNKLE (1964) nos pêssegos no ponto de consumo. Portanto os pêssegos com os diferentes tratamentos nas épocas de avaliação estudadas estavam maduros para o consumo (Figura 20). Não houve interferência dos

tratamentos nos resultados obtidos após 14 e 21 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias de comercialização simulada (Figura 20).

De acordo com ALMEIDA (2006) o valor médio da relação sólidos solúveis/acidez apresentada pelos frutos maduros da série Aurora foi de 36,68. Valores aproximados a este foram obtidos nos pêssegos ‘Aurora-1’ controle após 21 dias de armazenamento a 3 °C seguido de 3 dias de comercialização simulada.

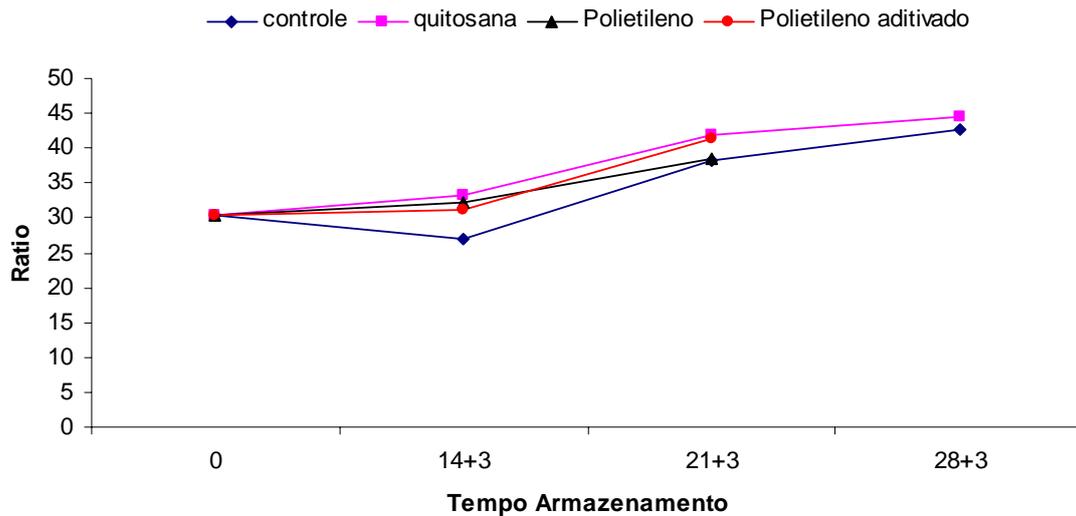


Figura 20 – Relação sólidos solúveis/acidez de pêssegos ‘Aurora-1’ com diferentes tratamentos após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada a 24 °C.

5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no armazenamento refrigerado de pêssegos ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’ com posterior comercialização simulada, acondicionados em embalagem de polietileno e revestidos com quitosana, permitem as seguintes conclusões:

- a) o uso da embalagem plástica associada ao armazenamento refrigerado, controla efetivamente a perda de massa para ambos os cultivares, porém os pêssegos revestidos com quitosana apresentam maior perda de massa nos cultivares ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’. Sintomas de desidratação são vistos apenas no cultivar ‘Douradão’.
- b) os frutos ‘Aurora-1’ durante seu período de armazenamento refrigerado não apresenta o distúrbio fisiológico lanosidade, o que é constatado no cultivar ‘Douradão’, após 21 dias de armazenamento refrigerado seguido de 3 dias de comercialização simulada.
- c) a incidência da podridão parda (*Monilinia fruticola*) limita a vida útil dos pêssegos ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’, a 14 dias de armazenamento a 3°C seguido de 3 dias de comercialização simulada.
- d) os tratamentos utilizados não apresentam efeitos adicionais ao controle na manutenção das características de qualidade pós-colheita dos cultivares ‘Douradão’ e ‘Aurora-1’.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F.M. Quantificação de danos e controle pós-colheita de podridão parda (*Monolinia fructicola*) e podridão mole (*Rhizopus spp*) em pêssegos. **Piracicaba, 2006. 49p. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.**

ABREU, F.M.; MARTINS, M.C.; LOURENÇO, S.A.; AMORIM, L. Quantificação de danos pós-colheita em pêssegos comercializados na CEAGESP/SP em 2003. *Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 29, suplemento, 2004.*

ALMEIDA, G.V.B. Características qualitativas de pêssegos produzidos em Paranapanema-SP, safra 2005, e sua valoração no mercado atacadista de São Paulo. **Jaboticabal, 2005. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005.**

ARTÉS, F.; CANO, A.; FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P. Pectolytic enzyme activity during intermittent warming storage of peaches. **Journal of Food Science, v.61, n.2, p. 311-313, 321, 1996.**

ASSIS, O.B.G.; LEONI, A.M. Filmes comestíveis de quitosana. *Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, n. 30, p.33-38, 2003.*

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M.; SAMPAIO, V.R.; BANDEL, G. Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical. **Campinas, Instituto Agronômico, 1990. 37 p. (Documentos IAC, 17).**

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F. A. Pêssego 'Douradão'. In: Donadio, L.C (Ed.). **Novas variedades brasileiras de frutas**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p.176-177.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; VEIGA, R. F. A. Caracterização bioagronômica do 'Douradão': nova seleção de pêssego do Instituto Agronômico (IAC). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 10., **Anais...** Goiânia, Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2001.

BARBOSA, W.; POMMER, C.V.; RIBEIRO, M.D.; VEIGA, R.F.A. & COSTA, A.A. Distribuição geográfica e diversidade varietal de frutíferas e nozes de clima temperado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.341-344, 2003.

BASSETTO, E. **Quantificação de danos ao longo da cadeia produtiva de pêssegos e avaliação de métodos alternativos de controle de doenças pós-colheita**. Piracicaba, 2006. 126p. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

BAUTISTA-BAÑOS, S.; HERNÁNDEZ-LAUZARDO, A.N.; VELÁZQUEZ-DEL-VALLE, M.G.; HERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; BARKA, E.A.; BOSQUEZ-MOLINA, E.; WILSON, C.L. Chitosan as a potencial natural compound to control pre and postharvest diseases of horticultural commodities. **Crop Protection**, v. 25, p. 108-118, 2006.

BIGGS, A.R.; MILES, N.W. Association of suberin formation in noninoculated wounds with susceptibility to *Leucostoma cineta* and *L. personii* in various peach cultivars. **Phytopathology**, St. Paul, v. 78, n. 8, p. 1071-1070, Jan./Dec. 1988.

BOURNE, M.C. Textural changes in ripening peaches. **Canadian Institute of Food Science and Technology**, v.7, n.1, p. 11-15, 1979a.

BOURNE, M.C. Texture of temperate fruits. **Journal of Texture Studies**, Westport, v. 10, p. 25-44, 1979b.

BRON, I.U.; JACOMINO, A.P.; APPEZATO-DA-GLÓRIA, B. Alterações anatômicas e físico-químicas associadas ao armazenamento refrigerado de pêssegos ‘Aurora-1’ e ‘Dourado-2’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.37, n.10, p.1349-1358, 2002.

CANTILLANO, R.F.F.; MALGARIM, M.B.; TREPTOW, R.O. **Períodos de armazenamento e atmosferas modificadas na qualidade física, química e sensorial de pêssegos cv. Maciel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., Florianópolis, 2004. Anais... Florianópolis: SBF, 2004. [CD-ROM].**

CARVALHO FILHO, C.D.; HONÓRIO, S.L.; GIL, J.M. Qualidade pós-colheita de cerejas cv. Ambrunés utilizando coberturas comestíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n. 2, p.180-184, 2006.

CRISOSTO, C.H. Stone fruit maturity indices: a descriptive review. **Postharvest News and Information**, California, v. 5, n. 6, 65N-68N, 1994.

CRISOSTO, C.H.; JOHNSON, R.S.; LUZA, J.G.; CRISOSTO, G.M. Irrigation regimes affect fruit soluble solids concentration and rate of water loss of ‘O Henry’peaches. **HortScience**, V.29, n.10, p. 1169-1171, 1994.

CRISOSTO, C.H.; JOHNSON, R.S.; DeJONG, T.; DAY, K.R. Orchard factors affecting postharvest stone fruit quality. **HortScience**, v. 32, n.5, p. 820-823, 1997.

CRISOSTO, C.H.; MITCHELL, F.G.; JU, Z. Susceptibility to chilling injury of peach, nectarine, and plum cultivars grown in California. **HortScience**, v. 36, n.6, p. 1116-1118, 1999.

CRISOSTO, C.H.; KADER, A.A. Peach postharvest quality. Maintenance guidelines. 2000. Disponível em: www.uckac.edu/postharv

CRISOSTO, C.H. How do we increase peach consumption? **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 592, p.601-605, 2002.

DAREZZO, H.M. **Conservação pós-colheita de pêssegos ‘Aurora-1’ e ‘Biuti’ acondicionados em diferentes embalagens e armazenados sob condições de ambiente e refrigeração.** 1998. 129 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 1998.

DELWICHE, M.J.; BAUMGARDNER, R.A. Ground color as a peach maturity index. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v 110, n.1, p. 53-57, 1985.

DESHPANDE, P.B.; SALUNKHE, D.K. Effects of maturity and storage on certain biochemical changes in apricot and peaches. **Food Technology**, v.18, n.8, p. 85-88, 1964.

DU, J.; GEMMA, H.; IWAHORI, S. Effects of chitosan coating on the storage of peach, Japanese pear, and kiwifruit. **Journal of Japanese society for horticultural Science**, Kyoto, v. 66, n. 1, p. 15-22, 1997.

EL GHAOUTH, A.; ARUL, J.; PONNAMPALAM, R.; BOULER, M. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. **Journal of Food Science**, v. 56, p.1618-1631, 1991.

EL GHAOUTH, A.; ARUL, J.; WILSON, C.; BENHAMOU, N. Ultrastructural and cytochemical aspects of the effect of chitosan on decay of bell pepper fruit. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v. 44, n. 6, p. 417-432, June. 1994.

FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C.S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M.L.T. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas – RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 256-258, 2003.

FEIPPE, M.A.; VILAS BOAS, E.V.B. Estudio de la actividad enzimática post-cosecha de polifenoloxidasa y peroxidasa en durazno. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, v.3, n. 2, p.179-184, 2001.

FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P.; SALMERÓN, M.C.; ARTÉS, F. Effect of intermittent warming and modified atmosphere packaging on fungal growth in peaches. **Plant Disease**, v.81, n.8, p. 880-884, 1997.

FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P.; MARTÍNEZ, J.A.; ARTÉS, F. Efectos de la conservación frigorífica en la fisiología y calidad del melocotón Sudanel. **Food Science and Technology International**, v.4, n. 4, p. 245-255, 1998.

FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P.; MARTÍNEZ, J.A.; ARTÉS, F. Modified atmosphere packaging affects the incidence of cold storage disorders and keeps 'flat' peach quality. **Food Research International**, v.31, n.8, p. 571-579, 1998.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual 2006: anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2005. p.439-442.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Peaches and Nectarines Production**. Statistical Databases. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org> Acesso em: 04 julho 2006.

GIRARDI, C.L.; PARUSSOLO, A.; DANIELI, R.; CORRENT, A.; ROMBALDI, C.V. Armazenamento de pêsegos [*Prunus persica* (L) Batsch] cv. Chiripá em atmosfera modificada. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v.4, n. 2, p.128-133, 2002.

GOTTINARI, R.A.; ROMBALDI, C.V.; SILVEIRA, P.; ARAÚJO, P.J. Frigoconservação de pêsego (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. BR1. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.4, n.1, p.47-54, 1998.

GUTIERREZ, A.S.D. **Danos mecânicos pós-colheita em pêsego fresco**. Piracicaba, 2005. 123f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 2005.

HIRANO, S.; NAGAO, N. Effects of chitosan, pectic acid, lysozyme and chitinase on the growth of several phytopathogens. **Agricultural and Biological Chemistry**, Tokyo, v. 53, n. 11, p. 3065-3066, 1989.

HORTIBRASIL. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura. **Classificação**. Disponível em: www.hortibrasil.org.br. Acesso em: 25 maio 2006.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Peaches – Guide to cold storage**. Switzerland, 1980. 5p. (International Standard 873).

KADER, A.A.; HEINTZ, C.M.; CHORDAS, A. Postharvest quality of fresh and canned clingstone peaches as influenced by genotypes and maturity at harvest. **Journal of American Society for Horticultural Science**, v. 107, n. 6, p. 947-951, 1982.

KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: Editora UFPEL, 1997. 163 p.

KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; JACOMINO, A.P.; MARQUES, C. Embalagens plásticas para pêssegos ‘flordaprince’ refrigerados. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.843-850, 1999.

KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2.ed. Piracicaba: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.

LI, H.; YU, T. Effect of chitosan on incidence of brown rot, quality and physiological attributes of postharvest peach fruit. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.81, p. 269-274, 2000.

LILL, R.E.; O'DONOGHUE, E.M.; KING, G.A. Postharvest physiology of peaches and nectarines. **Horticultural Reviews**, v. 11, p. 413-452, 1989.

LIVERANI, A.; CANGINI, A. Ethylene evolution and changes in carbohydrates and organic acid during maturation of two white and two yellow fleshed peach cultivars. **Advances in Horticultural Science**, v. 5, p.59-63, 1991.

LUCHSINGER, L.L. Control de fisiopatías en frutos de carozo (hueso). In: **Memorias del 2 Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones**. 3er. Simposio Control de fisiopatías en frutas durante el almacenamiento en frío. Santa Fé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 87-93.

LURIE, S. Modified atmosphere storage of peaches and nectarines to reduce storage disorders. **Journal of Food Quality**, v. 16, n. 1, p. 57-65, 1993.

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

MANESS, N.O.; BRUSEWITZ, G.H.; MCCOLLUM, T.G. Internal variation in peach fruit firmness. **HortScience**, v. 27, n.8, p. 903-905, 1992.

MARTINS, M.C.; LOURENÇO, S.A.; GUTIERREZ, A.S.D.; JACOMINO, A.P.; AMORIM, L. Quantificação de danos pós-colheita em pêssegos no mercado atacadista de São paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n1, p.5-10, 2006.

McGUIRRE, R.G. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v. 27, n. 12, p. 1254-1255, 1992.

MEREDITH, F.I.; ROBERTSON, J.A.; HORVAT, R.J. Changes in physical and chemical parameters associated with quality and postharvest ripening of Harvester peaches. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 37, p.1210-1214, 1989.

NUNES, E.E.; VILAS BOAS, B.M.; CARVALHO, G.L.; SIQUEIRA, H.H.; LIMA, L.C.O. Vida útil de pêssegos ‘Aurora-2’ armazenados sob atmosfera modificada e

refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.438-440, 2004.

OLIVEIRA, M.A.; CEREDA, M.P.; CABELLO. C. URBANO, L.H. Quantificação de açúcares em pêssegos da variedade Yibuti, armazenados sob condições de ambiente e refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.424-427, 2001.

PARRA, Y.; RAMÍREZ, M.A. Efecto de diferentes derivados de la quitina sobre el crecimiento *in vitro* del hongo *Rhizoctonia solani* Kuhn. **Cultivos tropicales**, Cuba, v. 23, n. 2, p. 73-75, 2002.

ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; SCORZA, R. Physical, chemical and sensory evaluation of high and low quality peaches. **Acta Horticulturae**, v. 254, p.155-159, 1989.

ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; HORVAT, R.J.; SENTER, S.D. Effect of cold storage and maturity on the physical and chemical characteristics and volatile constituents of peaches (cv. Cresthaven). **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.38, p.620-624, 1990.

ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; FORBUS, W.R. Changes in quality characteristics during peach (cv. Majestic) maturation. **Journal of Food Quality**, v.14, n. 3, p. 197- 207, 1991.

ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; LYON, B.G.; CHAPMAN, G.W.; SHERMAN, W.B. Ripening and cold storage changes in the quality characteristics of nonmelting clingstone peaches (FLA 9-20C). **Journal of Food Science**, v. 57, n. 2, p. 462-465, 1992.

SANTOS, R. R.; RIGITANO, O. 'Aurora-1' e 'Aurora-2': novos cultivares de pêssego doce de polpa amarela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10.,

Fortaleza, 1989. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p. 422-425.

SATO, G.S. Produção de pêssegos de mesa e para a indústria no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, p. 61-63, 2001.

SCHWARZ, L.L.; SEIBERT, E.; CASALI, M.E.; LEÃO, M.L.; BRANELLI, A.; BENDER, R.J. Efeito do pré-resfriamento em água sobre a qualidade de pêssegos da cv. Maciel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., Florianópolis, 2004. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. [CD-ROM].

SEIBERT, E.; CASALI, M.E.; LEÃO, M.L.; CORRENT, A.R.; BENDER, R.J. Determinação de danos de frio em pêssegos da cultivar Chimarrita colhidos em dois estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., Florianópolis, 2004. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. [CD-ROM].

SNOWDON, A.L. Stone fruits. In: _____. **A color atlas of pos-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1990. cap. 5, p. 218-237.

TEIXEIRA, M.C.R.; CHITARRA, I. F.; CHITARRA, E.B., Características dos frutos de algumas cultivares de pessegueiros: II- Pectinas, cálcio, taninos e coloração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.5, n.único, p.81-91, 1983.

VILAS BOAS, E.V.B. **Perdas pós-colheita**. Lavras: UFLA;FAEPE, 2000. 64 p.

VITTI, D.C.C. **Controle de injúrias pelo frio em pêssegos ‘Dourado-2’ submetidos ao tratamento térmico**. 2004, 75 f. (Dissertação mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 2004.

WANG, T.; GONZALEZ, A.R.; GBUR, E.E.; ASELAGÉ, J.M. Organic acid changes during ripening of processing peaches. **Journal of Food Science**, v.58, 3, p. 631-632, 1993.

ZERBINI, P.E.; SPADA, G.L.; LIVERANI, C. Selection and experimental use of colour charts as a maturity index for peach and nectarine harvesting. **Advances of Horticultural Science**, v. 8, p.107-113, 1994.

ZHANG, D.; QUANTICK, P.C. Effects of chitosan coating on enzymatic browning and decay during postharvest storage of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 12, n. 2, p. 195-202, 1997.

ZOFFOLI, J.P.; BALBONTIN, S.; RODRIGUEZ, J. Effect of modified atmosphere packaging and maturity on susceptibility to mealiness and flesh browning of peach cultivars. **Acta Horticulturae**, v.592, p. 573-579, 2002.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)