

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE PÊSSEGO 'DOURADÃO'
SOB ATMOSFERA CONTROLADA E MODIFICADA**

LIGIA REGINA RADOMILLE DE SANTANA

CAMPINAS
FEVEREIRO DE 2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE PÊSSEGO 'DOURADÃO'
SOB ATMOSFERA CONTROLADA E MODIFICADA**

Tese de doutorado submetida à banca examinadora
para obtenção do título de Doutor em Engenharia
Agrícola, na área de concentração em Tecnologia
Pós-Colheita.

LIGIA REGINA RADOMILLE DE SANTANA

Orientador: Prof. Dr. BENEDITO CARLOS BENEDETTI

Co-orientador: Dr. JOSÉ MARIA MONTEIRO SIGRIST

CAMPINAS
FEVEREIRO DE 2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -
UNICAMP

Sa59q Santana, Ligia Regina Radomille de
Qualidade pós-colheita de pêsego 'Douradão' sob
atmosfera controlada e modificada. / Ligia Regina
Radomille de Santana . --Campinas, SP: [s.n.], 2009.

Orientadores: Benedito Carlos Benedetti, José Maria
Monteiro Sigrist.

Tese de Doutorado - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Pessego. 2. Resfriamento. 3. Controle
atmosferico. 4. Embalagens. I. Benedetti, Benedito
Carlos. II. Sigrist, José Maria Monteiro. III.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Agrícola. IV. Título.

Título em Inglês: Postharvest quality of 'Douradão' peach under controlled
and modified atmosphere.

Palavras-chave em Inglês: Prunus persica, Cooling, Atmospheric control,
Packaging

Área de concentração: Tecnologia Pós-Colheita

Titulação: Doutor em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Ricardo Alfredo Kluge, Valéria Delgado de Almeida
Anjos, Hélia Harumi Sato, Sylvio Luís Honório

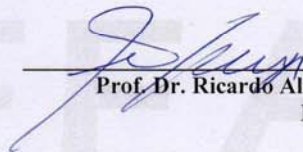
Data da defesa: 16/02/2009

Programa de Pós Graduação: Engenharia Agrícola

Este exemplar corresponde à redação final da **Tese de Doutorado** defendida por **Lígia Regina Radomille de Santana**, aprovada pela Comissão Julgadora em 16 de fevereiro de 2009, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.



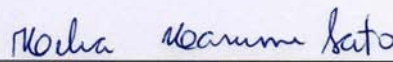
Prof. Dr. Benedito Carlos Benedetti – Presidente e Orientador
Feagri/Unicamp



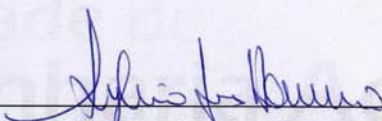
Prof. Dr. Ricardo Alfredo Kluge – Membro Titular
Esalq/USP



Dr.ª Valéria Delgado de Almeida Anjos - Membro Titular
ITAL



Prof.ª Dr.ª Hélia Harumi Sato – Membro Titular
FEA/Unicamp



Prof. Dr. Sylvio Luis Honório - Membro Titular
Feagri/Unicamp

Ao meu marido Rubens, pelo carinho, companheirismo, compreensão e ajuda em todas as etapas;

Aos meus pais Laurival e Lourdes (*in memoriam*), pelos ensinamentos e lembranças sempre presentes em minha vida;

Às minhas irmãs Leila e Lúcia, meus cunhados Flávio e Antonio, e todos os sobrinhos, pelo companheirismo e momentos felizes compartilhados;

Aos meus tios, primos e primas, suas esposas e esposos, pela colaboração e acolhida,

OFEREÇO.

Aos meus filhos Diogo e Fabio
pela alegria e transformação que proporcionaram em minha vida,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelas nossas vidas.

À Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas e ao Grupo de Engenharia e Pós-Colheita (GEPC) do Instituto de Tecnologia de Alimentos pelo amplo apoio e oportunidade de realizar este trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Benedito Carlos Benedetti e ao meu co-orientador Dr. José Maria Monteiro Sigrist pela amizade, orientação e ensinamentos transmitidos em todos os momentos.

À Universidade do Estado da Bahia e ao Departamento de Ciências da Vida pelo incentivo, ajuda financeira e por permitir a minha participação neste Curso de Doutorado.

À Fundação de Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto de pesquisa.

À Air Liquide Brasil fornecimento das misturas gasosas utilizadas no projeto de pesquisa.

À Profa. Hélia Harumi Sato, do Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Engenharia de Alimentos, pelos ensinamentos, pela amizade e inestimável auxílio na realização das análises enzimáticas.

Ao Prof. Francisco Maugeri Filho e a pesquisadora Fátima A. A. Costa, do Laboratório de Engenharia de Bioprocessos da Faculdade de Engenharia de Alimentos, pela confiança e apoio à realização de várias etapas das análises enzimáticas.

À pesquisadora científica Claire I. G. L. Sarantópoulos, do Centro de Tecnologia de Embalagem (CETEA/ITAL), pelo apoio, ensinamentos e realização das análises de caracterização das embalagens.

Aos amigos do GEPC, Marcia P. Soler, Valéria A. D. Anjos, Eliane A. Benato Rodriguez, Silvia Valentini, Fernanda Castro, Alfredo A. Vitalli, Ernesto Quast, Luciano Armiliato, pela amizade, ajuda e bons momentos que passamos juntos.

Aos professores da Faculdade de Engenharia Agrícola, Sylvio L. Honório e Antonio Carlos O. Ferraz pela acolhida amigável em suas aulas, professores Roberto Testezlaf e Mauro J. A. Tereso pela compreensão e viabilização de solução em suas disciplinas, aos demais professores Bárbara J. Teruel Mederos, Luis A. B. Cortez e José Teixeira Filho, pelos ensinamentos transmitidos.

Aos professores José A. F. Faria, Maria Isabel Rodrigues, Luiz A. Viotto, Miriam D. Hubinger, Helena M. A. Bolini, da Faculdade de Engenharia de Alimentos, pelos ensinamentos, ajuda e acolhida em suas disciplinas.

Às técnicas de laboratório Suzana e Priscila, à auxiliar Quitéria M. A. Oliveira e aos estagiários Adriana, Cíntia, Luciana e Gabriel, do GEPC/ITAL, pela inestimável ajuda nas análises químicas, físico-químicas, sensoriais e, pelos bons momentos que passamos juntos.

À Maria Rosália Favoretto, Rosa H. Aguiar e Francisco de Oliveira, técnicos do Laboratório de Tecnologia de Pós-Colheita/FEAGRI, pela calorosa acolhida e auxílio na execução de diversas etapas dos experimentos.

Aos bolsistas de iniciação científica Estevo Politano e Vitor C. Cremonesi, à bolsista de treinamento técnico Janete A. S. Vieira pelo companheirismo e colaboração na montagem dos experimentos e realização das análises laboratoriais.

À doutoranda Franciane Colares Souza pela amizade, carinho, sugestões e importantes ensinamentos durante todo o curso.

Às técnicas de laboratório Beatriz C. Melo e Priscila Hoffman, do Laboratório de Bioquímica/FEA, pela amizade, dedicação, auxílio nas análises enzimáticas e pelos momentos agradáveis.

Aos funcionários Ana Paula, Marta, Alexandre, Sidney, Rosângela pela atenção, informações e cortesia no atendimento.

Ao FRUTHOTEC/ITAL, por permitir a realização das análises sensoriais em seu Laboratório; ao TECNOLAT, ao Laboratório de Microbiologia e ao CTC, do Instituto de Tecnologia de Alimentos, por permitir a utilização de seus equipamentos em algumas etapas da execução deste trabalho.

Aos meus provadores de pêssego, pela paciência, dedicação e contribuição na obtenção dos resultados da análise sensorial.

Aos meus colegas do Curso de Pós-Graduação, pela amizade e agradável convívio durante esta nossa caminhada.

A todos funcionários da FEAGRI/UNICAMP, ITAL e demais pessoas, que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho, os meus agradecimentos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xix
RESUMO.....	xxii
ABSTRACT	xxiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	3
2.2 PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PÊSSEGOS	4
2.3 AMADURECIMENTO E PROCESSO RESPIRATÓRIO DE PÊSSEGOS	5
2.4 MODIFICAÇÕES NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA	7
2.5 ESTRUTURA E ALTERAÇÕES DAS PAREDES CELULARES	9
2.6 ARMAZENAMENTO REFRIGERADO E DANOS FISIOLÓGICOS PROVOCADOS PELO FRIO.....	12
2.7 ARMAZENAMENTO EM ATMOSFERA CONTROLADA.....	13
2.8 ARMAZENAMENTO EM ATMOSFERA MODIFICADA	15
2.9 QUALIDADE DOS FRUTOS	19
3 CONSERVAÇÃO DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' SOB ATMOSFERA CONTROLADA	21
3.1 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1.1 MATÉRIA-PRIMA: COLHEITA, SELEÇÃO E TRANSPORTE	21
3.1.2 ARMAZENAMENTO REFRIGERADO EM ATMOSFERA CONTROLADA	22
3.1.3 PARÂMETROS AVALIADOS	24
<i>TAXA RESPIRATÓRIA E PRODUÇÃO DE ETILENO.....</i>	<i>24</i>
<i>EXTRAÇÃO ENZIMÁTICA DE POLIGALACTURONASE E PECTINAMETILESTERASE.....</i>	<i>26</i>
<i>ATIVIDADES DE ENDO-POLIGALACTURONASE E EXO-POLIGALACTURONASE.....</i>	<i>26</i>
<i>ATIVIDADE DE PECTINAMETILESTERASE.....</i>	<i>27</i>
<i>PERDA DE MASSA.....</i>	<i>27</i>
<i>ÍNDICE DE PODRIDÃO.....</i>	<i>27</i>

<i>COR DA POLPA: ÂNGULO DE TOM, LUMINOSIDADE E CROMATICIDADE</i>	28
<i>ÍNDICE DE LANOSIDADE</i>	28
<i>FIRMEZA DA POLPA</i>	29
<i>TEOR DE SUCO</i>	29
<i>SÓLIDOS SOLÚVEIS</i>	29
<i>pH</i>	30
<i>ACIDEZ TITULÁVEL</i>	30
<i>ANÁLISE SENSORIAL</i>	30
3.1.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	31
3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
3.2.1 TAXA RESPIRATÓRIA E PRODUÇÃO DE ETILENO	33
3.2.2 ATIVIDADES DAS ENZIMAS PECTINOLÍTICAS	41
3.2.3 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS TRATAMENTOS	50
<i>PERDA DE MASSA</i>	50
<i>ÍNDICE DE PODRIDÃO</i>	52
<i>COR DA POLPA: ÂNGULO DE TOM, LUMINOSIDADE E CROMATICIDADE</i>	54
<i>FIRMEZA DA POLPA</i>	60
<i>TEOR DE SUCO E ÍNDICE DE LANOSIDADE</i>	62
<i>SÓLIDOS SOLÚVEIS</i>	67
<i>ACIDEZ TITULÁVEL E pH</i>	69
<i>ANÁLISE SENSORIAL</i>	72
3.3 CONCLUSÕES	89
4 CONSERVAÇÃO DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' SOB ATMOSFERA MODIFICADA	90
4.1 MATERIAL E MÉTODOS	90
4.1.1 MATÉRIA-PRIMA: COLHEITA, SELEÇÃO E TRANSPORTE	90
4.1.2 ARMAZENAMENTO REFRIGERADO EM ATMOSFERA MODIFICADA	91
4.1.3 PARÂMETROS AVALIADOS	92
<i>COMPOSIÇÃO GASOSA NO INTERIOR DAS EMBALAGENS</i>	92
4.1.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	93

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	94
4.2.1 CONCENTRAÇÃO DOS GASES NAS EMBALAGENS.....	94
4.2.2 TAXA RESPIRATÓRIA E PRODUÇÃO DE ETILENO	96
4.2.3 ATIVIDADES DAS ENZIMAS PECTINOLÍTICAS	101
4.2.4 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS TRATAMENTOS	105
<i>PERDA DE MASSA</i>	105
<i>ÍNDICE DE PODRIDÃO</i>	106
<i>COR DA POLPA: ÂNGULO DE TOM, LUMINOSIDADE E CROMATICIDADE</i>	108
<i>FIRMEZA DA POLPA</i>	111
<i>TEOR DE SUCO E ÍNDICE DE LANOSIDADE</i>	112
<i>SÓLIDOS SOLÚVEIS</i>	115
<i>ACIDEZ TITULÁVEL E PH</i>	116
<i>ANÁLISE SENSORIAL</i>	119
4.3 CONCLUSÕES.....	129
5 CONCLUSÕES GERAIS	130
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
ANEXOS	141
1.DADOS EXPERIMENTAIS E ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA ATIVIDADE RESPIRATÓRIA, ATIVIDADES DAS ENZIMAS PECTINOLÍTICAS, AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS, FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' (SAFRA 2006), APÓS A COLHEITA E ARMAZENAMENTO REFRIGERADO SOB ATMOSFERA CONTROLADA.....	141
2.DADOS EXPERIMENTAIS E ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA ATIVIDADE RESPIRATÓRIA, ATIVIDADES DAS ENZIMAS PECTINOLÍTICAS, AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS, FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' (SAFRA 2007), APÓS A COLHEITA E ARMAZENAMENTO REFRIGERADO SOB ATMOSFERA CONTROLADA.....	154
3.DADOS EXPERIMENTAIS E ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA ATIVIDADE RESPIRATÓRIA, ATIVIDADES DAS ENZIMAS PECTINOLÍTICAS, AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS, FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' (SAFRA 2007), APÓS A COLHEITA E ARMAZENAMENTO REFRIGERADO SOB ATMOSFERA MODIFICADA.....	164

LISTA DE FIGURAS

- 01 Ficha de avaliação para análise sensorial de pêssegos 'Douradão' durante a permanência em ar a 25 °C 32
- 02 Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) e taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' safra 2006(A) e safra 2007 (B), durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita 33
- 03 Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) e consumo de oxigênio ($\text{mL O}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), armazenados a 1 °C sob atmosfera controlada durante 28 dias.... 34
- 04 Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante permanência em ar a 25 °C por cinco dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada..... 36
- 05 Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada..... 37
- 06 Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante permanência em ar a 25 °C por cinco dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada..... 39
- 07 Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada..... 40
- 08 Atividades das enzimas endo-poligalacturonase (A), exo-poligalacturonase (B) e pectinametilesterase (C) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita 41
- 09 Atividade da enzima endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade (s) $\text{g}^{-1}\text{amostra h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias 42

10	Atividade da enzima endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade (s) g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	44
11	Atividade da enzima exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	45
12	Atividade da enzima exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	46
13	Atividade da enzima pectinametilesterase (μM NaOH g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	47
14	Atividade da enzima pectinametilesterase (μM NaOH g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	48
15	Perda de massa (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	50
16	Perda de massa (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	52
17	Índice de podridão (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	53
18	Índice de podridão (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	54

19	Ângulo de tom (° h) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	55
20	Ângulo de tom (° h) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	56
21	Luminosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	57
22	Luminosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	58
23	Cromaticidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	59
24	Cromaticidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	59
25	Firmeza da polpa (N) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	60
26	Firmeza da polpa (N) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	62
27	Teor de suco (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	63

28	Teor de suco (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	64
29	Índice de lanosidade (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	65
30	Índice de lanosidade (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	66
31	Sólidos solúveis (° Brix) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	67
32	Sólidos solúveis (° Brix) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	68
33	Acidez titulável (g ácido málico 100 g ⁻¹ amostra) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	69
34	Acidez titulável (g ácido málico 100 g ⁻¹ amostra) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	70
35	pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	71
36	pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	72

37	Notas atribuídas à cor da polpa de pêsesgos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	73
38	Notas atribuídas à cor da polpa de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	74
39	Notas atribuídas ao aroma de pêsesgos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	75
40	Notas atribuídas ao aroma de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	76
41	Notas atribuídas ao sabor de pêsesgos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	77
42	Notas atribuídas ao sabor de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	78
43	Notas atribuídas à firmeza da polpa de pêsesgos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	79
44	Notas atribuídas à firmeza da polpa de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	80
45	Notas atribuídas à suculência de pêsesgos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	81

46	Notas atribuídas à suculência de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	82
47	Notas atribuídas à sensação de farinosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	83
48	Notas atribuídas à sensação de farinosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	84
49	Notas atribuídas à qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	85
50	Notas atribuídas à qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	86
51	Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após 28 dias de armazenamento refrigerado a 1°C sob atmosfera regular (AR) e controlada (AC1, AC2, AC3).....	87
52	Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1°C sob atmosfera regular (AR) e controlada (AC1, AC2, AC3) por 28 dias e mantidos em ar a 25 °C por três dias	88
53	Concentração de O ₂ (A) e CO ₂ (B) no interior das embalagens contendo pêssegos 'Douradão' (safra 2007) em atmosfera modificada, armazenados a 1 °C por 28 dias	94
54	Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) e taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita	97
55	Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada.....	98

56	Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada.....	100
57	Atividades da endo-poligalacturonase (A), exo-poligalacturonase (B) e pectinametilesterase (C) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita.....	101
58	Atividade da enzima endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade (s) $\text{g}^{-1}\text{amostra h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias ..	102
59	Atividade da enzima exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico $\text{g}^{-1}\text{amostra h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias ..	103
60	Atividade da enzima pectinametilesterase ($\mu\text{M NaOH g}^{-1}\text{amostra h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	104
61	Perda de massa (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	106
62	Índice de podridão (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	107
63	Ângulo de tom (° h) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	108
64	Luminosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	109

65 Cromaticidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	110
66 Firmeza da polpa (N) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	111
67 Teor de suco (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias	113
68 Índice de lanosidade (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	114
69 Sólidos solúveis (° Brix) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	116
70 Acidez titulável (g ácido málico 100 g ⁻¹ amostra) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	117
71 pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	118
72 Notas atribuídas à cor da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	119
73 Notas atribuídas ao aroma de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	120

74	Notas atribuídas ao sabor de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	121
75	Notas atribuídas à firmeza da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	122
76	Notas atribuídas à suculência de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias	124
77	Notas atribuídas à sensação de farinosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	125
78	Notas atribuídas à qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1°C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.....	126
79	Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após 28 dias de armazenamento refrigerado a 1°C sob atmosfera regular (AR) e modificada (AM30, AM50, AM60, AM75).....	127
80	Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1°C sob atmosfera regular (AR) e modificada (AM30, AM50, AM60, AM75) por 28 dias e mantidos em ar a 25 °C por três dias.....	128

LISTA DE TABELAS

- 01 Relações entre as atividades da exo-PG e PME (exo-PG/PME) e da endo-PG e PME (endo-PG/PME) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), armazenados a 1°C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e permanência em ar a 25 °C por quatro dias..... 49
- 02 Características dos sistemas de embalagens utilizados para o acondicionamento dos pêssegos 'Douradão' 92
- 03 Taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por cinco dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada..... 141
- 04 Atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada 142
- 05 Perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada..... 143
- 06 Notas atribuídas à cor da polpa, aroma, sabor, firmeza, succulência, farinosidade e qualidade global, na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada 146
- 07 Análise de variância da taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada 148
- 08 Análise de variância das atividades das enzimas pectinolíticas de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada 148
- 09 Análise de variância da perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada..... 149

10	Análise de variância da avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.....	152
11	Taxa respiratória e consumo de oxigênio de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1 °C sob atmosfera controlada durante 28 dias	154
12	Taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada	154
13	Atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada	155
14	Perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada.....	156
15	Notas atribuídas à cor da polpa, aroma, sabor, firmeza, succulência, farinosidade e qualidade global, na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada.....	157
16	Análise de variância da taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada	159
17	Análise de variância das atividades das enzimas pectinolíticas de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada	159
18	Análise de variância da perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.....	160
19	Análise de variância da avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.....	162

20	Concentração de O ₂ e CO ₂ nas embalagens de atmosfera modificada de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1 °C durante 28 dias	164
21	Taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada.....	165
22	Atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada	166
23	Perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada.....	167
24	Notas atribuídas à cor da polpa, aroma, sabor, firmeza, succulência, farinosidade e qualidade global, na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada	169
25	Análise de variância da taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada	171
26	Análise de variância das atividades das enzimas pectinolíticas de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada	171
27	Análise de variância da perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada	172
28	Análise de variância da avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada.....	174

RESUMO

O principal problema com pêssegos 'Douradão' é a lanosidade, quando armazenados em baixas temperaturas por longos períodos, cujos sintomas são polpa seca e farinácea, ausência de sucosidade, perda de sabor e firmeza, acompanhada por escurecimento interno. Os objetivos deste trabalho foram aumentar o período de conservação dos pêssegos 'Douradão' estocados em baixas temperaturas e controlar os danos causados pelo frio, através do uso de atmosfera controlada (AC) e de atmosfera modificada (AM). Dois experimentos em AC (safra 2006 e 2007) foram realizados, nos quais os frutos foram colocados em mini-câmaras e as concentrações de CO₂ e O₂ foram mantidas constantes em seus interiores por sistema de injeção das misturas gasosas em fluxo contínuo, provenientes de cilindros de alta pressão. As condições de AC adotadas foram: AC1 (3,0% CO₂ e 1,5% O₂); AC2 (5,0% CO₂ e 1,5% O₂); AC3 (10,0% CO₂ e 1,5% O₂) balanceadas com N₂ e AR (testemunha, 0,03% CO₂ e 20,9% O₂). No experimento de AM (safra 2007), os frutos foram acondicionados em bandejas plásticas alveolares de polipropileno, colocadas no interior de embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD) e seladas com a modificação ativa da atmosfera interna (10% CO₂ e 1,5% O₂, balanço N₂). Os tratamentos adotados foram: AM30 (filme PEBD de 30 µm de espessura); AM50 (filme PEBD de 50 µm); AM60 (filme PEBD de 60 µm); AM75 (filme PEBD de 75 µm); os frutos testemunha foram mantidos em bandejas sem embalagens plásticas. Nos três experimentos, o armazenamento refrigerado dos pêssegos foi realizado em câmara a 1 ± 1 °C e 90 ± 5% UR. Após 14, 21 e 28 dias de frigoconservação, os frutos foram removidos desta câmara e transferidos para ar ambiente a 25 ± 1 °C e 90 ± 5% UR, para completar o amadurecimento. Análises físicas, químicas, físico-químicas e sensoriais foram realizadas na remoção (dia zero) e aos 2, 4 e 6 dias, sendo que no experimento de AM foram retiradas as embalagens plásticas. Os resultados dos experimentos em AC mostraram que a atmosfera de 5,0% CO₂ e 1,5% O₂ foi a mais adequada para conservação de pêssegos 'Douradão' por 28 dias a 1 °C, pois reduziu a manifestação de lanosidade, estabeleceu adequada suculência e firmeza da polpa, houve insignificante ocorrência de podridão e os frutos obtiveram as melhores notas na avaliação sensorial. Os resultados do experimento de AM mostraram que o uso das embalagens plásticas diminuiu as perdas de massa do produto. As atmosferas de 3-6% de CO₂ e 1-2% de O₂, obtidas com filme de PEBD nas

espessuras de 50 e 60 μm , foram benéficas para manutenção da boa qualidade dos pêssegos ‘Douradão’ por 28 dias de frigoconservação, os frutos maduros apresentaram reduzida manifestação de lanosidade, adequada suculência e firmeza da polpa, insignificante ocorrência de podridão e receberam as melhores notas para vários atributos sensoriais. Os frutos refrigerados em ar (testemunha nos experimentos de AC e AM) não apresentaram suculência e firmeza adequadas e desenvolveram alto índice de lanosidade, aos 14 dias de armazenamento refrigerado estavam impróprios ao consumo.

PALAVRAS-CHAVE: *Prunus persica*, armazenamento refrigerado, lanosidade, enzimas pectinolíticas, embalagens.

ABSTRACT

POSTHARVEST QUALITY OF 'DOURADÃO' PEACH UNDER CONTROLLED AND MODIFIED ATMOSPHERE

The main problem with 'Douradão' peach is the woolliness, when stored at low temperature for long periods, which symptoms are dry flesh and mealy or woolly texture, without juiciness, flavour and firmness loss, internal browning. The objectives of this study were to extend the cold storage period of 'Douradão' peach and to reduce chilling injury symptoms using controlled atmosphere (CA) and modified atmosphere (MA). In the CA experiments (2006 and 2007 harvest), the fruits were placed in small chambers and the CO₂ and O₂ concentrations were established with a continuous flow system, the gas mixture were supplied from high pressure cylinders. The CA combinations tested were: CA1 (3.0% CO₂ and 1.5% O₂); CA2 (5.0% CO₂ and 1.5% O₂); CA3 (10.0% CO₂ and 1.5% O₂) balanced with N₂ and RA (control, 0.03% CO₂ and 20.9% O₂). In the MA experiment (2007 harvest), the fruits were packed in polypropilene trays and placed inside low density polyethylene (LDPE) bags, gas mixture was injected (10.0% CO₂ + 1.5% O₂, balance N₂) and the bags were sealed. The adopted treatments were: MA30 (LDPE film of 30 µm thickness); MA50 (LDPE film of 50 µm thickness); MA60 (LDPE film of 60 µm thickness); MA75 (LDPE film of 75 µm thickness); the control was made with peaches held in nonwrapped trays. In the three experiments, the fruits were stored at 1 ± 1 °C and 90 ± 5% relative humidity (RH). After 14, 21 and 28 days of cold storage, samples were withdrawn from CA and MA and maintained in air at 25 ± 1°C and 90 ± 5% RH to complete ripening. Physical, chemical, physical-chemical and sensory analyses were performed on the removal (zero day) plus 2, 4 and 6 days; in the MA experiment, the plastic packages were removed. The results of CA experiments showed that the atmosphere of 5.0% CO₂ and 1.5% O₂ was the more adequate to cold storage of 'Douradão' peach during 28 days, the ripened fruit showed insignificant woolliness occurrence, adequate juiciness and flesh firmness, reduced decay index and higher scores for all quality sensory attributes. The results of MA experiment showed that the use of plastic packages reduced weight loss of the fruit. The atmospheres around 3-6% CO₂ and 1-2% O₂, obtained with 50 and 60 µm thickness LDPE films, were favorable to cold storage of 'Douradão' peach during 28 days,

the ripened fruit showed insignificant woolliness occurrence, adequate juiciness and flesh firmness, higher scores for all quality sensory attributes and reduced decay index. The fruit only cold stored (control fruit from AC and AM experiments) presented lower juiciness and higher woolliness occurrence, beyond excessive flesh softening, when the cold storage extended for more than 14 days, they became inappropriate to consumption.

KEY-WORDS: *Prunus persica*, cold storage, woolliness, pectolytic enzymes, packages.

1 INTRODUÇÃO

Os frutos do pessegueiro (*Prunus persica* L Batsch) são bastante apreciados no mundo, pelo seu sabor, aparência e valor econômico. Atualmente, esta cultura ocupa o oitavo lugar na produção mundial de frutas, com 15,4 milhões de toneladas produzidas, que abrange uma área de 1,4 milhões de hectares em pomares produtivos. A oferta mundial de pêssegos está concentrada, principalmente, na China, Itália, Estados Unidos e Espanha, que têm participação superior a 65% da produção mundial. Na América do Sul destaca-se o Chile, com 2% na oferta mundial, em seguida Argentina e Brasil, respectivamente, contribuindo com 1,8 e 1,4%. No Brasil, a região Sul concentra 69,2% da nossa produção de pêssegos e a região sudeste 30,8%; com cifras insignificantes nas outras regiões. O Estado de São Paulo contribui com uma produção de 47,4 mil toneladas, em uma área cultivada de 2,02 mil hectares (IBGE, 2008), que é quase toda direcionada para o consumo 'in natura'.

O pêssego é uma das frutas com maior número de variedades comerciais no Brasil, que são oferecidas ao mercado consumidor em curto período, resultando em diferenças de qualidade e econômicas. A cultivar 'Douradão' é uma das principais cultivares plantadas atualmente no Estado de São Paulo e foi selecionada pelo Instituto Agronômico de Campinas. Trata-se de uma cultivar de meia-estação e sua época de produção coincide com o pico de safra de pêssegos em São Paulo (outubro e novembro). Há preferência por parte dos produtores, atacadistas e consumidores por esta cultivar, que apresenta gosto mais doce, elevado índice de qualidade (relação sólidos solúveis/acidez titulável), possui grande área da superfície com cobrimento de coloração vermelha e tem tamanho grande. O tamanho do fruto é fator determinante para o preço, quanto maior o calibre maior o preço obtido. Por isso esta cultivar apresenta tendência de preços altos.

Pêssegos amadurecem e deterioram rapidamente a temperatura ambiente e a estocagem refrigerada é usada para diminuir a velocidade dos processos químicos, bioquímicos e o desenvolvimento de podridão. Entretanto, o pêssego é uma fruta de curto período de armazenamento refrigerado, devido a problemas de desidratação, perda de firmeza e danos causados pelo frio ("chiling"). O principal problema com pêssegos 'Douradão' é a lanosidade, quando armazenados em baixas temperaturas por longos períodos, cujos sintomas se caracterizam por tornar a polpa seca e farinácea, ausência de sucosidade, perda de sabor e firmeza, acompanhada ou não por escurecimento interno, e

expressa-se a partir da segunda semana de armazenamento refrigerado. A identificação deste dano é problemática, pois não há evidências aparentes entre frutos sadios e frutos lanosos. Essa situação limita a aceitação pelo consumidor frente ao produto oferecido, colocando em risco um amplo setor de produção de pêssegos. As mudanças indesejáveis de textura têm sido associadas com a menor solubilização das substâncias pécticas, ou seja, acúmulo de substâncias pécticas insolúveis de alto peso molecular na parede celular. Tratamentos que possam provocar a indução da atividade da enzima poligalacturonase e a inibição da atividade da enzima pectinametilesterase podem minimizar o desequilíbrio entre estas enzimas e reduzir a ocorrência de lanosidade.

Para manter os benefícios da refrigeração e evitar os danos causados pelo frio, técnicas complementares podem ser aplicadas, dentre elas o uso de atmosfera controlada (AC) e atmosfera modificada (AM) são citadas como boas estratégias para reduzir o surgimento de lanosidade, principalmente quando o período de armazenamento é prolongado. O armazenamento de pêssegos e nectarinas em AC tem sido estudado por diversos autores, que relataram resultados satisfatórios na prevenção da lanosidade (ERIS, TÜRK BEN e ÖZER, 1994; ZHOU et al., 2000b; GIRARDI et al., 2005). O nível de CO₂ utilizado parece ser o componente mais importante para a redução dessa desordem, sendo a eficácia da AC dependente da cultivar, da temperatura e do tempo de armazenamento (LURIE e CRISOSTO, 2005). A AM, também, vem sendo estudada juntamente com a refrigeração, no armazenamento de frutas e hortaliças, promovendo o prolongamento da vida pós-colheita através da modificação e controle da concentração de gases no meio de armazenamento. Para promover a modificação atmosférica, algumas vezes, são utilizados filmes plásticos com diferentes espessuras, dependendo do produto e das condições de armazenagem. Essa tecnologia, além de ser eficiente para prolongar a vida útil dos produtos, também possibilita a manutenção de valores adequados de umidade relativa no interior das embalagens, evitando sua perda de massa. No Brasil, não existem estudos sobre a aplicação de AM ativa em pêssegos, mas somente o efeito do acondicionamento em filmes flexíveis sobre a qualidade do produto, o que promove a ocorrência de uma AM passiva.

Assim, os objetivos deste trabalho foram aumentar o período de conservação dos pêssegos 'Douradão' estocados em baixas temperaturas (1 °C) e controlar os danos causados pelo frio, através do uso de AC e AM ativa na manutenção da qualidade destes frutos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características gerais

O pêsego pertence à família Rosaceae, subfamília Prunoidea e gênero *Prunus* L. Todas as variedades comerciais pertencem à espécie *Prunus persica* (L). A literatura (SALUNKHE e DESAI, 1984; SACHS e CAMPOS, 1998; ZANETE e BIASE, 2004) cita sua origem na China onde, até hoje, vegeta espontaneamente; faz relatos de cultivo de pêsegos desde o ano 2000 AC e cita que, provavelmente, foram transferidos da China para a Pérsia, sendo rapidamente disseminados para a Europa. No século XVI foi implantado no México e no século XVIII missionários espanhóis introduziram o pêsego na América do Norte e do Sul.

O fruto do pessegueiro é do tipo drupa carnosa, monospermico, possui pericarpo fino, mesocarpo polposo suculento e endocarpo lignificado, que com a semente forma o caroço; faz parte do diversificado grupo denominado frutos de caroço. No gênero *Prunus*, os frutos apresentam uma característica em comum, que é a presença de uma sutura no plano longitudinal, mais ou menos pronunciada de acordo com a cultivar (BRADY, 1993). O crescimento dos frutos segue uma curva sigmoideal dupla, com três estádios: no estágio I, os frutos apresentam sucessivas divisões celulares, acompanhadas pela expansão das células, determinando um rápido aumento no volume do pericarpo; no estágio II, quase não ocorre crescimento do pericarpo e ocorre o crescimento do embrião e lignificação do endocarpo (formação do caroço); no estágio III, o endocarpo completa seu crescimento e o pericarpo se expande intensamente, pelo aumento na expansão celular (BRADY, 1993; ETIENNE et al., 2002). O ciclo de maturação dos pêsegos é variável, segundo as cultivares, apresentando períodos entre a floração e a maturação correspondentes a 60 e 200 dias. Do ponto de vista da pós-colheita, o estágio III é o mais importante, pois nesta fase ocorrem o completo desenvolvimento fisiológico, o amadurecimento e a senescência do fruto; se for colhido imaturo, sem ter completado o estágio III, poderá apresentar um pequeno amadurecimento, mas será de baixa qualidade (BARBOSA et al., 1990).

2.2 Produção e comercialização de pêssegos

O pêssego é uma fruta bastante apreciada no mundo, pelo seu sabor, aparência e valor econômico; em 2004 ocupou o oitavo lugar na produção mundial de frutas, com 15,3 milhões de toneladas produzidas e pomares ocupando uma área de 1,4 milhões de hectares. A China destaca-se como maior produtora mundial, com produção de 5,8 milhões de toneladas em 2004 (38% da oferta mundial), seguida pela Itália com 1,67 milhões de toneladas, Estados Unidos com 1,39 milhões de toneladas e Espanha com 1,1 milhões de toneladas. Na América do Sul destaca-se o Chile, com produção de 304 mil toneladas destes frutos em 2004, na seqüência vem a Argentina com 272 mil toneladas e o Brasil com 216 mil toneladas, ocupando o décimo quarto lugar na produção mundial (FAO, 2008). Os dados do IBGE (2008) mencionam que o Brasil produziu 220 mil toneladas de pêssegos em 2004, em uma área de 24,54 mil hectares.

O Estado brasileiro com maior produção é o Rio Grande do Sul, com 112 mil toneladas, seguido por São Paulo com 47,4 mil toneladas, em uma área cultivada de 2,02 mil hectares (IBGE, 2008). O Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2008) cita a produção paulista diferente na safra de 2004, correspondente a 29 mil toneladas, que é quase toda direcionada para o consumo 'in natura'. Os municípios de Paranapanema, Guapiara e Atibaia concentraram mais de 50% de toda produção paulista; além destes, os municípios de Valinhos e Jundiá também tiveram uma produção significativa (IEA, 2008).

Almeida (2006) citou que na safra 2004-05 foram comercializadas 13,5 mil toneladas de pêssegos no Estado de São Paulo, sendo que a safra paulista teve maior participação (46,6%) contra 29,1% do Rio Grande do Sul, segundo o Sistema de Informação de Mercado da CEAGESP. Estes dois Estados, praticamente, se alternam na produção e fornecimento destes frutos ao mercado paulista. Enquanto São Paulo entregou 84% do total da sua safra (2004-05) até o fim da primeira quinzena de novembro, o Estado do Rio Grande do Sul enviou seus frutos a partir de meados de novembro.

Atualmente, o pêssego é uma das frutas com maior número de variedades comerciais no Brasil. O Instituto Agrônomo de Campinas, a partir dos anos setenta, lançou sua terceira geração de cultivares com características de reduzida exigência em frio, ciclo da florada à maturação de 80 a 120 dias, maturação precoce e bem precoce, com frutos firmes e epiderme avermelhada, com destaque para as séries varietais Ouromel, Dourado e Aurora,

que têm produção bastante significativa no Estado de São Paulo (BARBOSA et al., 1997). Foi lançada oficialmente em 1998, a cultivar 'Douradão' ou IAC 6782-83, sendo assim batizada por sua similaridade aos pêssegos da série 'Dourado' e pelo tamanho grande dos frutos. Estes pêssegos possuem massa e diâmetro médios, respectivamente ao redor de 160 g e 6 cm, formato globoso-oblongo, com até 90% de coloração vermelha de cobrimento sobre a película amarela-clara. A polpa é amarela, mostra-se espessa, firme, fibrosa, succulenta e sem aderência ao caroço e apresenta conteúdo de sólidos solúveis (SS) médio de 16 °Brix (BARBOSA, OJIMA e CAMPO DALL'ORTO, 2000).

Esta cultivar detém grande interesse por parte dos produtores, atacadistas e compradores, devido à coloração vermelha atraente da película, excelentes características qualitativas (alto SS, baixa acidez titulável (AT), alta relação SS/AT), alto calibre e grande precocidade de maturação, que possibilita aos persicultores paulistas obterem preços maiores. Maior preferência pelos consumidores implica em maior demanda, o que conseqüentemente leva a maiores preços.

2.3 Amadurecimento e processo respiratório de pêssegos

O amadurecimento de frutos é um processo complexo e geneticamente controlado, que culmina com uma série de alterações fisiológicas, bioquímicas e estruturais, como a cor, o aroma, a textura e o sabor dos frutos (LELIÈVRE et al., 1997). O envolvimento do etileno no processo de amadurecimento tem sido comprovado pelo estudo de plantas transformadas, nas quais a inibição da síntese de etileno reduz ou inibe o amadurecimento (PICTON et al., 1993; SILVA et al., 2004). Apesar do efeito evidente do etileno na regulação da maturação de frutos climatéricos, acredita-se que mecanismos reguladores moleculares dependentes e independentes de etileno coexistam nesses frutos, o que torna esse processo ainda mais complexo (LELIÈVRE et al., 1997; ALEXANDER e GRIERSON, 2002).

De acordo com o processo respiratório, as frutas climatéricas são aquelas que, durante a maturação, apresentam um aumento na atividade respiratória, devido à produção autocatalítica de etileno, conduzindo a fruta ao pleno amadurecimento. As frutas que não apresentam esse padrão respiratório são denominadas não-climatéricas (PANTASTICO, 1975). Os pêssegos, como frutos climatéricos, exibem um pico na taxa respiratória, que

antecede ou sucede um pronunciado aumento na síntese de etileno (YANG e HOFFMAN, 1984; LELIÈVRE et al., 1997).

Os diferentes padrões de biossíntese de etileno, que ocorrem nos frutos não-climatéricos e climatéricos, podem ser descritos pelos sistemas I e II, respectivamente. No sistema I, a produção basal de etileno é baixa, está presente nos frutos não-climatéricos, em frutos climatéricos que estão na fase pré-climatérica e em tecidos vegetativos; geralmente, é inibida pela aplicação de etileno exógeno (autoinibição). O sistema II é representado pelo aumento pronunciado na síntese autocatalítica de etileno, concomitante com o amadurecimento dos frutos climatéricos (MCMURCHIE, MCGLASSON e EAKS, 1972; OETIKER e YANG, 1995; ALEXANDER e GRIERSON, 2002). A relação entre o climatérico respiratório e o aumento pronunciado na síntese de etileno, durante o amadurecimento, ainda não foi devidamente elucidado (LELIÈVRE et al., 1997).

O etileno é produzido por uma rota que utiliza a S-adenosil-L-metionina (SAM) como precursor. No início dessa via metabólica, o aminoácido metionina é convertido à SAM, pela ação da SAM sintetase (EC 2.5.1.6), numa reação que consome energia na forma de ATP. A conversão de SAM ao aminoácido cíclico ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico (ACC) é catalisada pela enzima ACC sintase (S-adenosil-L-metionina metiltioadenosinaliase, EC 4.4.1.14). Na etapa subsequente, o ACC é convertido a etileno, pela ação da ACC oxidase (EC 1.4.3). Além do etileno, a oxidação do ACC pela ACC oxidase gera CO₂, cianeto (HCN) e água (YANG & HOFFMAN, 1984).

A respiração é o principal processo que ocorre depois da colheita. Pode ser definida como a decomposição oxidativa de substâncias complexas presentes nas células em moléculas mais simples de CO₂ e H₂O, conforme a equação:



Os polissacarídeos, os açúcares simples, os lipídeos, as proteínas e os ácidos orgânicos são moléculas que podem ser usadas no processo respiratório, cujo produto é o ATP (adenosina trifosfato), molécula que é usada como fonte de energia em todos os processos vitais. Enquanto a fruta está na planta existe uma relação fonte-dreno, que desaparece depois da colheita; então, as frutas passam a utilizar suas próprias reservas para realizar seus processos fisiológicos (KLUGE et al., 2002).

A intensidade da atividade respiratória é um bom índice de vida útil de frutas, visto que baixas taxas respiratórias estão relacionadas com baixo metabolismo celular. Aumentos na taxa respiratória correspondem ao aumento de consumo de reservas, reduzindo a vida do produto. Assim, quanto maior o metabolismo das frutas e hortaliças, menor é o seu potencial de armazenamento e, conseqüentemente, menor sua vida útil. A maioria das mudanças físico-químicas que ocorrem após a colheita de frutas está associada aos processos metabólicos, incluindo a respiração, responsáveis por mudanças de qualidade e desordens fisiológicas e alteração da estrutura da parede celular nos frutos (PANTASTICO, 1975).

O processo é afetado por diversos fatores; portanto, é de grande relevância o conhecimento dos fatores externos e inerentes aos frutos, que podem modificar a sua respiração. Com relação aos fatores do próprio fruto, tem-se seu estágio de desenvolvimento e a composição química dos tecidos que exercem grande influência; e dentre os fatores externos estão a temperatura, composição atmosférica e danos causados durante manuseio e armazenagem (PANTASTICO, 1975). Como os fatores inerentes ao fruto são mais difíceis de serem controlados, pode-se interferir nos fatores externos, possibilitando o desenvolvimento de técnicas de manuseio e armazenagem, que favoreçam a manutenção da qualidade dos produtos durante a comercialização.

2.4 Modificações na composição química

Os pêssegos são muito apreciados por suas qualidades gustativas e estéticas. Quanto ao aspecto nutricional, apresenta valores relativamente elevados de K, Mg, vitamina A, B₂, niacina e fibras; porém, valores pouco expressivos de cálcio e vitamina C (GIL et al., 2002). A Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO, 2006) menciona valores de 124, 15 e 4 mg por 100 g amostra, respectivamente, para potássio, fósforo e magnésio, e para tiamina, niacina e vitamina C os pêssegos apresentam valores de 0,5, 0,1 e 3,3 mg por 100 g amostra, respectivamente. Fibra alimentar 1,4 g em 100 g amostra.

A mudança de coloração observada nos frutos com a maturação ocorre devido à destruição da clorofila, que evidencia pigmentos que estavam mascarados pelo verde, principalmente, os carotenóides de cor amarela a alaranjado e, também, pela síntese de flavonóides (CUQUEL, HADLICH e CALEGARIO, 2004; KLUGE et al., 2002). A quebra

de estrutura da molécula de clorofila resulta na perda do verde na cor dos pêssegos. Esta quebra é causada pela mudança de pH, resultante do aumento de ácidos orgânicos no vacúolo, pelos sistemas oxidantes e pela atividade da enzima clorofilase (KLUGE et al., 2002). Os carotenóides encontram-se nos cromoplastos, divididos em dois grupos: carotenos de cor laranja e xantofilas de cor amarela (RAVEN, EVERT e EICHORN, 2001). A coloração de cobrimento, com diversos tons entre o vermelho e o violeta, é formada por pigmentos flavonóides denominados antocianinas, que acumulam-se no vacúolo das células; são mais intensamente sintetizadas na etapa final de maturação dos frutos (KADER e MITCHELL, 1989; RAVEN, EVERT e EICHORN, 2001).

O conteúdo de ácidos e açúcares é um dos principais determinantes da qualidade sensorial das frutas. A acidez titulável varia em função da quantidade e da composição dos ácidos orgânicos presentes. Os ácidos málico, cítrico e quínico são os principais ácidos orgânicos em pêssegos. O ácido málico é o que acumula em maior quantidade na maturação, enquanto os ácidos cítrico e quínico estão presentes em menores quantidades (ETIENNE et al., 2002).

O conteúdo final de ácidos orgânicos em frutos maduros pode ser controlado por três processos: a síntese, ainda no início do desenvolvimento; o armazenamento nos vacúolos; e a mobilização e consumo durante o amadurecimento. A fosfoenolpiruvato carboxilase (PEPcase; EC 4.1.1.31) é considerada a enzima-chave na biossíntese de ácidos orgânicos em vegetais. O estudo de genótipos com baixa e alta acidez tem permitido avanços consideráveis na compreensão do processo de acumulação de ácidos orgânicos durante o desenvolvimento de pêssegos. O máximo acúmulo de transcritos para PEPcase coincide com o momento de maior acúmulo de ácido málico e cítrico em pêssegos. Da mesma forma, o baixo nível de transcritos para PEPcase no estágio I de desenvolvimento de pêssegos (baixa acidez), corresponde a um baixo acúmulo de ácido málico nesse ponto. Cabe ressaltar, ainda, que outras enzimas e proteínas transportadoras no vacúolo, expressas durante o amadurecimento, também são capazes de afetar significativamente os níveis de ácidos orgânicos nos frutos. Durante a maturação de pêssegos, a concentração de ácidos orgânicos decresce, devido à redução na síntese e ao aumento no catabolismo e, também, em decorrência da importação e acumulação massiva de açúcares e da expansão celular (ETIENNE et al., 2002).

O conteúdo de sólidos solúveis (SS) aumenta com o amadurecimento dos pêssegos, sendo variável, em função do genótipo e das condições ambientais. A variação de SS é muito grande entre pomares e na mesma árvore, por esta razão não deve ser utilizado como critério único de maturação dos frutos. Os SS são representados, em grande parte, por açúcares, sendo os principais, em pêssegos, a sacarose, a frutose, a glicose e o sorbitol (CRISOSTO, 1994). Segundo Claypool (1977), citado por Crisosto et al. (1997), pêssegos com 11% ou mais de SS têm grande aceitação pelos consumidores.

A mudança na resistência da polpa, que ocorre durante o processo de amadurecimento dos frutos, é característica de cada espécie, sendo decorrente da composição das paredes celulares e, também, do tamanho, forma, conteúdo e turgescência das células (HARKER e SUTHERLAND, 1993). Chitarra e Chitarra (2005) citam que é consequência da solubilização do pectato de cálcio presente na parede das células.

2.5 Estrutura e alterações das paredes celulares

As paredes celulares consistem de microfibrilas de celulose, rígidas e inextensíveis, unidas por redes coesivas de glicanos, pectinas e glicoproteínas estruturais. As microfibrilas de celulose são envoltas e inter cruzadas entre si pelas hemiceluloses da matriz, em particular os xiloglucanos. A estrutura fundamental (ou primária) de glucanos dos xiloglucanos é capaz de ligar-se fortemente à celulose por meio de pontes de hidrogênio. Os espaços remanescentes entre a rede formada pela celulose e a matriz de glucanos (lamela média) são preenchidos por pectinas hidratadas que, também, formam uma rede, mantida por ligações éster entre as moléculas de pectina e por interligações mediadas por Ca^{2+} entre homogalacturonanos desmetilesterificados. A estrutura, como um todo, é unida por ligações covalentes entre algumas moléculas de xiloglucano e pectinas (CUTTER, 1987; BRUMMELL e HARPSTER, 2001).

Os frutos carnosos possuem paredes celulares ricas em pectinas, que podem constituir mais de 50% da composição das paredes, embora possam existir variações consideráveis entre as espécies. As pectinas são heteropolissacarídeos ácidos com diferentes formas estruturais, sujeitas à ação de proteínas de biossíntese e de enzimas modificadoras da parede celular. As pectinas são ricas em ácido galacturônico, que participa da formação da estrutura fundamental dos três principais polissacarídeos pécticos: ácido poligalacturônico

(homogalacturonano), ramnogalacturonano-I e ramnogalacturonano-II (BRUMMELL e HARPSTER, 2001).

Em decorrência das modificações das pectinas durante o amadurecimento, a estrutura das paredes celulares torna-se progressivamente mais hidratada. Dessa forma, a textura do fruto é afetada pela facilidade com que as células rompem ou se separam umas das outras. As pectinas, as hemiceluloses e, possivelmente, as microfibrilas de celulose sofrem modificações estruturais durante o amadurecimento. Durante o processo de amadurecimento, algumas alterações nas paredes celulares são comuns a várias espécies, como a despolimerização dos glicanos da matriz; outras alterações variam consideravelmente entre as espécies, como a despolimerização de pectinas ligadas ionicamente e o conteúdo de galactose e arabinose. Além disso, a intensidade da solubilização das pectinas é diferente entre as espécies, sendo alta em algumas frutas como ameixa, pêssigo e tomate, e pouco expressiva em maçãs e melancias. As pectinas são gradativamente despolimerizadas e solubilizadas durante o amadurecimento; porém, nem todos os poliuronídeos tornam-se solúveis, mesmo que sejam despolimerizados, muitos permanecem associados por meio de ligações iônicas a outras moléculas de pectinas insolúveis. A porosidade da parede celular aumenta, à medida que as pectinas são despolimerizadas, e as cadeias laterais de galactose e arabinose dos ramnogalacturonanos I são removidas, o que vai permitindo o acesso das enzimas hidrolases da parede celular aos seus substratos (BRUMMELL e HARPSTER, 2001; BRUMMELL et al., 2004).

O início do processo de redução da firmeza da polpa de pêssigos é marcado pelo aumento no conteúdo de pectinas fracamente ligadas por ligações iônicas (extraídas por quelante), mas sem a ocorrência de intensa despolimerização. No período seguinte, de redução drástica de firmeza, ocorre uma elevada despolimerização e solubilização dessas pectinas. Esse processo é acompanhado por uma redução gradual no nível de metilesterificação das pectinas. Além dos processos de degradação da parede celular serem acompanhados pela modificação da atividade de várias enzimas hidrolíticas, também, ocorre síntese de proteínas estruturais, que possivelmente ajudam na manutenção da integridade das paredes celulares durante o processo de amolecimento (BRUMMELL et al., 2004).

Poligalacturonase

A poligalacturonase (PG) ou poli 1→4- α -D-galacturonídeo glicanohidrolase é a enzima que catalisa a quebra das ligações α -(1→4), e encontram-se duas formas presentes: exo-PG e endo-PG. A exo-PG (EC 3.2.1.67) remove unidades simples de ácido galacturônico somente das terminações não-redutoras dos homogalacturonanos, enquanto a endo-PG (EC 3.2.1.15) despolimeriza ao acaso esse polímero. Os homogalacturonanos estão presentes na parede celular numa forma altamente metilesterificada e, para tornarem-se substratos da PG, precisam ser desmetilesterificados (BRUMMELL e HARPSTER, 2001).

Durante o amadurecimento, pêssegos que perdem rapidamente a firmeza da polpa (variedade de polpa fundente) apresentam, além da atividade da exo-PG, um aumento pronunciado na atividade da endo-PG. Em pêssegos que não ocorre redução acentuada da firmeza (variedades de caroço preso à polpa), geralmente é mais expressiva a atividade da exo-PG. As PGs são expressas a partir de grandes famílias multigênicas, porém, durante o amadurecimento, apenas poucos genes são expressos nos frutos e, o etileno está envolvido com a regulação desse processo em vários frutos (PRESSEY e AVANTS, 1978).

Pectinametilesterase

Durante o crescimento celular, os homogalacturonanos são secretados nas paredes celulares com um elevado grau de metilesterificação e, progressivamente, são desmetilesterificados. Concomitantemente, ocorre aumento da atividade da pectina metilesterase (PME; EC 3.1.1.11), enzima que hidrolisa os grupos metiléster da posição C-6 dos homogalacturonanos, formando pectinas com menor grau de metilação e metanol. Como a PG é mais eficiente na degradação de pectinas desmetilesterificadas, a ação da PME determina, em parte, quais pectinas são suscetíveis ao ataque da PG. A atividade da PME é detectada durante todas as fases do desenvolvimento dos frutos, sendo que picos de atividade são observados quando os frutos são ainda pequenos e imaturos e logo no início do processo de amadurecimento. No entanto, esses picos são alcançados após um declínio considerável na acumulação de mRNAs para PME (BRUMMELL e HARPSTER, 2001).

O etileno, aparentemente, não regula a expressão da PME. No entanto, a expressão de *LeRab11a*, que codifica uma proteína putativamente relacionada ao tráfego de hidrolases para as paredes celulares, possivelmente é regulada pelo etileno. A firmeza da polpa de

frutos de plantas antisenso para esse gene não decresceu durante o amadurecimento, sendo acompanhado por níveis reduzidos das enzimas PME e PG. Dessa forma, o etileno pode afetar indiretamente a atividade da PME por estimular maior ou menor tráfego dessa enzima do complexo de Golgi às paredes celulares (LU et al., 2001).

2.6 Armazenamento refrigerado e danos fisiológicos provocados pelo frio

Os pêssegos apresentam elevado metabolismo e deterioram-se rapidamente à temperatura ambiente. Em função disso, a principal técnica utilizada para preservar a qualidade destes frutos recém colhidos tem sido a refrigeração, reduzindo a velocidade das reações responsáveis por alterações. Neste sistema de armazenamento, controla-se a temperatura e a umidade relativa do ar. Entretanto, somente baixas temperaturas podem ser insuficientes para evitar as mudanças na qualidade do produto. Em alguns casos, a refrigeração quando aplicada por períodos prolongados pode conduzir ao aparecimento de danos causados pelo frio, como a lanosidade e o escurecimento interno, cujos sintomas normalmente se manifestam durante a fase de comercialização, isto é, após a retirada do produto da condição refrigerada (BEN-ARIE e LAVEE, 1971; BEN-ARIE e SONEGO, 1980; VON MOLLENDORFF, DE VILLIERS e JACOBS, 1989; ZHOU et al., 2001; NAVA e BRACKMANN, 2002; LURIE e CRISOSTO, 2005).

Os danos causados pelo frio constituem as desordens fisiológicas mais comuns e preocupantes em pêssegos e nectarinas, por afetar as principais cultivares comerciais, sendo fator limitante na vida útil destes frutos armazenados a baixas temperaturas por longos períodos. A suscetibilidade aos danos por frio varia de acordo com a genética, com a maturidade e com os fatores de campo, sendo que os sintomas aparecem após duas ou três semanas de armazenamento refrigerado (acima de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e inferiores a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$), e afetam geralmente a polpa dos frutos, não sendo possível a identificação externa destes frutos afetados (LILL, DONAGHUE e KING, 1989; CRISOSTO e LABAVITCH, 2002). Dessa forma, são os consumidores que detectam a ocorrência desses distúrbios, o que pode levar à insatisfação e à redução no consumo destes frutos. Os pêssegos têm uma boa aparência quando removidos da estocagem a frio, mas não amadurecem normalmente; a polpa torna-se seca e farinácea (lanosa). Além disso, os pêssegos podem apresentar outros sintomas, como a perda de sabor e escurecimento da polpa ou da cavidade do caroço (LUZA et al., 1992;

FERNÁNDEZ-TRUJILLO, CANO e ARTÉS, 1998; ZHOU et al., 2000b; LURIE e CRISOSTO, 2005).

As pesquisas sobre as causas bioquímicas da lanosidade têm focado, primeiramente, nas diferenças relativas das substâncias pécticas que são observadas em extratos de parede celular de frutos lanosos ou não. Os frutos lanosos contêm uma grande proporção de material péctico insolúvel com maior peso molecular e menor grau de esterificação do que frutos não lanosos. A pectina, nesta forma, retém a água livre do tecido e produz a textura seca característica. O armazenamento refrigerado para pêssegos resulta na redução da atividade da PG, enzima chave envolvida na despolimerização e na solubilização da pectina, enquanto a atividade da PME continua estável nesse período. Desta forma, a contínua desesterificação das pectinas promovida pela PME, sem uma despolimerização sincronizada destas pectinas, devido à redução na atividade da PG, conduz ao acúmulo de compostos pécticos de baixo grau de metoxilação e alto peso molecular, que se mantêm insolúveis e causam lanosidade pela formação de um gel com água livre no apoplasto (BEN-ARIE e SONEGO, 1980; LUZA et al., 1992; ZHOU et al., 2000b; HAYAMA, et al., 2003; BRUMMELL et al., 2004). A menor suculência observada nos frutos lanosos não decorre da alteração no conteúdo de água, mas da retenção desta água na fração péctica das paredes celulares. O problema está ligado com os mecanismos de impedimento de liberação do suco, ocasionado pela baixa atividade da enzima PG e uma constante atividade da PME (OBENLAND, CRISOSTO e ROSE, 2003; ZHOU et al., 2000b; BRUMMELL et al., 2004).

Apesar da expressão dos genes que codificam para PG e PME ser pouco afetada, as condições de baixa temperatura reduzem a tradução e/ou a atividade das PGs, modificando significativamente a relação PG/PME (ZHOU et al., 2000b). Outras enzimas envolvidas com o processo de degradação da parede celular apresentam baixa atividade em frutos lanosos, como endo-1,4- β -glucanase, endo-1,4- β -mananase, β -galactosidase e α -arabinosidase, embora os mecanismos de participação destas enzimas não estejam elucidados (BRUMMELL et al., 2004).

2.7 Armazenamento em atmosfera controlada

Além da colheita no ponto adequado de maturidade, minimização de injúrias mecânicas e utilização de temperatura e umidade relativa adequadas, algumas técnicas

adotadas em pré-colheita e pós-colheita têm se mostrado eficientes na manutenção da qualidade e aumento da vida útil de frutas frescas. Entre as técnicas desenvolvidas de pós-colheita, encontram-se aquelas que modificam as concentrações dos gases oxigênio e gás carbônico na atmosfera ao redor do produto, para concentrações diferentes das encontradas no ar. A alteração atmosférica é mais comum para o armazenamento prolongado de frutas e hortaliças, para o armazenamento e transporte de produtos altamente perecíveis de alto valor comercial e para os produtos minimamente processados (KADER e WATKINS, 2000).

A atmosfera controlada (AC) tem como princípio básico a alteração das concentrações de O₂ e CO₂ no meio de armazenagem, sob controle rigoroso da admissão dos gases. A técnica consiste na adição ou remoção de gases (CO₂, O₂ e C₂H₄) e exige o uso de câmaras herméticas e controle instrumental adequado da composição atmosférica. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o uso adequado do método reduz a taxa respiratória em cerca de 50%, quando comparada com a taxa respiratória do produto armazenado ao ar, nas mesmas condições de temperatura.

O armazenamento de pêssegos e nectarinas em AC apresenta resultados satisfatórios na prevenção da lanosidade. Diversos autores mencionaram redução da manifestação dos sintomas, sob as seguintes condições: 10,0% CO₂ e 10,0% O₂ (LURIE, 1992); 10,0% CO₂ e 3,0% O₂ (ZHOU et al., 2000b); 3,0% CO₂ e 1,0% O₂ (NAVA e BRACKMANN, 2002); 5,0% CO₂ e 1,5% O₂ (ROMBALDI et al., 2002; GIRARDI et al., 2005).

O nível de CO₂ utilizado parece ser o componente mais importante para a redução dessas desordens, sendo a eficácia da AC dependente da cultivar, da temperatura e do tempo de armazenamento (LURIE e CRISOSTO, 2005). Níveis elevados de CO₂ (5-20%) inibem a produção de etileno em frutos climatéricos, devido à inibição da atividade da ACC sintase e da ACC oxidase (DE WILD et al., 2005). Estudos anteriores sobre o efeito inibitório do CO₂ em vários processos dependentes de etileno consideravam a hipótese de que esse gás competia pelo sítio de ligação do etileno, inibindo sua biossíntese e ação. Atualmente, as pesquisas têm demonstrado que o local de ação do CO₂, na via de biossíntese de etileno, situa-se antes da formação do ACC em etileno, sendo que o CO₂ inibe a atividade da ACC sintase (enzima que catalisa a conversão de SAM a ACC) por meio de inibição transcricional, requerendo que o CO₂ esteja presente continuamente (MATHOOKO, 1996a).

O efeito do CO₂ sobre a ACC oxidase (enzima que catalisa a conversão de ACC em etileno) é dependente da concentração desse gás; assim, baixos níveis de CO₂ estimulam e altos níveis inibem a atividade desta enzima. O CO₂ é capaz de promover alterações no pH do citosol, o que pode reduzir a capacidade catalítica da ACC oxidase, reduzindo significativamente a biossíntese de etileno. O CO₂ é capaz de ativar a ACC oxidase, aumentando a velocidade de reação, mas por outro lado, reduz a afinidade da enzima pelo seu substrato, ACC (MATHOOKO, 1996a).

A exposição de frutos frescos a níveis de O₂ inferiores a 8% reduz significativamente a biossíntese de etileno. Devido ao O₂ ser substrato na reação catalisada pela ACC oxidase, sob condições de anaerobiose a conversão de ACC a etileno pode ser completamente inibida (KADER, 1986).

Nesse mesmo contexto, o armazenamento em AC afeta a atividade respiratória dos frutos. O CO₂ pode atuar, tanto como um indutor, quanto um supressor da respiração durante e após o armazenamento, dependendo da sua concentração, da concentração de O₂ e da temperatura. Elevados níveis de CO₂ provocam inibição de enzimas da via glicolítica, ocorrendo uma redução significativa na respiração dos frutos, devido à inibição da síntese e/ou da atividade das fosfofrutoquinases, assim como, da isocitrato desidrogenase (IDH), enzima que catalisa a conversão de isocitrato à 2-oxoglutarato (KADER, 1986).

O armazenamento sob elevadas pressões parciais de CO₂ e/ou baixas pressões parciais de O₂ afeta a atividade respiratória e a síntese de etileno dos pêssegos, portanto, exercem efeitos, também, sobre os atributos de qualidade desses frutos, especialmente a firmeza da polpa, a acidez titulável e a cor. Além disso, as condições de AC são capazes de afetar a expressão e a atividade de enzimas hidrolíticas, como as exo e endo-PGs, durante o armazenamento e o posterior amadurecimento dos frutos (MATHOOKO, 1996a; MATHOOKO, 1996b).

2.8 Armazenamento em atmosfera modificada

A técnica de armazenamento em atmosfera modificada (AM), consiste no acondicionamento dos produtos em filmes plásticos, de permeabilidade limitada aos gases O₂ e CO₂, com conseqüente modificação na concentração destes gases no interior da embalagem. A composição da atmosfera interna irá depender da característica de

permeabilidade do material da embalagem e da velocidade de consumo ou de liberação de gases pelo produto embalado. No armazenamento sob AM passiva, o filme plástico deve permitir que a concentração de CO₂ no interior da embalagem aumente, devido à respiração do produto, e a concentração de O₂ diminua, à medida que é utilizado pelo processo respiratório, provocando assim alteração da atmosfera interna. No armazenamento sob AM ativa, a atmosfera da embalagem é substituída através de injeção da mistura de gases desejada. Nos dois tipos de armazenamento, as concentrações dos gases não são controladas e variam com o tempo, temperatura, taxa de permeabilidade do filme, taxa respiratória e características de difusão do produto (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989). A diferença entre os dois métodos está no tempo para atingir a concentração de equilíbrio dos gases; no caso da modificação ativa tem a vantagem da atmosfera ser modificada logo após o acondicionamento.

As embalagens com características adequadas de permeabilidade possibilitarão a diminuição da atividade respiratória dos produtos; porém, a concentração de O₂ deverá ser mais alta que a concentração crítica, para impedir o início da respiração anaeróbica (CHITARRA e CHITARRA, 2005). A concentração de gases recomendada deve levar em consideração a tolerância de cada produto; assim, os níveis atingidos não deverão ser inferiores à concentração de O₂ limite e nem superiores à concentração de CO₂ tolerada pelos frutos; caso contrário, poderá causar sérios danos fisiológicos aos produtos. Os limites de tolerância variam de acordo com a temperatura de armazenamento de cada produto (THOMPSON, BISHOP e BRECHT, 2004).

A utilização destas técnicas de armazenamento para o prolongamento da vida pós-colheita deve ser analisada economicamente e sob o aspecto dos efeitos na qualidade das frutas. Dentre os principais benefícios estão a inibição do início do amadurecimento, o retardamento do processo de senescência e redução da incidência e intensidade de podridões. Por outro lado, a utilização de níveis de O₂ inferiores a 2% e CO₂ superiores a 5% pode provocar desordens fisiológicas, como escurecimento das frutas, amadurecimento irregular, desenvolvimento de odores desagradáveis e aumento na susceptibilidade a doenças devido à respiração anaeróbia (KADER, 2002).

Dentre os materiais de embalagem mais utilizados para acondicionar frutas e hortaliças estão o polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade

(PEAD), polipropileno (PP), poliestireno (PS) e cloreto de polivinila (PVC). Através do conhecimento das características respiratórias e condições gasosas ideais para a conservação do produto, seleciona-se um filme polimérico com uma taxa de permeabilidade que permita entrada de O₂ na embalagem, para compensar o consumo desse gás e, também, a saída do excesso de CO₂, devido à respiração do produto (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

Segundo Kader e Watkins (2000), tem sido grande a utilização de filme plástico à base de polietileno ou PVC, devido a praticidade, custo relativamente baixo e alta eficiência destas películas; durante armazenamento refrigerado conseguem evitar perdas de massa em frutas frescas e produtos minimamente processados.

A produção de filmes com permeabilidades específicas ao O₂ e CO₂ tem sido possível, devido aos avanços nos projetos de fabricação de filmes poliméricos; desta forma, filmes semipermeáveis podem ser utilizados para modificar a atmosfera nas embalagens. As principais características desejadas para filmes plásticos são permeabilidades diferentes para diferentes gases, boa transparência e brilho, leveza, alta resistência ao cisalhamento e alongação, atóxico, não reagente com o produto, facilidade de manuseio e facilidade de impressão para rotulagem (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989). Um importante aspecto associado às embalagens é a manutenção da sua integridade durante as operações de armazenagem e transporte; o plástico deve ser flexível e fácil de usar, mas deve ser resistente o suficiente para suportar o manuseio (KADER e WATKINS, 2000).

Alguns cuidados devem ser levados em consideração na seleção dos procedimentos de controle de temperatura para um produto embalado, pois os filmes plásticos influenciam as taxas de transferência de calor dos produtos; assim, maiores períodos de resfriamento são requeridos para produtos embalados com filmes. Outra consideração importante do acondicionamento com filme é a possível condensação de água dentro da embalagem, que pode ocasionar o crescimento de fungos e o aumento de podridões. A condensação poderá ocorrer quando o produto estiver em ambiente com altas temperaturas durante o manuseio pós-colheita e entrar para armazenagem refrigerada sem pré-resfriamento (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

Quando empregam-se AM em conjunto com a refrigeração, em condições de temperatura e umidade relativa adequadas, o período de comercialização dos produtos é significativamente prolongado (KADER, 2002). Segundo o autor, os efeitos do uso de AM

em produtos frescos transferidos para o ar ambiente, durante a comercialização, podem incluir redução das taxas de respiração e produção de etileno, manutenção da cor e firmeza, e atraso do apodrecimento.

A utilização de AM, juntamente com o correto manuseio de temperatura e umidade relativa, foi eficaz em manter a firmeza de pêssegos durante período prolongado de armazenamento (SIDDIQUI et al., 1996). Também, Lurie (1993), estudando o efeito de AM (PEBD e 40 µm de espessura) no armazenamento de pêssegos e nectarinas, observou que a mesma prolongou a vida pós-colheita e reduziu a incidência de dano interno dos frutos. A conservação da qualidade se relacionou mais com os níveis altos de CO₂ do que com os níveis baixos de O₂.

Rij e Ross (1987) avaliaram a influência de embalagens de PVC com três diferentes taxas de transmissão de gases, na conservação de pêssegos sob refrigeração (temperatura de 0 °C e umidade relativa de 90%). O uso das embalagens de AM teve efeito positivo na manutenção da firmeza e na redução da perda de massa dos frutos. A aparência externa dos pêssegos embalados foi significativamente melhor do que dos frutos controle. Portanto, os autores concluíram que os filmes poliméricos ofereceram permeabilidade seletiva aos gases da respiração e foram apropriados à conservação de pêssegos sob refrigeração.

Kluge et al. (1999) investigaram os efeitos da utilização de embalagens de PEAD de 20 µm e PEBD de 70 µm de espessura e filme esticável de PVC, na qualidade de pêssegos 'Flordaprince' submetidos ao armazenamento refrigerado por 14 e 28 dias. Os autores revelaram que as embalagens de polietileno foram mais efetivas no controle da perda de massa dos frutos, em relação ao filme de PVC; as frutas frigoconservadas nas embalagens de PEBD apresentaram maiores valores de firmeza da polpa com o amadurecimento, porém, os frutos apresentaram lanosidade após 28 dias de armazenamento, mesmo com a utilização das embalagens plásticas.

Akbudak e Eris (2004) estudaram os efeitos do acondicionamento de pêssegos ('Flavorcrest' e 'Red Top') e nectarinas ('Fantasia' e 'Fairlane') em embalagens de PEBD de 45 µm e PP de 30 µm de espessura, na qualidade dos frutos estocados a 0 °C e 90% umidade relativa. Os melhores resultados foram obtidos no armazenamento refrigerado por 45 dias de pêssegos acondicionados em embalagens de PP e nectarinas em PEBD.

Outros autores, Zoffoli et al. (2002) e Girardi et al. (2002), em seus estudos com pêssegos 'Sweet September' e 'Chiripá', respectivamente, constataram que o emprego de embalagem de PEBD proporcionou efeitos positivos na qualidade dos frutos, não só na redução da perda de massa e manutenção da firmeza da polpa, mas também diminuiu a ocorrência de lanosidade e escurecimento interno nos frutos, após armazenamento refrigerado seguido de amadurecimento a 20 °C.

2.9 Qualidade dos frutos

O grau de excelência de um produto e sua adequação a um determinado uso exige a medida dos seus atributos de qualidade, que em frutas e hortaliças frescas abrange os atributos sensoriais, o valor nutritivo, os constituintes químicos, as características físicas, as propriedades funcionais e até seus defeitos (ABOTT, 1999). No caso dos pêssegos, os principais atributos de qualidade incluem a aparência, textura, sabor e valor nutricional (KADER e MITCHELL, 1989; JORDAN et al., 1990; BROVELLI et al., 1999).

A qualidade visual dos frutos é fator de grande importância na escolha pelos consumidores e é substancialmente afetada pela presença de defeitos. Os principais defeitos em pêssegos são: danos mecânicos (batidas e amassados), marcas e cicatrizes causadas por granizo e vento, queimaduras de sol, rachaduras de crescimento, lesões de pragas e doenças (KADER e MITCHELL, 1989). A presença de podridões é o defeito mais intolerável; além de não terem valor comercial, os frutos podres contaminam os outros e devem ser eliminados antes da distribuição (ARGENTA, CANTILLANO e BECKER, 2004).

No quesito tamanho e forma dos frutos não há uma clara relação entre o tamanho e as características gustativas, porém, há sempre um tamanho mínimo para ter boa qualidade, pois abaixo deste poderá ter frutos imaturos que não desenvolverão sabor agradável mesmo após a maturação. Por outro lado, pêssegos excessivamente grandes possuem tendência a ter menor resistência da polpa (KADER e MITCHELL, 1989; MEREDITH, ROBERTSON e HORVAT, 1989).

Os consumidores tendem a associar a coloração intensa com estágio de maturação e são atraídos por frutos com cor de fundo amarela mais escura, próximo ao alaranjado, e por vermelho escuro ou roxo na cor de cobrimento; sempre selecionam frutos com cores intensas (MEREDITH, ROBERTSON e HORVAT, 1989).

O valor de comercialização dos frutos é reflexo da demanda e de sua apreciação pelo consumidor. O entendimento de que os frutos de algumas cultivares são mais valorizados e que esta valorização pode estar relacionada às suas características de coloração, sabor, tem influenciado programas de melhoramento genético. Crisosto (2002) relata que na última década houve um grande incremento no desenvolvimento de novas cultivares de pêssegos nos Estados Unidos; os frutos foram contemplados com maior área de cor de cobrimento e diferentes sabores e conteúdos de acidez titulável. Entretanto, pesquisas com consumidores indicaram que houve queda de 2 kg (*per capita*) no consumo de pêssegos, nos últimos anos. Esta queda está associada ao fato dos consumidores não saberem determinar e não terem confiança se os frutos estão maduros, e devido aos problemas internos de polpa, como escurecimento e lanosidade. Atualmente, é mais difícil saber se os frutos estão realmente maduros, já que apresentam mais cor de cobrimento, dificultando a visualização da cor de fundo, boa indicadora do estágio de maturação.

Depois da aparência, a textura é um dos principais atributos de qualidade; os consumidores rejeitam frutos muito moles ou muito duros. Há preferência por frutos suculentos em detrimento dos secos ou farináceos. A firmeza da polpa vai diminuindo com o avanço do amadurecimento e há grandes variações dependendo da cultivar, tamanho do fruto, região de produção e nutrição da planta (KADER e MITCHELL, 1989; CRISOSTO, MITCHELL e JOHNSON, 1995).

O sabor é um dos componentes mais subjetivos da qualidade da fruta e é resultado das sensações produzidas pelo gosto e aromas que são percebidos pelo sistema olfativo. O gosto é sentido na língua que percebe as sensações de doce, azedo ou ácido, salgado, amargo e adstringente (BALDWIN, 2002). As concentrações de açúcares solúveis, ácidos orgânicos e outras substâncias presentes em menor quantidade determinam se o gosto é mais doce ou mais ácido. Os aromas são resultado das sensações percebidas pela cavidade nasal e bucal a partir da volatilização de compostos como ésteres, álcoois, aldeídos, terpenos, ácidos, cetonas e outros. A produção destes compostos aumenta com a maturação, contribuem consideravelmente para a qualidade dos frutos. Estes atributos variam com o desenvolvimento dos frutos, cultivar, região de produção, safra, manejo do pomar e localização do fruto na árvore (KADER e MITCHELL, 1989; CRISOSTO, MITCHELL e JOHNSON, 1995).

3 CONSERVAÇÃO DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' SOB ATMOSFERA CONTROLADA

3.1 MATERIAL E MÉTODOS

3.1.1 Matéria-prima: colheita, seleção e transporte

O primeiro experimento em AC foi realizado com pêssegos 'Douradão' da safra de 2006, adquiridos diretamente de pomar comercial localizado na cidade de Paranapanema, Estado de São Paulo, na Cooperativa Holambra II. Este município fica situado a 23°26'04" de latitude sul e 48°52'14" de longitude oeste de Greenwich; o clima nesta região é subtropical região de transição, a temperatura média anual é de 21,35 °C e a umidade relativa do ar 70%, a insolação anual ao redor de 4418 h luz, com índice pluviométrico médio anual de 1370,80 mm; altitude média de 620 a 730 m, o plantio está localizado em latossolo roxo, álico, argiloso (EMBRAPA, 1999). Foi realizada uma colheita cuidadosa (nas primeiras horas da manhã), onde o colhedor usou luvas para evitar qualquer ferimento nos frutos, retirando-os da planta com todo cuidado e colocando-os em contentores providos com plástico bolha. Os frutos foram selecionados quanto ao estágio de amadurecimento (maturação fisiológica), tamanho e ausência de alterações físicas e fitopatológicas. O parâmetro utilizado para a determinação do momento da colheita foi a quebra da coloração verde de fundo; os frutos apresentavam coloração de fundo amarelo-claro e matriz vermelha na forma de estrias, cobrindo parte da superfície. Os pêssegos foram transportados à unidade de beneficiamento do produtor, onde passaram por uma segunda seleção e, em seguida, foram acondicionados em caixas plásticas contendo plástico bolha, com capacidade para aproximadamente 12 kg e transportados à temperatura ambiente, até o Laboratório de Tecnologia Pós-Colheita do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Campinas, São Paulo, distante 260 km da produção. Para a caracterização da matéria-prima logo após a colheita, os frutos permaneceram em câmara à temperatura de 25 ± 1 °C e umidade relativa (UR) $90 \pm 5\%$, em ar atmosférico, sendo analisados no dia da chegada (dia zero) e aos 2, 4 e 6 dias, segundo os parâmetros de perda de massa, índice de podridão, cor e firmeza da polpa, índice de lanosidade, teor de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e pH, atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e

pectinametilesterase e avaliação sensorial, conforme metodologia descrita no item 3.1.3. A taxa respiratória e a produção de etileno foram determinadas diariamente por 5 dias.

Para o segundo experimento em AC, os pêssegos da mesma cultivar, da safra 2007, foram adquiridos em outro pomar comercial, localizado na cidade de Jarinu, Estado de São Paulo. Este município fica situado a 23°02'14" de latitude sul e 46°40'17" de longitude oeste de Greenwich; o clima nesta região é mesotérmico seco ou tropical, a temperatura média anual é de 20,9 °C e a umidade relativa do ar 70,7%, a insolação anual ao redor de 2.480 h, com índice pluviométrico médio de 1.385 mm por ano; altitude média de 720 m, o plantio está localizado em latossolo (EMBRAPA, 1999). A colheita, o transporte e a seleção dos frutos foram realizados da mesma forma descrita anteriormente. Foi realizada a caracterização da matéria-prima logo após a colheita, sendo os frutos analisados no dia da chegada (dia zero) e após 4 dias em ar a 25 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR, segundo os mesmos parâmetros e metodologia descritos anteriormente para o experimento da safra 2006. No primeiro experimento, constatou-se que os frutos atingiram maturação plena aos 4 dias de exposição às condições ambientes; desta forma, no segundo experimento não foram realizadas determinações após 2 e 6 dias. A taxa respiratória e a produção de etileno foram determinadas diariamente por 6 dias.

3.1.2 Armazenamento refrigerado em atmosfera controlada

Para os dois experimentos, o armazenamento refrigerado foi realizado em câmara refrigerada mantida a 1 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR e para o acondicionamento dos frutos em atmosfera controlada foram utilizadas mini-câmaras herméticas de polietileno de alta densidade (PEAD), capacidade de 20 L, com dimensões de 372 mm de altura total, 265 mm de base inferior externa, 312 mm boca superior externa, 3,5 mm de espessura (Bomix, Salvador, Bahia) que foram lavadas previamente com detergente comum e desinfetadas com hipoclorito de sódio ($200 \mu\text{L L}^{-1}$). Os frutos foram pesados e distribuídos em 24 mini-câmaras, correspondentes a 2 mini-câmaras para cada um dos 4 tratamentos, por 3 períodos de armazenamento refrigerado; em cada mini-câmara foram acondicionados 72 frutos, que permaneceram dentro da câmara refrigerada durante períodos de armazenamento de 14, 21 e 28 dias.

As condições de atmosferas controladas adotadas para os experimentos foram: **AC1** (3,0% CO₂ e 1,5% O₂), **AC2** (5,0% CO₂ e 1,5% O₂), **AC3** (10,0% CO₂ e 1,5% O₂), balanceados com N₂, e **AR** (testemunha, 0,03% CO₂ e 20,9% O₂). A definição das atmosferas controladas foram baseadas em estudos de outros autores, que mencionaram a redução da manifestação dos sintomas de lanosidade, quando aplicadas as seguintes condições: 10,0% CO₂ e 10,0% O₂ (LURIE, 1992); 10,0% CO₂ e 3,0% O₂ (ZHOU et al., 2000b); 3,0% CO₂ e 1,0% O₂ (NAVA e BRACKMANN, 2002); 5,0% CO₂ e 1,5% O₂ (ROMBALDI et al., 2002; GIRARDI et al., 2005).

As concentrações de CO₂ e O₂ foram mantidas no interior das mini-câmaras, mediante a injeção em fluxo contínuo das misturas gasosas (respectivas concentrações de CO₂ e O₂, balanço N₂), provenientes de cilindros de alta pressão (Air Liquide do Brasil, São Paulo). Foram utilizadas válvulas de duplo estágio (Rotarex Brasil Ltda., Mogi-Guaçu, Brasil) adaptadas aos cilindros, para o fornecimento dos gases sob baixa pressão. Cada mini-câmara continha duas mangueiras, sendo uma conectada a um fluxcentro (CALBO, 1989), para entrada da mistura gasosa previamente umidificada e a outra permitindo a saída dos gases do seu interior, formando assim o fluxo contínuo no interior das mesmas. No interior da tampa foi conectada uma mangueira de plástico com comprimento adequado, para possibilitar a distribuição mais uniforme do fluxo de gases através dos frutos no fundo das mini-câmaras. O controle do fluxo de gás foi realizado por capilares (Incotherm Ltda., Porto Alegre, Brasil) previamente dimensionados (0,30 mm de diâmetro interno x 35,0 mm de comprimento) para fornecerem adequado fluxo gasoso ao redor de 2,0 L h⁻¹. Os capilares de vidro foram selecionados de acordo com o fluxo requerido através de um medidor de fluxo (bolhômetro). As porcentagens dos gases, durante o período de armazenamento, foram monitoradas pela leitura em equipamento analisador de gases (Dansensor® PBI, Combi-check 9800-1, Ringsted, Dinamarca), e a temperatura da câmara de refrigeração foi regulada automaticamente através de termostatos eletrônicos (Oakton, modelo 37250-10, São Paulo, Brasil); além disso, foi monitorada diariamente através de termômetros de mercúrio com precisão de 0,1 °C inseridos na polpa de alguns frutos.

Após cada período de armazenamento refrigerado sob AC, os pêssegos foram retirados das mini-câmaras e mantidos em bandejas alveolares de polipropileno (United Plastic Corporation S.A., Santiago, Chile), de dimensões 285 x 240 x 35 mm, apropriadas

para acondicionar 12 frutos em cada bandeja, que em seguida foram inseridas em caixas de papelão ondulado (Amecís Ltda., São Paulo, Brasil), de dimensões 360 x 250 x 70 mm, permanecendo em câmara a 25 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR, em ar atmosférico, por seis dias (primeiro experimento) e por quatro dias (segundo experimento), para completar o amadurecimento. Foram utilizadas 3 bandejas para cada dia de análise, por tratamento, após cada período de estocagem refrigerada.

3.1.3 Parâmetros avaliados

Taxa respiratória e produção de etileno

A atividade respiratória dos frutos (safra 2007) durante a estocagem refrigerada, foi determinada a cada quatro dias, utilizando-se três frascos herméticos de cada tratamento, com volume médio de 2,5 L, nos quais foram inseridos 5 pêssegos com massa média total de 600 g, que foram conectados aos fluxcentros utilizados na distribuição das misturas gasosas às mini-câmaras, instalados no interior da câmara de refrigeração, mantida a 1 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR. A tampa de cada frasco possuía uma entrada e uma saída, a fim de permitir que um fluxo contínuo das misturas gasosas e ar, previamente umidificados, passasse pelos frutos. O fluxo de gases foi controlado através de capilares de vidro instalados na saída do fluxcentro e mantido ao redor de $2,0 \text{ L h}^{-1}$. No interior da tampa foi conectada uma mangueira de plástico com comprimento adequado, para possibilitar a distribuição mais uniforme do fluxo de gases através dos frutos no fundo do frasco. Para a determinação da atividade respiratória dos frutos, os frascos foram, temporariamente, desconectados do fluxcentro e vedadas a entrada e a saída de suas tampas com um bastão plástico perfeitamente ajustado ao diâmetro das conexões dos frascos, permanecendo fechados por 2 h. Foram realizadas duas leituras da concentração gasosa em cada frasco, uma inicial logo após seu fechamento e outra após 2 h, este processo é considerado como um sistema fechado (SARANTÓPOULOS et al., 2003). Cada alíquota de 1 mL de gás foi retirada da atmosfera interna dos frascos, utilizando uma seringa (Hamilton Co., gastight n.1001, Remo, Nevada, USA) própria para cromatografia gasosa, através de um septo de silicone existente no centro da tampa dos frascos, em seguida foi injetada no cromatógrafo. Os cálculos da atividade respiratória dos frutos, a liberação de CO_2 e o consumo de O_2 , foram baseados na diferença entre a leitura inicial e final de cada frasco.

Após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado sob AC, a atividade respiratória dos frutos foi determinada diariamente por 5 dias (safra 2006) e 6 dias (safra 2007), durante permanência em ar a 25 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR, utilizando-se três frascos herméticos contendo cinco frutos de cada tratamento, que foram conectados aos fluxcentros. As determinações foram realizadas através de sistema aberto, usando-se fluxcentro e capilares, e os frascos continham tampas com uma entrada e uma saída, para permitir que um fluxo contínuo de ar umidificado (2 L h^{-1}) passasse pelos frutos, arrastando para fora os gases provenientes do processo respiratório, este sistema foi mantido durante todo período de análise (KADER, 2002). Amostras de gás (1 mL) foram retiradas diariamente, através de seringa e injetadas em cromatógrafo a gás (VARIAN CG 3400, Varian Instruments, Walnut Creek, Ca., USA). Para determinação de CO_2 e O_2 , o cromatógrafo estava equipado com detector de condutividade térmica (200 °C) e com uma coluna Molecular Sieve (2,0 m comprimento x 3,2 mm de diâmetro interno) operando nas temperaturas de 70 °C e 60 °C para injetor e coluna, respectivamente. Para a determinação de C_2H_4 , o cromatógrafo estava equipado com um detector de ionização de chama (270 °C) e uma coluna Porapak-N (1,0 m comprimento e 3,2 mm de diâmetro interno), operando a 60 °C. O gás de arraste foi o hélio a uma pressão de 80 psi e um fluxo de 30 mL min^{-1} . A chama foi obtida pela mistura de hidrogênio a 40 psi e fluxo de 70 mL min^{-1} e ar sintético a 60 psi e fluxo de 300 mL min^{-1} . A corrente utilizada foi de 138 mA, com a atenuação de 8 mA. A calibração dos gases (CO_2 , O_2 e C_2H_4) foi feita usando-se padrões conhecidos (Air Liquide S.A., São Paulo, Brasil). Os resultados da taxa respiratória foram expressos em $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ e a produção de etileno em $\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

Paralelamente, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado sob AC foi realizada avaliação do desempenho dos tratamentos, com base nos seguintes parâmetros: atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase, perda de massa, índice de podridão, cor da polpa, índice de lanosidade, firmeza da polpa, teor de suco, sólidos solúveis, pH, acidez titulável e análise sensorial. No primeiro experimento (safra 2006), os frutos foram analisados no dia da remoção do armazenamento refrigerado (dia zero) e aos 2, 4 e 6 dias de permanência em ar a 25 °C; no segundo experimento (safra 2007) foram analisados na saída da câmara (dia zero) e no 4º dia de permanência em ar a 25 °C.

Extração enzimática de poligalacturonase e pectinametilesterase

As extrações das enzimas PG e PME foram conduzidas segundo metodologia proposta por Zhou et al. (2000b) com algumas modificações. Tecido mesocárpico (150 g) foi triturado em um homogeneizador com 100 mL de solução resfriada de polietileno glycol 12% (PEG-4000, Sigma Química Ltda., Brasil) e 0,2% de bissulfito de sódio (Merck, Brasil). O homogenato foi centrifugado (Centrífuga Beckman, modelo J2-21, USA) a 10.000 x g por 15 minutos. Todas as etapas foram conduzidas a 4 °C. Após a centrifugação, o precipitado foi separado em duas partes para extração e determinação das respectivas atividades das enzimas poligalacturonase (EC 3.2.1.15) e pectinametilesterase (EC 3.1.1.11). Os precipitados foram lavados duas vezes com solução de bissulfito de sódio 0,2%. Uma das partes, foi colocada em banho agitador (Marconi, Dubnoff mod. 145, Brasil) a 4 °C por 2 h, com 50 mL de solução tampão de acetato de sódio (Merck, Brasil) 50 mM em pH 5,0, contendo cloreto de sódio 0,5 M. Em seguida, foi centrifugado e o sobrenadante foi usado como extrato enzimático para determinação de endo-PG e exo-PG. Para a extração da PME, a outra parte do precipitado foi colocada em banho agitador a 4 °C por 2 h com 50 mL de solução de cloreto de sódio 7,5% e 0,75% EDTA (Merck, Brasil) em pH 6,5. Após centrifugação, o sobrenadante foi usado como extrato enzimático para determinação da PME.

Atividades de endo-poligalacturonase e exo-poligalacturonase

Foram determinadas segundo metodologia proposta por Zhou et al. (2000b). A atividade de endo-PG foi medida em um viscosímetro Cannon-Fenske (Modêlo N.100, USA) mantido em banho termostático a 20 °C, pela mistura de 3 mL do extrato enzimático com 4,5 mL de ácido poligalacturônico (Sigma Chemical Company, G-2125, USA) 2% em tampão acetato de sódio 50 mM em pH 4,4. Foi medida a viscosidade inicial e depois de 18 h de incubação a 30 °C. Uma unidade de atividade de endo-PG foi definida como a mudança na viscosidade (em segundos) por g^{-1} de tecido h^{-1} , sob as condições do ensaio. A atividade de exo-PG foi determinada misturando 1 mL de extrato enzimático com 1 mL de ácido poligalacturônico 2% em tampão acetato de sódio 50 mM em pH 4,4 e incubado em banho termostático a 30 °C por 18 h. Para a determinação do ácido galacturônico liberado (grupos redutores) foi utilizada a técnica de Somogyi, adaptada por Nelson (1944), com leitura em

espectrofotômetro (Femto, modelo 600 Plus, USA) a 540 nm, sendo utilizado ácido galacturônico anidro (Sigma Chemical Company, G 48280, USA) para obter a curva padrão. Foi usado como branco o mesmo extrato enzimático inativado termicamente e incubado nas mesmas condições. Uma unidade de atividade de exo-PG foi definida como 1 μg ácido galacturônico g^{-1} de tecido h^{-1} , sob as condições do teste. Foram realizadas três repetições.

Atividade de pectinametilesterase

Foi determinada segundo metodologia proposta por Zhou et al. (2000b). Um mL do extrato enzimático foi adicionado a 20 mL de pectina cítrica (Sigma Chemical Company, P-9135, USA) 1% em NaCl 0,2N (pH 7,0). O pH foi mantido em 7,4 durante 30 min adicionando-se NaOH 0,01 N, com o auxílio de um titulador automático (Mettler-Toledo, modelo DL-50 Grafix, Suíça), enquanto incubado em banho termostático (MLW, modelo U-2, Alemanha) a 30 °C. Uma unidade de atividade de PME foi definida como a quantidade de enzima capaz de catalisar a desmetilação da pectina correspondente ao consumo de 1 μmol de NaOH g^{-1} de tecido h^{-1} , sob as condições do ensaio. Foram realizadas três repetições.

Perda de massa

Foi registrado o valor da massa dos frutos no início e durante o armazenamento refrigerado, assim como durante o período de exposição a 25 °C. Este procedimento foi realizado com o auxílio de uma balança digital (Gehaka, modelo PG2000, Brasil), com precisão de 0,01 g. A diferença de peso foi expressa em porcentagem de perda de massa com referência ao valor inicial. Foram realizadas três repetições (3 bandejas de cada tratamento) durante o período em condições ambientes e duas repetições durante o período de estocagem refrigerada (2 mini-câmaras de cada tratamento).

Índice de podridão

Foi obtido através da observação externa dos frutos, atribuindo notas de acordo com as seguintes categorias: 0 = ausente; 1 = $1\% \leq \text{área} \leq 10\%$; 2 = $10\% < \text{área} \leq 25\%$; 3 = $25\% < \text{área} \leq 50\%$; 4 = $50\% < \text{área} \leq 100\%$ da superfície afetada, e utilizando-se a equação abaixo (adaptado de BASSETTO, 2006). Os resultados foram expressos em porcentagem de

frutos com podridão sobre o total de frutos analisados em cada época. Foram realizadas três repetições (3 bandejas de cada tratamento) durante o período de exposição a 25 °C.

$$ID\% = \frac{(n_0 \times 0) + (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4)}{4 \times N} \times 100$$

onde ID = incidência de doença
n₀ = número de frutos sadios
n_{1...4} = número de frutos infectados
N = número total de frutos da parcela

Cor da polpa: ângulo de tom, luminosidade e cromaticidade

Foram retirados 10 frutos de cada tratamento, aleatoriamente, de três bandejas e foram cortados no sentido longitudinal, duas leituras foram realizadas na região equatorial e interna, em lados opostos de cada metade dos frutos. Foi realizada com Colorímetro Minolta modelo CR-300 (Minolta Câmera Co., Tóquio, Japão), através da determinação dos parâmetros L*, a* e b*. O parâmetro L* define a luminosidade (L* = 0 preto e L* = 100 branco). Os parâmetros a* e b* definem a cor, sendo +a* vermelho e -a* verde, +b* amarelo e -b* azul, assim como, o ângulo de tom (°h), que representam a variação da cor do produto. A calibração do colorímetro foi feita com padrão branco RSEX nº 6299 de 03196 (x= 77,46; y= 82,08; z= 88,38). Os dados foram transformados para valores de ângulo de tom (° h) e cromaticidade (C), de acordo com (MCGUIRRE, 1992):

$$\begin{aligned} \text{° h} &= \arctan (b/a) \\ C &= (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \end{aligned}$$

Índice de lanosidade

Nas mesmas metades dos dez frutos de cada tratamento foi determinado o índice de lanosidade utilizando-se metodologia adaptada de Fernández-Trujillo, Cano e Artés (1998), baseada na observação da polpa dos frutos com aspecto lanoso, atribuindo a estas frutas notas de acordo com as seguintes categorias: 0= ausente; 1= muito leve (1% ≤ área ≤ 10%);

2= leve ($10\% < \text{área} \leq 25\%$); 3= moderada ($25\% < \text{área} \leq 50\%$); 4= severa ($\text{área} > 50\%$) da polpa afetada. Os resultados foram expressos em porcentagem de frutos lanosos sobre o total de frutos.

$$\text{IL (\%)} = \frac{(n_0 \times 0) + (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4)}{4 \times N} \times 100$$

onde IL = incidência de lanosidade
 n_0 = número de frutos sadios (não lanosos)
 $n_{1...4}$ = número de frutos lanosos
N = número total de frutos da parcela

Firmeza da polpa

Foram realizadas duas medições na região equatorial e em lados opostos de cada metade dos mesmos dez frutos de cada tratamento, utilizando-se um texturômetro modelo TAXT-2 (Stable Micro Systems LTD, Surrey, Inglaterra) com ponteira cilíndrica de 8 mm, operando nas seguintes condições: velocidade de pré-teste de $5,0 \text{ mm s}^{-1}$, velocidade de teste de 1 mm s^{-1} e velocidade de pós-teste de $5,0 \text{ mm s}^{-1}$, e penetração máxima de 9 mm (ASAE, 2000). A força máxima obtida foi expressa em Newton (N).

Teor de suco

Segmentos de cada um dos dez frutos de cada tratamento foram homogeneizados em centrífuga (Philips do Brasil Ltda., modelo R16720, São Paulo, Brasil) para obtenção de polpa. Alíquotas de, aproximadamente, 1,5 g de polpa foram transferidas para tubos Eppendorf, que foram centrifugados em centrífuga Sorvall modelo RMC14 (Sorvall LTD, Norwalk, Estados Unidos) operando a $6.000 \times g$ por 10 minutos. O peso do sobrenadante foi usado para determinar a porcentagem de suco, com referência ao peso inicial da amostra (adaptado de VON MOLLENDORF e DE VILLIERS, 1988a).

Sólidos solúveis

Foi determinado nos sucos de cada um dos dez frutos de cada tratamento, obtidos anteriormente, através de leitura em refratômetro manual (ATAGO, modelo N-1, Tóquio,

Japão) a 25 °C, com escala de 0 a 32 °Brix e precisão de 0,1, segundo metodologia da AOAC (1995). Os resultados foram expressos em °Brix.

pH

Determinado potenciométricamente utilizando-se pHmetro Mettler Toledo, modelo 320, através da imersão do eletrodo nos sucos obtidos de cada tratamento, obtendo-se por leitura direta o valor de pH.

Acidez titulável

Foi determinada pela titulação potenciométrica (potenciômetro Mettler Toledo, modelo 320) de 10g de suco, diluído em 90 mL de água destilada, com NaOH 0,1N até pH 8,1, segundo metodologia da AOAC (1995). Os resultados foram expressos em g de ácido málico 100 g⁻¹ amostra.

Análise sensorial

A metodologia utilizada foi a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ Modificada), que permite descrever e quantificar as características sensoriais do fruto. Consumidores potenciais de pêsego foram pré-selecionados, sendo avaliado seu poder discriminativo. Para o desenvolvimento da terminologia descritiva utilizou-se o Método de Rede adaptado, onde os indivíduos descreveram as características da amostra com relação à aparência, aroma, sabor e sensação na boca. Foi conduzida uma discussão em grupo, sob a supervisão de um líder, com o objetivo de agrupar termos descritivos semelhantes e gerar amostras referências, resultando no uso consensual de termos descritivos pela equipe sensorial e na elaboração da Ficha de Avaliação das amostras (Figura 1). Os materiais de referência e a definição de cada termo descritivo foram colocados à disposição dos provadores. O treinamento foi encerrado quando os provadores demonstraram não ter dificuldades em avaliar as amostras utilizando a ficha de avaliação. A caracterização das amostras foi realizada por 14 provadores treinados. A intensidade de cada descritor foi avaliada em cada amostra, de cada tratamento, pela escala não estruturada de nove centímetros, com termos de intensidade ancorados em seus extremos, sendo o mínimo à esquerda e o máximo à direita. Os provadores receberam três fatias da fruta na temperatura ambiente, em pratinhos plásticos de cor branca codificados

com números de três dígitos, sendo que para cada amostra foi entregue uma ficha de avaliação sensorial. As amostras foram apresentadas monadicamente, de forma aleatória. Os provadores foram orientados a indicar cada amostra com um traço vertical na escala, na posição que melhor refletisse seu julgamento com relação aos atributos estabelecidos. As análises foram realizadas em cabines próprias para análise sensorial, com luz branca. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. (STONE et al., 1998).

3.1.4 Delineamento experimental e análise estatística

Para avaliação do desempenho das condições de atmosfera controlada, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial 4 x 3, correspondente a 4 composições atmosféricas (Fator A: AR, AC1, AC2 e AC3) e 3 períodos de armazenamento (Fator B: 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado), totalizando doze tratamentos. Os resultados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e comparação de médias pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1990). Os dados expressos em porcentagem, provenientes de contagens, foram transformados pela fórmula arco-seno $(x + 0,5/100)^{1/2}$, antes de serem submetidos à análise de variância. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System –SAS, Institute Inc., North Carolina, USA, 2003). Os dados coletados da análise sensorial, também, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$), para comparação das médias, utilizando-se o mesmo programa estatístico (SAS, 2003).

Avaliação Sensorial de Pêssego

NOME: _____ DATA: _____

Você está recebendo uma amostra de pêssego 'in natura'. Por favor, avalie a intensidade percebida para cada atributo marcando com um traço vertical na escala correspondente.

1. Cor Amarela

|_____||
Fraca Forte

2. Aroma característico

|_____||
Fraco Forte

3. Sabor característico

|_____||
Fraco Forte

4. Firmeza

|_____||
Pouco firme Muito firme

5. Suculência

|_____||
Pouco Muito

6. Farinosidade

|_____||
Pouco Muito

7. Qualidade global

|_____||
Péssima Excelente

Comentários: _____

Figura 1. Ficha de avaliação para análise sensorial de pêssegos 'Douradão' durante a permanência em ar a 25 °C.

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.2.1 Taxa respiratória e produção de etileno

Na caracterização dos pêssegos logo após a colheita (safras 2006 e 2007), foram observados aumentos gradativos na atividade respiratória e na produção de etileno dos frutos, durante o período de permanência em ar a 25 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR (Figura 2). O aumento acentuado na produção autocatalítica de etileno do 3º ao 5º dia foi concomitante com o amadurecimento dos pêssegos. Esse comportamento é típico dos frutos climatéricos, sendo desencadeador de uma série de modificações fisiológicas, bioquímicas e estruturais, que caracterizam a maturação dos frutos (LELIÈVRE et al., 1997).

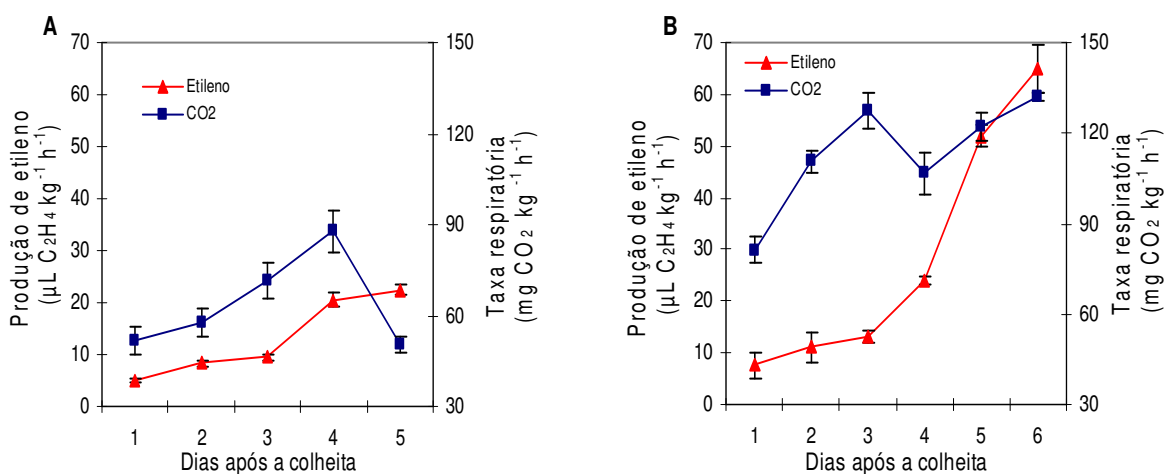


Figura 2. Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) e taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' safra 2006 (A) e safra 2007 (B), durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

Na Figura 3, são mostrados os valores médios da taxa respiratória e oxigênio consumido pelos pêssegos da safra de 2007, durante armazenamento refrigerado (1 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR) sob AC por 28 dias. O tratamento testemunha apresentou as maiores taxas respiratórias durante todo período de armazenamento refrigerado, que atingiram valores entre 10 e 14 $\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$, embora não tenha apresentado diferença significativa com os demais tratamentos. Pêssegos submetidos à estocagem em temperaturas inferiores a 5 °C apresentam baixas taxas respiratórias (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Não foi detectada produção de etileno durante 28 dias de armazenamento refrigerado dos frutos sob AC, em nenhum dos tratamentos estudados (o limite de detecção do cromatógrafo utilizado é de $0,1 \mu\text{L C}_2\text{H}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$). Encontra-se na literatura, que pêssegos armazenados a $0 - 1 \text{ }^\circ\text{C}$ apresentaram produção de etileno muito baixa, valores inferiores a $0,03 \mu\text{L C}_2\text{H}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (FERNÁNDEZ-TRUJILLO, CANO e ARTÉS, 1998).

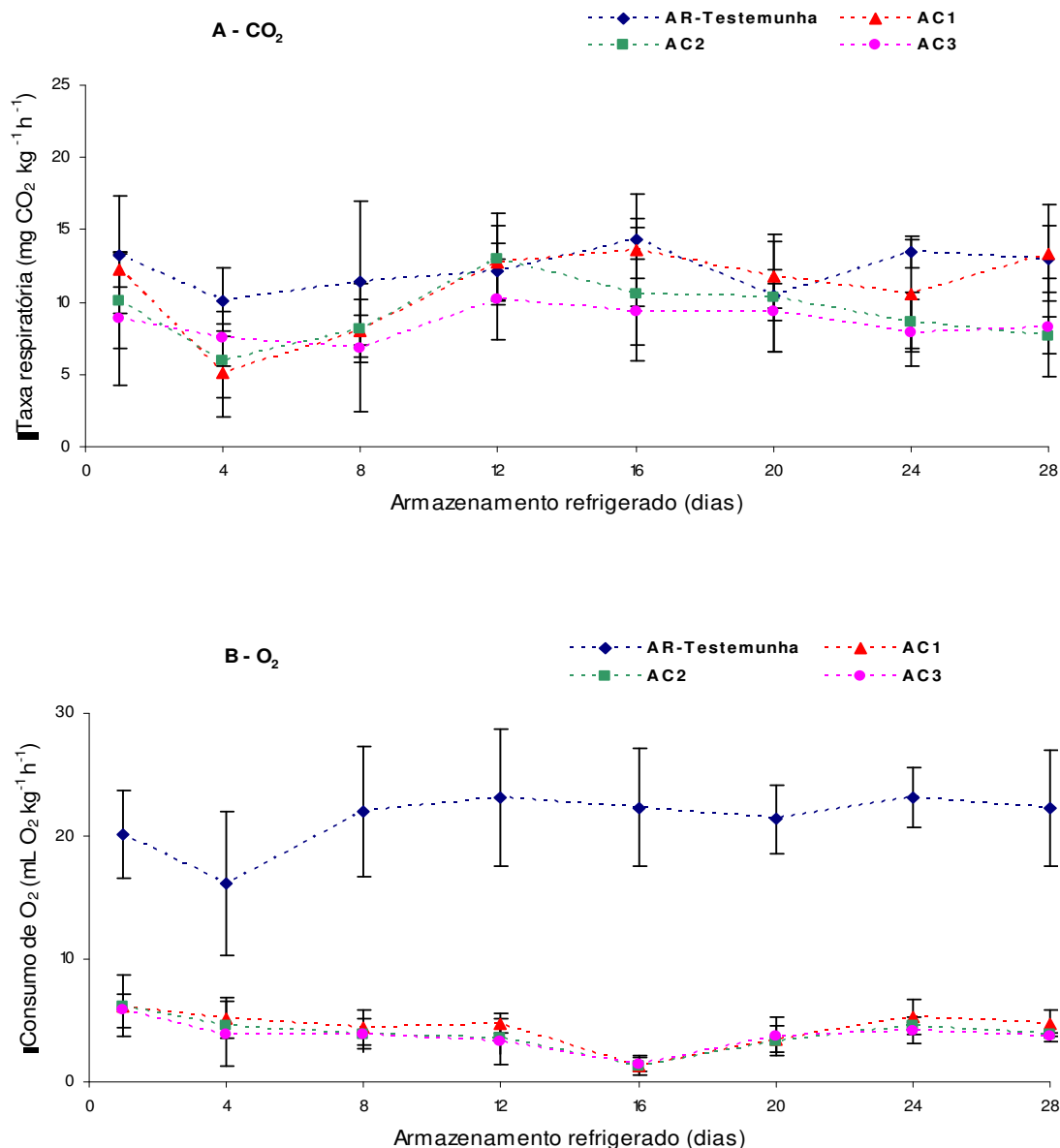


Figura 3. Taxa respiratória (mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹) e consumo de oxigênio (mL O₂ kg⁻¹ h⁻¹) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a $1 \text{ }^\circ\text{C}$ sob atmosfera controlada durante 28 dias. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

Em relação ao oxigênio, o tratamento testemunha foi o que apresentou maior consumo, atingindo valores superiores a $20,0 \text{ mL O}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ a partir do oitavo dia, e permaneceu até o final do período de armazenamento (Figura 3), diferindo significativamente dos demais tratamentos, ao nível de 5% de erro (dados experimentais e estatísticos nos anexos). Este comportamento demonstra a relação direta entre a concentração de O_2 do ambiente e o consumo deste gás pelos frutos, sendo que a maior disponibilidade de O_2 implicou em maior consumo.

A taxa respiratória e oxigênio consumido durante armazenamento refrigerado dos pêssegos da safra de 2006, sob atmosfera controlada por 28 dias, não foram determinados devido a problemas instrumentais.

Após o armazenamento refrigerado (14, 21 e 28 dias), os frutos permaneceram em câmara a $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\% \text{ UR}$ para completar o amadurecimento. No experimento de 2006, os valores da taxa respiratória dos pêssegos 'Douradão' não diferiram entre si no primeiro dia de amadurecimento, independente do tratamento, nas três épocas de avaliação. Ocorreu aumento gradativo da taxa respiratória durante o amadurecimento de todos os frutos e no 4º dia os pêssegos provenientes dos tratamentos AC2 e AC3 (5 e 10% CO_2 , respectivamente) respiraram a taxas mais elevadas, diferindo dos demais. Após o 4º dia os frutos exibiram decréscimo na respiração, nas três épocas de avaliação, independente do tratamento (Figura 4).

Após 28 dias de armazenamento refrigerado, as taxas respiratórias dos frutos frigoconservados não diferiram significativamente entre si e foram inferiores àquela produzida pelos frutos logo após a colheita.

Para os pêssegos da safra 2007, observou-se que a taxa respiratória foi mais alta para o tratamento testemunha (AR), quando comparada à dos tratamentos mantidos sob AC, especialmente os tratamentos AC2 e AC3, independente da época de análise. Estes resultados mantiveram-se durante todo o período de exposição dos pêssegos à $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (Figura 5). Tanto os frutos testemunha quanto os frutos mantidos em AC exibiram valores crescentes da taxa respiratória durante todo o período de exposição a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, sendo que os frutos do tratamento testemunha não diferiram significativamente dos frutos avaliados logo após a colheita.

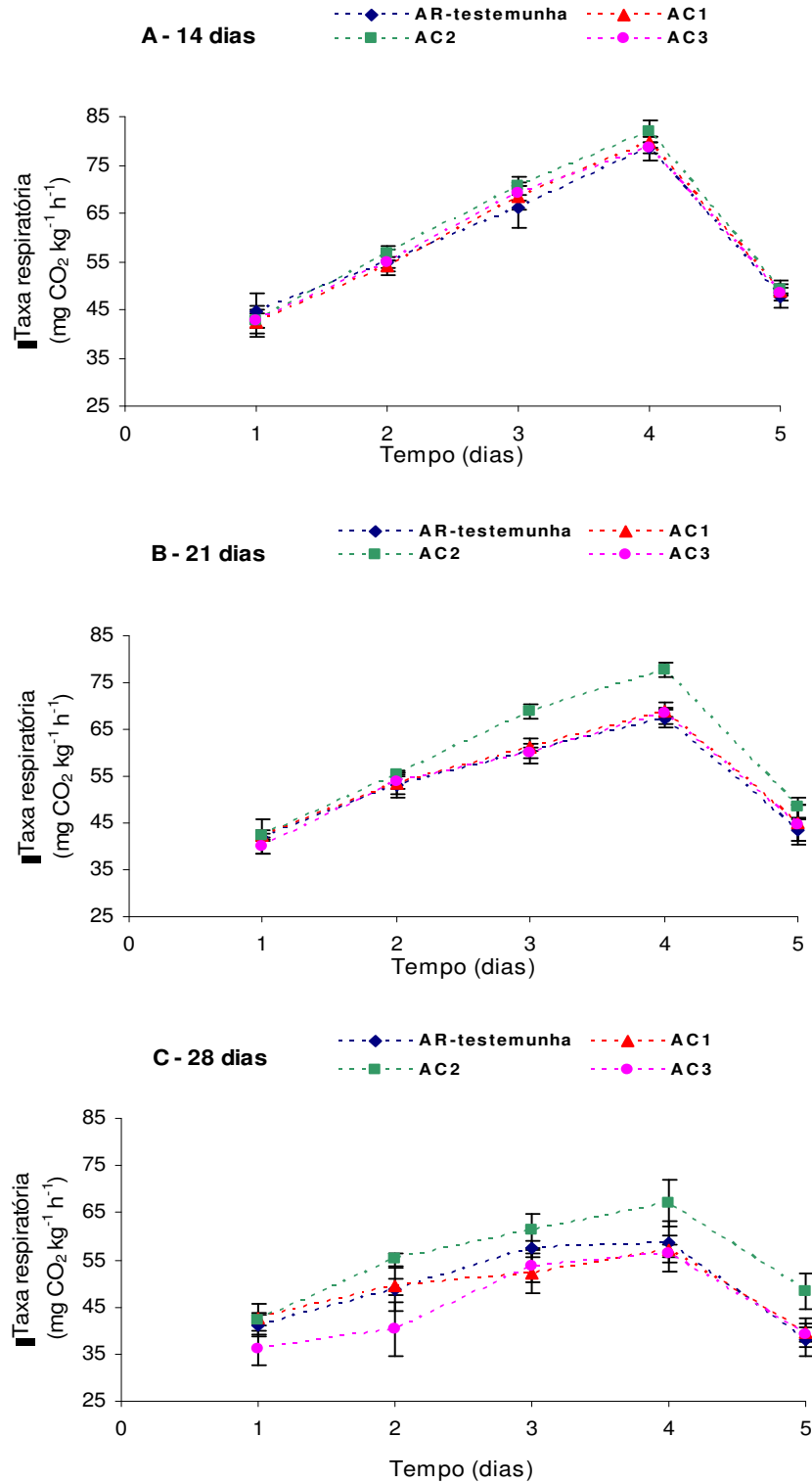


Figura 4. Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêsegos 'Douradão' (safra 2006) durante permanência em ar a 25°C por cinco dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada. As barras verticais representam o desvio padrão da média ($n=3$).

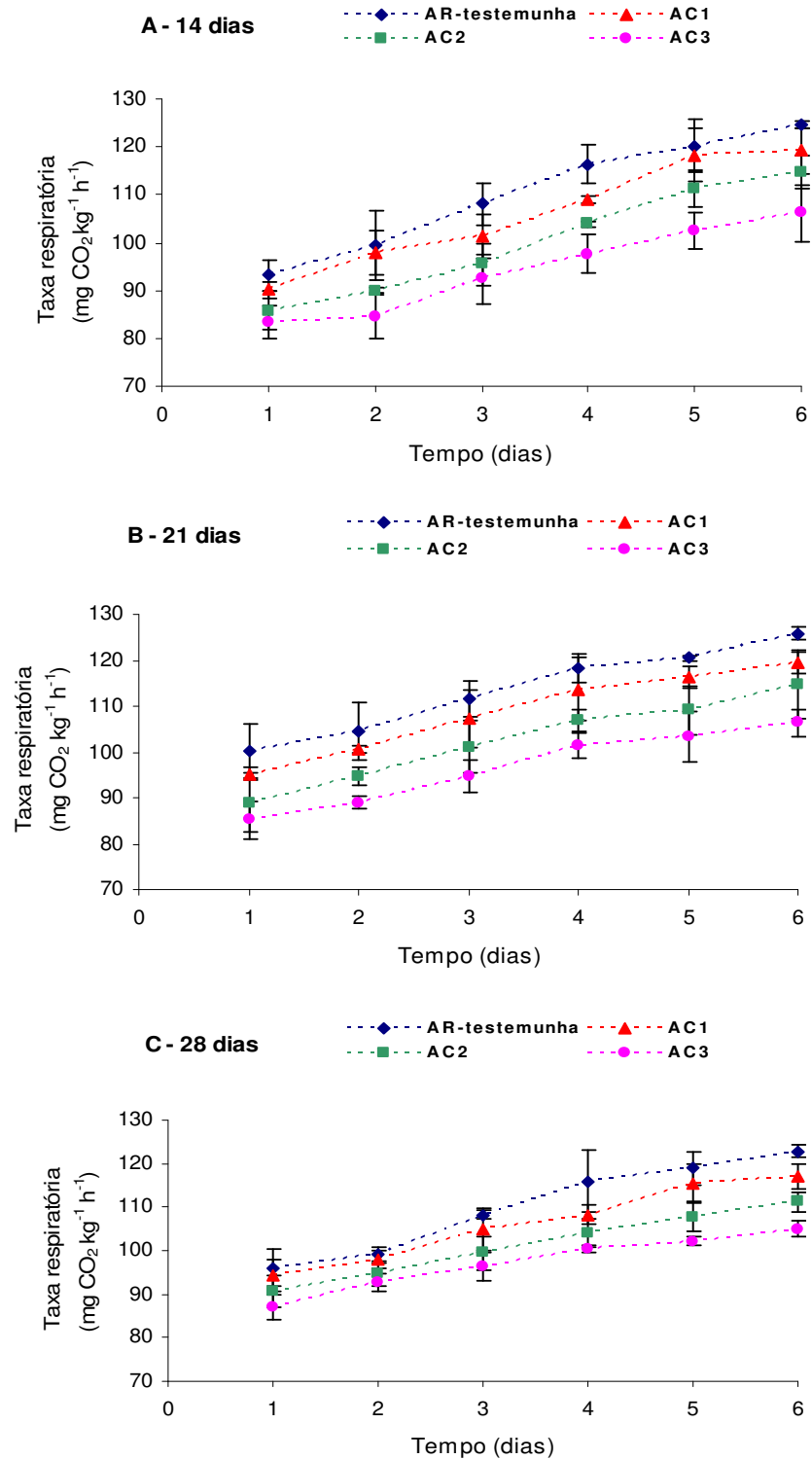


Figura 5. Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêsegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25°C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada. As barras verticais representam o desvio padrão da média ($n=3$).

Tendência semelhante foi encontrada por Giehl (2006) para pêssegos 'Chiripá', em que os frutos conservados em ar (controle) apresentaram produção de CO₂ ligeiramente superior aos frutos armazenados em AC. Níveis elevados de CO₂ reduzem a atividade de enzimas da rota glicolítica e do ciclo do ácido tricarbóxico (KERBEL, KADER e ROMANI, 1988; LIU et al., 2004), diminuindo a produção de CO₂.

Quanto à produção de etileno dos pêssegos (safra 2006) observou-se que os valores dos quatro tratamentos foram baixos e não diferiram significativamente entre si (ao nível de 5% de erro) no dia que saíram da câmara de refrigeração. Com o avanço do amadurecimento, os frutos atingiram máxima produção de etileno no 4^o dia de permanência a 25 °C, e em seguida apresentaram decréscimo, independente do tratamento, nas três épocas de avaliação (Figura 6). Os frutos do tratamento AC2 exibiram produção elevada de etileno, diferindo significativamente dos tratamentos AR, AC1 e AC3, assim como, dos frutos avaliados logo após a colheita, a partir do 4^o dia de exposição a 25 °C, nas três épocas de avaliação.

Tendências semelhantes foram reportadas por Nanos e Mitchell (1991) para pêssegos 'O'Henry' e 'Fairtime' e por Giehl (2006) para pêssegos 'Chiripá', onde ocorreu um aumento substancial na produção de etileno dos frutos oriundos de armazenamento em AC, especialmente aqueles sob altos níveis de CO₂. O armazenamento refrigerado dos frutos em atmosfera regular (AR), por longos períodos, pode afetar a habilidade normal destes frutos sintetizarem etileno, provavelmente, influenciando vários processos dependentes de etileno.

No experimento realizado em 2007, a produção de etileno foi mais baixa para os tratamentos AC quando comparada à do tratamento AR, na saída da estocagem refrigerada, independente da época de análise. A manutenção dos frutos em AC inibiu a produção de etileno ao longo do período de frigoconservação. Com o prolongamento do tempo de exposição dos frutos a 25 °C, a produção de etileno aumentou para todos os tratamentos, nas três épocas de avaliação (Figura 7). Os tratamentos AC2 e AC3 apresentaram produção de etileno mais elevada a partir do 4^o dia de amadurecimento, diferindo significativamente dos tratamentos AR e AC1. O tratamento AC2 não apresentou diferença significativa dos frutos avaliados logo após a colheita.

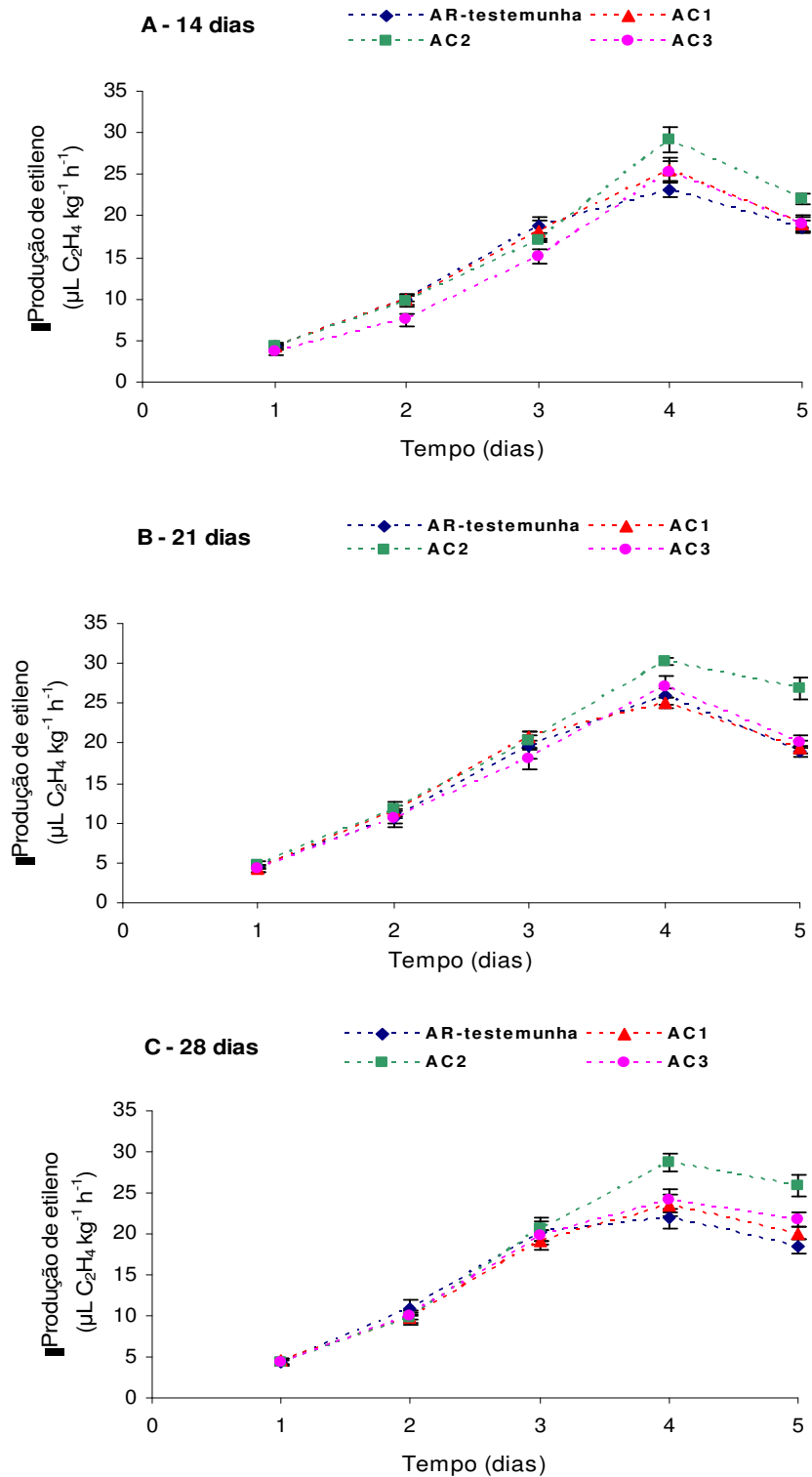


Figura 6. Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêsegos 'Douradão' (safra 2006) durante permanência em ar a 25 °C por cinco dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

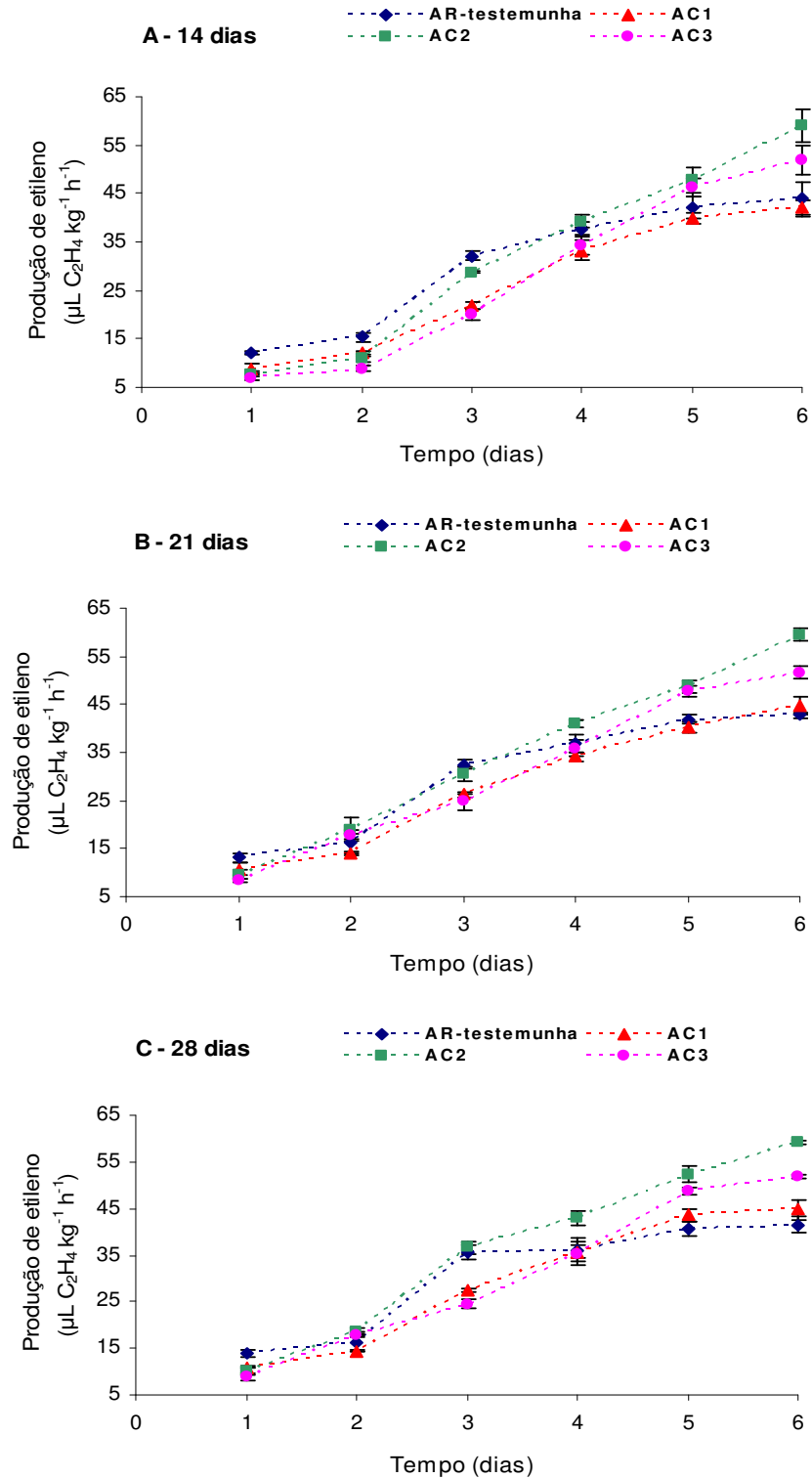


Figura 7. Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25°C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera controlada. As barras verticais representam o desvio padrão da média ($n=3$).

O efeito das condições de armazenamento em AC sobre o processo da produção de etileno foi estudado por Giehl (2006) determinando a atividade da ACC oxidase, nos primeiros dias de exposição dos pêssegos 'Chiripá' a 20 °C. Os frutos do tratamento testemunha (AR) apresentaram baixa atividade dessa enzima, em todas as avaliações. Os frutos armazenados sob 1,0 kPa de O₂ e 3,0 kPa de CO₂ apresentaram rápido aumento na atividade da ACC oxidase e os frutos sob 2,0 kPa de O₂ e 8,0 kPa de CO₂ mantiveram uma elevada atividade mesmo após 3 dias de exposição a 20 °C. O autor concluiu que o incremento baixo na produção de etileno nos frutos testemunha está relacionado ao pequeno aumento na atividade da ACC oxidase e que os maiores níveis de etileno produzidos pelos frutos mantidos em AC correlacionam-se com a manutenção de elevada atividade da ACC oxidase durante o período de amadurecimento. Portanto, as condições de armazenamento afetaram significativamente a atividade da ACC oxidase, causando os diferentes níveis de produção de etileno.

3.2.2 Atividades das enzimas pectinolíticas

No experimento realizado em 2006, observou-se aumento gradativo nas atividades das enzimas endo-poligalacturonase e exo-poligalacturonase com a formação de picos no 4^o dia, enquanto a atividade da pectinametilesterase (PME) permaneceu quase inalterada, durante a permanência dos frutos em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita (Figura 8).

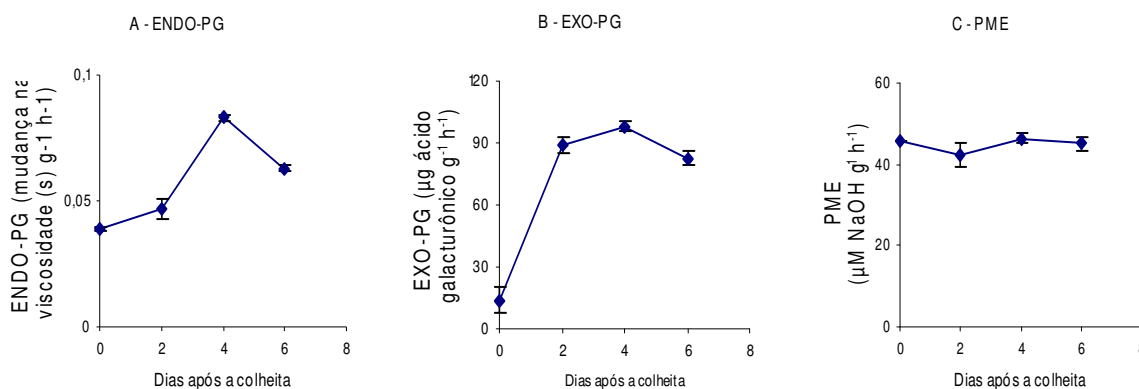


Figura 8. Atividades das enzimas endo-poligalacturonase (A), exo-poligalacturonase (B) e pectinametilesterase (C) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

Após o armazenamento refrigerado sob AC, observou-se que as atividades da endo-PG dos frutos oriundos dos quatro tratamentos, analisados no dia da remoção da câmara, variaram muito nas três épocas de avaliação. Com o avanço do amadurecimento, os frutos do tratamento AC2 apresentaram atividade mais elevada da enzima, atingindo seu máximo no 4º dia de permanência em ar a 25 °C; diferindo significativamente dos demais tratamentos, nas três épocas de avaliação, e este tratamento não apresentou diferença significativa dos frutos avaliados logo após a colheita (Figura 9).

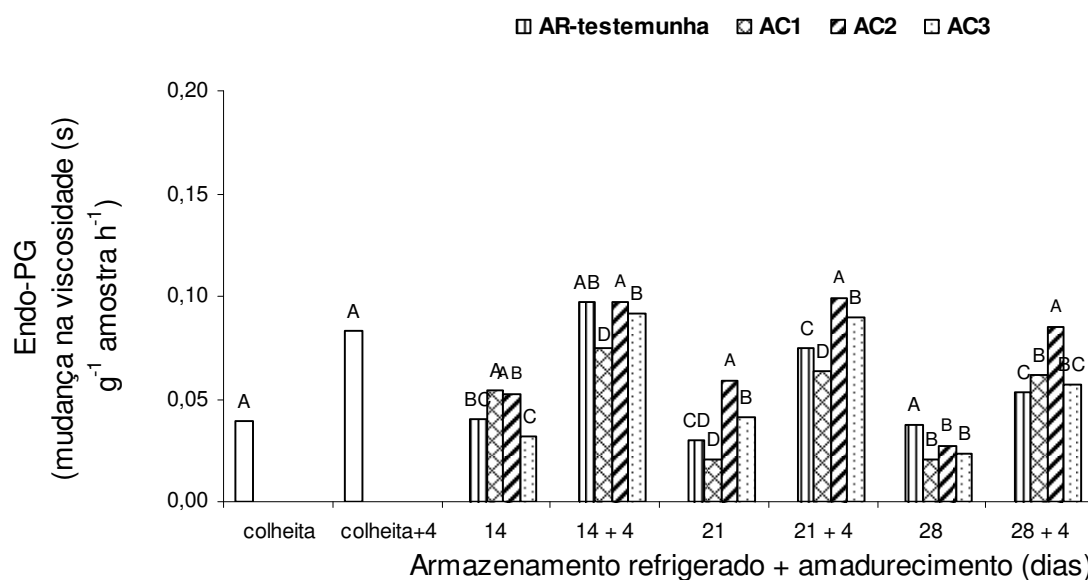


Figura 9. Atividade da enzima endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade (s) g⁻¹ amostra h⁻¹) de pêsegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

As menores atividades da endo-PG encontradas nos frutos dos tratamentos testemunha e AC1 relacionam-se, em parte, com a mais baixa produção de etileno apresentada por estes frutos durante permanência em ar a 25 °C. As maiores atividades desta enzima foram encontradas nos tratamentos AC2 e AC3, que apresentaram maior produção de etileno. Estes resultados demonstram que as condições de armazenamento em AC afetaram significativamente a produção de etileno, o que possivelmente causou as

diferenças nas atividades da enzima endo-PG, observadas a partir da exposição dos frutos a 25 °C.

Estes resultados apresentam as mesmas tendências relatadas por Girardi et al. (2005), que obtiveram atividades elevadas da endo-PG para pêssegos 'Chiripá' armazenados sob AC (5,0 kPa CO₂ e 1,5 kPa O₂) e refrigeração, após 5 dias de exposição a 20°C. Os autores revelaram que reduções na temperatura e nos níveis de etileno tiveram um efeito mais pronunciado nas atividades das enzimas endo-PG e exo-PG do que na atividade de PME. A respeito deste estudo, os autores observaram que o aumento na pressão parcial de CO₂ e redução na pressão parcial de O₂, associadas a estocagem refrigerada, diminuíram as atividades das três enzimas. Entretanto, quando os frutos foram analisados após 5 dias da remoção do armazenamento refrigerado sob AC, os maiores aumentos de atividade da endo-PG e exo-PG ocorreram nos frutos removidos da AC, quando comparados aos frutos controle.

Com o prolongamento do período de armazenamento refrigerado, os frutos exibiram uma tendência de menores atividades desta enzima. Redução na atividade de endo-PG durante estocagem refrigerada tem sido relatada em diversos trabalhos (BUESCHER e FURMANSKI, 1978; BEN-ARIE e SONEGO, 1980; ARTÉS, CANO e FERNÁNDEZ-TRUJILLO, 1996; ZHOU et al., 2000b). Se o período de estocagem refrigerada for extenso (acima de duas semanas), para algumas cultivares de frutas de caroço poderá não haver aumento na atividade da endo-PG durante o amadurecimento e, ao invés de suculência, os frutos desenvolverão lanosidade.

No experimento realizado em 2007, foram obtidos resultados semelhantes após armazenamento refrigerado, ou seja, as atividades da endo-PG dos frutos oriundos dos quatro tratamentos, analisados no dia da remoção da câmara, nas três épocas de avaliação, não diferiram significativamente entre si. Após quatro dias de exposição a 25°C, os frutos dos tratamentos testemunha e AC1 exibiram atividades mais baixas de endo-PG e diferiram significativamente dos frutos dos tratamentos AC2 e AC3, que apresentaram atividades mais altas e não diferiram dos frutos avaliados logo após a colheita (Figura 10).

Observou-se diferença pronunciada nos valores das atividades de endo-PG entre os frutos dos dois experimentos. Os pêssegos oriundos da safra 2007, apresentaram valores superiores da atividade da enzima, acima de 100%, em relação aos valores encontrados nos

frutos da safra 2006. De forma semelhante, os frutos da safra 2007 apresentaram valores superiores da produção de etileno, quando comparados aos valores da safra do ano anterior. Este fato pode explicar parcialmente a diferença entre os valores das atividades da endo-PG, uma vez que o etileno está envolvido com a regulação do processo de expressão gênica desta enzima, em vários frutos (SITRIT e BENNETT, 1998). Além disso, deve-se considerar que as substâncias constituintes dos frutos podem variar devido a diferenças de clima, solo, região de cultivo, safra, manejo do pomar, entre outros fatores (KADER e MITCHELL, 1989).

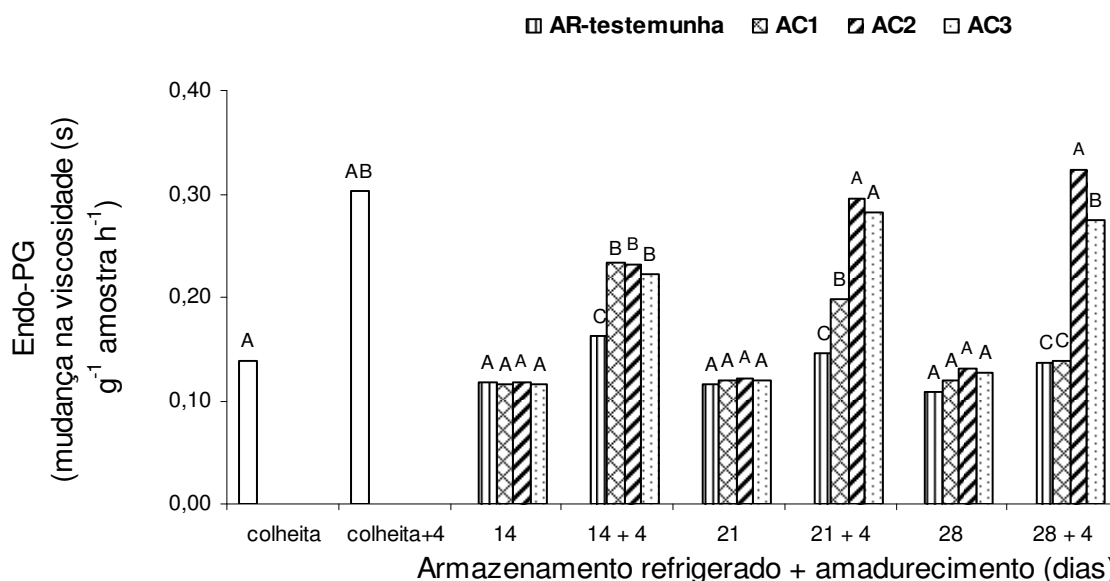


Figura 10. Atividade da enzima endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade (s) g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

As atividades da exo-PG dos pêssegos (safra 2006) oriundos dos quatro tratamentos, não diferiram entre si na remoção do armazenamento refrigerado, nas três épocas de avaliação. Durante exposição a 25°C, ocorreu aumento gradativo da atividade desta enzima e no 4º dia os frutos exibiram atividades mais elevadas, nas três épocas de avaliação, independente do tratamento. O tratamento AC2 apresentou atividade superior da

exo-PG, diferindo significativamente dos demais tratamentos, após 21 dias de estocagem refrigerada. Após 28 dias de frigoconservação, as atividades da enzima nos frutos maduros de todos os tratamentos foram muito próximas e não diferiram significativamente entre si (Figura 11). Os frutos frigoconservados apresentaram atividades menores de exo-PG, quando comparados com os frutos avaliados logo após a colheita, independente do tratamento e do período de estocagem refrigerada.

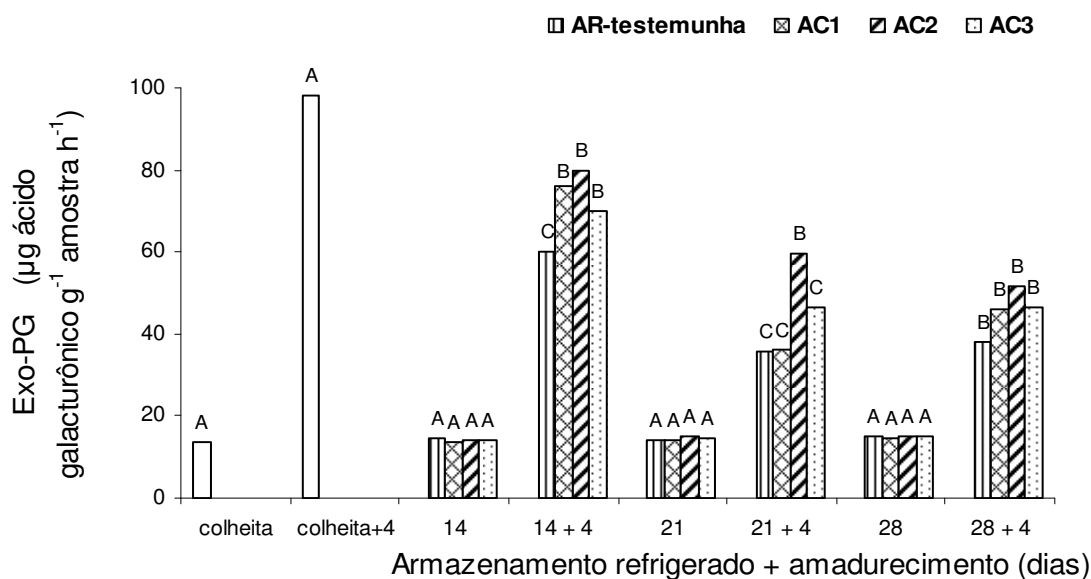


Figura 11. Atividade da enzima exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Numerosos estudos de base bioquímica têm identificado fatores importantes no desenvolvimento dos sintomas de lanosidade, embora muitas discrepâncias existam entre estes estudos. Um destes fatores é a atividade de exo-PG, sendo citadas como atividades reduzidas nos frutos lanosos em alguns estudos (ZHOU et al., 2000b; GIRARDI et al., 2005), ou aumento na atividade para os pêssegos que desenvolveram lanosidade durante o período de amadurecimento (VON MOLLENDORFF e DE VILLIERS, 1988b), ou em

outros trabalhos não mostraram relação com os sintomas de lanosidade (ARTÉS, CANO e FERNÁNDEZ-TRUJILLO, 1996; BRUMMELL et al., 2004).

Os pêssegos (safra 2007) apresentaram atividade da exo-PG similar para todos os tratamentos, ao serem analisados no dia da remoção da estocagem refrigerada, nas três épocas de avaliação. Após exposição dos frutos a 25°C, o tratamento testemunha apresentou valores menores da atividade de exo-PG, diferindo significativamente dos tratamentos sob AC, a partir de 21 dias de frigoconservação. Houve efeito positivo das atmosferas estudadas sobre a atividade da enzima; porém, entre os tratamentos de AC não ocorreu diferença significativa (Figura 12). Nesta safra, também, foi observado que os frutos frigoconservados apresentaram atividades menores de exo-PG, quando comparados com os frutos avaliados logo após a colheita, independente do tratamento e do período de estocagem refrigerada.

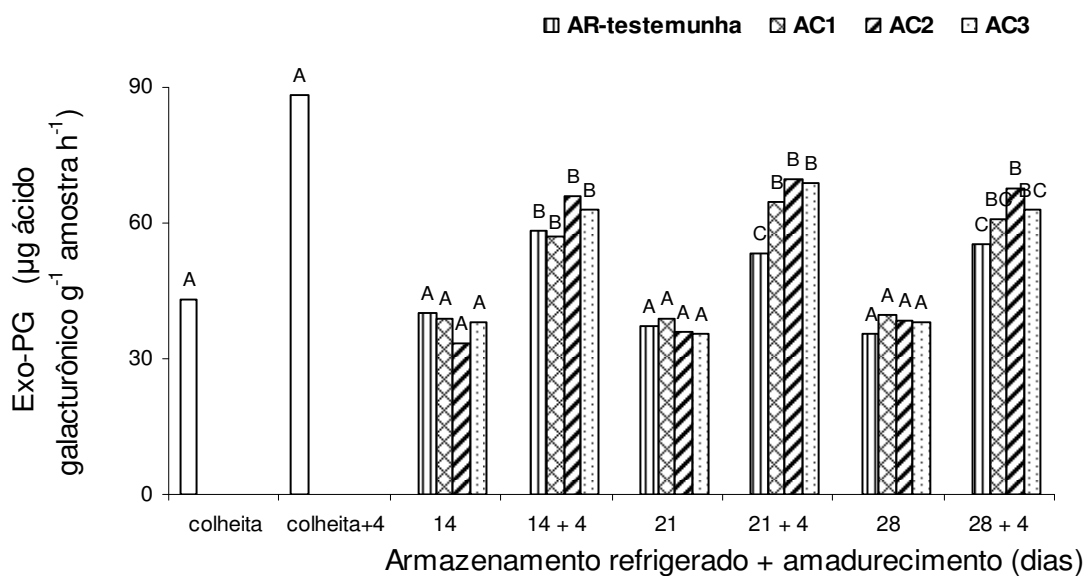


Figura 12. Atividade da enzima exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Não houve diferença significativa nas atividades da PME dos pêssegos (safra 2006), ao serem analisados no dia da remoção da estocagem refrigerada, independente do

tratamento, nas três épocas de avaliação. Com a exposição dos frutos a 25°C, o tratamento testemunha apresentou maior atividade e diferiu significativamente dos frutos armazenados em AC, até 21 dias de frigoconservação. As menores atividades de PME foram encontradas nos frutos do tratamento AC2 em todas as épocas de avaliação. Após 28 dias de frigoconservação, as atividades da PME nos frutos dos tratamentos AC1 e AC3 não diferiram dos frutos testemunha (Figura 13).

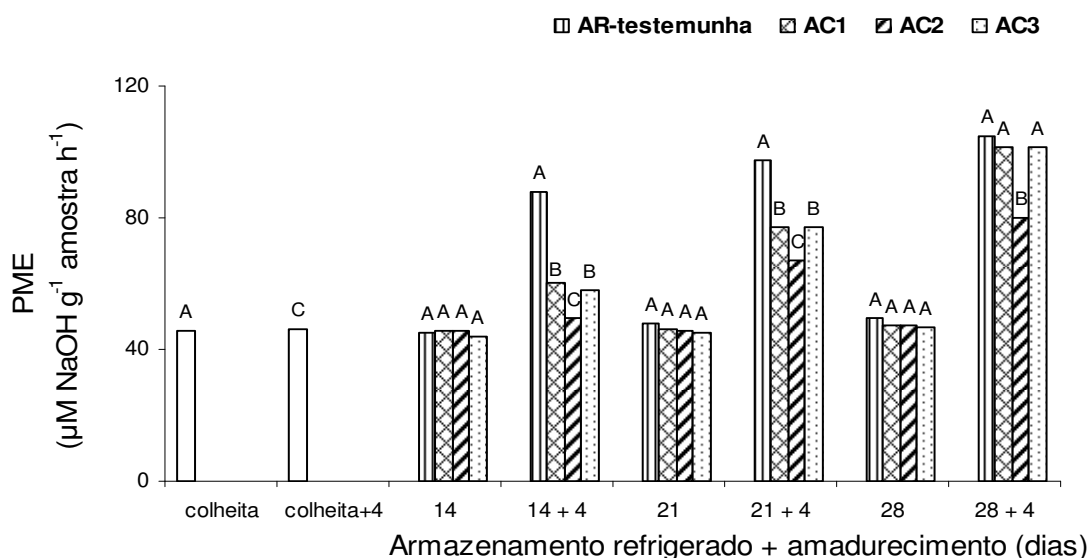


Figura 13. Atividade da enzima pectinametilesterase ($\mu\text{M NaOH g}^{-1} \text{ amostra h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

No experimento realizado em 2007, observou-se que a atividade da PME, também, foi afetada pelas condições de atmosfera estudadas, sendo mais baixa para os frutos dos tratamentos AC2 e AC3, durante o período de frigoconservação e após exposição a 25 °C, diferindo significativamente dos tratamentos testemunha e AC1, os quais apresentaram elevada atividade desta enzima, assim como, aumento da atividade com o prolongamento do período de estocagem refrigerada e permanência a 25 °C pós-estocagem (Figura 14).

Diversos estudos têm associado frutos lanosos com a atividade de PME, embora apresentem divergências nas conclusões. Lanosidade tem sido relacionada com redução na

atividade de PME (BUESCHER e FURMANSKI, 1978), ou com aumento (BEN-ARIE e SONEGO, 1980; BRUMMELL et al., 2004; GIRARDI et al., 2005), ou com níveis inalterados desta enzima (ZHOU et al., 2000b).

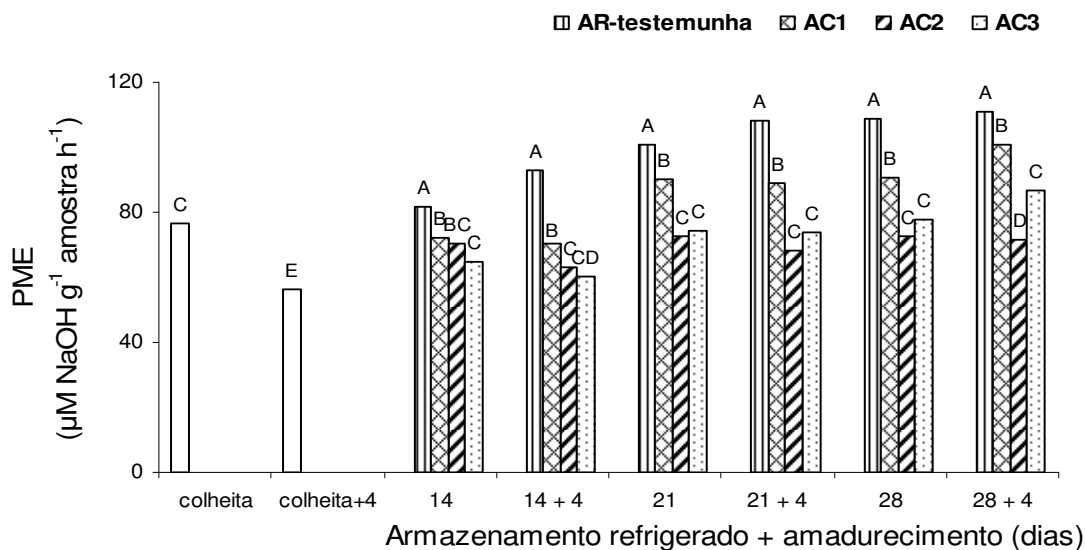


Figura 14. Atividade da enzima pectinametilesterase ($\mu\text{M NaOH g}^{-1} \text{ amostra h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Para o experimento realizado em 2006, foram calculadas as relações entre exo e endo-PG/PME, com o intuito de encontrar um valor que pudesse explicar o desequilíbrio entre as atividades de PG e PME nos frutos lanosos. Quando isto ocorre, o ácido poligalacturônico (principal componente da pectina) é desesterificado (devido à alta atividade da PME) sem subsequente degradação (devido à baixa atividade da PG), resultando em moléculas grandes de pectina com reduzida metoxilação, que podem formar gel com a água presente no fluido celular (LURIE e CRISOSTO, 2005), resultando frutos com textura seca e farinácea.

Neste estudo, os frutos do tratamento AC2 apresentaram a maior relação exo e endo-PG/PME com exposição a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, após o armazenamento refrigerado. Enquanto que, os

frutos testemunha exibiram a menor relação exo e endo-PG/PME (Tabela 1). Quanto maior a relação menor a possibilidade de desenvolvimento de lanosidade nos frutos.

Tabela 1. Relações entre as atividades da exo-PG e PME (exo-PG/PME) e da endo-PG e PME (endo-PG/PME) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), armazenados a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Tratamentos		Período de armazenamento refrigerado (1°C)					
		14 dias		21 dias		28 dias	
		Remoção	+ 4 dias a25°C	Remoção	+ 4 dias a 25°C	Remoção	+ 4 dias a 25°C
AR	Exo-PG ¹ /PME	324,21	683,47	294,97	364,86	300,80	363,29
	Endo-PG ² /PME ³	0,93	1,10	0,63	0,77	0,74	0,51
AC1	Exo-PG/PME	300,11	1260,08	303,03	466,59	310,74	449,73
	Endo-PG/PME	1,18	1,25	0,45	0,82	0,45	0,61
AC2	Exo-PG/PME	308,05	2008,75	323,74	2016,34	314,31	877,62
	Endo-PG/PME	1,14	1,96	1,28	2,02	0,57	1,44
AC3	Exo-PG/PME	321,16	1201,89	319,19	496,01	322,41	456,71
	Endo-PG/PME	0,73	1,58	0,91	1,17	0,49	0,56

¹Uma unidade de Exo-PG foi definida como 1 µg de ácido galacturônico liberado g⁻¹ de tecido h⁻¹.

²Uma unidade de Endo-PG foi definida como 1 s (segundo) na mudança de viscosidade g⁻¹ de tecido h⁻¹.

³Uma unidade de PME foi definida como 1 µM de NaOH consumido g⁻¹ de tecido h⁻¹.

Resultados semelhantes foram reportados por Zhou et al. (2000b), em seus estudos com nectarina 'Flavortop' armazenadas sob refrigeração e AC (10% CO₂ e 3% O₂) durante 4 e 6 semanas. Os autores, também, encontraram mais baixa relação endo e exo-PG/PME para os frutos controle após 5 dias de exposição a 20°C e mais alta relação para os frutos oriundos da estocagem em AC. Sobre este desequilíbrio, mencionaram que não houve diferença na expressão de RNAm das enzimas PG e PME, entre os frutos controle e aqueles frigoconservados em AC, isto implica que as atividades relativamente mais baixas de PG e mais altas de PME dos frutos controle, não foram devido ao bloqueio de transcrição de RNAm. As diferenças foram geradas ou na etapa de tradução ou ocorreu inibição das atividades das enzimas pela temperatura baixa de armazenamento, que é percebida quando os frutos são colocados para amadurecer em temperaturas mais elevadas. Concluíram que AC reprime a atividade das enzimas (principalmente PG), mas mantém a habilidade de recuperação desta repressão, quando os frutos são colocados em temperaturas mais quentes.

3.2.3 Avaliação do desempenho dos tratamentos

Perda de massa

Os frutos (safra 2006) apresentaram baixa perda de massa durante o período de armazenamento refrigerado e não houve diferença significativa entre os tratamentos em todos os períodos de avaliação (Figura 15). A permanência dos frutos em mini-câmaras herméticas e providas com mistura gasosa ou ar previamente umidificados, contribuiu para a manutenção de alta umidade relativa no ambiente, diminuindo a diferença de pressão de vapor entre o interior e o exterior do fruto, conseqüentemente, limitou sua perda de vapor d'água por transpiração.

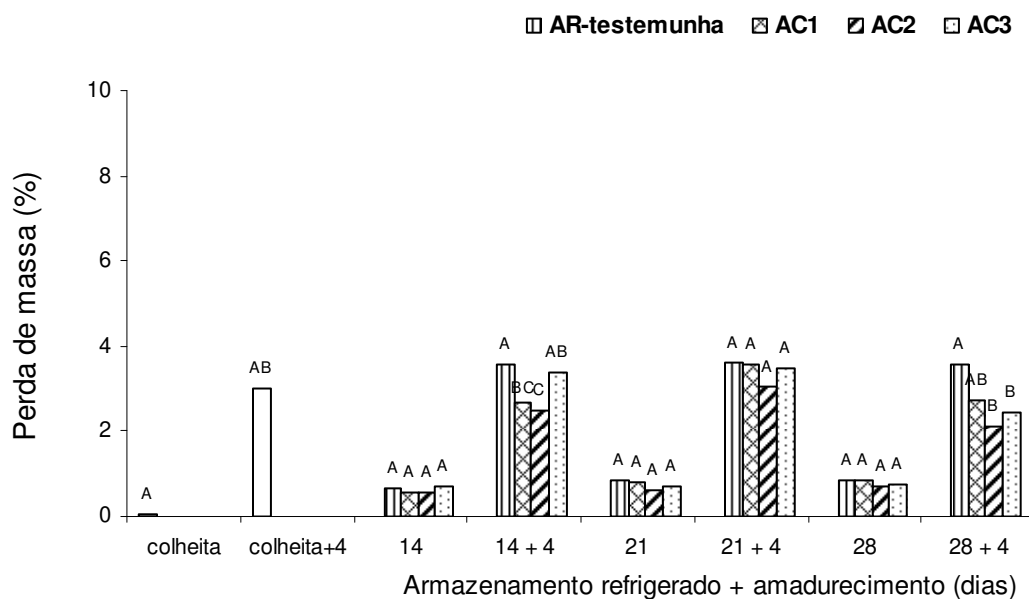


Figura 15. Perda de massa (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Resultados diferentes foram obtidos por Retamales et al. (1992) em experimento com nectarinas chilenas refrigeradas sob AC durante 31 dias, os autores mencionaram diferença significativa entre a perda de massa dos frutos controle, que foi igual a 2,96% e os frutos frigoconservados em AC, com perda de massa igual a 1,59%.

Nesta pesquisa, os frutos oriundos dos tratamentos de AC apresentaram menores porcentagens de perda de massa durante a permanência em ar a 25 °C, diferindo significativamente dos frutos testemunha, após 14 e 28 dias de frigoconservação (Figura 15). A perda de massa é provocada, principalmente, pela transpiração e torna-se maior quanto maior a temperatura e o período de exposição dos frutos nestas condições. Os frutos do tratamento testemunha apresentaram a maior taxa respiratória durante o período de amadurecimento, que acompanha maiores taxas de transpiração do produto, justificando maiores porcentagens de perda de massa.

O efeito benéfico da AC foi relatado por diversos autores (RETAMALES et al., 1992; ERIS, TÜRK BEN e ÖZER, 1994; NAVA e BRACKMANN, 2002), que constataram maiores perdas de massa dos frutos controle comparado aos frutos mantidos sob AC. Ao passo que, Rombaldi et al. (2002) citaram para pêssegos 'Chiripá', que as perdas médias de massa durante o armazenamento refrigerado em AR e AC foram baixas e iguais a 3 e 3,5%, respectivamente, após 1 e 3 dias a 20 °C. Mitchell e Crisosto (1995) e Ceretta et al. (2000) encontraram porcentagens mais elevadas para a perda de massa de pêssegos frigoconservados em AC, que foram de 3 e 7%, após 1 e 3 dias de exposição às condições ambientes.

No experimento realizado em 2007, observou-se comportamento semelhante, os frutos apresentaram baixa perda de massa durante o período de armazenamento refrigerado e não houve diferença significativa entre os tratamentos em todos os períodos de avaliação (Figura 16). Notou-se que, os frutos oriundos dos tratamentos de AC apresentaram menores porcentagens de perda de massa durante a permanência a 25 °C, não diferindo significativamente entre si e nem dos frutos amadurecidos logo após a colheita. Os frutos do tratamento testemunha apresentaram maior perda de massa, e diferiram significativamente dos frutos amadurecidos logo após a colheita.

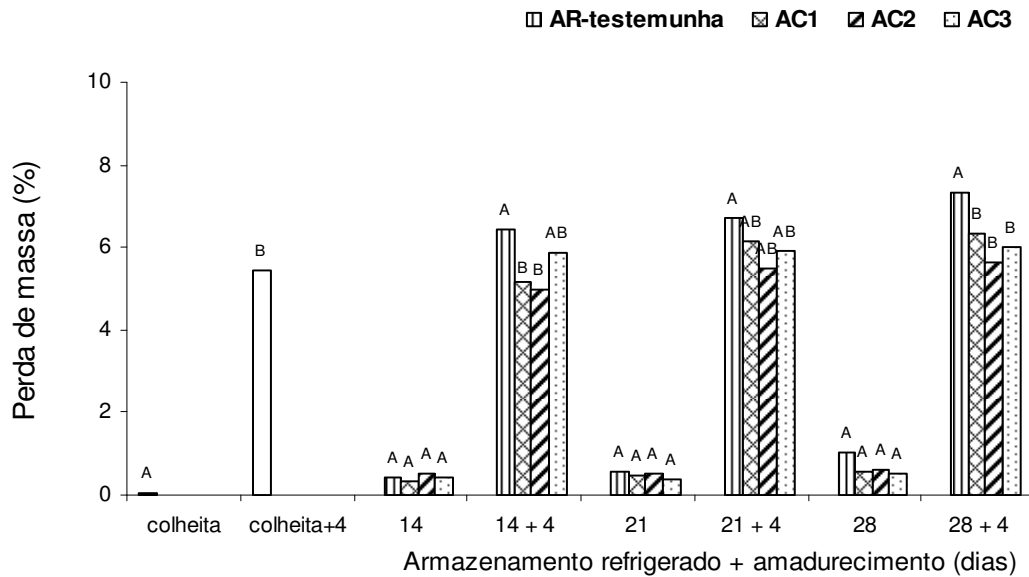


Figura 16. Perda de massa (%) de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Índice de podridão

No experimento realizado em 2006, o índice de podridão não apresentou diferença significativa entre as condições de atmosferas estudadas, durante a frigoconservação, sendo que a baixa temperatura foi suficiente no controle das podridões (Figura 17).

Com a exposição dos frutos a temperatura ambiente por 4 dias, observou-se que o tratamento testemunha apresentou maior índice de podridão, ao redor de 20%, após 28 dias de frigoconservação, diferindo significativamente dos tratamentos de AC. Neste mesmo período, os frutos dos tratamentos AC2 e AC3 exibiram menores índices de podridão e não apresentaram diferença significativa dos frutos avaliados logo após a colheita.

O crescimento de fungos pode ser retardado com a redução da temperatura ou com o aumento da pressão parcial de CO₂ (AGAR et al., 1990). Neste sentido, a ocorrência de podridões foi afetada significativamente pelas condições de armazenamento, onde a incidência foi menor nos frutos mantidos em maiores níveis de CO₂ (tratamentos AC2 e AC3), que mantiveram a qualidade dos frutos no período pós-estocagem. A concentração de

3,0% CO₂ do tratamento AC1 não foi benéfica para os frutos, que apresentaram moderado índice de podridão. Foi observado que quanto maior o período de armazenamento refrigerado, menor a resistência dos frutos quanto à ocorrência de podridão durante a exposição a 25 °C.

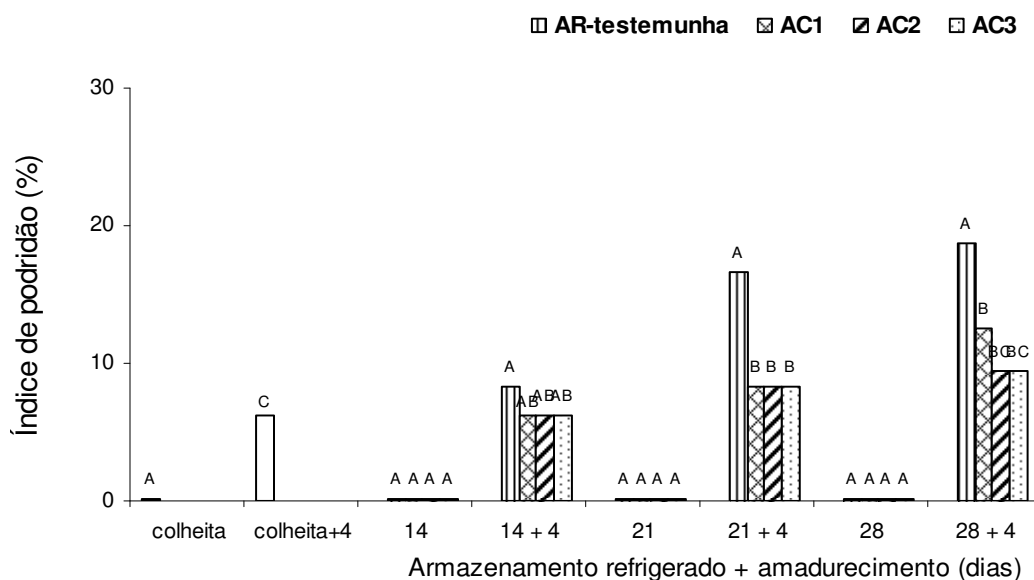


Figura 17. Índice de podridão (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

No experimento realizado em 2007, o armazenamento refrigerado como única estratégia de conservação dos pêssegos mostrou-se ineficaz; durante 28 dias de frigoconservação observou-se aumento de 6% na ocorrência de podridão nos frutos mantidos em atmosfera regular, sendo que este fato sozinho implica em desvantagem econômica do processo. Quando expostos por quatro dias a temperatura ambiente, os frutos testemunha e do tratamento AC1 apresentaram alto índice de podridão, ao redor de 25 e 15%, respectivamente, após 28 dias de frigoconservação. Os menores índices de podridão ocorreram para os frutos dos tratamentos AC2 e AC3, que mantiveram a boa qualidade neste mesmo período de armazenamento, e não apresentaram diferença significativa dos frutos avaliados logo após a colheita (Figura 18).

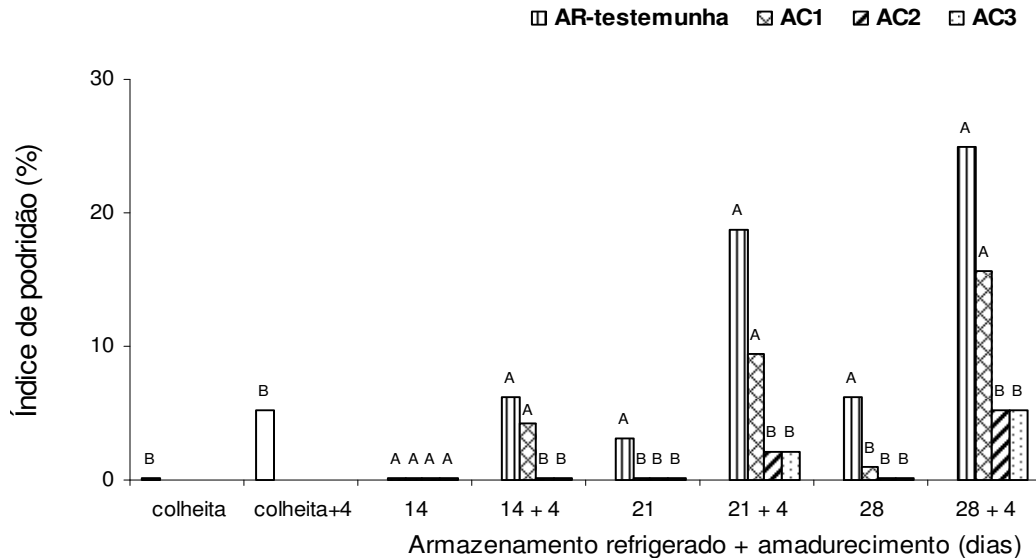


Figura 18. Índice de podridão (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Resultados semelhantes foram revelados por diversos autores ao estudarem a conservação de pêssegos em AC (RETAMALES et al., 1992; ERIS, TÜRK BEN e ÖZER, 1994; BRACKMANN et al., 1996; NAVA e BRACKMANN, 2002; GIRARDI et al., 2005; GIEHL, 2006). Eles mencionaram que a ocorrência de podridão foi reduzida com o armazenamento em níveis elevados de CO_2 ; este efeito parece estar relacionado com a influência dos níveis altos de CO_2 sobre o crescimento de microrganismos causadores de podridões, principalmente fungos, e nestas condições de armazenamento não se dispõe de evidências concretas da influência direta do nível de O_2 sobre o desenvolvimento de vários fungos causadores de podridões em pêssegos.

Cor da polpa: ângulo de tom, luminosidade e cromaticidade

A cor dos produtos vegetais é um dos principais atributos que o consumidor utiliza para avaliar a sua qualidade. O ângulo de tom ($^{\circ}h$) é uma medida apropriada para expressar a variação da coloração em frutos, onde 0° é para a cor vermelha, 90° para a cor amarela e 180° para a verde.

No experimento de 2006, o valor do ângulo de tom ($^{\circ}$ h) dos frutos foi significativamente influenciado pelas condições de AC estudadas. Observou-se que houve uma diminuição do ângulo de tom ao longo do período de exposição dos frutos a 25 $^{\circ}$ C, a cor da polpa passou de verde-amarelada para a coloração amarelo-avermelhada, para todos os tratamentos, nas três épocas de avaliação (Figura 19).

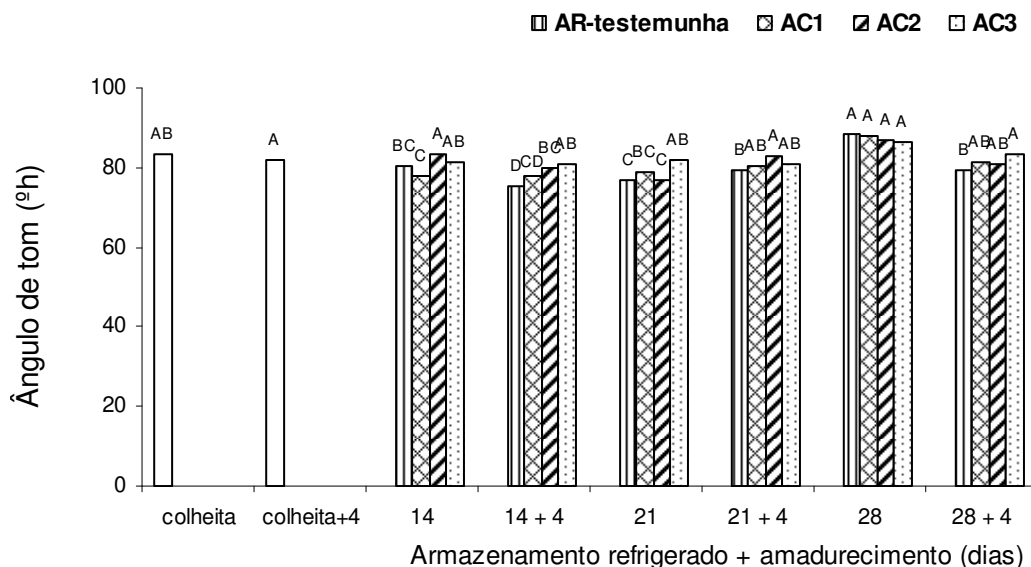


Figura 19. Ângulo de tom ($^{\circ}$ h) de pêsesgos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 $^{\circ}$ C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 $^{\circ}$ C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

O tratamento testemunha apresentou menores valores do ângulo de tom no 4^o dia de permanência em ar a 25 $^{\circ}$ C, portanto estes frutos estavam com coloração da polpa amarelo-avermelhada mais intensa, diferindo significativamente dos frutos dos tratamentos AC2 e AC3. Esta tendência, também, foi observada por Girardi et al.(2005), Nava e Brackmann (2002) e Wankier, Salunkhe e Campbell (1970), cujos frutos mantidos em AC apresentaram coloração menos intensa que os frutos controle. Os autores explicaram que, possivelmente, ocorreu redução da atividade da clorofilase e, principalmente, menor síntese de outros pigmentos como os carotenóides.

No experimento realizado em 2007, o valor do ângulo de tom não foi significativamente influenciado pelas condições de AC durante a frigoconservação. Notou-se que ocorreu diminuição nos valores desta variável no 4^o dia de exposição a 25 °C, para todos os tratamentos, porém não houve diferença significativa entre eles. Porém, estes frutos frigoconservados diferiram significativamente dos frutos analisados logo após a colheita, que apresentaram coloração amarela mais intensa. Provavelmente, também, ocorreu influência da baixa temperatura de armazenamento na inibição da degradação das clorofilas e na síntese dos outros pigmentos, principalmente, os carotenóides (Figura 20).

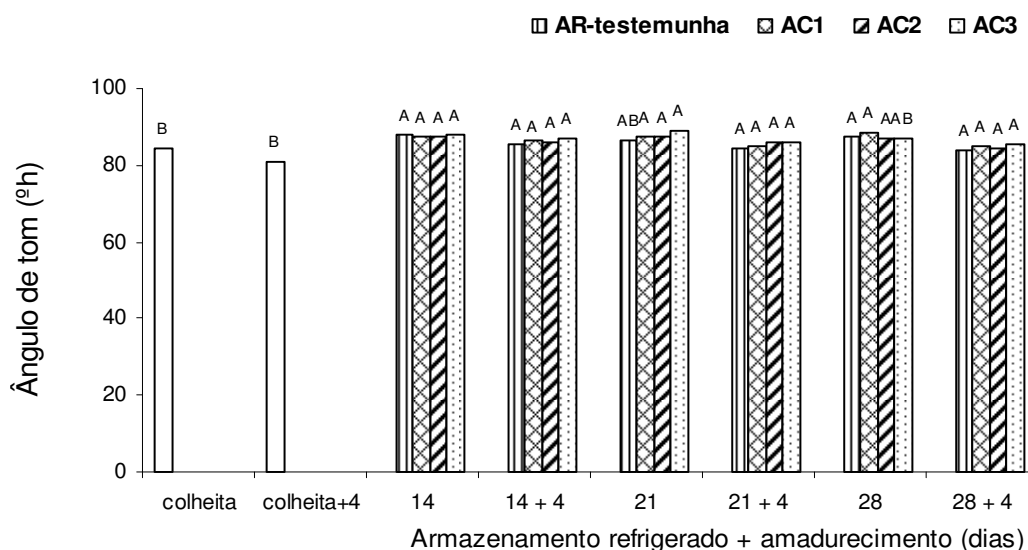


Figura 20. Ângulo de tom (°h) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Com relação à luminosidade da polpa, no experimento realizado em 2006, os resultados mostraram que não houve efeito significativo das condições de atmosfera estudadas, até 21 dias de frigoconservação. Notou-se que ocorreu tendência de queda gradativa no valor de luminosidade com o avanço do período de exposição a 25 °C, no 4^o dia os frutos estavam com a polpa mais escura, até 21 dias de frigoconservação (Figura 21).

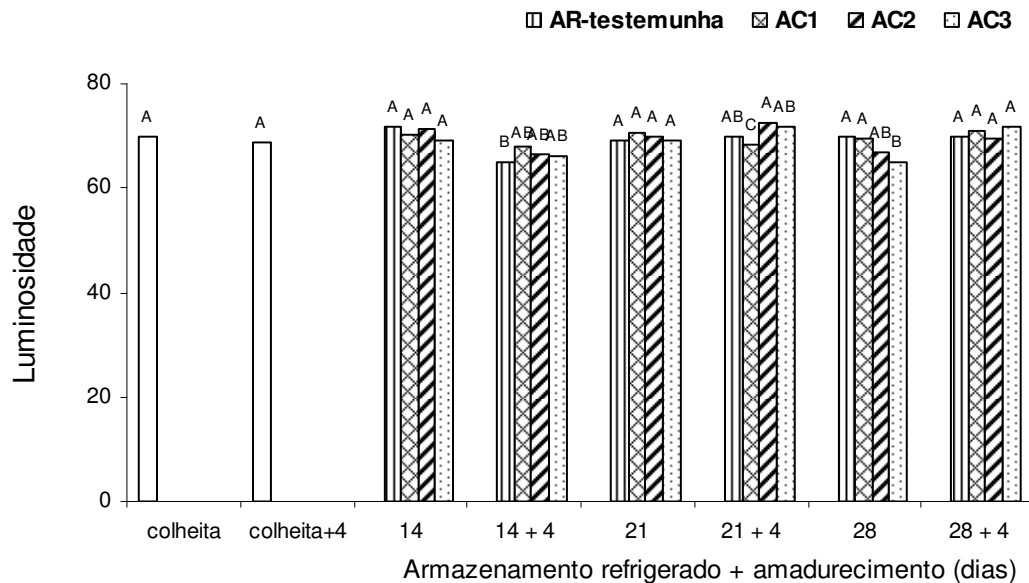


Figura 21. Luminosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Wright e Kader (1997) observaram mudanças na qualidade de pêssegos 'Fay Elberta' mantidos a 5 °C em ar e em AC (12% CO₂ e 2% O₂, 12% CO₂ em ar) por 7 dias. Os autores revelaram que embora não tenha ocorrido diferença significativa entre os tratamentos com relação aos valores de luminosidade da polpa dos pêssegos, houve decréscimo nos valores com um dia de vida pós-colheita, indicativo de escurecimento dos pêssegos de todos os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Peano, Giacalone e Bounous (2001), que verificaram em pêssegos da cultivar 'Elegant Lady' elevada perda de brilho e acentuado escurecimento da cor da polpa após armazenamento refrigerado, seguido de exposição à temperatura ambiente.

No experimento realizado em 2007, a luminosidade da polpa, também, não foi significativamente afetada pelas condições de AC estudadas. Notou-se que ocorreu alteração nos valores desta variável durante o período de exposição a 25 °C; todos os tratamentos apresentaram valores menores no 4^o dia de permanência em condições ambiente, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 22).

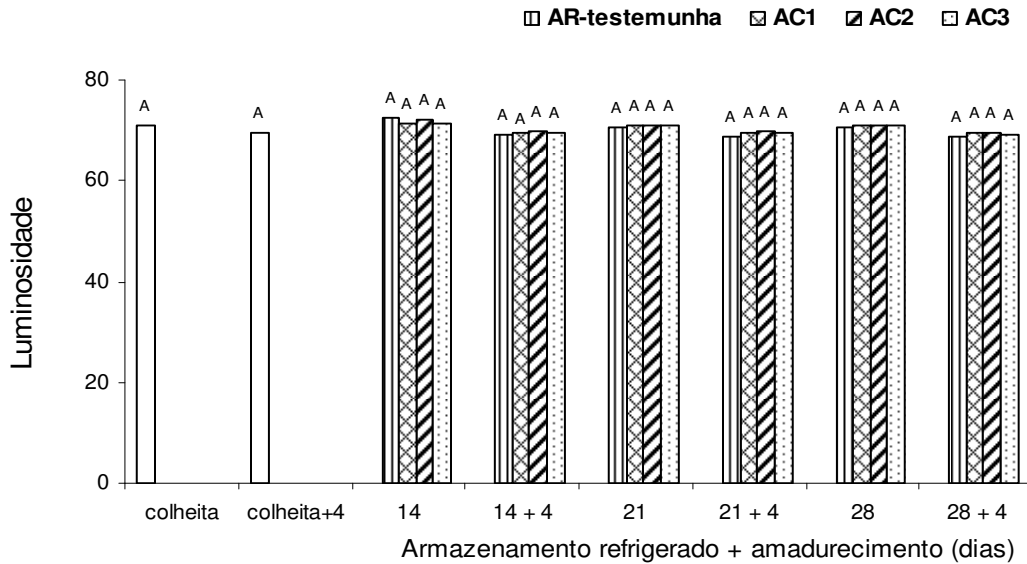


Figura 22. Luminosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

De forma semelhante, o valor da cromaticidade dos frutos não foi significativamente influenciado pelas condições de atmosfera estudadas, no experimento realizado em 2006. Notou-se um aumento gradativo nos valores de cromaticidade com o avanço do período de exposição a 25 °C, no 4^o dia os frutos apresentaram cor mais intensa, porém, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos (Figura 23).

No experimento realizado em 2007, a cromaticidade dos frutos, também, não foi significativamente afetada pelas condições de AC estudadas. Observou-se que ocorreu alteração nos valores desta variável durante o período de exposição a 25 °C; os frutos de todos os tratamentos apresentaram valores significativamente maiores de cromaticidade no 4^o dia de permanência em condições ambiente, apresentaram coloração mais intensa (Figura 24).

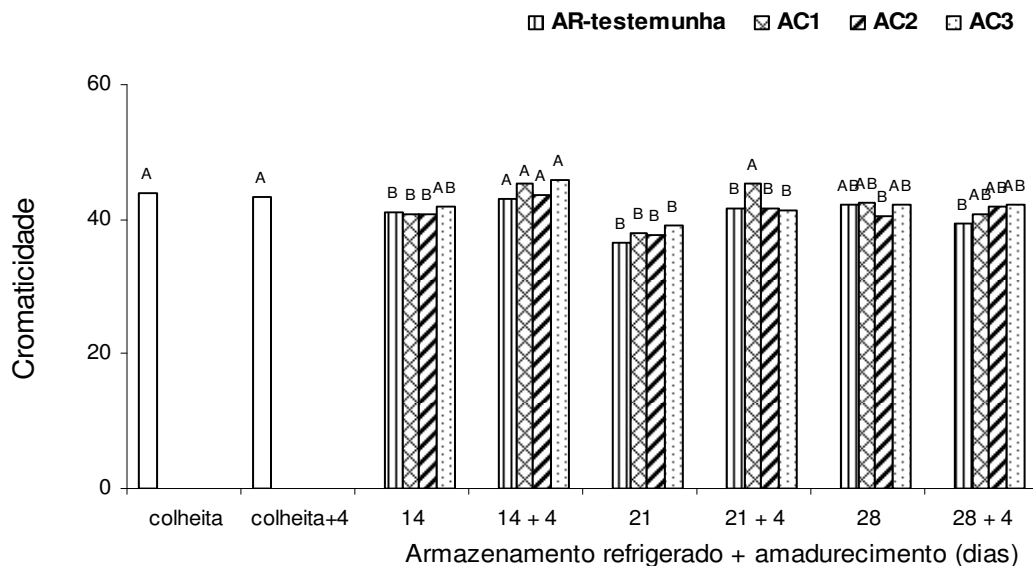


Figura 23. Cromaticidade de pêesegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

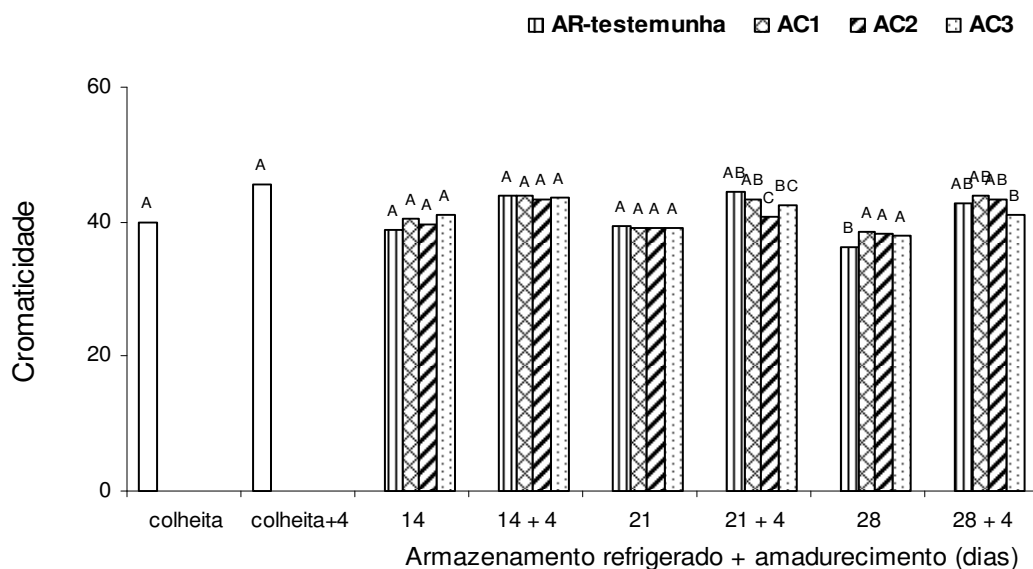


Figura 24. Cromaticidade de pêesegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Firmeza da polpa

No experimento realizado em 2006, observou-se que houve efeito positivo da AC na firmeza da polpa. Os frutos testemunha apresentaram valores significativamente menores para esta variável, quando comparados com os frutos provenientes dos tratamentos AC2 e AC3, nas três épocas de avaliação.

Com a permanência em ar a 25 °C, os frutos de todos os tratamentos apresentaram redução drástica na firmeza da polpa, não ocorrendo diferença significativa entre eles até 21 dias de frigoconservação. Com o prolongamento do período de estocagem refrigerada (após 28 dias), o tratamento testemunha apresentou menor valor para firmeza da polpa, diferindo significativamente dos tratamentos AC2 e AC3, que não diferiram dos valores exibidos pelos frutos avaliados logo após a colheita (Figura 25).

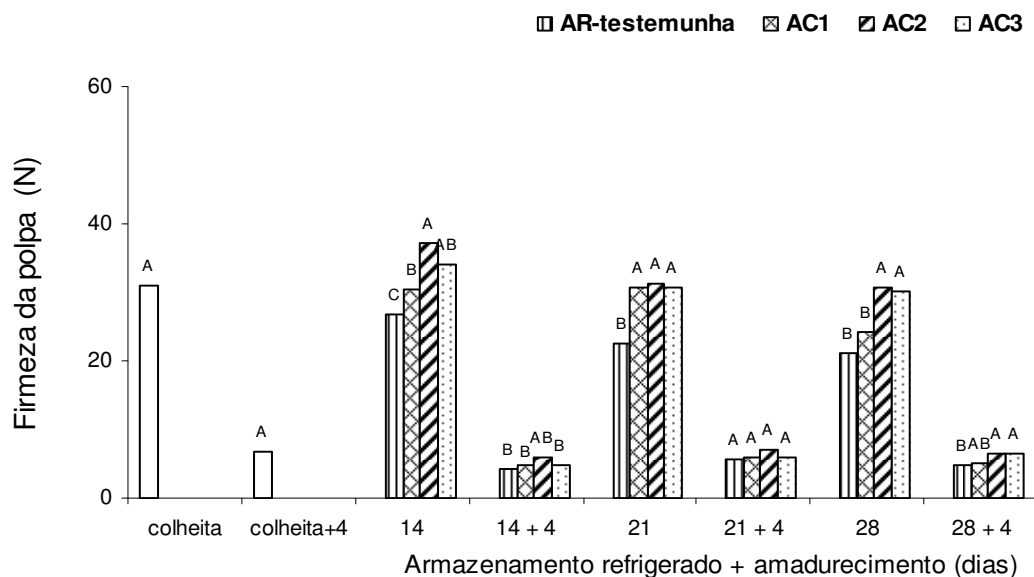


Figura 25. Firmeza da polpa (N) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Vários estudos apontaram degradação menos intensa da polpa dos frutos frigoconservados em AC e posterior exposição por 2 a 4 dias em ambientes com temperaturas mais elevadas (RETAMALES et al., 1992; ZHOU et al., 2000b; NAVA e

BRACKMANN, 2002; ROMBALDI et al., 2002; GIRARDI et al., 2005; GIEHL, 2006). O efeito positivo de altos níveis de CO₂ e/ou baixos de O₂, em manter a firmeza da polpa, está relacionado a uma redução na expressão e atividade da endo e exo-PG durante armazenamento refrigerado, ocorrendo diminuição da atividade destas enzimas responsáveis pela degradação dos componentes da parede celular e da lamela média (KADER, 1986; BRUMMELL et al., 2004; LURIE e CRISOSTO, 2005).

Embora o abrandamento da firmeza dos frutos esteja associado com atividade de poligalacturonase, existem estudos com tomate transgênico com reduzido nível de PG (1% do tipo normal), nos quais ocorreu redução normal da firmeza. Assim, a poligalacturonase, isoladamente, parece não ser suficiente para induzir o amaciamento nos frutos (SMITH et al., 1988). Em outro estudo com material transgênico, a super-expressão de poligalacturonase nos frutos mutantes firmes falhou para induzir amaciamento nestes frutos, embora a despolimerização e solubilização de pectina tenha ocorrido. Portanto, pesquisas têm demonstrado que a poligalacturonase não é o determinante primário do amaciamento dos frutos; apenas a presença abundante desta enzima pode não ser suficiente para induzir amaciamento nos frutos (GROSS, 1991). Nesta pesquisa, foram detectados maiores níveis de endo-PG e exo-PG nos frutos dos tratamentos AC2 e AC3, que exibiram reduzida degradação da firmeza durante a permanência em ar a 25 °C.

No experimento realizado em 2007, também, foi notado o efeito positivo da AC na manutenção da firmeza da polpa dos frutos durante a frigoconservação. O tratamento testemunha apresentou valores significativamente menores, quando comparados com os valores de firmeza exibidos pelos frutos provenientes dos tratamentos de AC, nas três épocas de avaliação. Com a permanência em ar a 25 °C, os frutos de todos os tratamentos apresentaram redução drástica na firmeza da polpa; no 4^o dia os frutos dos tratamentos testemunha e AC1 exibiram os menores valores de firmeza da polpa, diferindo significativamente dos frutos do tratamento AC2, após 28 dias de frigoconservação. Os tratamentos AC2 e AC3, que apresentaram os maiores valores de firmeza da polpa, não diferiram dos frutos analisados logo após a colheita, em todos os períodos de avaliação (Figura 26).

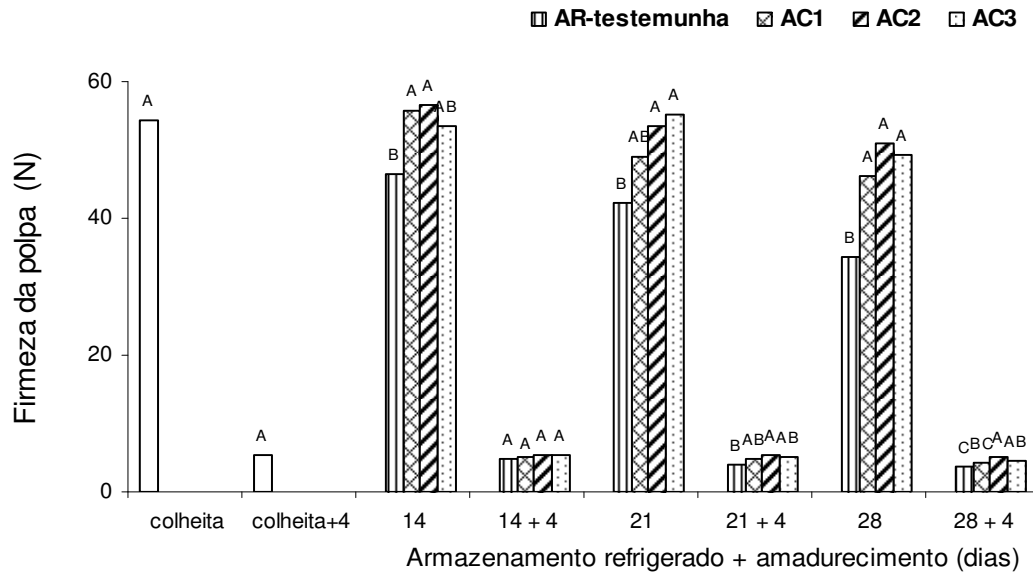


Figura 26. Firmeza da polpa (N) de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Teor de suco e índice de lanosidade

No experimento realizado em 2006, não foi observada diferença significativa no teor de suco entre os tratamentos durante a frigoconservação. Com a permanência em ar a 25 °C, os frutos de todos os tratamentos apresentaram aumento no teor de suco, no 4º dia o tratamento testemunha apresentou valores significativamente menores, quando comparados com os teores de suco exibidos pelos frutos provenientes dos tratamentos de AC, nas três épocas de avaliação (Figura 27). O tratamento AC2 apresentou o mais elevado teor de suco, diferindo significativamente dos demais tratamentos a partir de 21 dias de frigoconservação, e não diferiu dos frutos analisados logo após a colheita, em todos os períodos de avaliação.

Outros trabalhos (ZHOU et al., 2000b; GIEHL, 2006), também, mencionaram que durante a permanência em ar à temperatura ambiente, os frutos provenientes de armazenamento refrigerado sob AC, apresentaram elevação do teor de suco para valores superiores àqueles observados na saída da câmara. Giehl (2006) relatou que para pêsesgos 'Chiripá' frigoconservados em AC por 25 dias, inicialmente o conteúdo de suco foi de 50,0%, diminuindo para 30,0% após 2 dias e subindo para valor acima de 50,0% no sexto

dia de armazenamento à temperatura ambiente. Zhou et al. (2000b) apontaram, para nectarinas 'Flavortop' frigoconservadas em AC por 4 semanas, inicialmente, que o conteúdo de suco de 45,0% aumentou para 50,0% após 3 dias, subindo para 65,0% no quinto dia e atingindo 70,0% no sétimo dia de armazenamento à temperatura ambiente. Os frutos controle apresentaram teor de suco inicial 45,0%, diminuindo para 42,0% após 3 dias e para 38,0% no quinto dia, retornando a 45% após 7 dias de armazenamento à temperatura ambiente (senescência).

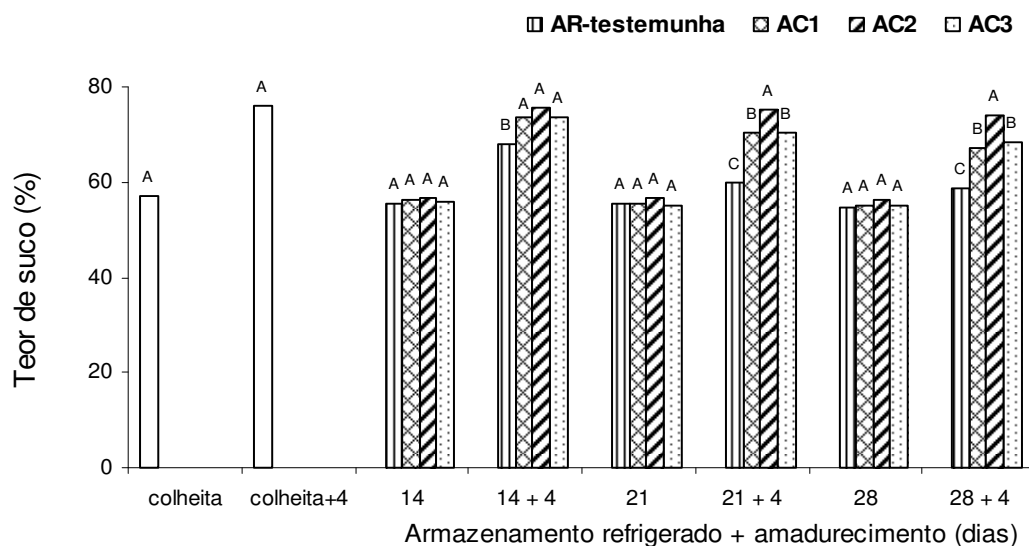


Figura 27. Teor de suco (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

No experimento realizado em 2007, observou-se que os menores valores de teor de suco foram encontrados para os tratamentos testemunha e AC1, que diferiram significativamente dos valores exibidos pelos tratamentos AC2 e AC3, após 21 e 28 dias de frigoconservação. Com a permanência em ar a 25 °C, os frutos de todos os tratamentos apresentaram aumento no teor de suco, no 4º dia os tratamentos testemunha e AC1 continuaram a apresentar menores teores de suco e diferiram significativamente dos

tratamentos AC2 e AC3 (Figura 28). O tratamento AC2 não diferiu dos frutos avaliados após a colheita até 21 dias de frigoconservação.

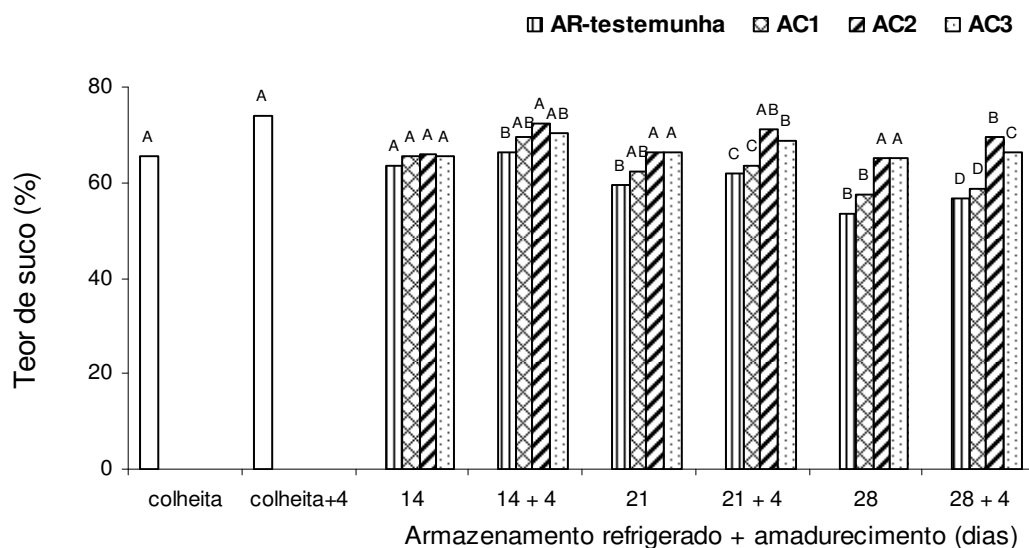


Figura 28. Teor de suco (%) de pêsegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Com relação ao índice de lanosidade, no experimento de 2006, observou-se que houve um aumento neste parâmetro durante a frigoconservação. Os frutos dos tratamentos AC2 e AC3 apresentaram os menores índices, diferindo significativamente dos demais tratamentos. O maior índice de lanosidade foi apresentado pelo tratamento testemunha, seguido pelo tratamento AC1 (Figura 29).

As correlações entre os valores de índice de lanosidade e o teor de suco foram negativas, sendo que os coeficientes de correlação de Pearson ($p < 0,05$) foram, respectivamente, 0,57, 0,56 e 0,58 para os períodos de 14, 21 e 28 dias de estocagem refrigerada sob AC e em ar atmosférico, evidenciando a existência de uma relação inversa entre a ocorrência de lanosidade e a suculência dos frutos. Apesar da subjetividade do método de determinação do índice de lanosidade, a correlação ficou caracterizada, uma vez que os frutos que apresentaram menor teor de suco (testemunha e AC1), também,

apresentaram sintomas característicos de lanosidade mais intensos; ou seja, os frutos apresentaram-se menos suculentos e com aparência seca. Os frutos do tratamento AC2 desenvolveram maior teor de suco e menor índice de lanosidade.

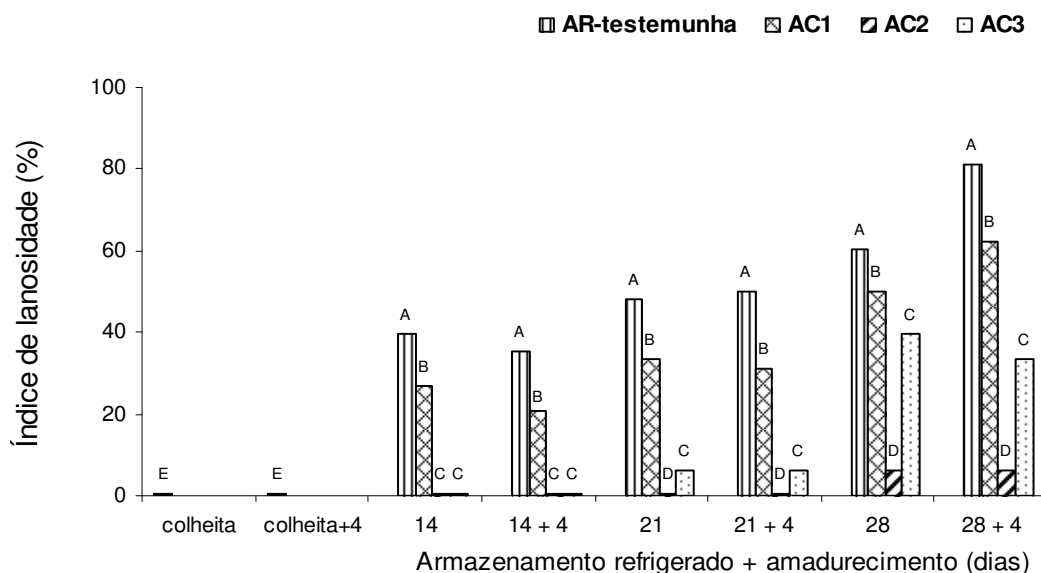


Figura 29. Índice de lanosidade (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

No experimento realizado em 2007, também observou-se um aumento no índice de lanosidade durante a frigoconservação. Os frutos dos tratamentos AC2 e AC3 apresentaram os menores índices, diferindo significativamente dos demais tratamentos. A maior incidência de lanosidade foi apresentada pelo tratamento testemunha, assim como, o menor teor de suco, seguido do tratamento AC1. Com a permanência dos frutos em ar a 25 °C, o tratamento testemunha continuou a apresentar altos índices de lanosidade (40%) já a partir de 14 dias de frigoconservação, salientando o efeito positivo de altos níveis de CO₂ e baixos de O₂ na redução da ocorrência de lanosidade nos frutos mantidos em AC (Figura 30).

Este efeito positivo da frigoconservação em AC reduzir a ocorrência de lanosidade nos frutos pode estar relacionado com a redução na expressão e atividade de enzimas pectinolíticas, ocorrendo inibição da atividade de enzimas responsáveis pela formação de

complexos geleificados de elevado peso molecular (pectato de cálcio) com os fluídos celulares na lamela média (LURIE e CRISOSTO, 2005), que ocasiona o desenvolvimento da lanosidade (BEN-ARIE e LAVEE, 1971).

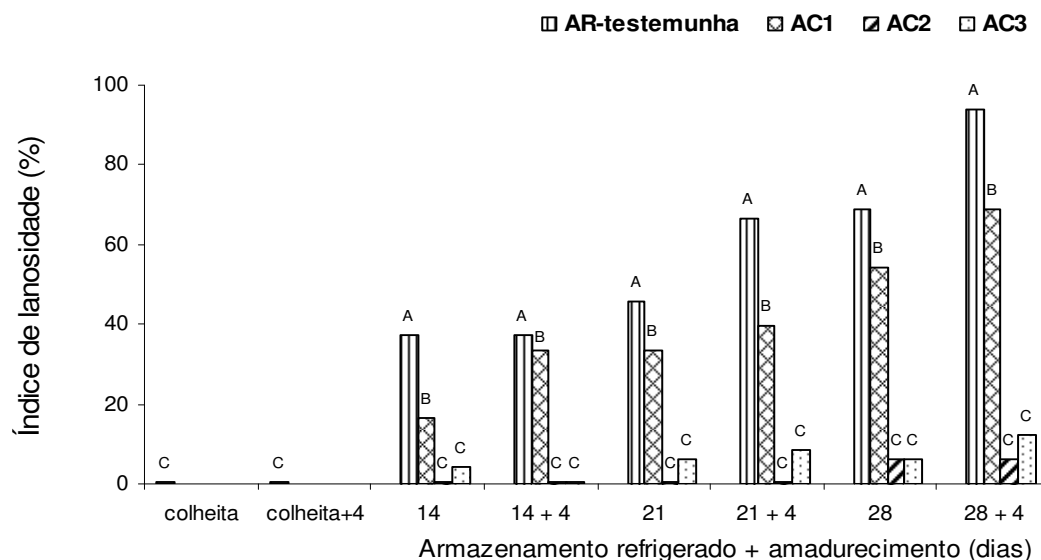


Figura 30. Índice de lanosidade (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

Baixos índices de lanosidade corresponderam aos mais baixos valores da enzima PME e altos valores da endo-PG, encontrados para os frutos do tratamento AC2 que, também, exibiu maior teor de suco. Este tratamento apresentou a maior relação PG/PME (Tabela 13), comparado aos demais tratamentos. Isto indica que um moderado aumento na atividade de PG e a inibição da atividade de PME, resultou numa relação maior de PG/PME, que pode significar um valor crítico na prevenção de lanosidade. Os frutos testemunha exibiram alta atividade de PME, o que conduziu à menor relação PG/PME. Resultados semelhantes foram encontrados para pêssegos (BEN-ARIE e SONEGO, 1980; GIRARDI et al., 2005) e para nectarinas (ZHOU et al., 2000b); os autores relataram que, provavelmente, este desequilíbrio entre PG e PME é o que causa a geleificação, conduzindo a menos suco livre e o surgimento da lanosidade.

Sólidos Solúveis

No experimento realizado em 2006, os frutos apresentaram conteúdos de sólidos solúveis que variaram de 11 a 14 °Brix no dia da remoção da estocagem refrigerada, não houve diferença significativa entre os tratamentos, nos três períodos de avaliação. Com a exposição dos frutos em ar a 25 °C, todos os tratamentos apresentaram aumento nos sólidos solúveis no 4º dia, apenas após 14 dias de frigoconservação o tratamento testemunha diferiu significativamente dos tratamentos de AC (Figura 31).

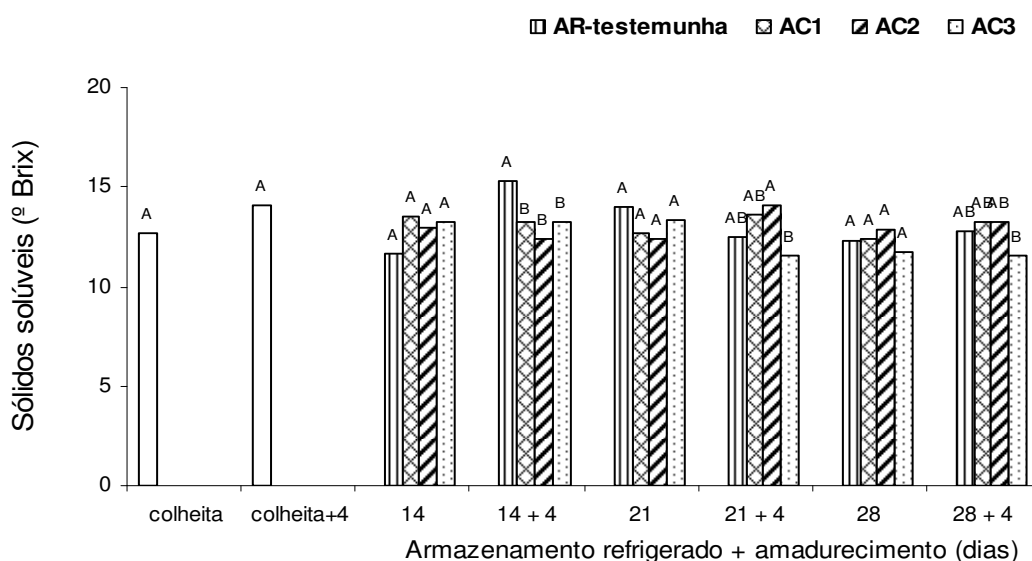


Figura 31. Sólidos solúveis (° Brix) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Tendência semelhante foi reportada por outros autores (RETAMALES et al., 1992; NAVA e BRACKMANN, 2002). Zhou et al. (2000b) em seus estudos com nectarinas 'Flavortop' armazenadas sob refrigeração e AC (10% CO₂ e 3% O₂) durante 4 e 6 semanas, também, encontraram conteúdos de sólidos solúveis similares para os frutos controle (11,0 °Brix) e para os frutos removidos da AC (10,5 °Brix), após exposição a 20 °C por 5 dias.

Ao passo que, Rombaldi et al. (2002) citaram que em pêssegos 'Chiripá' ocorreu aumento no conteúdo de sólidos solúveis durante armazenamento refrigerado em ar por 30

dias (mais 24 horas a 20 °C), passando de 13,8 °Brix para 14,2 °Brix. Com período adicional de 72 horas de retirada da câmara fria, somente as frutas que estiveram em AC apresentaram um incremento significativo no teor de sólidos solúveis, atingindo 15,3 °Brix.

O teor de sólidos solúveis dos frutos logo após a colheita foi igual a 12,64 °Brix (safra 2006) e 12,25 °Brix (safra 2007), ambos superam o valor mínimo recomendado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Pêssego e Nectarina (HORTIBRASIL, 2008), que prevê sólidos solúveis iguais a 8,0 °Brix, para os pêssegos não serem considerados imaturos.

No experimento realizado em 2007, os frutos de todos os tratamentos apresentaram conteúdos de sólidos solúveis entre 10 e 12 °Brix, ao serem analisados no dia da remoção da estocagem refrigerada, e não diferiram significativamente entre si, nos três períodos de avaliação. Após permanência em ar a 25 °C, todos os tratamentos exibiram aumento no teor de sólidos solúveis, porém diferiram significativamente dos frutos avaliados logo após a colheita, nas três épocas de avaliação. Exceto o tratamento AC2, que apresentou elevado conteúdo de sólidos solúveis, após 28 dias de frigoconservação (Figura 32).

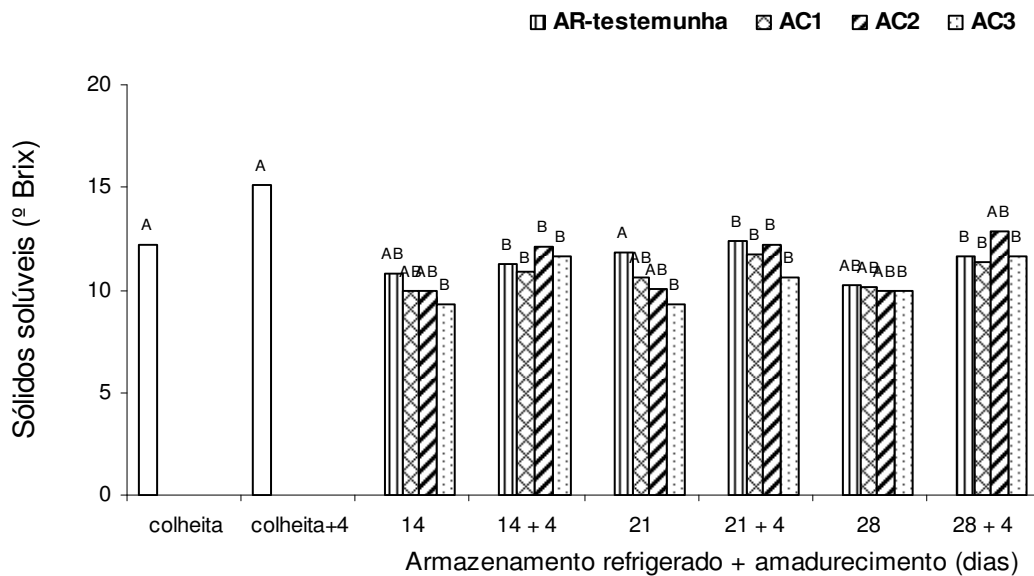


Figura 32. Sólidos solúveis (° Brix) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Murray et al. (1998) e Lurie e Crisosto (2005) observaram que o potencial de aumento de sólidos solúveis durante o amadurecimento de pêssegos está diretamente relacionado com seu ponto de colheita e suas condições de armazenamento. Assim, condições de estocagem refrigerada em AC reduzem a velocidade das reações metabólicas. Isto poderia explicar os resultados encontrados para os pêssegos frigoconservados em AC deste estudo.

Acidez titulável e pH

No experimento realizado em 2006, observou-se que a acidez titulável dos frutos não foi afetada pelas condições da atmosfera de armazenamento, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si durante a frigoconservação, nos três períodos de avaliação. Com a exposição em ar a 25 °C ocorreu um decréscimo na acidez titulável dos frutos, porém, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 33). Tendência semelhante foi reportada por Retamales et al. (1992).

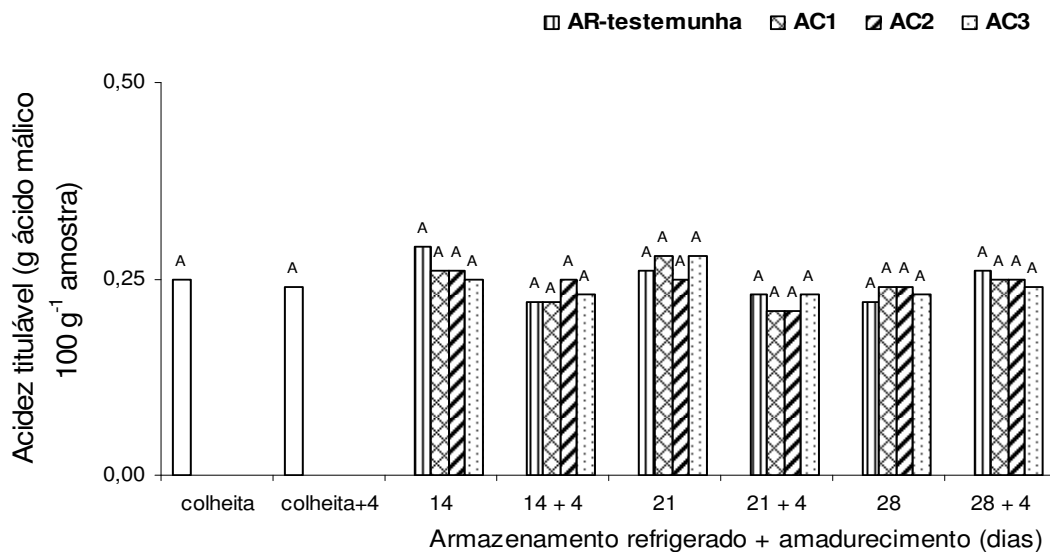


Figura 33. Acidez titulável (g ácido málico 100 g⁻¹ amostra) de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

Rombaldi et al. (2002) revelaram que pêssegos 'Chiripá' frigoconservados em AC apresentaram menor acidez titulável quando comparados aos frutos controle (6 e 7 cmol L⁻¹, respectivamente) com a exposição a 20 °C; os autores Lurie (1992) e Robertson et al.(1992) citaram resultados semelhantes para frutas armazenadas em AC. Zhou et al. (2000b) em seus estudos com nectarinas 'Flavortop' frigoconservadas sob AC (10% CO₂ e 3% O₂) durante 4 e 6 semanas, encontraram tendência para maiores valores de acidez titulável, após permanência por 5 dias a 20 °C, os frutos removidos da AC apresentaram valores de acidez titulável superiores (0,81%) quando comparados aos frutos controle (0,70%).

No experimento realizado em 2007, também, foi observado que a acidez titulável dos frutos não foi afetada pelas condições da atmosfera de armazenamento, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si durante a frigoconservação, nos três períodos de avaliação. Durante exposição a 25 °C ocorreu decréscimo na acidez titulável dos frutos, porém, estes valores não diferiram significativamente entre si, independente da composição atmosférica aplicada, nas três épocas de avaliação (Figura 34). Após 28 dias de estocagem refrigerada, os valores de acidez titulável foram mais baixos para todos os tratamentos, que diferiram significativamente dos frutos avaliados logo após a colheita.

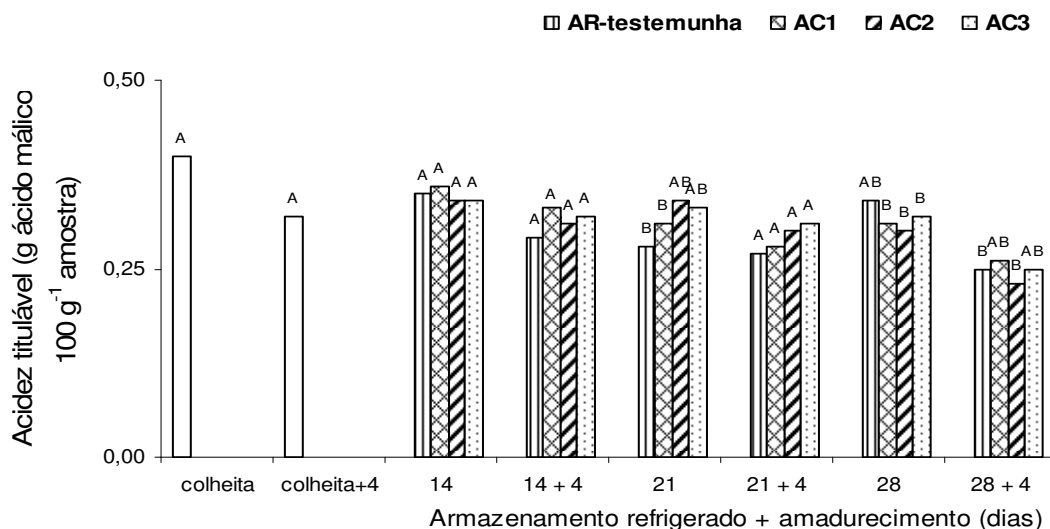


Figura 34. Acidez titulável (g ácido málico 100 g⁻¹ amostra) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

No experimento realizado em 2006, o valor de pH não se alterou significativamente pelas condições de atmosfera de armazenamento. Durante a permanência em ar a 25 °C, embora tenha ocorrido pequeno aumento no pH dos frutos, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Os aumentos e diminuições nos valores de pH corresponderam aos decréscimos e acréscimos nos valores de acidez titulável de alguns tratamentos. Esta variável não foi significativamente influenciada pelas condições de atmosfera estudadas (Figura 35).

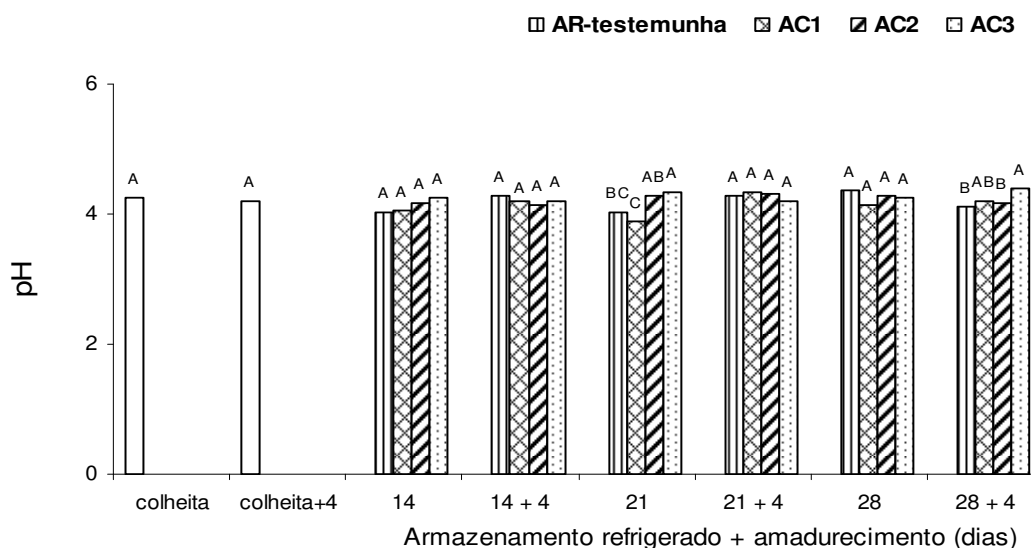


Figura 35. pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

No experimento realizado em 2007, os valores de pH apresentaram-se sem diferenças significativas entre os tratamentos estudados, nos três períodos de avaliação. Com a exposição a 25 °C por quatro dias, houve pequeno aumento no pH dos frutos; porém, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos (Figura 36).

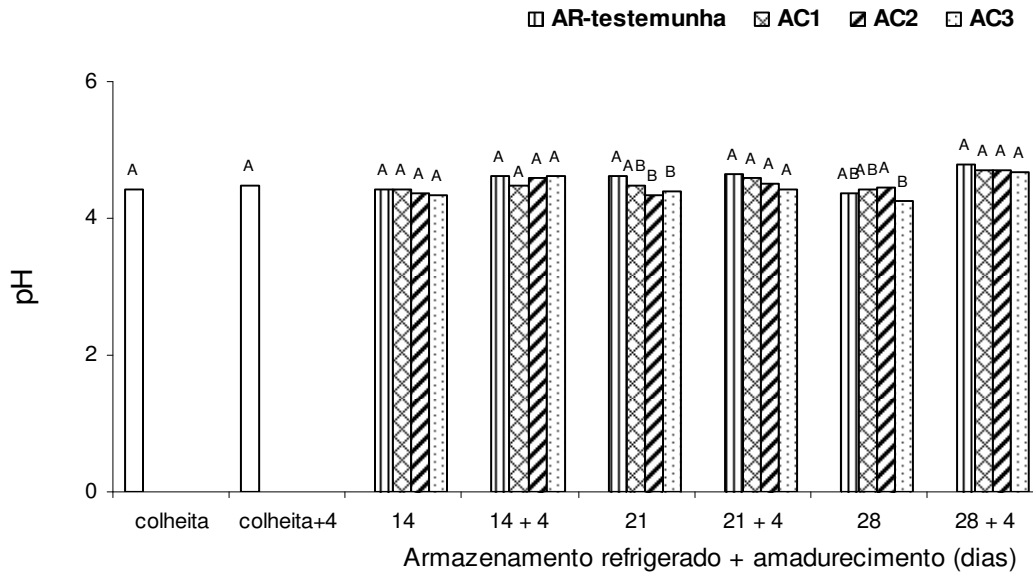


Figura 36. pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Análise Sensorial

Cor da polpa

A Figura 37 mostra as notas atribuídas à cor da polpa na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. Os pêssegos mantidos em AC e AR não apresentaram variação significativa na coloração da polpa, após 14 dias de frigoconservação e exposição em ar a 25°C por 4 dias. Em função do tempo de armazenamento, os pêssegos passaram a apresentar diferença significativa na cor da polpa. Os frutos testemunha mostraram tendência significativa à perda de intensidade e desuniformidade da cor amarela, após 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado. Foram identificados pelos provadores como frutos heterogêneos na cor e nas observações da ficha de avaliação, descreveram que havia tanto manchas esbranquiçadas como regiões escuras na polpa, que foram aumentando com a permanência em ar a 25°C.

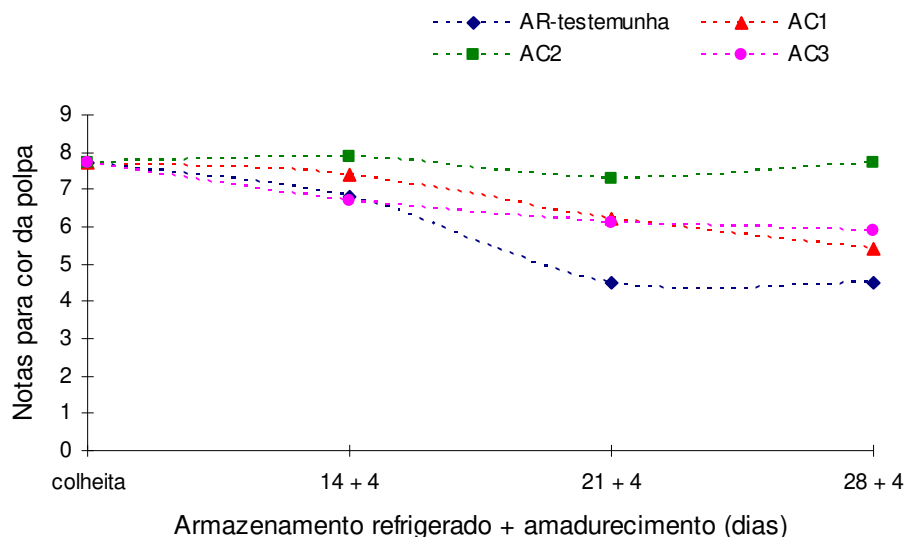


Figura 37. Notas atribuídas à cor da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Houve menor alteração de cor nos frutos mantidos em AC; os frutos refrigerados por 21 dias, seguido de exposição a temperatura ambiente, não apresentaram diferença significativa na coloração da polpa. Após 28 dias de frigoconservação, os pêssegos do tratamento AC2 distinguiram-se dos demais, por apresentar cor amarela mais intensa e uniforme, e não apresentaram diferença significativa com os frutos avaliados logo após a colheita (dados experimentais e estatísticos nos anexos).

No experimento realizado em 2007, não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos após 14 e 21 dias de frigoconservação e posterior permanência em ar a 25 °C. Apenas após 28 dias, os frutos testemunha apresentaram cor amarela menos intensa, diferindo significativamente dos pêssegos do tratamento AC2 (Figura 38).

Os frutos do tratamento AC2 mostraram baixos índices de lanosidade após 28 dias de frigoconservação, ao passo que, o tratamento testemunha apresentou 93% de frutos lanosos. Frutos afetados pela lanosidade apresentam polpa seca ou farinácea, que pode tornar-se dura e esbranquiçada (BEN-ARIE e LAVÉE, 1971; BEN-ARIE e SONEGO, 1980; VON MOLLENDORFF, DE VILLIERS e JACOBS, 1989); por outro lado, o dano por frio

pode manifestar-se na forma de escurecimento da polpa ou da cavidade do caroço (FERNÁNDEZ-TRUJILLO, CANO e ARTÉS, 1998; LURIE e CRISOSTO, 2005).

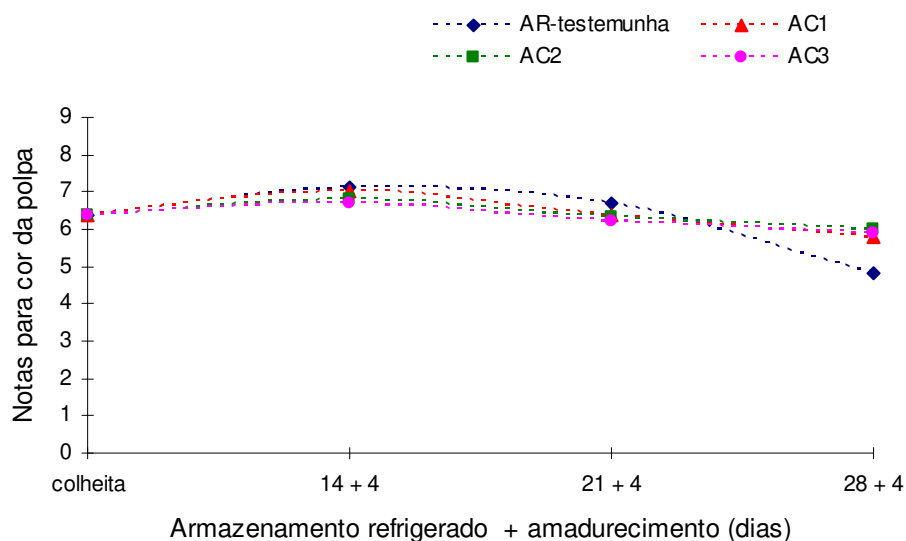


Figura 38. Notas atribuídas à cor da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

As notas mais altas foram atribuídas aos frutos analisados logo após a colheita, que diferiram significativamente a partir de 21 dias dos frutos frigoconservados. Esta tendência de coloração menos intensa dos frutos frigoconservados, manifestada no período de permanência em ar a 25 °C, foi detectada objetivamente, como pode ser observado pelos maiores valores do ângulo de tom (° h), mostrados nas Figuras 19 e 20. Provavelmente, ocorreu influência da baixa temperatura de armazenamento na inibição da degradação das clorofilas e na síntese dos outros pigmentos.

Aroma

A Figura 39 mostra as notas atribuídas ao aroma na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. Ocorreu variação significativa entre os tratamentos ao longo do tempo de armazenamento. Os frutos testemunha mostraram tendência de menor intensidade de aroma, diferindo significativamente dos frutos dos tratamentos AC2 e AC3, que

apresentaram aroma mais intenso, após 21 e 28 dias de frigoconservação. Os frutos não apresentaram aroma estranho, durante todo período de avaliação, independente das condições de atmosfera do armazenamento.

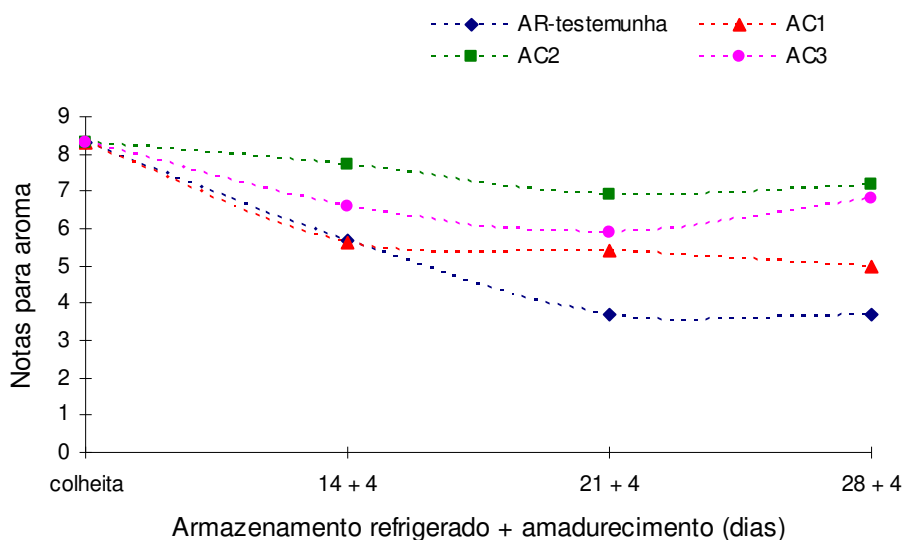


Figura 39. Notas atribuídas ao aroma de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

No experimento realizado em 2007, os pêssegos não apresentaram variação significativa no aroma, após 14 e 21 dias de frigoconservação e posterior permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Após 28 dias, os tratamentos testemunha e AC1 apresentaram aroma menos intenso, diferindo significativamente dos tratamentos AC2 e AC3 (Figura 40).

Nos dois experimentos, os provadores deram notas mais baixas para o aroma dos frutos frigoconservados de todos os tratamentos com relação às notas atribuídas aos frutos logo após a colheita, diferindo significativamente. Provavelmente, ocorreu influência da baixa temperatura de armazenamento na inibição da síntese de compostos voláteis.

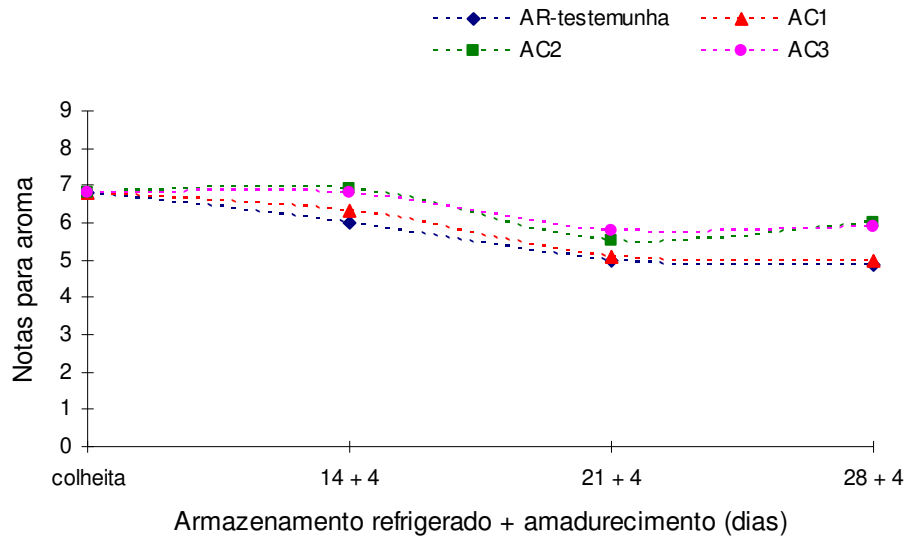


Figura 40. Notas atribuídas ao aroma de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Sabor

A Figura 41 mostra as notas atribuídas ao sabor na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. O sabor característico de pêssego foi mais intenso para os frutos dos tratamentos AC2 e AC3, em todos os períodos de avaliação; os frutos foram identificados como mais saborosos, nas observações da ficha de avaliação, e descritos como mais doces. Os frutos dos tratamentos AR e AC1, apresentaram menor intensidade de sabor, diferindo significativamente dos outros dois tratamentos. Os frutos não apresentaram sabor estranho, durante todo período de avaliação, independente das condições da atmosfera de armazenamento.

As notas mais baixas foram para os frutos frigoconservados, quando comparadas com as notas atribuídas aos frutos avaliados logo após a colheita, diferindo significativamente. No 4º dia de permanência em ar a 25 °C, os pêssegos do tratamento AC2 não apresentaram diferença significativa com os frutos analisados logo após a colheita.

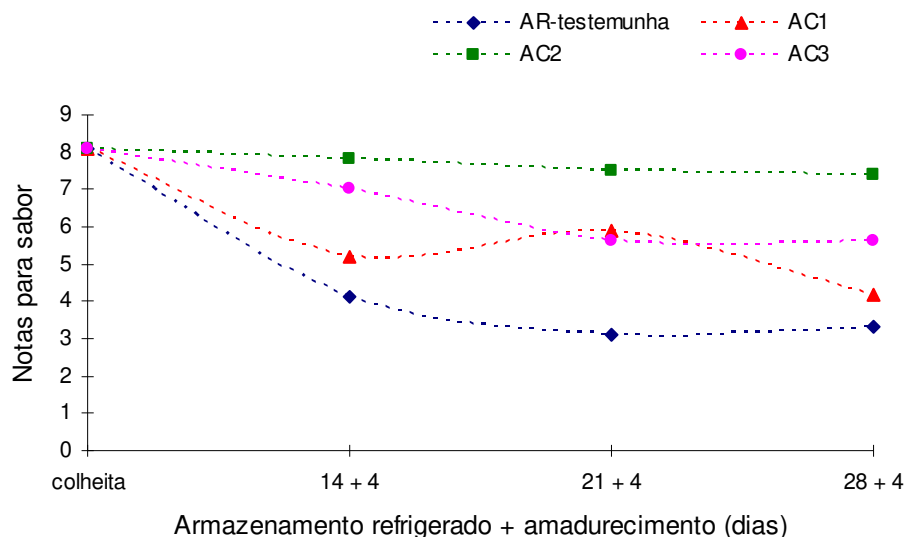


Figura 41. Notas atribuídas ao sabor de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

No experimento realizado em 2007, as notas atribuídas a todos os tratamentos, após 21 e 28 dias de frigoconservação, foram significativamente mais baixas, quando comparadas com as notas dadas ao sabor dos frutos avaliados logo após a colheita.

Os pêssegos dos tratamentos AC2 e AC3 continuaram a apresentar sabor mais intenso, em todos os períodos de avaliação. Com a permanência em ar a 25 °C, os tratamentos testemunha e AC1 receberam as menores notas, diferindo significativamente dos tratamentos AC2 e AC3, após 21 e 28 dias de frigoconservação (Figura 42). Os frutos não apresentaram sabor estranho, durante todo período de avaliação, independente das condições da atmosfera de armazenamento.

Watada, Anderson e Aulenbach (1979), em estudo com as cultivares de pêssego 'Redskin' e 'Rio Oso Gem', armazenadas sob AC (1%O₂ + 5%CO₂) a 0 °C durante 9 e 15 semanas, tentaram correlacionar atributos sensoriais com a composição química dos frutos maduros. Uma equipe de 12 provadores avaliou os frutos utilizando uma escala de 0 (baixa intensidade) a 5 (alta intensidade do atributo). Os autores revelaram que a qualidade sensorial dos pêssegos mudou durante a estocagem em AC e algumas mudanças diferiram de acordo com a cultivar. A resposta dos provadores para acidez correlacionou-se com a diminuição do

conteúdo de ácido málico encontrado nos frutos, no entanto, encontraram contrastes entre doçura e conteúdo de sólidos solúveis, provavelmente, devido a outros fatores que podem mascarar a correlação entre estes dois fatores. A aceitação dos pêssegos correlacionou-se fortemente com o atributo sabor característico da fruta. O aumento do gosto de fermentado foi devido à respiração anaeróbica ocorrida em alguns frutos durante a estocagem em AC. Os autores concluíram que o armazenamento em AC aumentou em duas vezes o período de estocagem reportado em ar e que algumas variações nos atributos sensoriais podem ser explicadas pela mudança na composição dos frutos.

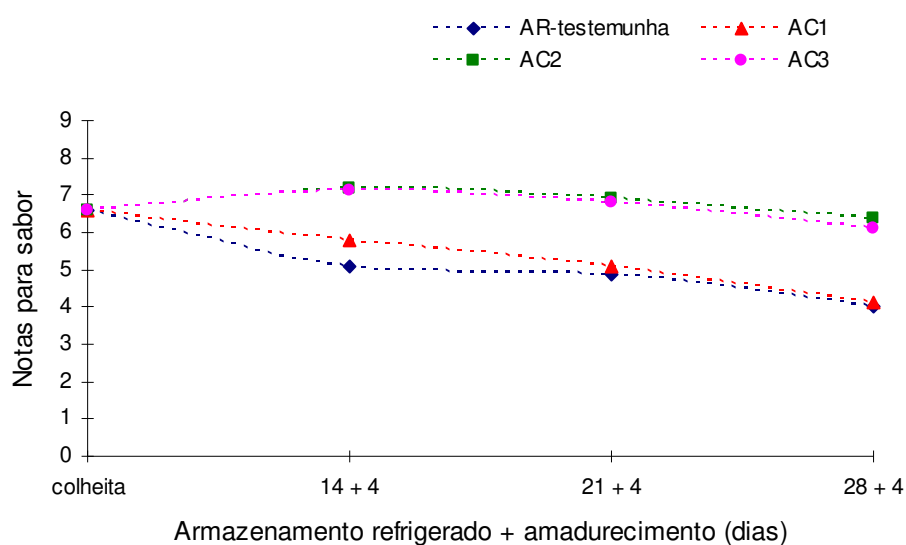


Figura 42. Notas atribuídas ao sabor de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Firmeza da polpa

A Figura 43 mostra as notas atribuídas à firmeza da polpa na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. Na saída da câmara de refrigeração, os frutos mantidos em AC apresentaram-se com firmezas iguais estatisticamente, com exceção para o tratamento AC1 após 28 dias. O efeito positivo da AC em manter a firmeza da polpa foi revelado pelas menores notas recebidas pelos frutos testemunha, que diferiram significativamente dos outros tratamentos. Após as três épocas de armazenamento

refrigerado, em todos os tratamentos, o abrandamento da firmeza da polpa foi notado no 4^o dia de permanência em ar a 25 °C. Os frutos testemunha apresentaram-se com alterações expressivas na firmeza da polpa, que comprometeram a sua qualidade para comercialização. Os frutos provenientes dos tratamentos AC2 e AC3 apresentaram menor redução da firmeza com a exposição por quatro dias a 25 °C, nas três épocas de avaliação. Esta tendência, também, foi observada na determinação instrumental da firmeza da polpa (Figura 25), onde os valores do tratamento testemunha, diferiram significativamente dos frutos mantidos em AC, que reduziu a degradação deste parâmetro durante o armazenamento e posterior permanência em ar a 25 °C.

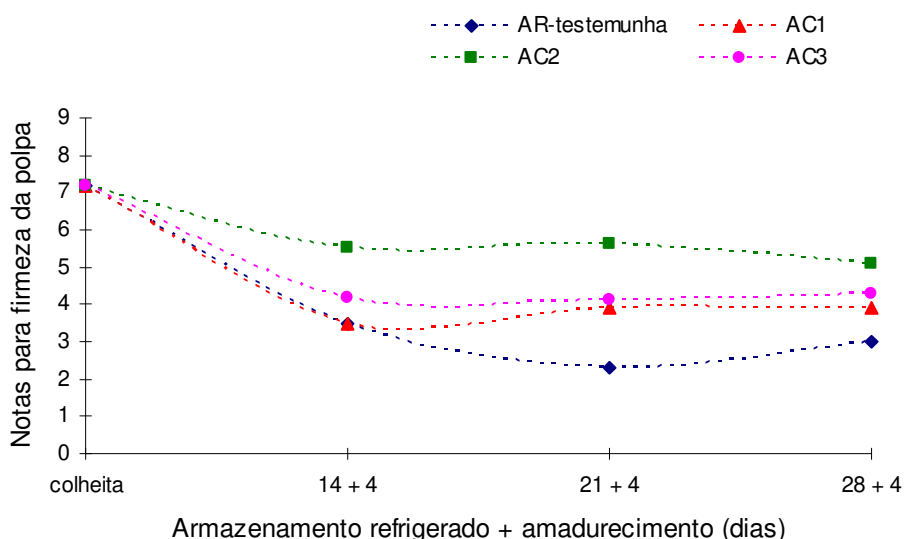


Figura 43. Notas atribuídas à firmeza da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

No experimento realizado em 2007, os pêssegos dos tratamentos AC2 e AC3 continuaram a apresentar melhor retenção da firmeza da polpa com a exposição a 25 °C, em todos os períodos de avaliação. Os tratamentos testemunha e AC1 receberam as menores notas, diferindo significativamente dos outros dois tratamentos, após 21 e 28 dias de frigoconservação e posterior permanência em ar a 25 °C (Figura 44).

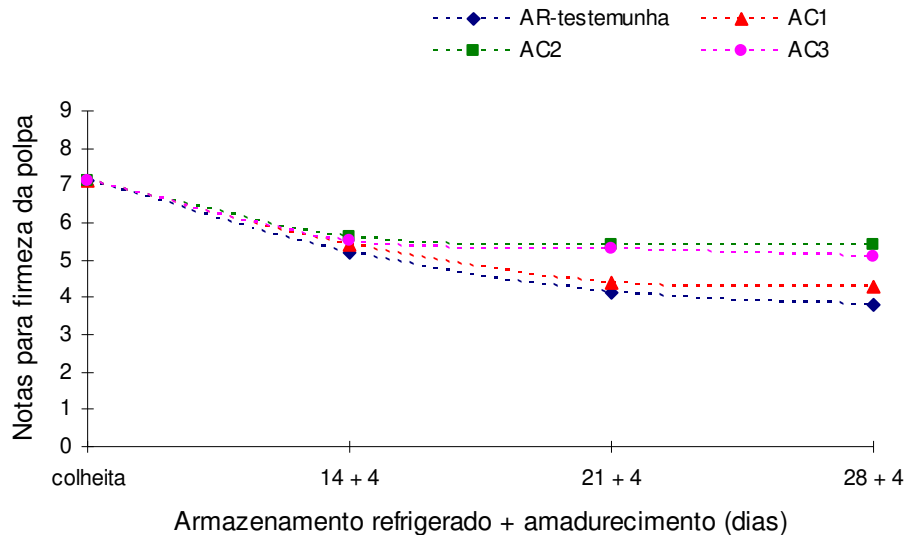


Figura 44. Notas atribuídas à firmeza da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Lurie (1992) avaliou nectarinas quanto à susceptibilidade aos danos fisiológicos provocados pelo frio, os frutos foram armazenados em ar atmosférico e AC (2%O₂ + 5%CO₂; 10%O₂ + 5%CO₂; 10%O₂ + 10%CO₂) e permaneceram em câmara a 0 °C durante 4 e 6 semanas, com posterior permanência em ar a 20 °C por 3 dias. Um painel de 15 provadores treinados avaliou a qualidade dos frutos, quanto aos atributos de firmeza, suculência, doçura, acidez e aroma da polpa, usando uma escala de 0 a 3 pontos, ancorada a esquerda (nota 0) e a direita (nota 3), correspondentes a baixa e alta intensidade do atributo, respectivamente. Os resultados demonstraram que não foram detectados aromas estranhos nos frutos de todos os tratamentos de AC, assim como, estes frutos atingiram as maiores notas para firmeza, doçura, acidez e suculência. Os frutos controle apresentaram aromas estranhos e alcançaram menores notas em todos os atributos avaliados.

Suculência

A Figura 45 mostra as notas atribuídas à suculência dos frutos na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. Houve efeito positivo da AC neste atributo durante a frigoconservação, os tratamentos AC2 e AC3 apresentaram suculência

significativamente maior que os tratamentos testemunha e AC1, nas três épocas de avaliação.

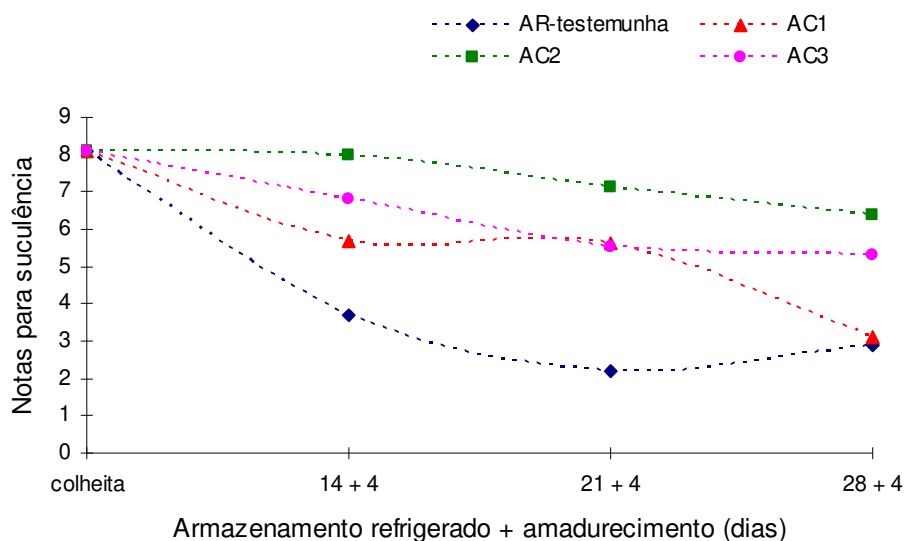


Figura 45. Notas atribuídas à suculência de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Para todos os tratamentos foi encontrada, no 4^o dia de exposição a 25 °C, maior suculência nos frutos, embora os frutos do tratamento testemunha tenham apresentado baixíssima suculência, o que comprometeu a sua qualidade para consumo. Os frutos dos tratamentos AC2 e AC3 continuaram a apresentar maior suculência, receberam as maiores notas nas três épocas de avaliação, e diferiram significativamente dos tratamentos testemunha e AC1. Resultados semelhantes foram encontrados nas determinações objetivas deste parâmetro (Tabela 27), onde os frutos do tratamento testemunha apresentaram menor conteúdo de suco e os frutos provenientes dos tratamentos de AC valores maiores. As notas do atributo suculência, logo após a colheita, foram significativamente mais altas que as notas dos frutos frigoconservados.

No experimento realizado em 2007, não foi detectada diferença significativa na suculência dos pêssegos, após a estocagem refrigerada. Com a permanência em ar a 25 °C por quatro dias, os tratamentos AC2 e AC3 mostraram suculência significativamente maior

que dos tratamentos testemunha e AC1 (Figura 46). Para este atributo, os frutos analisados logo após a colheita obtiveram notas mais altas e diferiram significativamente dos frutos frigoconservados por 28 dias.

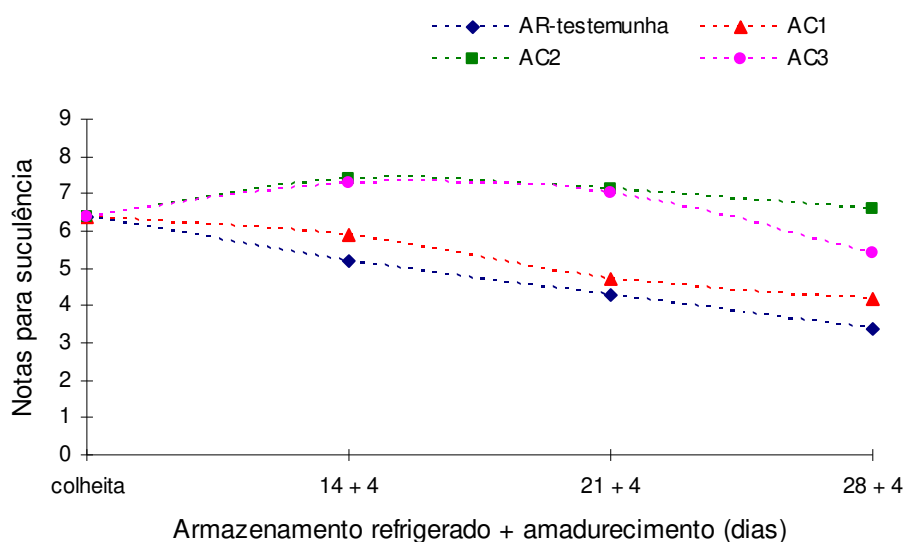


Figura 46. Notas atribuídas à suculência de pêsegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Farinosidade

A Figura 47 mostra as notas atribuídas à sensação de farinosidade na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. Na saída da câmara de refrigeração, detectou-se diferença significativa na sensação farinácea dos frutos mantidos em AR e dos frutos em AC, nas três épocas de avaliação. O efeito positivo da AC em manter baixa farinosidade nos frutos, foi demonstrado pelas menores notas recebidas pelos frutos dos tratamentos sob AC, que diferiram significativamente do tratamento testemunha.

As relações entre os valores de sensação farinácea e suculência foram opostas, ficando evidente que os frutos que apresentaram menor suculência (tratamentos AR e AC1), também, apresentaram sensação farinácea mais intensa. Com a exposição em ar a 25 °C, os frutos dos tratamentos AC2 e AC3 apresentaram baixos índices de farinosidade, diferindo significativamente dos tratamentos testemunha e AC1, nas três épocas de avaliação.

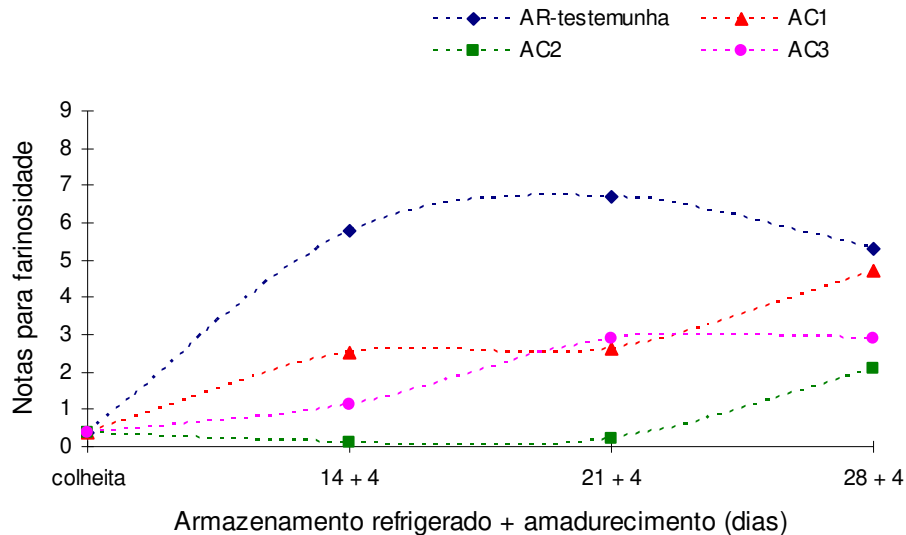


Figura 47. Notas atribuídas à sensação de farinosidade de pêsegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

No experimento realizado em 2007, os provadores detectaram diferença significativa na sensação farinácea da polpa dos pêsegos mantidos em AC e AR, após a estocagem refrigerada. Com a permanência em ar a 25 °C por quatro dias, os tratamentos testemunha e AC1 mostraram índices de farinosidade significativamente maiores que dos tratamentos AC2 e AC3 (Figura 48).

Olsen e Schomer (1975) reportaram que o uso de AC estendeu a conservação de nectarinas 'Stark Red Gold' armazenadas a 0°C por duas semanas a mais que a prática comercial. A atmosfera mais favorável foi a 5% CO₂ combinada com 2,5% O₂. O prolongamento do armazenamento pela AC pode ser útil na extensão do período de comercialização desses frutos. A preferência pelos frutos do tratamento sob AC foi devido à maior firmeza, melhor sabor e menor ocorrência de lanosidade, estes frutos receberam maiores notas, enquanto aqueles mantidos em ar refrigerado alcançaram notas muito baixas para qualidade, devido a firmeza reduzida, polpa seca e farinácea, e sabor inaceitável destes frutos.

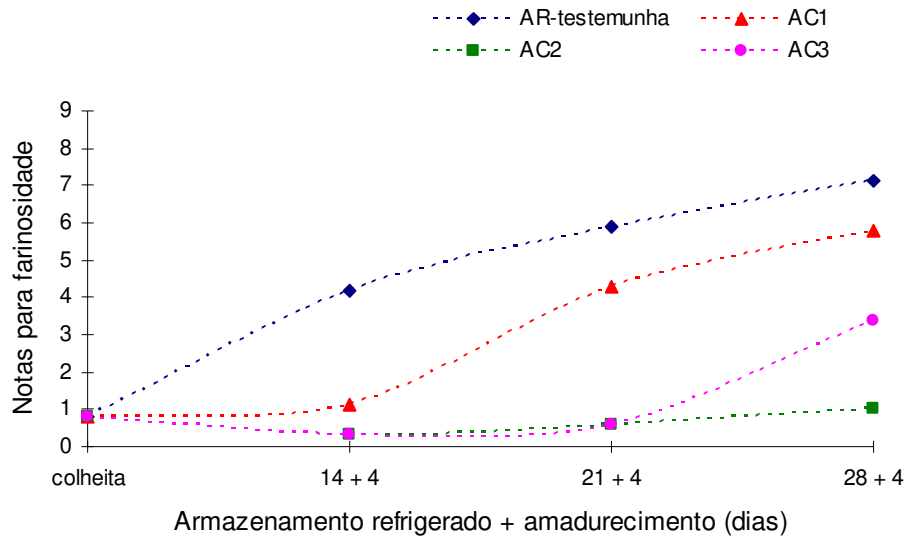


Figura 48. Notas atribuídas à sensação de farinosidade de pêsegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Qualidade global

A Figura 49 mostra as notas atribuídas à qualidade global na avaliação sensorial, realizada no experimento de 2006. Os frutos dos tratamentos AC2 e AC3 obtiveram notas significativamente maiores que os frutos dos tratamentos testemunha e AC1, nas três épocas de avaliação. Os provadores responderam de forma diferenciada quanto à qualidade global dos frutos do tratamento AC2, ou seja, a melhor qualidade global, foi reflexo das maiores notas obtidas para sabor, aroma, firmeza e suculência da polpa, menor escurecimento e quase nenhuma sensação farinácea. Os provadores deram notas mais altas para a qualidade global dos frutos analisados logo após a colheita, que diferiram significativamente dos frutos frigoconservados (AR e AC).

Rombaldi et al.(2002) estudaram o armazenamento de pêsegos 'Chiripá' em atmosfera controlada (1,5 kPa de O₂ e 5 kPa de CO₂) e em ar refrigerado (AR) por 45 dias a 0°C e 90 ± 5% UR. Na avaliação sensorial, os frutos do tratamento AR receberam notas baixas (inferior a 2, numa escala de 0 a 9) para o atributo qualidade global, os fatores escurecimento da polpa e presença elevada de lanosidade contribuíram para a significativa redução na sua qualidade organoléptica. Nos frutos mantidos em AC, também, houve perda

de qualidade, mas foram obtidas notas mais elevadas (superiores a 5, na mesma escala), os frutos foram considerados aceitáveis.

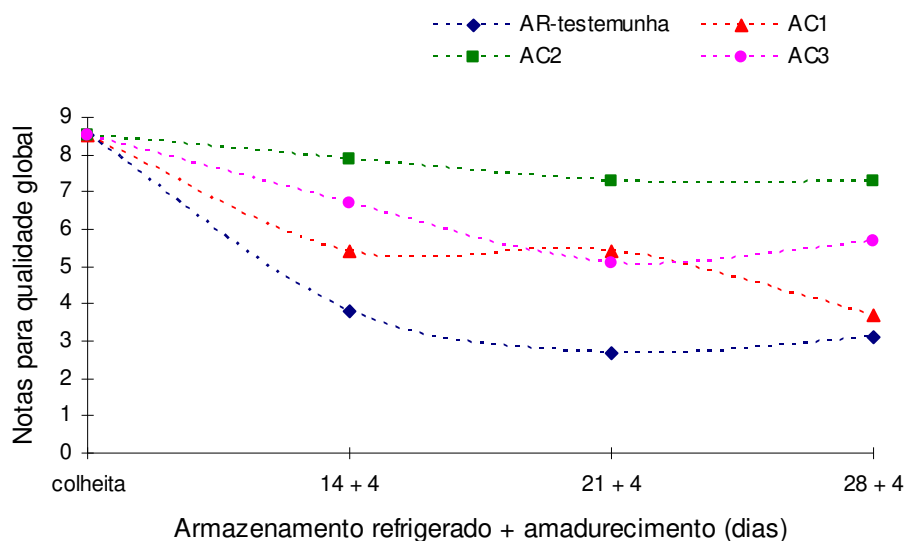


Figura 49. Notas atribuídas à qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

No experimento realizado em 2007, também as maiores notas para qualidade global foram para os tratamentos AC2 e AC3, que diferiram significativamente dos tratamentos testemunha e AC1, nas três épocas de avaliação, após a frigoconservação e posterior permanência em ar a 25 °C por quatro dias (Figura 50). Os frutos do tratamento AC2 receberam notas diferenciadas pelos provadores quanto à qualidade global e, somente estes frutos não diferiram significativamente dos frutos analisados logo após a colheita, conseguindo preservar sua boa qualidade mesmo após 28 dias de armazenamento refrigerado.

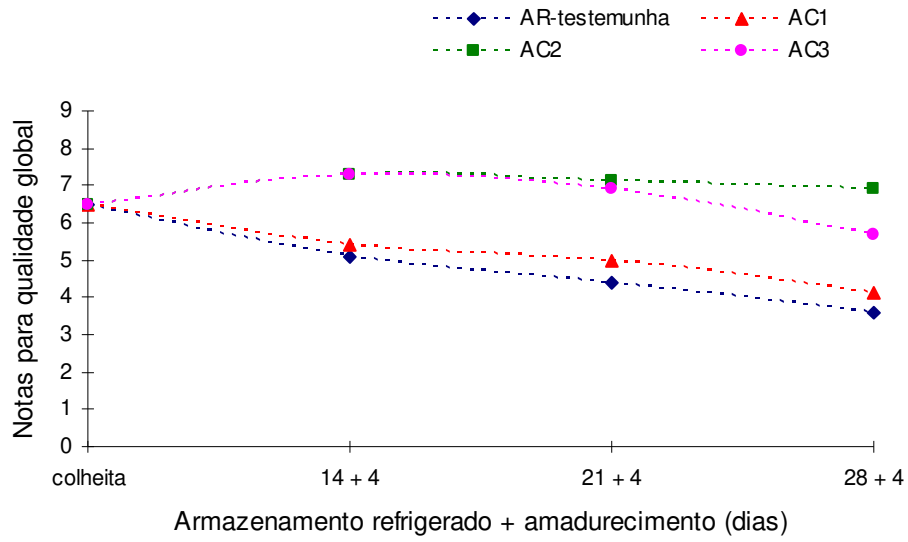


Figura 50. Notas atribuídas à qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera controlada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Na Figura 51 são mostrados os pêssegos 'Douradão' (safra 2007) na remoção da frigoconservação após 28 dias sob atmosfera controlada, respectivamente, para os quatro tratamentos avaliados. Na Figura 52 estão apresentados, para os quatro tratamentos, os frutos após permanência em ar a 25 °C por três dias.

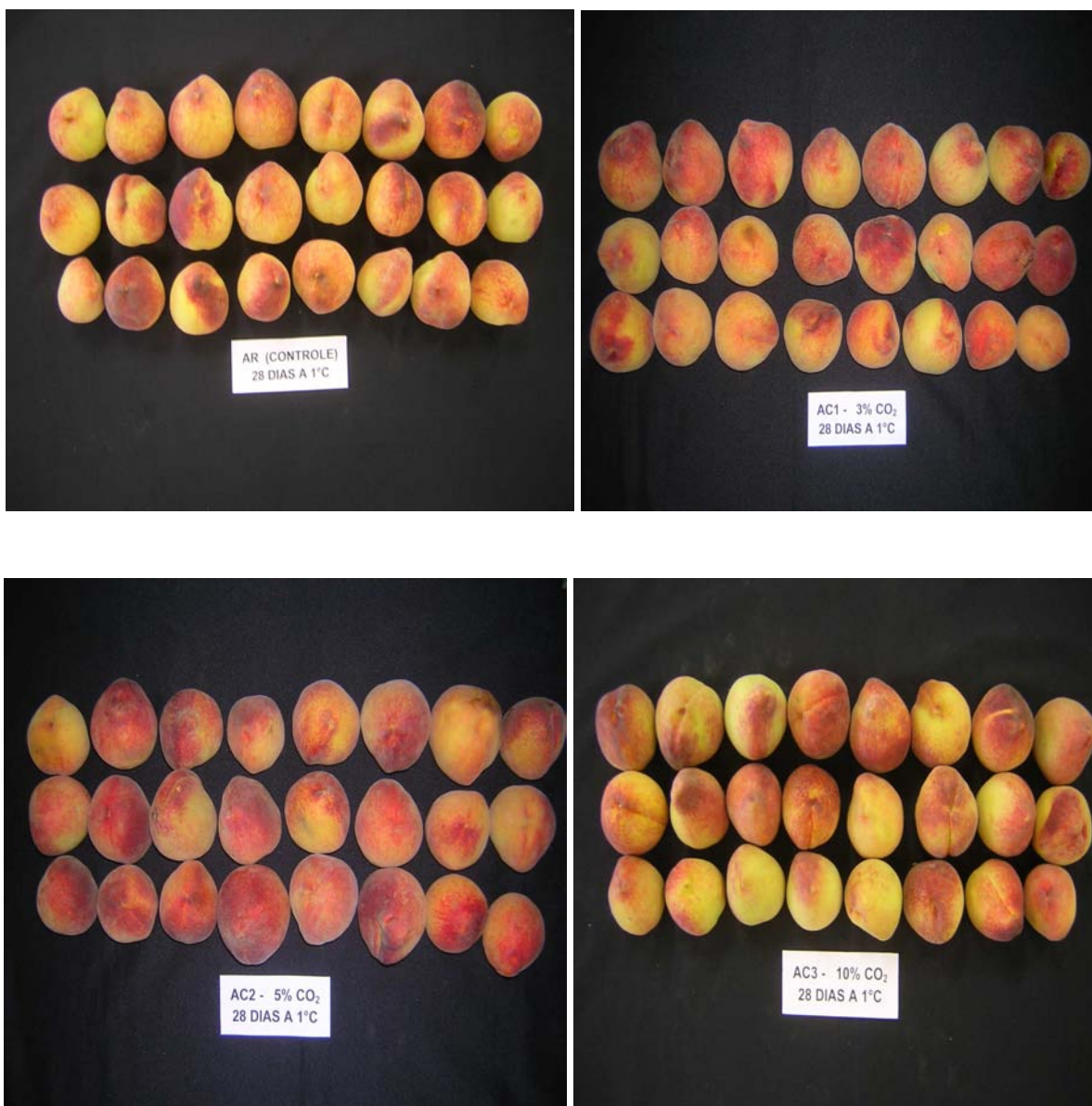


Figura 51. Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após 28 dias de armazenamento refrigerado a 1 °C sob atmosfera regular (AR) e controlada (AC1, AC2, AC3).



Figura 52. Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1 °C sob atmosfera regular (AR) e controlada (AC1, AC2, AC3) por 28 dias e mantidos em ar a 25 °C por três dias.

3.3 CONCLUSÕES

As condições de atmosfera controlada dos tratamentos AC2 e AC3 influenciaram a fisiologia dos pêssegos, aumentando a atividade da enzima endo-PG e inibindo a atividade da PME, com conseqüentes benefícios na manutenção da firmeza da polpa e na redução da ocorrência de lanosidade nos frutos amadurecidos, permitindo que se conservassem por mais tempo.

A atmosfera de 5% CO₂ e 1,5% O₂ foi a mais adequada para o armazenamento de pêssegos 'Douradão' por 28 dias a 1°C, pois reduziu a manifestação dos sintomas de lanosidade, estabeleceu adequada suculência e firmeza da polpa, houve insignificante ocorrência de podridão e os frutos amadurecidos obtiveram as melhores notas na avaliação sensorial, para todos os atributos de qualidade pesquisados.

A atmosfera de 10% CO₂ e 1,5% O₂ foi eficaz na manutenção da qualidade dos pêssegos 'Douradão' por 21 dias a 1°C, e a atmosfera de 3% CO₂ e 1,5% O₂ não foi apropriada para estender o período de conservação destes frutos.

Os frutos refrigerados em ar atmosférico apresentaram maior perda de massa e índice de podridão, não apresentaram suculência e firmeza adequadas e ocorreu alto índice de lanosidade, aos 14 dias de armazenamento refrigerado tornaram-se impróprios ao consumo.

4 CONSERVAÇÃO DE PÊSSEGOS 'DOURADÃO' SOB ATMOSFERA MODIFICADA

4.1 MATERIAL E MÉTODOS

4.1.1 Matéria-prima: colheita, seleção e transporte

Os pêssegos 'Douradão' foram adquiridos de pomar comercial localizado na cidade de Jarinu, estado de São Paulo. Este município fica situado a 23°02'14" de latitude sul e 46°40'17" de longitude oeste de Greenwich; o clima nesta região é mesotérmico seco ou tropical, a temperatura média anual é de 20,9 °C e a umidade relativa do ar 70,7%, a insolação anual ao redor de 2.480 h, com índice pluviométrico de 1.385 mm por ano; altitude média de 720 m; o plantio está localizado em latossolo (EMBRAPA, 1999). A colheita dos frutos foi realizada da mesma forma descrita anteriormente no experimento de atmosfera controlada (item 3.1.1). Os frutos foram selecionados quanto ao estágio de maturação fisiológica, tamanho e ausência de alterações físicas e fitopatológicas. O parâmetro utilizado para a determinação do momento da colheita foi a quebra da coloração verde de fundo (coloração de fundo amarelo-claro e matriz vermelha na forma de estrias). Os pêssegos foram transportados à unidade de beneficiamento do produtor, onde passaram por uma segunda seleção e, em seguida foram acondicionados em caixas plásticas contendo plástico bolha, com capacidade para aproximadamente 12 kg e transportados à temperatura ambiente, até o Laboratório de Tecnologia Pós-Colheita do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), distante 80 km da produção.

Para a caracterização da matéria-prima logo após a colheita, os frutos permaneceram em câmara à temperatura de 25 ± 1 °C e umidade relativa (UR) $90 \pm 5\%$, em ar atmosférico, sendo analisados no dia da chegada (dia zero) e aos 2 e 4 dias, segundo os parâmetros de perda de massa, índice de podridão, cor e firmeza da polpa, índice de lanosidade, teor de suco, sólidos solúveis, acidez titulável e pH, atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase e avaliação sensorial, conforme metodologia descrita no item 3.1.3. A taxa respiratória e a produção de etileno foram determinadas diariamente por 6 dias.

4.1.2 Armazenamento refrigerado em atmosfera modificada

Para acondicionar os frutos e facilitar o manuseio, foram utilizadas bandejas alveolares de polipropileno (United Plastic Corporation S.A., Santiago, Chile), de dimensões 285 x 240 x 35 mm, apropriadas para acondicionar 12 frutos em cada bandeja (aproximadamente 1,3 kg de produto). Foram utilizados sacos de polietileno de baixa densidade (PEBD), de dimensões 400 x 400 mm, com espessuras de 30, 50, 60 e 75 μm (cada parede), transparentes e sem perfurações. Após o acondicionamento das bandejas no interior das embalagens de PEBD, foi realizada a modificação ativa da atmosfera através da injeção da mistura gasosa (10% CO_2 e 1,5% O_2 , balanço N_2) com precisão de 1%, proveniente de cilindro de alta pressão (Air Liquide do Brasil, São Paulo). Foi utilizada válvula de duplo estágio (Rotarex Brasil Ltda., Mogi-Guaçu, Brasil) adaptada ao cilindro, para o fornecimento do gás sob pressão adequada e possibilitar o controle da vazão. A injeção da mistura gasosa e o fechamento do filme polimérico das embalagens foi realizada em uma seladora a vácuo (SELOVAC modelo 200B, São Paulo, Brasil), com sistema de injeção de gases. Para atingir as condições desejadas de concentração gasosa nas embalagens, a injeção do gás foi ajustada para uma vazão de 6 L min^{-1} , o potenciômetro de tempo de vácuo regulado no nível 10, chegando a um vácuo de -540 mmHg nas embalagens, o potenciômetro de injeção de gás foi ajustado no nível 10 e o potenciômetro de tempo de selagem foi regulado no nível 5. Após o fechamento, a área total de trocas gasosas do filme plástico foi equivalente a $0,023 \text{ m}^2$ por pêssego ou $0,21 \text{ m}^2$ por kg de fruta. Para a retirada de amostras gasosas foram colocados septos de silicone em cada embalagem e registrados os seus respectivos pesos. O armazenamento refrigerado dos pêssegos foi realizado em câmara mantida a $1 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\% \text{ UR}$, durante os períodos de 14, 21 e 28 dias. Ao final de cada um destes períodos, os frutos foram removidos da refrigeração, mantidos nas bandejas alveolares de polipropileno e retirados os sacos plásticos, foram inseridos em caixas de papelão ondulado (Amecís Ltda., São Paulo, Brasil), de dimensões 360 x 250 x 70 mm, permanecendo em câmara a $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\% \text{ UR}$, em ar atmosférico por quatro dias. Foram utilizadas 3 bandejas para cada dia de análise, por tratamento, para cada período de estocagem refrigerada.

Os tratamentos estudados foram: **AM30**= Filme de PEBD na espessura de 30µm, **AM50**= Filme de PEBD de 50 µm, **AM60**= Filme de PEBD de 60 µm, **AM75**= Filme de PEBD de 75 µm e **AR**= sem filme (testemunha).

As taxas de permeabilidade ao O₂, CO₂ e vapor d'água para estes filmes estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Características dos sistemas de embalagens utilizados para o acondicionamento dos pêssegos 'Douradão'.

Embalagem	Espessura (µm)	Taxas de Permeabilidade*			Área de Permeação (m ² kg ⁻¹ fruta)
		O ₂	CO ₂	vapor d'água	
PEBD	30	6012	22.021	14,1	0,21
PEBD	50	2986	11.562	6,6	0,21
PEBD	60	2872	9.577	5,9	0,21
PEBD	75	1705	7.425	4,1	0,21

*Determinadas sob Condições Normais de Temperatura e Pressão (CNTP) e expressas em mL m⁻² dia⁻¹ (23°C e umidade relativa igual a 0% e 1 atm de gradiente de pressão parcial de gás permeante).

4.1.3 Parâmetros avaliados

Composição gasosa no interior das embalagens

A concentração dos gases no interior das embalagens durante a estocagem refrigerada foi determinada, a cada dois dias, em analisador de gás DANSENSOR® (PBI), modelo Combi Check 9800-1, equipado com sensores de O₂ e CO₂. O método consiste na leitura direta da concentração desses gases, obtida pela introdução de uma agulha própria do aparelho em cada embalagem, através de septo de silicone adaptado às mesmas. O analisador foi calibrado usando-se padrões de O₂ e CO₂ e mistura desses gases (balanço N₂). Os resultados foram expressos em termos de porcentagem de volume de gás.

Após 14, 21 e 28 dias de estocagem refrigerada, a taxa respiratória e produção de etileno dos frutos durante exposição a 25 ± 1 °C e 90 ± 5% UR, foram determinadas diariamente por 6 dias, utilizando-se três frascos herméticos contendo cinco frutos de cada tratamento, através de sistema aberto (conforme mencionado no experimento de atmosfera controlada, item 3.1.3). Paralelamente, foi realizada a avaliação do desempenho dos

tratamentos, após os respectivos períodos de estocagem refrigerada, com base nos seguintes parâmetros: atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase, perda de massa, índice de podridão, cor da polpa, índice de lanosidade, firmeza da polpa, teor de suco, sólidos solúveis, pH, acidez titulável e análise sensorial, utilizando-se as mesmas metodologias descritas no experimento de AC (item 3.1.3). Os frutos foram analisados no dia da remoção do armazenamento refrigerado (dia zero) e aos 2 e 4 dias de permanência em ar a 25 °C.

4.1.4 Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), disposto em esquema fatorial 5 x 3, correspondente a 5 tratamentos (Fator A: AR, AM30, AM50, AM60, AM75) e 3 períodos de armazenamento (Fator B: 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado), sendo aplicados quinze tratamentos (GOMES, 1990).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e comparação de médias pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Os dados expressos em porcentagem, provenientes de contagens, foram transformados pela fórmula arco-seno $(x + 0.5/100)^{1/2}$, antes de serem submetidos à análise de variância. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System –SAS Institute Inc., North Carolina, USA, 2003). Os dados coletados da análise sensorial, também, foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$), para comparação das médias, utilizando-se o mesmo programa estatístico (SAS, 2003).

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.2.1 Concentração dos gases nas embalagens

Na Figura 53 são apresentados os valores médios das concentrações de O_2 e CO_2 no interior das embalagens dos diversos tratamentos, armazenados a 1 ± 1 °C e $90 \pm 5\%$ UR por 28 dias. Foram detectadas diferenças significativas na composição atmosférica entre os tratamentos.

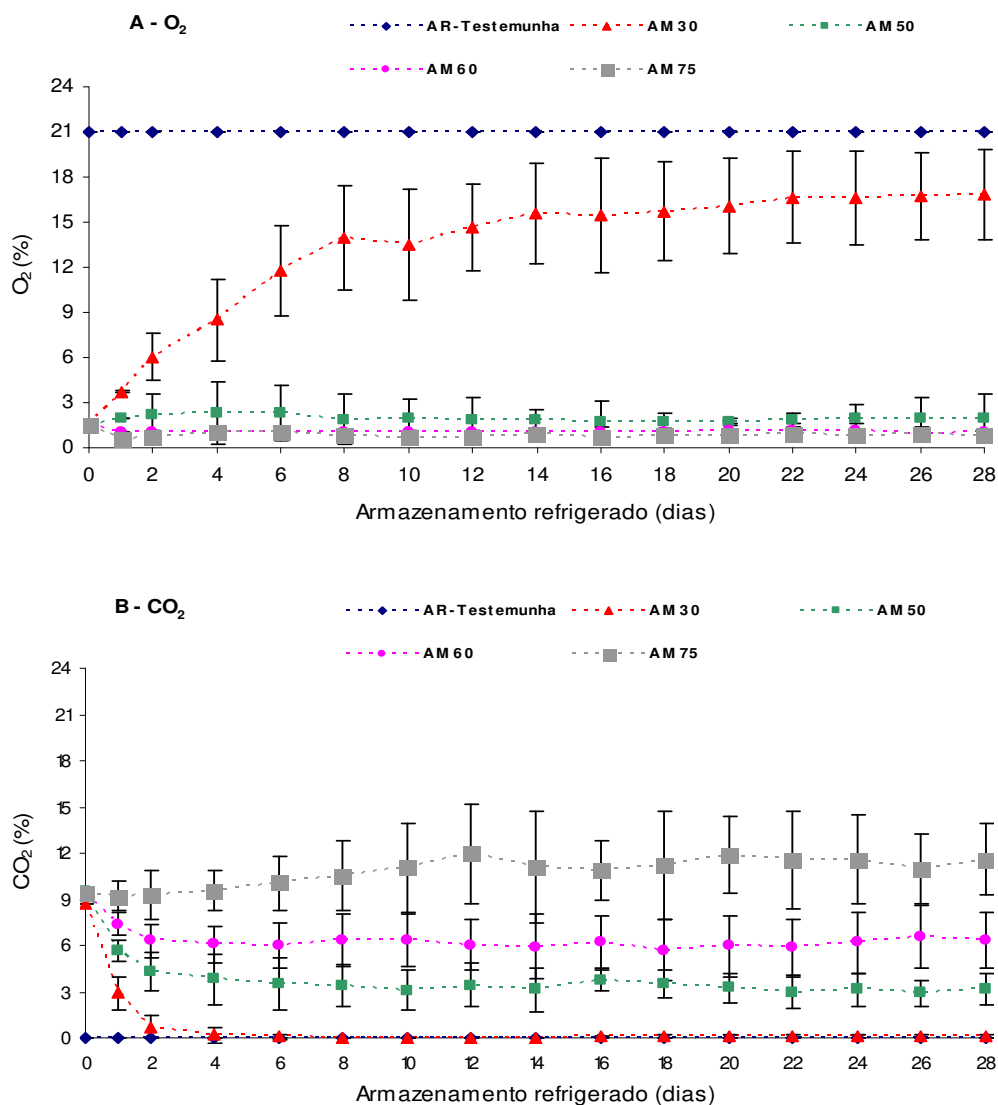


Figura 53. Concentração de O_2 (A) e CO_2 (B) no interior das embalagens contendo pêssegos 'Douradão' (safra 2007) em atmosfera modificada, armazenados a 1 °C por 28 dias. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

Observou-se um aumento significativo na concentração de O₂ (mais de 1000%) até o oitavo dia nas embalagens do tratamento AM30 e permanecendo sem alterações significativas até o final do período de armazenagem, com valores próximos ou superiores a 16,0% (Figura 53). A concentração de CO₂ teve um declínio acentuado (cerca de 99%) e significativo até o quarto dia de armazenamento, atingindo valores muito baixos (0,10-0,03%), que permaneceram estáveis até o final da armazenagem (Figura 53). Devido à alta taxa de permeabilidade do filme de PEBD na espessura de 30 µm ao O₂ e CO₂ foi obtida uma atmosfera similar ao ar dentro destas embalagens. Este filme não manteve a concentração de O₂ e CO₂ apropriada (1,5% O₂ e 5% CO₂) para evitar os sintomas de lanosidade em pêssegos 'Douradão', conforme resultados obtidos no estudo de AC.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Santos (2007) para pêssegos 'Douradão' armazenados em atmosfera modificada passiva, durante 28 dias à temperatura de 5 °C, com filme de polietileno de 30 µm, em que a concentração de CO₂ nas embalagens não aumentou até o final do período de armazenamento, permanecendo com valores próximos ao do ar ambiente (iguais a 0,03%). A tendência de equilíbrio da concentração de CO₂ a partir do terceiro ou quarto dia de armazenamento, também, foi obtida por Flores et al. (2004) no armazenamento de melão à 2°C, com filme plástico não-retrátil de 19 µm.

Nenhuma diferença significativa foi detectada na concentração de O₂ do tratamento AM50, que permaneceu com valores ao redor de 1,9% durante a estocagem refrigerada (Figura 53). Embora tenha ocorrido um decréscimo na concentração de CO₂ (cerca de 65%) dentro destas embalagens até o 4^o dia de armazenamento, esta concentração manteve-se ao redor de 3-4% até o final da armazenagem sem alterações significativas (Figura 53). Decréscimo significativo na concentração de O₂ (cerca de 33%) foi observado no 1^o dia no tratamento AM60, atingindo valores próximos ou superiores a 1%, que ficaram estáveis até o final da estocagem (Figura 53). O declínio na concentração de CO₂ (ao redor de 40%) foi detectado até o 2^o dia, atingindo valores ao redor de 6%, que permaneceram praticamente constantes até o final do período de armazenamento (Figura 53). Os filmes utilizados nos tratamentos AM50 e AM60 conseguiram manter as concentrações de O₂ e CO₂ em níveis apropriados para atmosfera modificada de pêssegos 'Douradão', segundo os resultados do estudo em AC e, também, de acordo com a recomendação de Kader (1997), que deve ser 1-3% de O₂ e 3-10% de CO₂. As taxas de permeabilidades aos gases O₂ e CO₂ destes filmes a

1 ± 1 °C foram adequadas e não permitiram que a concentração de O₂ ficasse abaixo de 1% e a concentração de CO₂ diminuísse abaixo de 3%, durante a frigoconservação dos pêssegos.

Diferenças significativas foram detectadas nas concentrações de O₂ nas embalagens do tratamento AM75, sendo que desde o 1^o dia de armazenamento as concentrações ficaram muito baixas (diminuíram cerca de 47%), alcançando valores inferiores a 1% (Figura 53). Provavelmente, o consumo de oxigênio devido a respiração dos frutos e a baixa taxa de permeabilidade ao O₂ deste filme, conduziram ao inadequado processo de anaerobiose nos frutos, uma vez que 1% de O₂ é recomendado como uma concentração mínima segura a baixas temperaturas (KADER, 1997). Um acúmulo de CO₂ (cerca de 20%) foi encontrado, excedendo o nível recomendado para embalagens de atmosfera modificada de pêssegos, citado anteriormente.

4.2.2 Taxa respiratória e produção de etileno

Durante o período de exposição em ar a 25 °C, após a colheita, observou-se aumento gradativo na produção de etileno e na taxa respiratória dos frutos (Figura 54). Conforme esperado, o aumento acentuado na produção de etileno do 3^o ao 5^o dia foi concomitante com o amadurecimento dos pêssegos, que apresentaram comportamento típico de frutos climatéricos; nesta etapa foram desencadeadas diversas modificações fisiológicas, bioquímicas e estruturais, que caracterizaram a maturação dos frutos.

Na remoção da câmara fria aos 21 e 28 dias de armazenamento, os frutos do tratamento testemunha apresentaram produção de CO₂ significativamente superior aos frutos armazenados em AM, exceto com relação aos frutos do tratamento AM30 (atmosfera similar ao ar). Os resultados demonstram que, quando os frutos mantidos em AM foram retirados da frigoconservação e expostos ao ar ambiente, a taxa respiratória aumentou gradativamente. Tanto os frutos testemunha, quanto os frutos frigoconservados em AM exibiram valores crescentes de taxa respiratória durante todo o período de exposição a 25 °C, semelhante ao apresentado pelos frutos logo após a colheita (Figura 55).

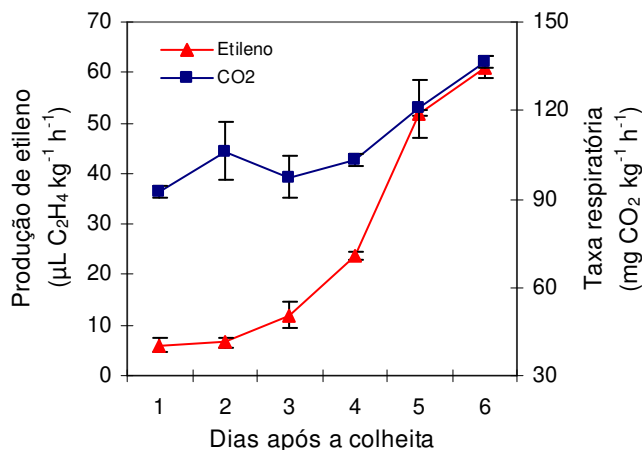


Figura 54. Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) e taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25°C e 90% UR, logo após a colheita. As barras verticais representam o desvio padrão da média ($n=3$).

Durante a exposição a 25°C , observou-se que a taxa respiratória foi significativamente mais baixa para os frutos oriundos dos tratamentos AM50, AM60 e AM75, quando comparada à dos tratamentos AR e AM30, independente da época de análise. Níveis elevados de CO_2 reduzem a atividade de enzimas da rota glicolítica e do ciclo do ácido tricarboxílico (KERBEL, KADER e ROMANI, 1988), diminuindo a produção de CO_2 pelos frutos. Resultados similares foram obtidos com nectarinas 'Fantasia' e 'Fairlane' e pêssegos 'Flavorcrest' e 'Red Top', onde valores mais altos de taxa respiratória foram encontrados nos frutos controle durante o período de comercialização, ao passo que valores mais baixos de taxa respiratória foram obtidos nos frutos dos tratamentos com filmes de PE (polietileno de baixa densidade) (ZOFFOLI, ALDUNCE e CRISOSTO, 1998; AKBUDAK e ERIS, 2004).

Os frutos do tratamento AM75 apresentaram as menores taxas respiratórias, mesmo após seis dias de amadurecimento a 25°C , diferindo significativamente dos tratamentos testemunha, AM30 e AM50. Estes frutos não conseguiram, em nenhuma época de avaliação, atingir taxa respiratória próxima à apresentada pelos frutos logo após a colheita.

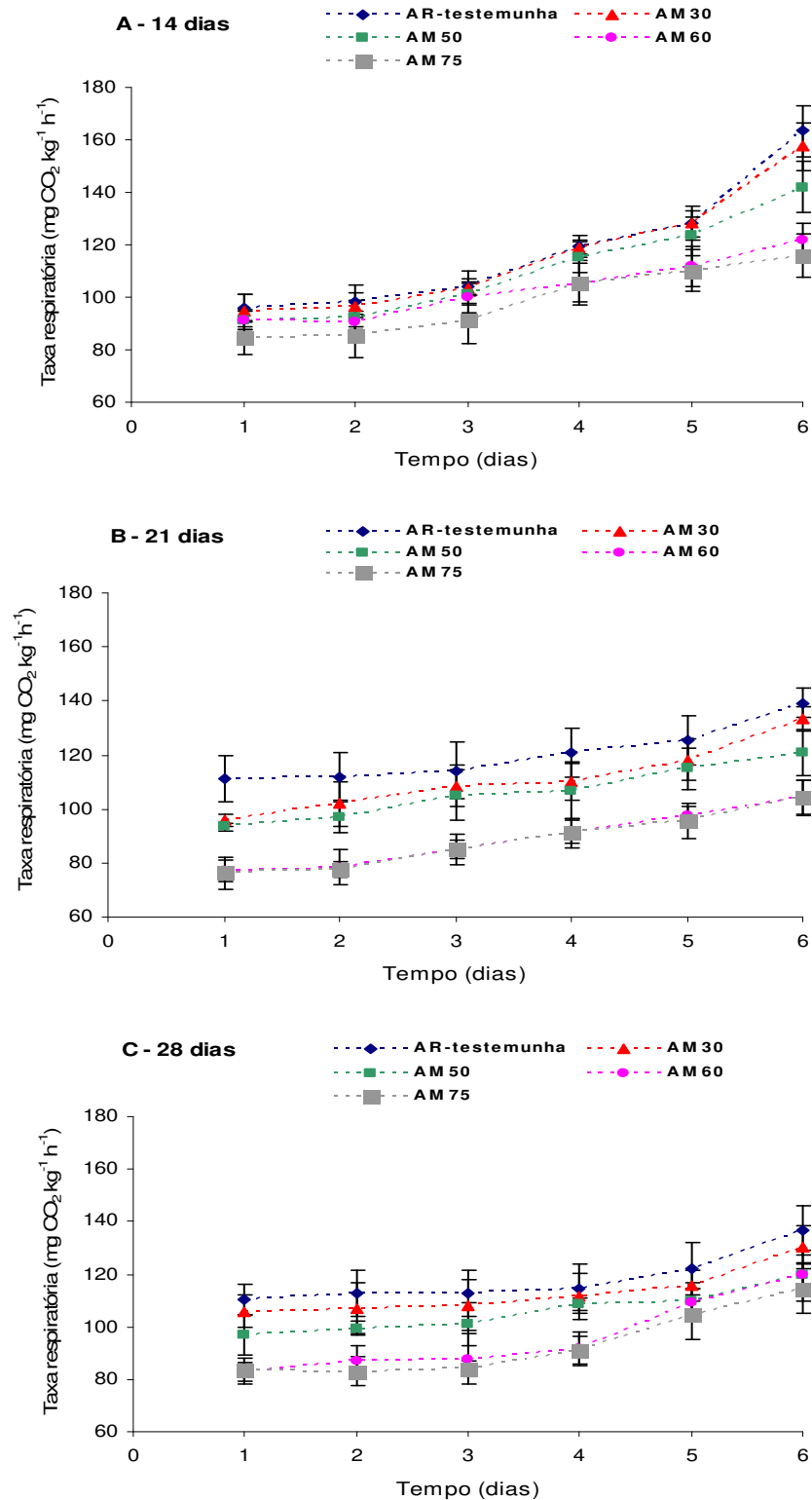


Figura 55. Taxa respiratória ($\text{mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêsegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25°C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1°C sob atmosfera modificada. As barras verticais representam o desvio padrão da média ($n=3$).

De acordo com Kader (2002), o pêssego exibe uma produção de etileno que varia de 10 a 120 $\mu\text{L kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ a 20 °C e menor que 1 $\mu\text{L kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ em temperaturas inferiores a 5 °C. Neste estudo, a produção de etileno dos frutos na saída do armazenamento refrigerado foi mais baixa, para os tratamentos AM50, AM60 e AM75 quando comparada à dos tratamentos AM30 e AR, independente da época de análise. A permanência dos frutos em níveis mais altos de CO_2 e baixos de O_2 diminuiu a produção de etileno ao longo do período de estocagem refrigerada, provavelmente pela inibição da ACC sintase e ACC oxidase, respectivamente (DE WILD et al., 2005). Quando os frutos foram retirados dessas condições e expostos ao ar ambiente, inicialmente a produção de etileno apresentou comportamento semelhante, depois aumentou gradativamente (Figura 56).

Os frutos testemunha apresentaram produção de etileno tanto mais adiantada, quanto mais elevada, atingindo picos de produção no segundo ou terceiro dia de permanência em ar a 25°C. Por outro lado, os frutos mantidos em AM apresentaram tendência diferente de produção de etileno, sendo crescente durante todo o período de exposição a 25°C, sem apresentar declínio na curva após o pico característico dos frutos climatéricos.

Observou-se que os tratamentos AM50 e AM60 apresentaram produção de etileno intensa e estável por 6 dias após a frigoconservação, indicando que os frutos tiveram uma adequada integridade biológica e foi semelhante àquela produzida pelos frutos logo após a colheita. A presença de altos níveis de CO_2 pode inibir vários processos dependentes de etileno, como a própria produção autocatalítica de etileno e, portanto, pode atrasar o amadurecimento de frutos climatéricos (MATHOOKO, 1996a,b). Estes resultados são especialmente importantes no que diz respeito a evitar mudanças endógenas que ocorrem nos frutos, mantendo a sua qualidade por mais tempo. O tratamento testemunha, embora tenha produzido inicialmente altos valores de etileno, estes decresceram rapidamente. Tendências semelhantes foram reportadas por Giehl (2006) para pêssegos 'Chipirá' e por Dong et al. (2001) para nectarinas 'Flavortop', onde as produções de etileno pelos frutos após serem submetidos à refrigeração e AC foram semelhantes àquelas apresentadas pelos frutos logo após a colheita.

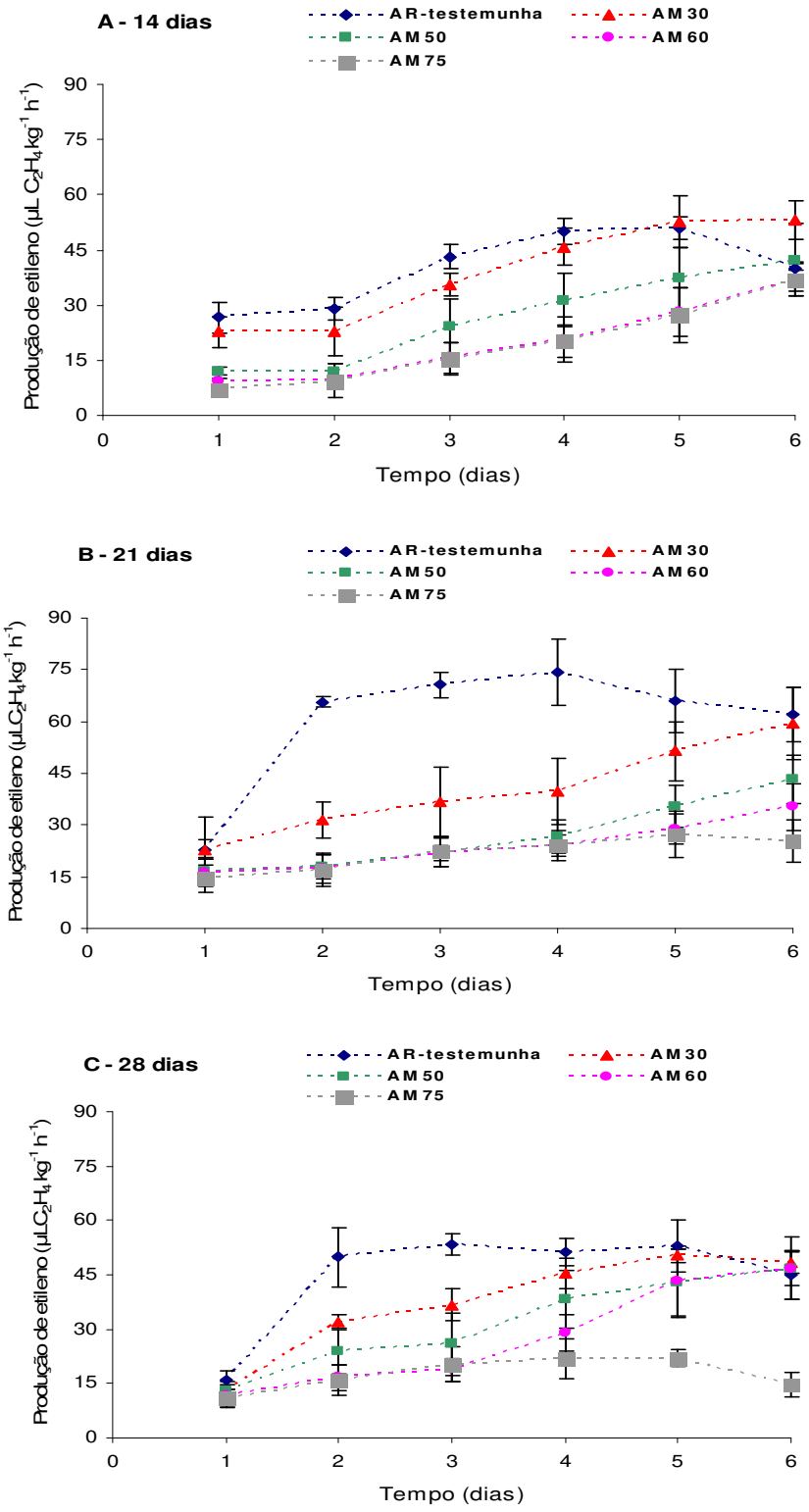


Figura 56. Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C por seis dias, após 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

As menores concentrações de etileno foram observadas nos frutos do tratamento AM75, cuja produção de etileno foi bastante inferior a dos demais frutos e apresentaram alterações fisiológicas (frutos fermentados) e senescência precoce. Também, foi observado este comportamento em relação à taxa respiratória, que foi significativamente menor nestes frutos (Figura 55), demonstrando que o baixíssimo nível de O_2 e alto de CO_2 atingidos nestas embalagens prejudicou a capacidade de amadurecimento dos frutos.

Zhou et al. (2001) estudando o comportamento de nectarinas que desenvolveram lanosidade, relataram que os frutos lanosos produziram menos etileno e CO_2 do que os frutos sadios, os quais amadureceram adequadamente.

4.2.3 Atividades das enzimas pectinolíticas

Durante a exposição dos frutos em ar a 25 °C, logo após a colheita, observou-se aumento gradativo nas atividades de endo-poligalacturonase (endo-PG) e exopoligalacturonase (exo-PG), enquanto a atividade de pectinametilesterase (PME) diminuiu a partir do 2º dia (Figura 57).

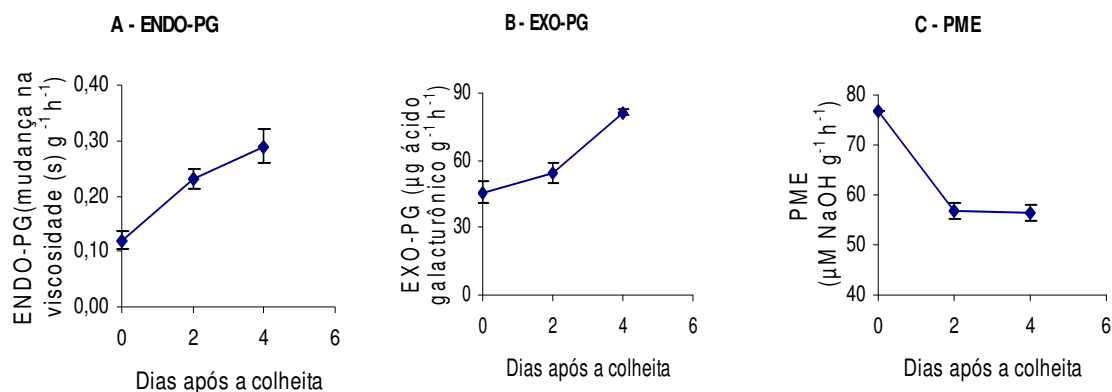


Figura 57. Atividades da endo-poligalacturonase (A), exo-poligalacturonase (B) e pectinametilesterase (C) de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007) durante permanência em ar a 25 °C e 90% UR, logo após a colheita. As barras verticais representam o desvio padrão da média (n=3).

Com relação à atividade da endo-PG, durante a frigoconservação não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos, também, não diferiram da atividade apresentada pelos frutos logo após a colheita.

Com a permanência em ar a 25 °C, foi detectado aumento na atividade da endo-PG nos frutos de todos os tratamentos, independente do tratamento e do período de estocagem. Os frutos testemunha e aqueles oriundos dos tratamentos AM30 e AM75 apresentaram pequenos aumentos na atividade e não diferiram entre si; enquanto que aumento significativo foi observado nos frutos dos tratamentos AM50 e AM60, que apresentaram valores similares entre si e até superiores aqueles apresentados pelos frutos amadurecidos logo após a colheita (Figura 58).

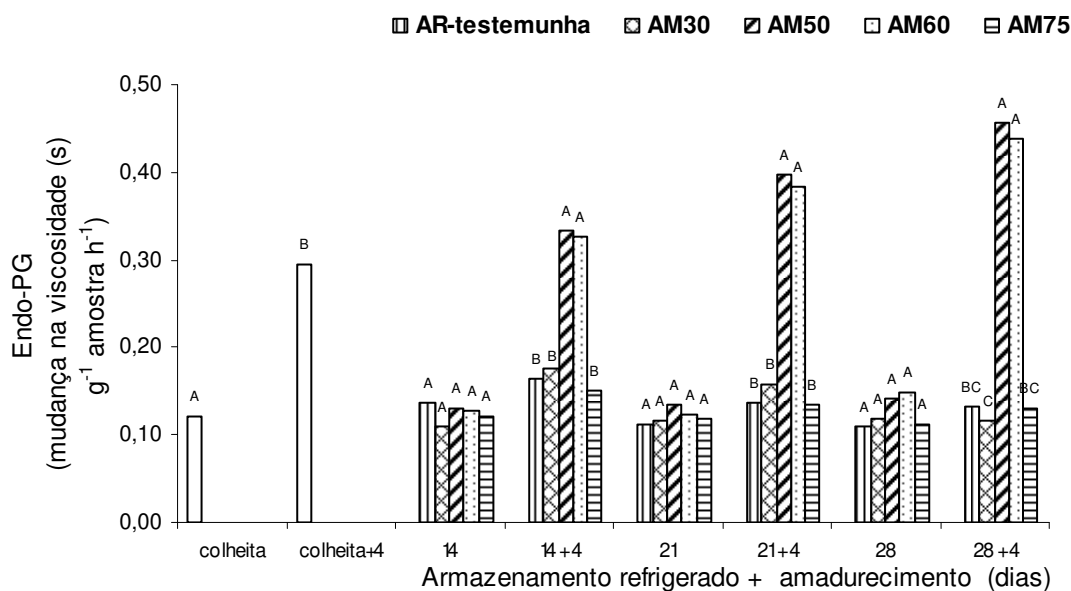


Figura 58. Atividade da enzima endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade ($s\ g^{-1}$ amostra h^{-1}) de pêsegos 'Douradão' (safra 2006) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

O aumento mais pronunciado na produção de etileno depois do quarto dia exposição a 25 °C dos tratamentos AM50 e AM60 foi acompanhado por um aumento significativo na

atividade da endo-PG; enquanto o declínio na produção de etileno nos tratamentos testemunha e AM75 foi acompanhado por um insignificante incremento na atividade desta enzima. Tal comportamento pode estar associado tanto com o reduzido índice de lanosidade nos frutos dos tratamentos AM50 e AM60, assim como, com a elevada ocorrência de danos pelo frio (principalmente lanosidade) nos tratamentos testemunha e AM75. Outros autores (FERNÁNDEZ-TRUJILLO, CANO e ARTÉS, 1998; GIRARDI et al., 2005) associaram o alto índice de lanosidade com uma diminuição posterior na produção de etileno, no amadurecimento pós-estocagem.

Com relação à atividade da enzima exo-PG, durante a frigoconservação não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos, sendo significativamente menor que a atividade desta enzima apresentada pelos frutos logo após a colheita (Figura 59). Os tratamentos estudados e o período de estocagem refrigerada não tiveram influência sobre a atividade da exo-PG.

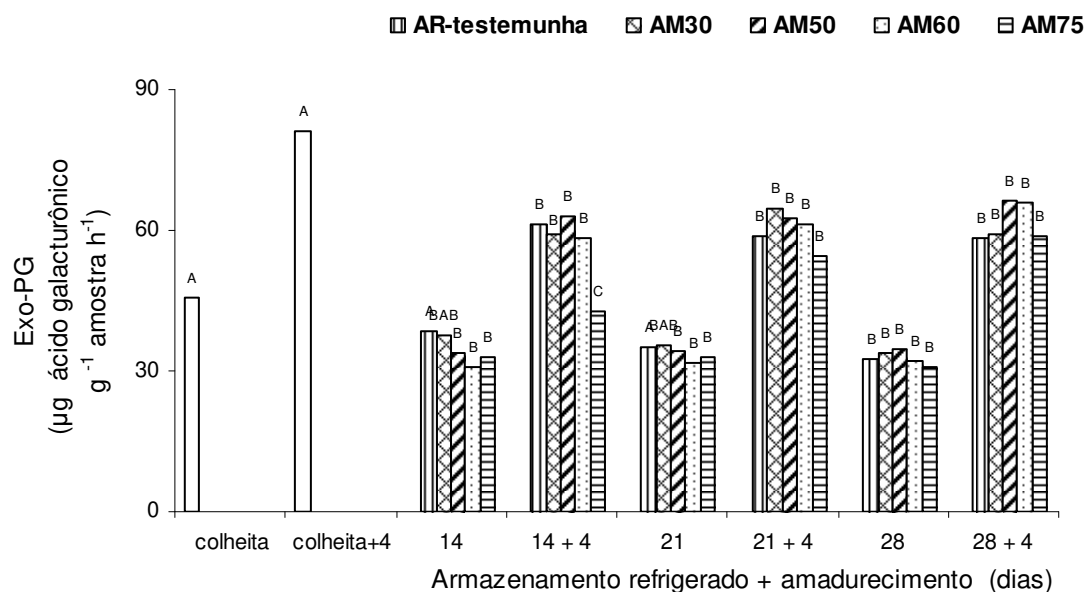


Figura 59. Atividade da enzima exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico g^{-1} amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Com a permanência em ar a 25 °C, foi detectado aumento na atividade da exo-PG nos frutos de todos os tratamentos, que não diferiram significativamente entre si, independente do período de estocagem. Estes valores foram inferiores à atividade apresentada pelos frutos amadurecidos logo após a colheita. A falta de correlação da atividade desta enzima com lanosidade e o declínio em algumas situações estão consistentes com relatos de outros autores (ARTÉS, CANO e FERNÁNDEZ-TRUJILLO, 1996; BRUMMELL et al., 2004).

Com relação à atividade da PME, os valores foram mais altos para os tratamentos testemunha, AM30 e AM75. Os tratamentos AM50 e AM60 apresentaram menores atividades desta enzima, após o armazenamento refrigerado e posterior permanência em ar a 25 °C, e não diferiram significativamente dos valores encontrados para os frutos analisados logo após a colheita (Figura 60).

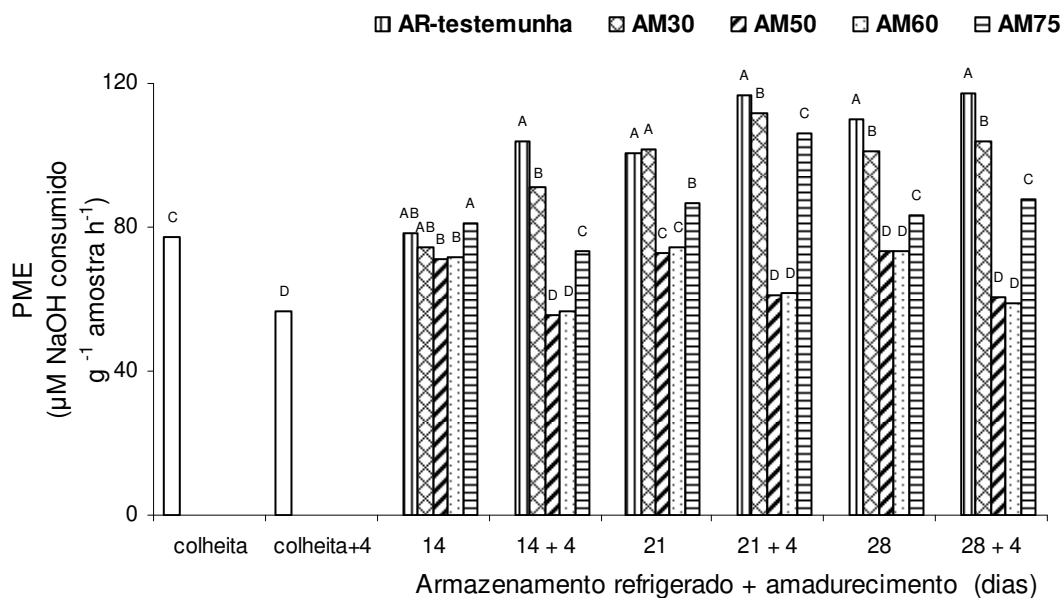


Figura 60. Atividade da enzima pectinametilesterase ($\mu\text{M NaOH g}^{-1}$ amostra h^{-1}) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Durante a frigoconservação, houve influência da AM sobre a atividade da PME, que foi evidenciada durante exposição dos frutos em ar a 25 °C. Observou-se que a atmosfera desenvolvida ao redor dos pêssegos oriundos dos tratamentos AM50 e AM60, teve um efeito pronunciado na inibição da atividade de PME. Com os tratamentos testemunha, AM30 e AM75 não houve inibição desta enzima. Alguns estudos (BEN-ARIE e SONEGO, 1980; VON MOLLENDORFF e DE VILLIERS, 1988b; ZHOU et al., 2000b; GIRARDI et al., 2005) associaram a incidência de lanosidade em pêssegos com um desequilíbrio entre as atividades de PG e PME, uma vez que altos valores de PME está relacionado ao aparecimento de grandes moléculas de poligalacturonanos com reduzida metilação, que exibe forte atração pela água livre e geleificam, provocando acúmulo destas substâncias pécticas no interior das células e dos espaços intercelulares (BRON, JACOMINO e APPEZZATO-DA-GLÓRIA, 2002), conduzindo ao menor teor de suco e causando lanosidade nos frutos.

4.2.4 Avaliação do desempenho dos tratamentos

Perda de massa

Os frutos testemunha apresentaram os maiores valores de perda de massa durante o período de armazenamento refrigerado e a maior perda de massa igual a 8,2% foi obtida aos 28 dias. Observou-se que, em todos os períodos de avaliação, o tratamento testemunha apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos AM (Figura 61).

Resultados semelhantes foram obtidos por Kader (2002) e Lurie (1993), os quais constataram que o uso de filme plástico no armazenamento refrigerado de pêssegos é um meio de minimizar a perda de matéria fresca dos frutos. O uso de invólucros contribui para o aumento da umidade relativa do ambiente ao redor dos frutos, diminuindo a diferença de pressão de vapor entre o interior e o exterior do fruto, conseqüentemente, limita sua perda de vapor d'água por transpiração. Este efeito benéfico foi relatado por outros autores (FERNÁNDEZ-TRUJILLO, CANO e ARTÉS, 1998; GIRARD et al., 2002; NUNES et al., 2004), que também constataram maiores perdas de massa dos frutos do tratamento controle comparado aos frutos embalados em filmes plásticos. Santos (2007) estudando pêssegos 'Douradão', observou que os frutos armazenados em PEBD (AM passiva) apresentaram menores porcentagens de perda de massa quando comparados ao tratamento testemunha

(sem filme). O autor mencionou que, embora o filme plástico tenha provocado pequena modificação atmosférica, auxiliou na retenção da umidade no interior das embalagens, diminuindo as perdas de massa do produto.

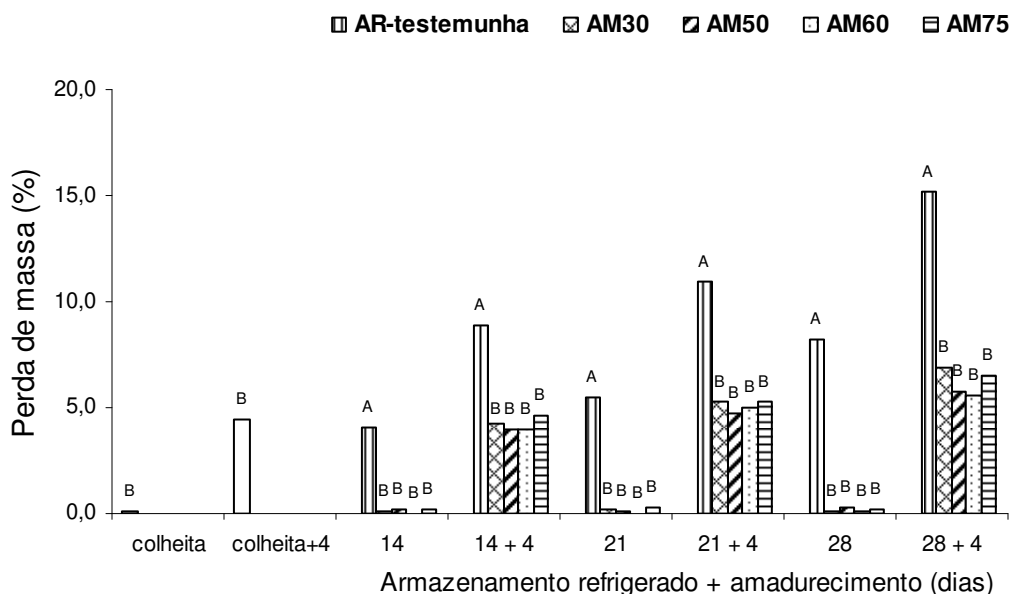


Figura 61. Perda de massa (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

A perda de massa é provocada, principalmente, pela transpiração e torna-se maior quanto maior a temperatura e o período de exposição dos frutos nestas condições. Após permanência em ar a 25 °C, os frutos do tratamento testemunha continuaram a apresentar maiores perdas de massa. Estes frutos, também, apresentaram a maior taxa respiratória durante o período de exposição a 25 °C, que acompanhou maiores taxas de transpiração, justificando maiores porcentagens de perda de massa.

Índice de podridão

Observou-se que durante o armazenamento refrigerado, os tratamentos estudados não apresentaram ocorrência de podridão significativa, independente do período de

avaliação. Após a permanência em ar a 25 °C, o tratamento testemunha apresentou elevado índice de podridão, ao redor de 17% após 28 dias de frigoconservação (Figura 62). O alto índice apresentado por este tratamento pode ser devido à ausência de cobertura plástica, também, foi encontrada alta taxa de perda de massa nestes frutos, que pode favorecer sua deterioração, muitas vezes acarretando expressivas perdas econômicas. Estes resultados são suportados por outros estudos sobre o efeito das embalagens de AM na redução do índice de podridão nos frutos (ZOFFOLI, ALDUNCE e CRISOSTO, 1998; AKBUDAK e ERIS, 2004). Os frutos amadurecidos do tratamento AM30, também, apresentaram elevada ocorrência de podridão, ao redor de 13%, após 28 dias de estocagem refrigerada.

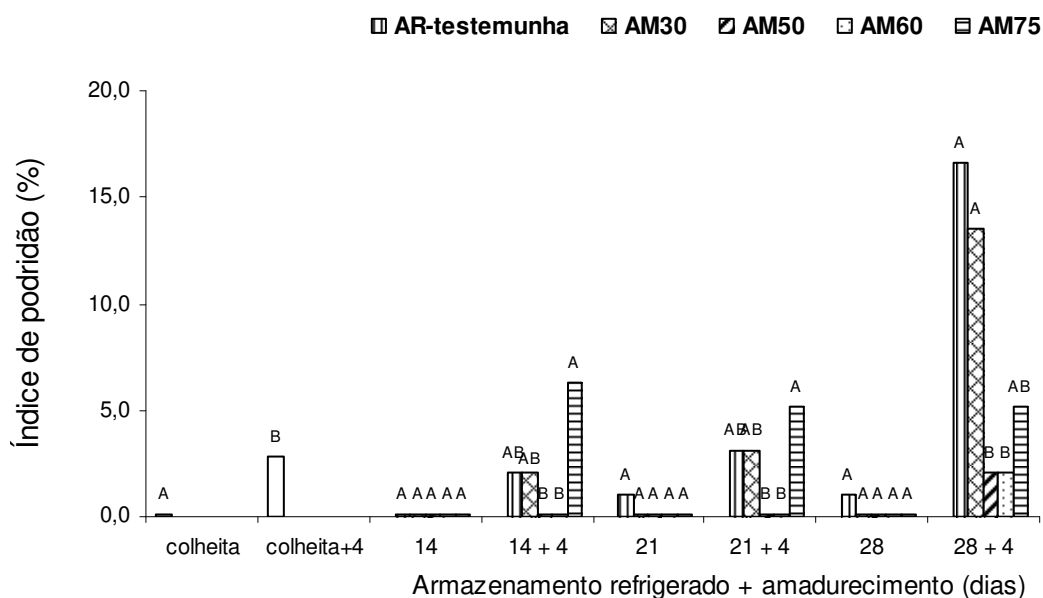


Figura 62. Índice de podridão (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

A permanência dos pêssegos nas condições de atmosfera dos tratamentos AM50 e AM60 teve influência na prevenção de podridão, estes frutos apresentaram os menores índices e diferiram significativamente dos demais tratamentos. Os frutos do tratamento AM75, embora tenham permanecido em atmosfera com alto nível de CO₂, ficaram

submetidos a teores baixos de O₂ que não foi benéfico para os frutos, nos quais desencadeou-se processo de fermentação, com isso alcançaram 5% de frutos com podridão.

Observou-se que quanto maior o período de armazenamento refrigerado, menor a resistência dos frutos quanto à incidência de podridão durante permanência em ar a 25 °C.

Cor da polpa: ângulo de tom, luminosidade e cromaticidade

O valor do ângulo de tom (° h) não foi significativamente influenciado pelas condições de atmosfera estudadas, após 14 e 21 dias de frigoconservação. Porém, após 28 dias, o tratamento testemunha apresentou menor valor deste parâmetro e diferiu significativamente dos tratamentos AM60 e AM75, com tendência a coloração amarelo-avermelhada, indicativo de frutos mais amadurecidos (Figura 63).

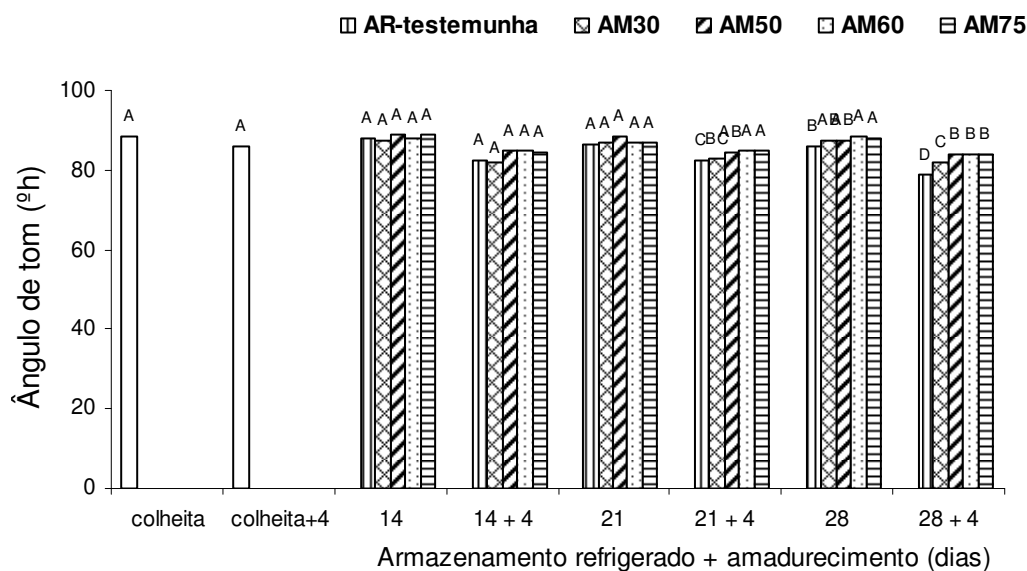


Figura 63. Ângulo de tom (° h) de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

Com a exposição dos frutos em ar a 25 °C, notou-se que ocorreu uma tendência de queda nos valores de ângulo de tom, os frutos tornaram-se gradativamente mais amarelo-avermelhados, os menores valores deste parâmetro continuaram a ocorrer para o tratamento

testemunha, que apresentou coloração mais intensa, diferindo significativamente dos tratamentos AM50, AM60 e AM75. A mudança na coloração dos frutos pode ser explicada pela intensidade do metabolismo, ou seja, quanto maior o metabolismo, mais intensa é a degradação da clorofila e a síntese de carotenóides (CHITARRA e CHITARRA, 2005). O tratamento testemunha apresentou taxas respiratórias mais elevadas, enquanto os frutos mantidos em AM respiraram menos intensamente, mostrando a influência dos baixos níveis de O₂ e altos de CO₂ na inibição da degradação das clorofilas e na síntese de outros pigmentos, que se refletiu no período de pós-estocagem.

Durante o armazenamento refrigerado, o valor da luminosidade da polpa não foi significativamente influenciado pelas condições de atmosfera estudadas (Figura 64).

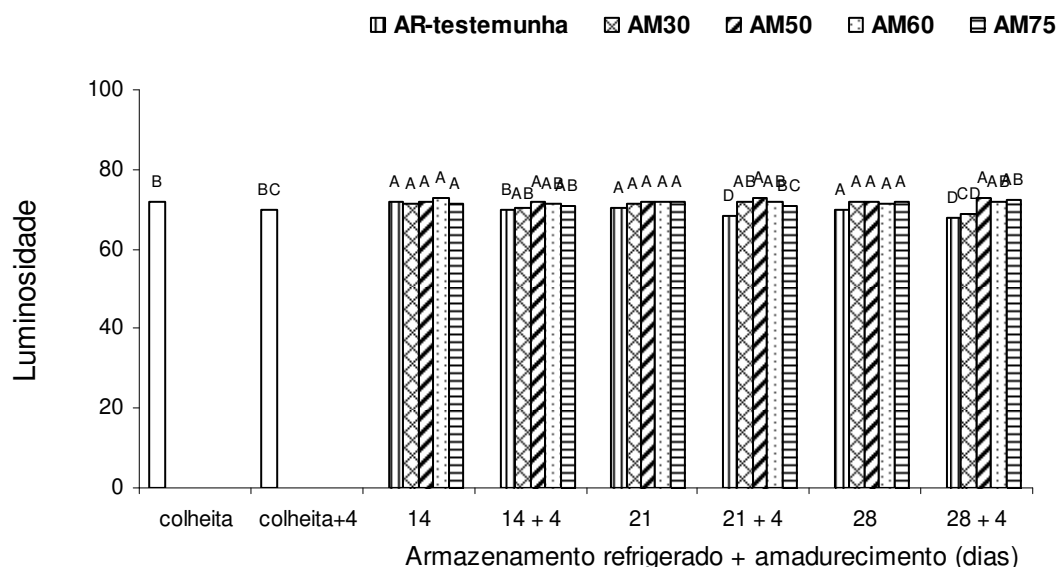


Figura 64. Luminosidade de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

Com a exposição dos frutos em ar a 25 °C, notou-se uma tendência de queda nos valores deste parâmetro, os frutos ficaram gradativamente com menor luminosidade (menos brilho e mais escuros). Os menores valores de L ocorreram para o tratamento testemunha,

que apresentou polpa mais escura, diferindo significativamente dos demais tratamentos, a partir de 21 dias de frigoconservação.

Santos (2007) e Feippe e Villas Boas (2001), também, encontraram tendências semelhantes nos valores de luminosidade dos frutos controle ('Douradão' e 'Marli', respectivamente), quando comparados aos frutos mantidos em embalagens de PEBD, armazenados sob refrigeração por três semanas e amadurecidos em condições ambientes.

De forma semelhante, o valor da cromaticidade dos frutos não foi significativamente influenciado pelas condições de atmosfera estudadas durante a estocagem refrigerada. Notou-se aumento significativo nos valores de cromaticidade com a permanência em ar a 25 °C para todos os tratamentos, os frutos tornaram-se gradativamente com coloração mais intensa. Porém, não houve diferença significativa entre os tratamentos, e não diferiram dos frutos avaliados logo após a colheita (Figura 65).

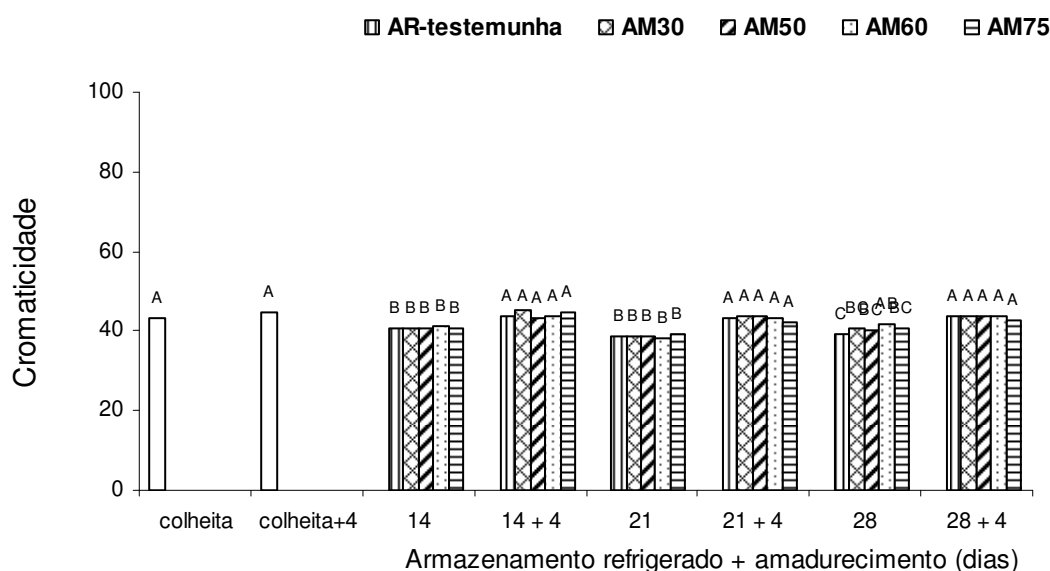


Figura 65. Cromaticidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Firmeza da polpa

Observou-se que houve grande influência da AM na firmeza da polpa. Após 28 dias de estocagem refrigerada, o tratamento testemunha apresentou menores valores de firmeza da polpa, sendo a taxa de abrandamento de sua firmeza proporcional à perda de massa; enquanto que os pêsesgos mantidos em AM alcançaram valores maiores deste parâmetro, que não diferiram significativamente entre si e foram similares aos frutos analisados logo após a colheita (Figura 66). Peano, Giacalone e Bounous (2001) avaliaram as mudanças na qualidade de pêsesgos e nectarinas frigoconservados em AM, para pêsesgos da cultivar 'Elegant Lady' observaram uma perda de firmeza paralela à perda de massa, principalmente nos frutos controle.

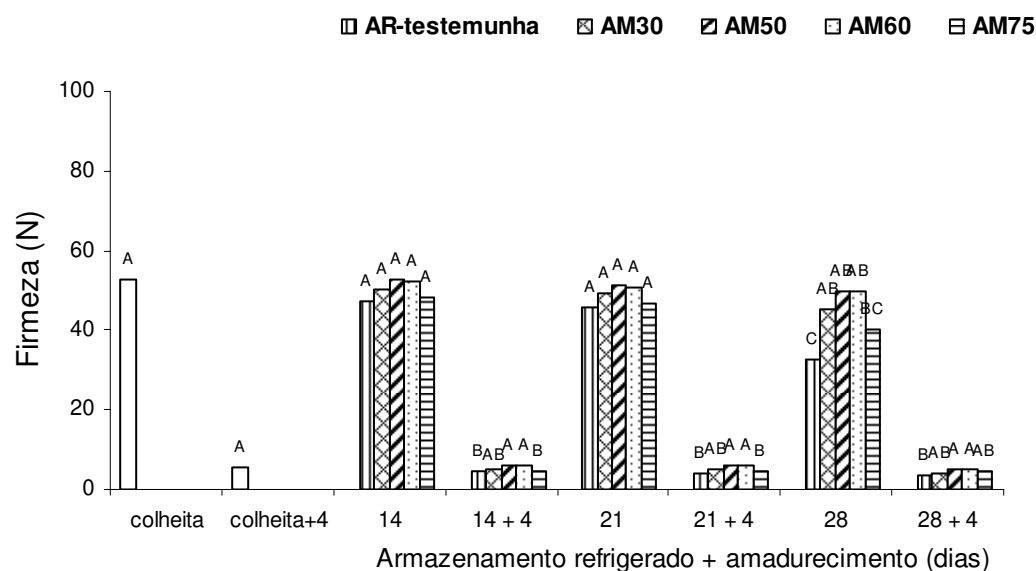


Figura 66. Firmeza da polpa (N) de pêsesgos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Com a exposição dos frutos em ar a 25 °C, notou-se que todos os frutos apresentaram uma diminuição drástica na firmeza da polpa no 4º dia, independente da composição atmosférica ao redor dos frutos. Resultados semelhantes foram reportados por Zhou et al. (2001) em nectarinas e em outro trabalho com pêsesgos 'Hujin' (ZHOU et al.,

2002), onde inicialmente a firmeza era de 38 N, diminuindo para 4,75 N após seis dias de armazenamento à temperatura ambiente. A redução drástica da firmeza da polpa destes frutos envolve uma elevada despolimerização e solubilização de substâncias pécticas, pela ação de enzimas hidrolases (BRUMMELL et al., 2004).

A menor redução da firmeza da polpa ocorreu para os tratamentos AM50 e AM60 e estes valores foram semelhantes aqueles obtidos pelos frutos avaliados logo após a colheita. Os menores valores deste parâmetro ocorreram para o tratamento testemunha. Estas tendências nos resultados são similares às mencionadas por Akbudak e Eris (2004) e Seyoung, Seungsik e Chongchon (1997) em estudos com pêssegos sob AM.

Teor de suco e índice de lanosidade

Observou-se que houve redução nos valores de teor de suco com o prolongamento do período de estocagem refrigerada. Os tratamentos AM50 e AM60 apresentaram maiores teores e menor redução, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Menores valores e maiores perdas no conteúdo de suco foram apresentados pelos tratamentos testemunha, AM30 e AM75 (Figura 67).

Com a permanência em ar a 25 °C, notou-se que todos os tratamentos apresentaram aumento no teor de suco no 4º dia de exposição a temperatura ambiente, independente da composição atmosférica ao redor dos frutos. Von Mollendorff, De Villiers e Jacobs (1989, 1992) em seus estudos com nectarinas 'Independence' reportaram que no quarto dia em condições ambiente, foram atingidos os maiores conteúdos de suco nestes frutos, independente do tratamento aplicado. Os autores revelaram que o processo de desenvolvimento da suculência nos frutos é dependente do período que foram mantidos sob baixa temperatura e das condições de amadurecimento pós-estocagem; sugeriram que no início do amadurecimento ocorre uma limitada degradação das substâncias pécticas, conduzindo a um estado temporário de lanosidade, que posteriormente, pode ser dissipado com a hidrólise de substâncias pécticas na parede celular, assim, aumentando o conteúdo de água livre no meio, ou seja, o teor de suco dos frutos.

Neste estudo, foram encontrados valores menores de teor de suco para os tratamentos testemunha, AM30 e AM75 que diferiram significativamente dos tratamentos AM50 e AM60. Estes dois tratamentos apresentaram conteúdos de suco similares aos dos

frutos analisados logo após a colheita. Resultados semelhantes foram reportados por Giehl (2006) para pêssegos 'Chiripá', sendo encontrado maior teor de suco nos frutos estocados em AC, quando comparado aos valores apresentados pelos frutos controle. Para os frutos mantidos em AC, o conteúdo de suco inicial foi igual a 50%, diminuindo para 30% após 2 dias e subindo acima de 50% no sexto dia de exposição à temperatura ambiente, enquanto que para os frutos controle houve diminuição no conteúdo de suco, para valor inferior a 50% no mesmo período.

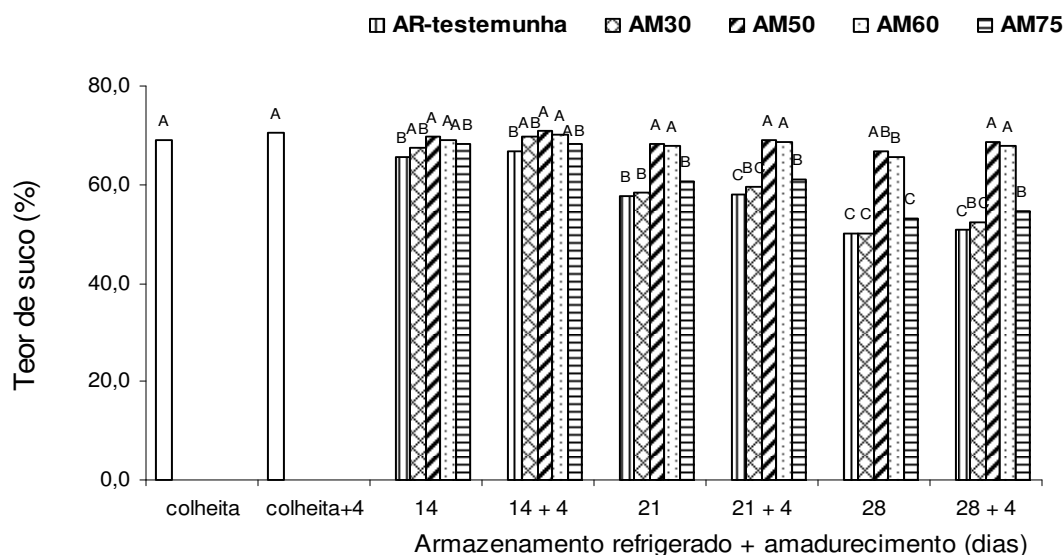


Figura 67. Teor de suco (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Quanto ao índice de lanosidade, observou-se que houve influência da AM sobre a redução da ocorrência de lanosidade nos frutos durante a frigoconservação. Maior índice de lanosidade foi encontrado no tratamento testemunha, que apresentou mais de 40% de frutos lanosos após 14 dias de estocagem refrigerada, aumentando este índice com o prolongamento do período de estocagem refrigerada, alcançando 65% de frutos lanosos no final de 28 dias, o que torna esta estratégia de armazenamento economicamente inviável. Os tratamentos AM50 e AM60 apresentaram baixa ocorrência de lanosidade, os frutos destes

tratamentos foram menos afetados, apresentaram apenas 6% de frutos lanosos no período, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Os tratamentos AM30 e AM75 alcançaram, respectivamente, 54% e 37% de frutos lanosos no mesmo período (Figura 68).

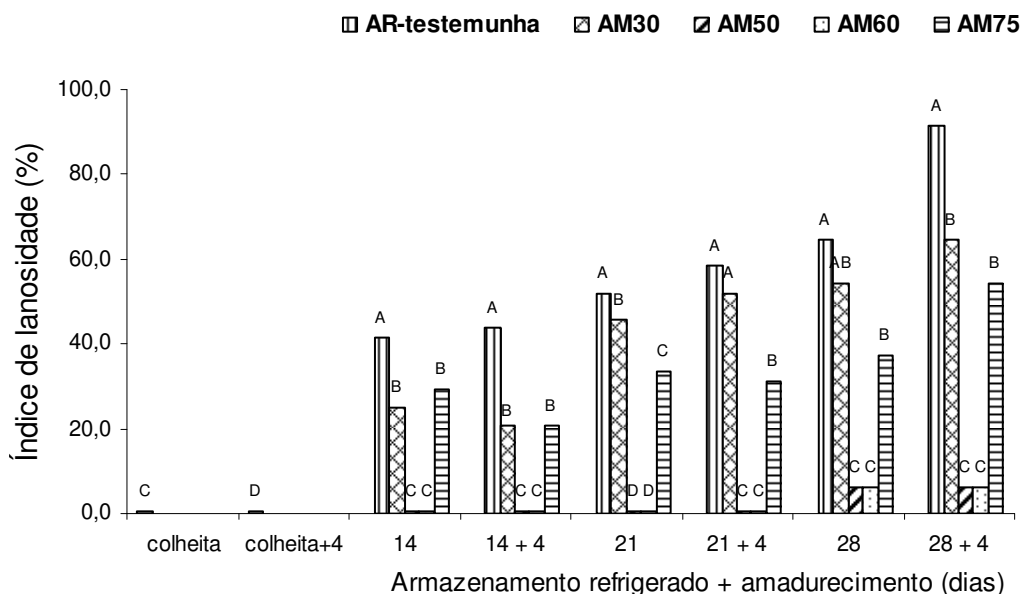


Figura 68. Índice de lanosidade (%) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Vários estudos sobre lanosidade em pêssegos e nectarinas reportaram que esta condição é evidenciada após a remoção dos frutos da estocagem refrigerada (CRISOSTO, MITCHELL e JU, 1999; ZHOU, BEN-ARIE e LURIE, 2000a; ROMBALDI et al., 2001). Com a permanência em ar a 25 °C, o tratamento testemunha alcançou 91% de ocorrência de lanosidade após 28 dias de armazenamento. Os menores índices de lanosidade (menos de 7%) ocorreram nos tratamentos AM50 e AM60, neste mesmo período.

Estudos anteriores reportaram sobre os efeitos da AC na redução de lanosidade (ZHOU et al., 2000b; LURIE e CRISOSTO, 2005; GIRARDI et al., 2005); neste estudo observou-se que, também, o uso de AM (nas condições dos tratamentos AM50 e AM60) conseguiram reduzir a incidência de lanosidade em pêssegos 'Douradão'.

As correlações entre os valores de teor de suco e índice de lanosidade foram altamente negativas, os coeficientes de correlação de Pearson ($p < 0,05$) foram iguais a -0,79, -0,98 e -0,94, respectivamente, para os períodos de 14, 21 e 28 dias de estocagem refrigerada sob AM e em ar atmosférico, demonstrando a existência de uma relação inversa entre a ocorrência de lanosidade e a suculência dos frutos. Através desta correlação ficou bem evidente, que os tratamentos que apresentaram menor teor de suco (testemunha, AM30 e AM75), também, apresentaram sintomas característicos de lanosidade mais intensos; ou seja, os frutos estavam menos suculentos e com aparência seca. Os tratamentos AM50 e AM60 obtiveram maior teor de suco e menor índice de lanosidade.

De forma oposta, as correlações entre os valores de atividade de PME e índice de lanosidade foram positivas, sendo que os coeficientes de correlação de Pearson ($p < 0,05$) foram 0,83, 0,98 e 0,92, respectivamente, para os períodos de 14, 21 e 28 dias de estocagem refrigerada sob AM e em ar atmosférico, evidenciando a existência de uma relação direta entre a atividade de PME e a ocorrência de lanosidade. Os tratamentos que apresentaram maior atividade de PME (testemunha, AM30 e AM75), também, apresentaram maior índice de lanosidade.

Sólidos Solúveis

O tratamento testemunha apresentou maiores valores de sólidos solúveis nos períodos de remoção do armazenamento refrigerado, alcançando valores ao redor de 11,0 °Brix, que diferiram significativamente dos demais tratamentos (Figura 69). Observou-se que houve influência da AM no processo de amadurecimento dos frutos, a permanência em ambiente de alta concentração de CO₂ inibiu o aumento no conteúdo de sólidos solúveis nestes frutos. Outros trabalhos (GIRARDI et al., 2002; AKBUDAK e ERIS, 2004) reportaram mudanças no conteúdo de sólidos solúveis de pêssegos e nectarinas de diferentes cultivares durante a estocagem em AM, que suportam os resultados obtidos neste estudo, com respeito ao atraso no processo de amadurecimento dos frutos.

Os sólidos solúveis dão uma idéia da doçura do fruto durante a maturação e é um importante atributo na determinação do seu sabor. Com o amadurecimento ocorre a síntese dos sólidos solúveis ou a degradação de polissacarídeos, fazendo com que seu valor aumente neste período. Foi detectado aumento no conteúdo de sólidos solúveis de todos os

tratamentos, com maiores concentrações para o tratamento testemunha, que superou o valor apresentado pelos frutos logo após a colheita. O teor de sólidos solúveis dos frutos na colheita foi igual a 9,8 °Brix, que é superior ao valor mínimo recomendado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Pêssego e Nectarina (HORTIBRASIL, 2008), que prevê sólidos solúveis iguais a 8,0 °Brix, para os pêssegos não serem considerados imaturos. Observou-se que o tratamento AM75 alcançou menores conteúdos de sólidos solúveis em todos os períodos de avaliação (os frutos deste tratamento sofreram fermentação), diferindo significativamente dos demais tratamentos.

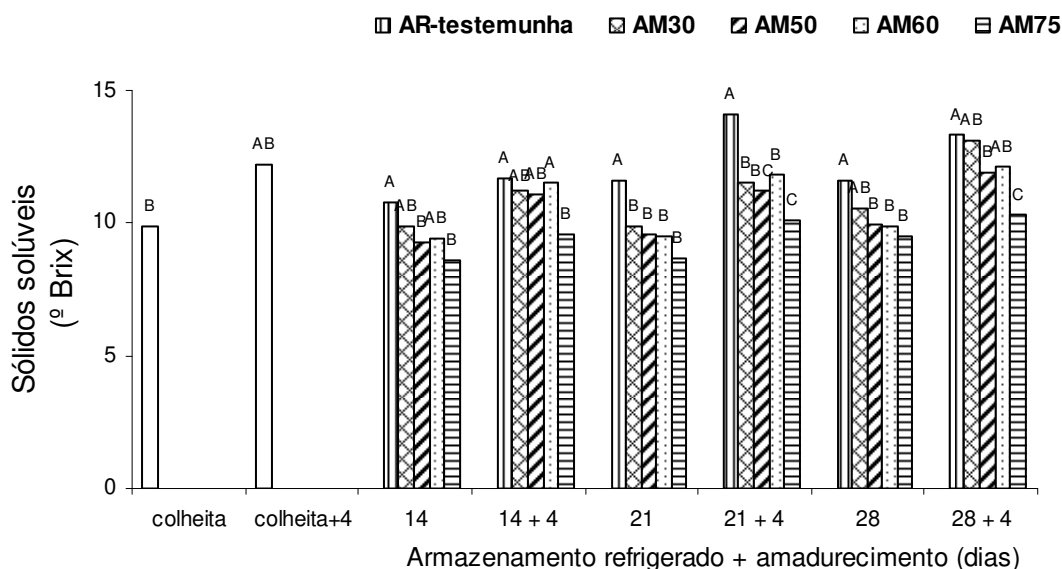


Figura 69. Sólidos solúveis (° Brix) de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Acidez titulável e pH

Os tratamentos testemunha, AM30 e AM50 apresentaram menores valores de acidez titulável após 14 dias de armazenamento refrigerado, porém, após 21 e 28 dias de frigoconservação, não diferiram significativamente dos demais tratamentos (Figura 70). A acidez titulável foi pouco afetada pelas condições de armazenamento. Santos (2007), também, observou pequena ou nenhuma mudança nos valores de acidez titulável de

pêssegos 'Douradão' mantidos a 3 °C em embalagens de PEBD de 30 µm de espessura, por 30 dias de estocagem.

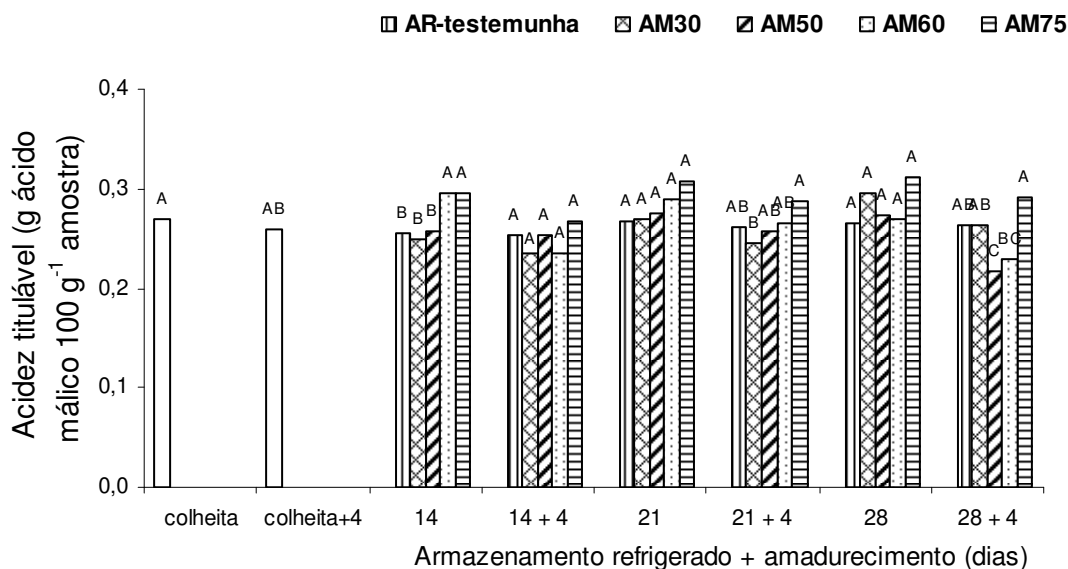


Figura 70. Acidez titulável (g ácido málico 100 g⁻¹ amostra) de pêsegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05), para cada período de avaliação.

Com a permanência em ar a 25 °C, observou-se que a acidez titulável dos frutos amadurecidos de todos os tratamentos não apresentou diferença significativa, após 14 e 21 dias de frigoconservação. No entanto, foram encontrados maiores valores de acidez titulável para o tratamento AM75 (alguns frutos fermentaram), que diferiu significativamente dos tratamentos AM50 e AM60 após 28 dias de estocagem.

Almeida (2006) e Santos (2007) encontraram teor de acidez em pêsegos 'Douradão' recém colhidos, iguais a 0,20 g ácido málico 100 g⁻¹ amostra. Neste estudo, foi encontrado valor superior (0,27 g ácido málico 100 g⁻¹ amostra), com pequeno decréscimo nos valores com a permanência dos frutos em ar a 25 °C. Tendência semelhante foi relatada por Giehl (2006), que observou decréscimo mais relevante na acidez titulável de pêsegos 'Chiripá' a partir do segundo dia de exposição em condições ambientes, após terem sido armazenados sob AC com 8% de CO₂.

O valor de pH dos frutos não foi significativamente influenciado pelas condições de atmosfera estudadas. Porém, após 21 dias de frigoconservação, o tratamento AM75 apresentou valor de pH significativamente menor que dos tratamentos testemunha e AM30. Estes aumentos e diminuições nos valores de pH corresponderam aos respectivos decréscimos e acréscimos nos valores de acidez titulável deste tratamento.

Esta variável não se alterou drasticamente durante permanência dos frutos em ar a 25 °C. Após 28 dias de frigoconservação, ocorreu pequeno aumento no pH dos frutos do tratamento AM50, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Figura 71). O tratamento AM75 apresentou menores valores de pH, diferindo significativamente dos demais tratamentos após 28 dias de estocagem.

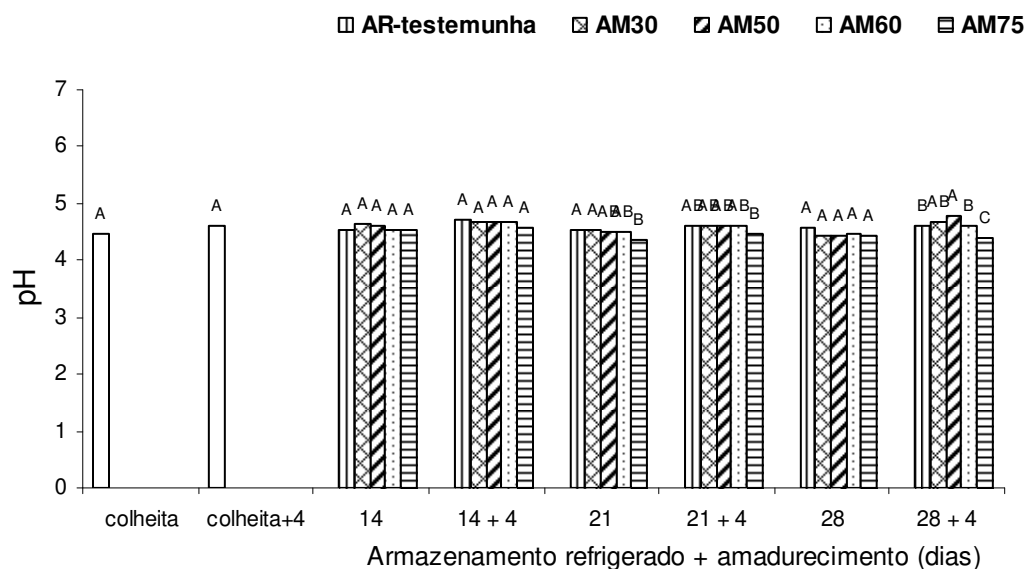


Figura 71. pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após a colheita e armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada durante 14, 21 e 28 dias e após permanência em ar a 25 °C por quatro dias. Médias com a mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$), para cada período de avaliação.

Análise Sensorial

Cor da polpa

A Figura 72 mostra as notas atribuídas à cor da polpa na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM. Não houve variação significativa entre os tratamentos, após os três períodos de armazenamento refrigerado. Os frutos frigoconservados apresentaram menor intensidade da cor amarela, e diferiram significativamente dos frutos avaliados logo após a colheita. Provavelmente, ocorreu influência da baixa temperatura de armazenamento na inibição da síntese de pigmentos coloridos. Esta tendência de cor menos intensa dos frutos frigoconservados desapareceu com a permanência em ar a 25 °C, os frutos passaram a apresentar coloração amarela mais intensa; porém, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos e, tão pouco com os frutos analisados logo após a colheita.

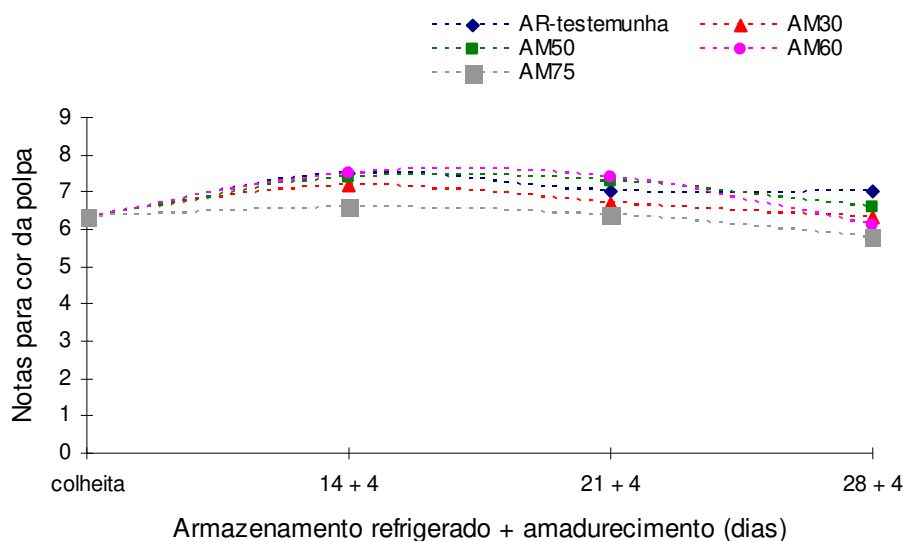


Figura 72. Notas atribuídas à cor da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Nas medidas objetivas da cor da polpa (valor do ângulo de tom), também, não houve diferença significativa entre as condições de atmosferas estudadas, após 14 e 21 dias de frigoconservação. Porém, após 28 dias de estocagem, o tratamento testemunha apresentou

diferença significativa com relação aos tratamentos de AM, apresentando valor menor deste parâmetro, indicando tendência de coloração amarela-avermelhada, que é indicativo de frutos mais amadurecidos. Contudo, na análise sensorial esta coloração mais intensa da polpa dos frutos testemunha não foi detectada .

Aroma

A Figura 73 mostra as notas atribuídas ao aroma na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM.

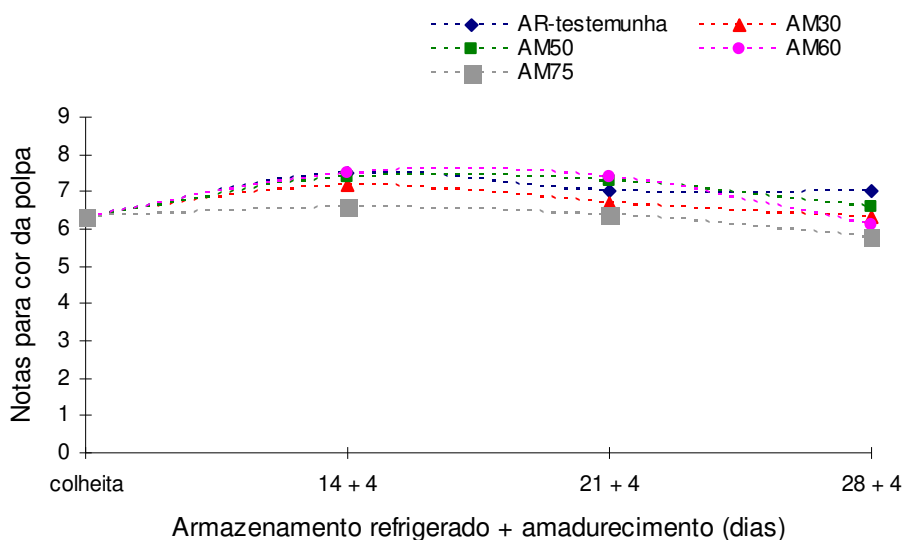


Figura 73. Notas atribuídas ao aroma de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Na remoção dos frutos da frigoconservação, não foi detectada variação significativa no aroma dos pêssegos mantidos em AR e AM, independente do período de armazenamento. Os frutos frigoconservados apresentaram menor intensidade de aroma, diferindo significativamente dos frutos avaliados logo após a colheita, que apresentaram valores mais altos deste atributo. Provavelmente, ocorreu influência da baixa temperatura de armazenamento na inibição da síntese de compostos voláteis.

Com a exposição dos frutos em ar a 25 °C, após 14 e 21 dias de frigoconservação, os frutos dos tratamentos AM50 e AM60 foram identificados como frutos de aroma mais intenso, e não diferiram dos frutos avaliados logo após a colheita. Após 28 dias de frigoconservação seguido de permanência a 25 °C, os tratamentos não apresentaram diferença significativa entre si; porém, os provadores identificaram menor intensidade de aroma nestes tratamentos quando comparados com os frutos analisados logo após a colheita.

Os frutos do tratamento AM75 receberam a menor pontuação na escala, em todos os períodos de avaliação; foram identificados como frutos fermentados, nas observações da ficha de avaliação, descreveram que havia aroma pronunciado de fruto fermentado, que não desapareceu com o processos de amadurecimento.

Sabor

A Figura 74 mostra as notas atribuídas ao sabor na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM.

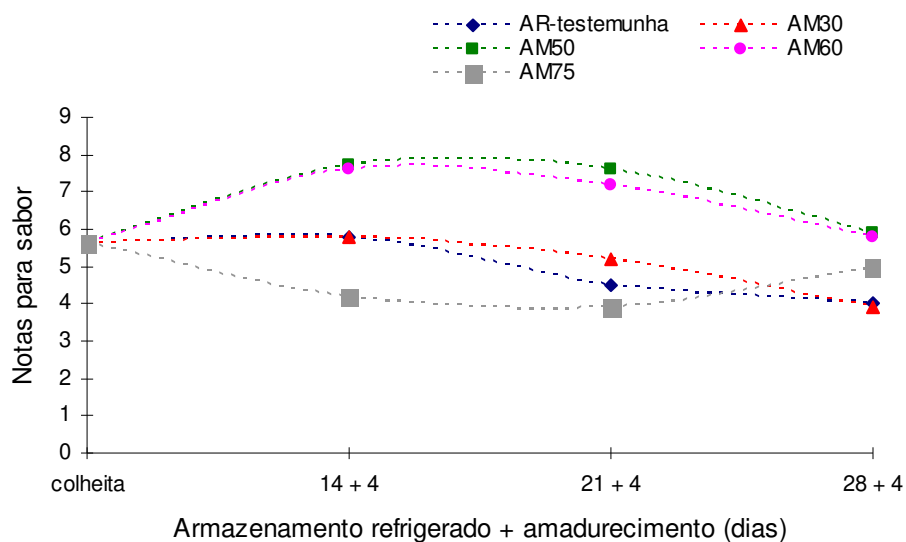


Figura 74. Notas atribuídas ao sabor de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

O sabor característico de pêssego foi mais intenso para os frutos dos tratamentos AM50 e AM60, em todos os períodos de avaliação; foram identificados como frutos mais saborosos, nas observações da ficha de avaliação, descreveram que estavam mais doces; após 14 e 21 dias de frigoconservação, estes frutos não apresentaram diferença significativa com os frutos avaliados logo após a colheita.

Os tratamentos testemunha e AM30 apresentaram menor intensidade de sabor, diferindo significativamente dos tratamentos AM50 e AM60. Os provadores deram notas muito baixas para o tratamento AM75, os frutos foram identificados como fermentados, nas observações da ficha de avaliação, descreveram que havia sabor característico de fermentado e ficou mais pronunciado com o prolongamento do armazenamento e exposição a 25 °C.

Firmeza da polpa

A Figura 75 mostra as notas atribuídas à firmeza da polpa na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM.

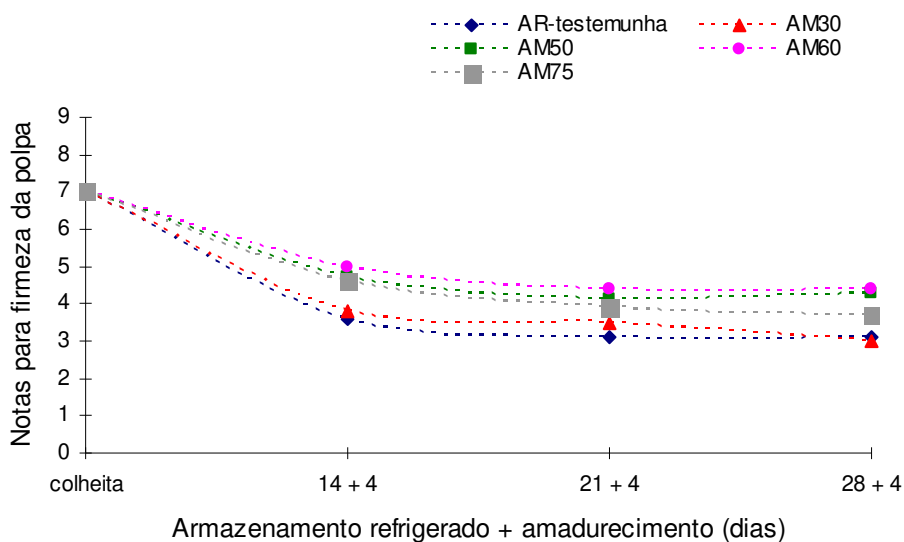


Figura 75. Notas atribuídas à firmeza da polpa de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Não foi detectada variação significativa na firmeza da polpa dos pêssegos mantidos em AR e AM, na remoção do armazenamento refrigerado. E, também, não houve diferença significativa com os frutos avaliados logo após a colheita e após o armazenamento refrigerado.

Com a exposição dos frutos em ar a 25 °C, o abrandamento da firmeza da polpa foi notado no 4^o dia, para todos os tratamentos. Os tratamentos testemunha e AM30 apresentaram tendência de menor firmeza da polpa, porém não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Esta tendência, também, foi observada na determinação instrumental da firmeza da polpa (Figura 66), onde ocorreu diferença significativa entre o tratamento testemunha e os tratamentos AM50 e AM60, ocorrendo alterações expressivas na firmeza da polpa dos frutos testemunha, o que comprometeu sua qualidade para comercialização. A atmosfera modificada no interior das embalagens reduziu a degradação da firmeza durante o armazenamento refrigerado, com reflexos no período de permanência em ar a 25 °C.

Suculência

A Figura 76 mostra as notas atribuídas à suculência na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM.

Houve efeito positivo da AM na suculência dos frutos, nas três épocas de avaliação. Após a frigoconservação, os pêssegos dos tratamentos AM50, AM60 e AM75 apresentaram suculência significativamente maior que os tratamentos testemunha e AM30.

Maior suculência nos frutos foi encontrada no 4^o dia de permanência em ar a 25 °C, para todos os tratamentos; embora, os provadores tenham detectado baixíssima suculência nos tratamentos testemunha, AM30 e AM75, o que comprometeu a qualidade destes frutos para consumo. Os tratamentos AM50 e AM60 apresentaram maior suculência, recebendo as maiores notas pelos provadores, nas três épocas de avaliação e não diferiram significativamente dos frutos avaliados logo após a colheita. Resultados semelhantes foram encontrados para o teor de suco, medido objetivamente, onde os frutos dos tratamentos testemunha, AM30 e AM75 apresentaram menos suco e os frutos provenientes dos tratamentos AM50 e AM60 exibiram maior teor de suco (Figura 67).

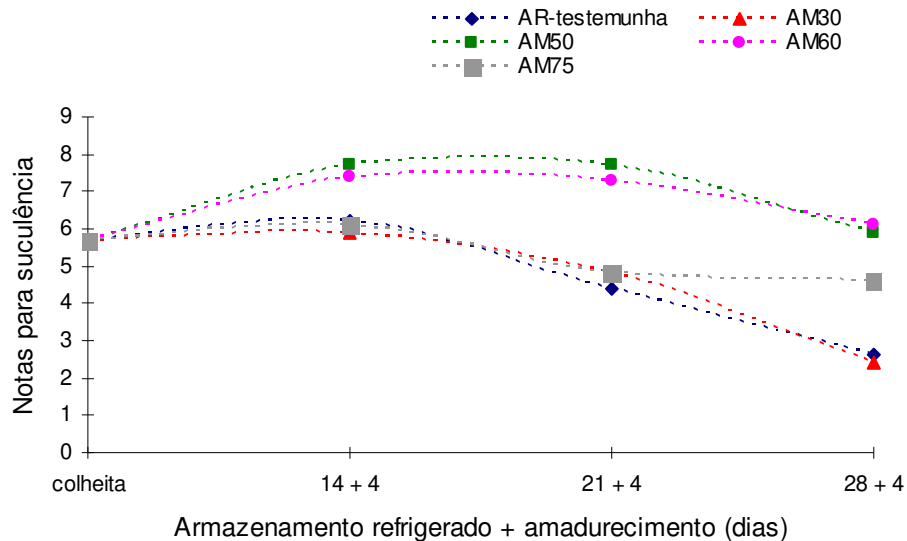


Figura 76. Notas atribuídas à suculência de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Farinosidade

A Figura 77 mostra as notas atribuídas à sensação de farinosidade na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM.

O efeito positivo da AM em manter baixa intensidade de farinosidade nos frutos foi demonstrado pelas menores notas deste parâmetro atribuídas aos frutos dos tratamentos AM50 e AM60, que diferiram significativamente dos tratamentos testemunha, AM30 e AM75, nos três períodos de avaliação.

As relações entre os valores de sensação de farinosidade e suculência foram opostas, ficando evidente, que os frutos que apresentaram menor suculência (tratamentos AR, AM30 e AM75), também, apresentaram sensação de farinosidade mais intensa. Com a permanência em ar a 25 °C, os frutos dos tratamentos AM50 e AM60 continuaram a apresentar baixa intensidade de farinosidade, diferindo significativamente dos demais tratamentos, nas três épocas de avaliação, e não diferiram dos frutos avaliados logo após a colheita.

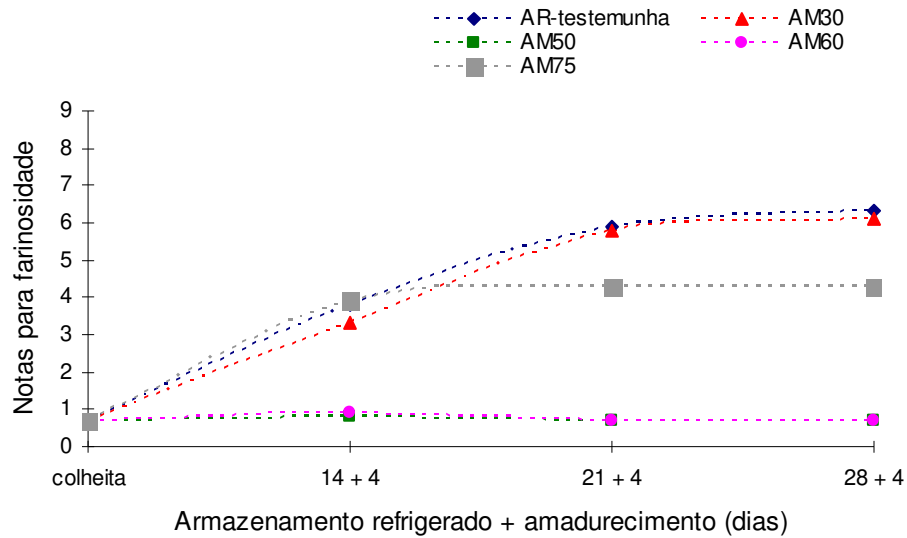


Figura 77. Notas atribuídas à sensação de farinosidade de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Qualidade global

A Figura 78 mostra as notas atribuídas à qualidade global na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' frigoconservados sob AR e AM.

Os provadores deram notas mais altas para a qualidade global dos frutos analisados logo após a colheita, que diferiram significativamente dos frutos frigoconservados (AR e AM), na remoção da câmara refrigerada, nas três épocas de avaliação.

Com a exposição em ar a 25 °C, os tratamentos AM50 e AM60 obtiveram notas significativamente maiores que os tratamentos testemunha, AM30 e AM75, e não diferiram dos frutos logo após a colheita após 14 e 21 de frigoconservação.

Os tratamentos AM50 e AM60 receberam notas diferenciadas pelos provadores quanto à qualidade global, ou seja, a melhor qualidade apresentada pelos frutos foi reflexo das maiores notas obtidas para sabor, aroma, firmeza e suculência da polpa, menor escurecimento e quase nenhuma sensação de farinosidade, que conseguiram preservar sua boa qualidade após 28 dias de frigoconservação.

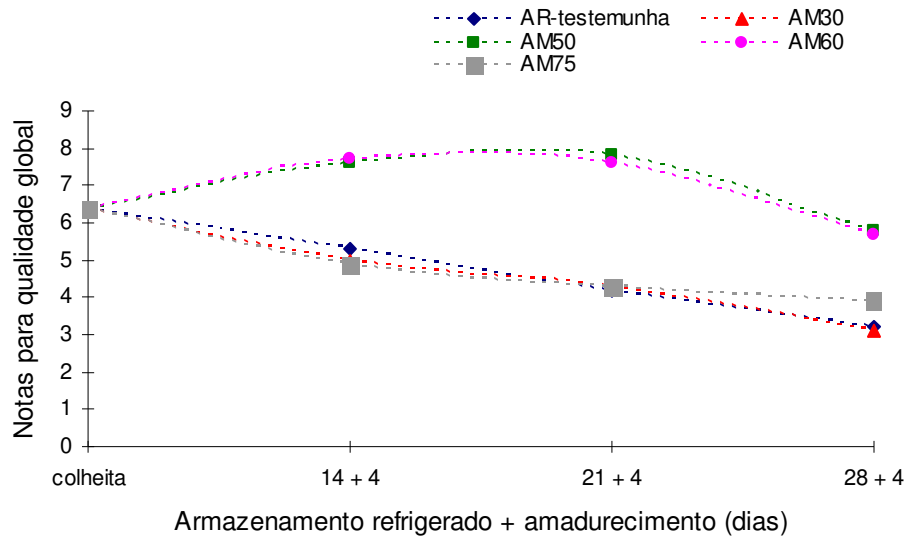


Figura 78. Notas atribuídas à qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), obtidas na avaliação sensorial, no dia da colheita e após armazenamento durante 14, 21 e 28 dias a 1 °C sob atmosfera modificada e permanência em ar a 25 °C por quatro dias.

Akbudak e Eris (2004) estudaram mudanças físicas, químicas e sensoriais em pêssegos ('Flavorcrest' e 'Red Top') e em nectarinas ('Fantasia' e 'Fairlane') durante estocagem a 0 °C em AM e AR (controle), usando filmes de PEBD de 45 µm e PP de 30 µm. Na análise sensorial avaliaram aroma, sabor e qualidade global dos frutos dos três tratamentos, através de uma escala de 10 pontos (sendo 0 inaceitável e 10 correspondente a muito bom). Os autores reportaram que os frutos do tratamento AR receberam notas mais baixas para todos os atributos avaliados e os tratamentos de AM (PEBD e PP) foram igualmente identificados como aqueles de melhor qualidade organoléptica, embora tenha sido detectada variação na qualidade dos frutos de todos os tratamentos no final de 45 dias de estocagem e 10 dias adicionais de vida de prateleira.

Na Figura 79 são mostrados os pêssegos na remoção da frigoconservação após 28 dias, respectivamente, para os cinco tratamentos avaliados. Na Figura 80 estão apresentados, para os cinco tratamentos, os frutos após exposição em ar a 25 °C por três dias.



Figura 79. Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) após 28 dias de armazenamento refrigerado a 1 °C sob atmosfera regular (AR) e modificada (AM30, AM50, AM60, AM75).



Figura 80. Pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1 °C sob atmosfera regular (AR) e modificada (AM30, AM50, AM60, AM75) por 28 dias e mantidos em ar a 25 °C por três dias.

4.3 CONCLUSÕES

Os frutos mantidos sob atmosfera modificada apresentaram menor perda de massa e índice de podridão.

As atmosferas de 3-6% de CO₂ e 1-2% de O₂, obtidas com o uso das embalagens de PEBD nas espessuras de 50 e 60 µm, foram benéficas para conservação de pêssegos ‘Douradão’, que mantiveram sua boa qualidade por 28 dias de armazenamento refrigerado. Houve efeito positivo na inibição da atividade da enzima pectinametilesterase e os frutos amadurecidos apresentaram reduzida manifestação de lanosidade, adequada suculência e firmeza da polpa, e receberam as melhores notas para todos atributos sensoriais avaliados.

As atmosferas obtidas com os filmes de PEBD nas espessuras de 30 e 75 µm não foram adequadas para os frutos, pois não houve obtenção de firmeza e suculência apropriadas e houve alto índice de lanosidade, sendo que os frutos amadurecidos receberam as menores notas para os atributos aroma, sabor, suculência, farinosidade e qualidade global.

Os frutos refrigerados em ar (testemunha) não desenvolveram suculência e firmeza adequadas e apresentaram alto índice de lanosidade, e aos 14 dias de armazenamento refrigerado tornaram-se impróprios ao consumo.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Entre as condições de AC avaliadas, o uso de 5,0% CO₂ + 1,5% O₂ é a mais adequada para o armazenamento de pêssegos ‘Douradão’, manteve a boa qualidade dos frutos por 28 dias de frigoconservação, os frutos amadurecidos apresentaram reduzida manifestação dos sintomas de lanosidade e podridão, estabeleceram adequada suculência e firmeza da polpa, e receberam as maiores notas para todos os atributos sensoriais avaliados.

Entre as condições de AM avaliadas, o uso dos filmes de PEBD nas espessuras de 50 e 60 µm desenvolveram atmosferas mais adequadas para o armazenamento de pêssegos ‘Douradão’, que foi ao redor de 3-6% CO₂ e 1-2% O₂; mantiveram a qualidade dos frutos por 28 dias em armazenamento refrigerado e os frutos amadurecidos apresentaram reduzida ocorrência de lanosidade e podridão, suculência e firmeza da polpa apropriadas, e receberam as melhores notas para todos os atributos sensoriais avaliados.

O armazenamento sem refrigeração (25 ± 1°C) de pêssegos ‘Douradão’ limitou a vida pós-colheita, devido à presença de podridão parcial nos frutos, indicando a necessidade de tratamentos que ampliem seu período de conservação.

Os frutos mantidos apenas em refrigeração perderam a habilidade normal de amadurecer, à medida que o período de armazenamento refrigerado foi estendido por mais de 14 dias. Esta condição afetou a capacidade dos frutos em estabelecer a suculência e a firmeza esperadas, apresentaram alto índice de lanosidade e tornaram-se impróprios ao consumo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOTT, J.A. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v.15, n.1, p.207-225, 1999.

AGAR, T.; GARCIA, J.M.; MIEDTKE, U.; STEFFENS, C.A. Effect of high CO₂ and O₂ concentrations on the growth of botrytis cinerea at different temperatures. **Gartenbauwissenschaft**, v.55, p.219-222, 1990.

AKBUDAK, B.; ERIS, A. Physical and chemical changes in peaches and nectarines during the modified atmosphere storage. **Food Control**, v.15, p.307-313, 2004.

ALEXANDER, L.; GRIERSON, D. Ethylene biosynthesis and action in tomato: a model for climacteric fruit ripening. **Journal of Experimental Botany**, v.53, p.2039-2055, 2002.

ALMEIDA, G.V.B. **Características qualitativas de pêsegos produzidos em Paranapanema-SP, safra 2005, e sua valoração no mercado atacadista de São Paulo**. 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UNESP, Jaboticabal-SP.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **ASAE Standards**. St. Joseph, Michigan, USA, 17 ed., 2000.

ARGENTA, L.C.; CANTILLANO, F.F.; BECKER, W.F. Tecnologia pós-colheita para fruteira de caroço. In: MONTEIRO, L.B. et al. (Ed.). **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 333-361.

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

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry**. Arlington, Virginia, USA. 16 ed. V.II, 1995. 1141 p.

BALDWIN, E.A. Fruit flavor, volatile metabolism and consumer perception. In: KNEE, M. (Ed.). **Fruit quality and its biological basis**. Sheffield: Sheffield Academic Press, 2002, p.89-100.

BARBOSA, W.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; SAMPAIO, V.; BANDEL, G. **Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1990. 29 p. (Documentos IAC, 17)

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

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.C.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R.; CASTRO, J.L. **Melhoramento do pessegueiro para regiões de clima subtropical-temperado**: realizações do Instituto Agronômico no período de 1950-1990. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. 22 p. (Documentos IAC, 52)

BASSETTO, E. **Quantificação de danos ao longo da cadeia produtiva de pêssegos e avaliação de métodos alternativos de controle de doenças pós-colheita**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

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

BEN-ARIE, R.; SONEGO, L. Pectolytic enzyme activity involved in woolly breakdown of stored peaches. **Phytochemistry**, v.19, p.2553-2555, 1980.

BRACKMANN, A.; SAQUET, A.A.; VEIGA, V.V.; BORTOLUZ, L. Efeito das concentrações de CO₂ e O₂ no crescimento e esporulação de *Penicillium expansum* (Link.) Thom, in vitro. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, n.3, p.147-150, 1996.

BRADY, C.J. Stone fruit. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman & Hall, 1993, Cap.13, p.379-404.

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

BROVELLI, E.A.; BRECHT, J.K.; SHERMAN, W.B.; SIMS, C.A.; HARRISON, J.M. Sensory and compositional attributes of melting and non-melting flesh peaches for the fresh market. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.79, p.707-712, 1999.

BRUMMELL, D.A.; DAL CIN, V.; LURIE, S.; CRISOSTO, C.H.; LABAVITCH, J.M. Cell wall metabolism during the development of chilling injury in cold-stored peach fruit: association of mealiness with arrested disassembly of cell wall pectins. **Journal of Experimental Botany**, n.55, p.2041-2052, 2004.

BRUMMELL, D.A.; HARPSTER, M.H. Cell wall metabolism during in fruit softening and quality and its manipulation in transgenic plants. **Plant Molecular Biology**, n.47, p.311-340, 2001.

BUESCHER, R.; FURMANSKI, R.J. Role the pectinesterase and polygalacturonase in the formation of woolliness in peaches. **Journal of Food Science**, v.43, n.1, p.264-266, 1978.

CALBO, A.G. Adaptação de um fluxcentro para estudos de trocas gasosas e um método de aferição de capilares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.6, p.733-739, 1989.

CERETTA, M.; ANTUNES, P.L.; BRACKMANN, A.; SESTARI, I. Conservação em atmosfera controlada de pêsego cultivar Eldorado. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.73-79, 2000.
CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005, 785 p.

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

CRISOSTO, C.H. Tips to increase peach consumption. **Central Valley Postharvest Newsletter**, v.11, n.1, p.1-6, 2002.

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

CRISOSTO, C.H.; LABAVITCH, J.M. Developing a quantitative method to evaluate peach (*Prunus Persica*) flesh mealiness. **Postharvest Biology and Technology**, v.25, p.151-158, 2002.

CRISOSTO, C.H.; MITCHELL, F.G., JOHNSON, R.S. Factors in fresh market stone fruit quality. **Central Valley Postharvest Newsletter**, v.6, n.1, p.17-21, 1995.

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.

CUQUEL, L.C.; HADLICH, E.; CALEGARIO, F.F. Pós-colheita em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B. et al. (Ed.). **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 317-332.

CUTTER, E.G. **Anatomia vegetal**. Parte 2: Órgãos, experimentos e interpretação. São Paulo: Roca, 1987. 336 p.

DE WILD, H.P.J.; BALK, P.A.; FERNANDES, E.C.A.; PEPPLENBOS, H.W. The action site of carbon dioxide in relation to inhibition of ethylene production in tomato fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v.36, p.273-280, 2005.

DONG, L.; ZHOU, H.; SONEGO, L.; LERS, A.; LURIE, S. Ethylene involvement in the cold storage disorder of 'Flavortop' nectarine. **Postharvest Biology and Technology**, v.23, p.105-115, 2001.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

ERIS, A.; TÜRK BEN, C.; ÖZER, M.H. A research on controlled atmosphere (CA) storage of peach cv. Hale Haven. **Acta Horticulturae**, n.368, p.767-776, 1994.

ETIENNE, C.; MOING, A.; DIRLEWANGER, E.; RAYMOND, P.; MONET, R.; ROTHAN, C. Isolation and characterization of six peach cDNAs encoding key proteins in organic acid metabolism and solute accumulation: involvement in regulating peach fruit acidity. **Physiologia Plantarum**, v.114, p.259-270, 2002.

FAO-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical Databases**. Disponível em: <http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp>. Acessado em: 12 nov 2008.

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**, v.3, n.2, p.179-184, 2001.

FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P.; CANO, A.; ARTÉS, F. Physiological changes in peaches related to chilling injury and ripening. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p.109-119, 1998.

FLORES, F.B.; MARTINEZ-MADRID, M.C.; AMOR, M.B.; PECH, J.C.; LATCHÉ, A.; ROMOJARO, F. Modified atmosphere packaging confers additional chilling tolerance on ethylene-inhibited cantaloupe Charentais melon fruits. **European Food Research Technology**, v.219, p.614-619, 2004.

GIEHL, R.F.H. **Controle da lanosidade, em pêsegos 'Chipirá', com o uso de atmosfera controlada e etileno**. 2006. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS.

GIL, M.I.; TOMÁS-BARBERÁN, F.A.; HESS-PIERCE, B.; KADER, A.A. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids and vitamin C contents of nectarine, peach and plum cultivars from California. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p.4976-4982, 2002.

GIRARDI, C.L.; CORRENT, A.R.; LUCCHETTA, L.; ZANUZO, R.; COSTA, T.S.; BRACKMANN, A.; TWYMAN, R.M.; NORA, F.R.; NORA, L.; SILVA, J.A.; ROMBALDI, C.V. Effect of ethylene, intermittent warming and controlled atmosphere on postharvest quality and the occurrence of woolliness in peach (*Prunus persica* cv. Chiripá) during cold storage. **Postharvest Biology and Technology**, v.38, p.25-33, 2005.

GIRARDI, C.L.; PARUSSOLO, A.; DANIELI, R.; CORRENT, A.R.; 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.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**.13.ed, São Paulo: Nobel, 1990. 468 p.

GROSS, K.C. Recent development on tomato fruit softening. **Postharvest News and Information**, v.1, p.109-112, 1991.

HARKER, F.R.; SUTHERLAND, P.W. Physiological changes associated with fruit ripening and the development of mealy texture during storage of nectarines. **Postharvest Biology and Technology**, v.2, p.269-277, 1993.

HAYAMA, H.; ITO, A.; MORIGUCHI, T.; KASHIMURA, Y. Identification of a new expansin gene closely associated with peach fruit softening. **Postharvest Biology and Technology**, v.29, n.1, p.1-10, 2003.

HORTIBRASIL. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura. **Classificação do produto com os padrões estabelecidos**. Disponível em: www.hortibrasil.org.br. Acessado em maio 2008.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Banco de dados Agregados do IBGE, Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp>. Acessado em: 12 nov 2008.

IEA-INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Banco de Dados IEA**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>. Acessado em: 12 nov 2008.

JORDAN, J.L.; SHEWFELT, R.L.; GARNER, J.C.; VARYAM, J.N. Estimating the value of internal quality aspects to consumers. **Acta Horticulturae**, v.259, p.139-144, 1990.

KADER, A.A. A summary of CA requirements and recommendations for fruit other than apples and pears. In: KADER, A.A. (Ed.), **Proceedings of the 7th International Controlled Atmosphere Research Conference**, v.3, p.1-35, 1997.

KADER, A.A. Biochemical and physiological basis for the effect of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. **Food Technology**, v.40, p.99-105, 1986.

KADER, A.A. Methods of gas mixing, sampling and analysis. In: KADER, A.A.(ed.). **Postharvest technology of horticultural crops**. University of California, Publications 3311, p.145-148. California, USA: University of California, 2002.

KADER, A.A.; MITCHELL, F.G. Maturity and quality. In: Larue, J.H.; Johnson, R.S. (Ed.). **Peaches, plums and nectarines: growing and handling for fresh market**. Davis: University of California, 1989. p.191-196.

KADER, A.A.; WATKINS, C.B. Modified Atmosphere Packaging – Toward 2000 and beyond. **Horticultural Technology**, v.10, n.3, p.483-486, July-September, 2000.

KADER, A.A.; ZAGORY, D.; KERBEL, E.L. Modified Atmosphere Packaging of fruits and vegetables. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.28, n.1, p.1-30, 1989.

KERBEL, E.L.; KADER, A.A.; ROMANI, R.J. Effect of elevated CO₂ concentrations on glycolysis metabolism in intact 'Bartlett' pear fruit. **Plant Physiology**, v.86, p.1205-1209, 1988.

- KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELO, J.C.; BILHAVA, A.B. **Fisiologia e manuseio pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.
- KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.; JACOMINO, A.P.; MARQUES, C. Embalagens plásticas para pêssegos 'Flordaprince' refrigerados. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.843-850, 1999.
- LELIÈVRE, J.M.; LATCHÈ, A.; JONES, B.; BOUZAYEN, M.; PECH, J.C. Ethylene and fruit ripening. **Physiologia Plantarum**, v.101, p. 727-739, 1997.
- LILL, R.E.; O DONAGHUE, E.M.; KING, G.A. Postharvest physiology of peaches and nectarines. **Horticultural Review**, v.11, p.413-452, 1989.
- LIU, S. YANG, Y.; MURAYAMA, H.; TAIRA, S.; FUKUSHIMA, T. Effects of CO₂ on respiratory metabolism in ripening banana fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v.33, n.1, p.27-34, 2004.
- LU, C.; ZAINAL, Z.; TUCKER, G.A.; LYCETT, G.W. Developmental abnormalities and reduced fruit softening in tomato plants expressing an antisense *Rab11* GTPase gene. **The Plant Cell**, v.13, p.1819-1833, 2001.
- LURIE, S. Controlled atmosphere storage to prevent physiological disorders in nectarines. **International Journal of Food Science and Technology**, v.27, n.1, p.507-514, 1992.
- 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-Review. **Postharvest Biology and Technology**, v.37, p.195-208, 2005.
- LUZA, J.G.; VAN GORSEL, R.; POLITO, V.S.; KADER, A.A. Chilling injury in peaches: a cytochemical and ultrastructural cell wall study. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.117, p. 114-118, 1992.
- MATHOOKO, F.M. Regulation of ethylene biosynthesis in higher plants by carbon dioxide. **Postharvest Biology and Technology**, v.7, p.1-26, 1996a.
- MATHOOKO, F.M. Regulation of respiratory metabolism in fruits and vegetables by carbon dioxide. **Postharvest Biology and Technology**, v.9, p.247-264, 1996b.
- MCGUIRE, R.C. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v.27, n.12, p.1254-1255, 1992.
- MCMURCHIE, E.J.; MCGLASSON, W.B.; EAKS, I.L. Treatment of fruit with propylene gives information about the biogenesis of ethylene. **Nature**, v.237, p.235-236, 1972.

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 Agricultural and Food Chemistry**, v.37, n.5, p.1211-1214, 1989.

MITCHELL, F.G.; CRISOSTO, C.H. The use cooling and cold storage to stabilize and preserve fresh stone fruits. In: VEBRELL, M.; AUDERGON, J.M. **Postharvest quality and derived products in stone-fruits**. Leida: IRTA, 1995. p. 125-137.

MURRAY, R.; VALENTINI, G.; YOMMI, Y.; TONELLI, F. Storage life and quality of peach fruit harvested at different stages of maturity. **Acta Horticulturae**, v.465, p.455-463, 1998.

NANOS, G.D.; MITCHELL, F.G. High-temperature conditioning to delay internal breakdown development in peaches and nectarines. **HortScience**, v.26, p.882-885, 1991.

NAVA, G.A.; BRACKMANN, A. Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Batsch), cv. Chiripá, em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.328-332, 2002.

NELSON, N.A. A photometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, v.135, n.1, p.136-137, 1944.

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**, v.26, n.3, p.438-440, 2004.

OBENLAND, D.M.; CRISOSTO, C.H.; ROSE, J.K.C. Expansin protein levels decline with the development of mealiness in peaches. **Postharvest Biology and Technology**, v.29, n.1, p.11-18, 2003.

OETIKER, J.H.; YANG, S.F. The role of ethylene in fruit ripening. **Acta Horticulturae**, v.398, p.167-178, 1995.

OLSEN, K.L.; SCHOMER, H.A. Influence of controlled atmospheres on the quality and condition of stored nectarines. **HortScience**, v.10, n.6, p.582-583, 1975.

PANTASTICO, E.R.B. **Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables**. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company, INC. p.560. 1975.

PEANO, C.; GIACALONE, G.; BOUNOUS, G. Changes in fruit quality of peaches and nectarine from transport to shelf. **Acta Horticulturae**, v.533, p.739-740, 2001.

PICTON, S.; PESIS, E.; FUCHS, Y.; ZAUBERMAN, G. Altered fruit ripening and leaf senescence in tomatoes expressing an antisense ethylene-forming enzyme transgene. **Plant Journal**, v.3, p.469-481, 1993.

- PRESSEY, R.; AVANTS, J.K. Differences in polygalacturonase composition of clingstone and freestone peaches. **Journal Food Science**, v.43, p.1415-1423, 1978.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHORN, S.E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.
- RETAMALES, J.; COOPER, T.; STREIF, J.; KANIA, J.C. Preventing cold storage disorders in nectarines. **Journal of Horticultural Science**, v.67, n.5, p.619-626, 1992.
- RIJ, R.E.; ROSS, S.R. Use of flexible polymer material for packaging fresh peaches. **Journal of food Quality**, v.10, p.255-264, 1987.
- ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, W.R.; FORBUS JR., W.R.; LYON, B.G. Relationship of quality characteristics of peaches (cv. Loring) to maturity. **Journal of Food Science**, v.57, n.6, p. 1401-1404, 1992.
- ROMBALDI, C.V.; SILVA, J.A.; MACHADO, L.B.; PARUSSOLO, A.; KASTER, L.C.; GIRARDI, C.L.; DANIELI, R. Harvesting stage and cold storage influences on the quality of Chiripá peaches (*Prunus persica* L). **Ciência Rural**, v.31, p.19-25, 2001.
- ROMBALDI, C.V.; SILVA, J.A.; MACHADO, L.B.; PARUSSOLO, A.; LUCCHETTA, L.; ZANUZZO, M.R.; GIRARDI, C.L.; CANTILLANO, R.F. Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* L.), cultivar Chiripá, em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p.43-47, 2002.
- SACHS, S.C.; CAMPOS, A.D. O pessegueiro. In: Medeiros, C.A.B.; Raseira, M.C.B. (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.13-19.
- SALUNKHE, D.K.; DESAI, B.B. **Postharvest Biotechnology of Fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1984. 168 p.
- SANTOS, C.A.A. **Uso de quitosana e embalagem plástica associado à refrigeração na conservação da qualidade de pêssegos 'Douradão' e 'Aurora-1'**. 2007. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas-SP.
- SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L.M.; TELES, C.S.; COPPELMANS, S.A. Efeitos da embalagem e da temperatura de estocagem na qualidade de couve minimamente processada. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.2, p. 185-190, 2003.
- SEYOUNG, O.; SEUNGSIK, S.; CHONGCHON, K. Effect of packaging films and freshness keeping agents on fruit quality of Yumyung peaches during MA storage. **Postharvest News and Information**, v.8, n.4, p.1611-1616, 1997.
- SIDDIQUI, S.; BRACKMANN, A.; STREIF, J.; BANGERTH, F. Controlled atmosphere storage of apples: cell wall composition and fruit softening. **Journal of Horticultural Science**, v.71, n.4, p.613-620, 1996.

SILVA, J.A.; COSTA, T.S. da; LUCCHETTA, L.; MARINI, L.J.; ZANUZO, M.R.; NORA, L.; NORA, F.R.; ROMBALDI, C.V. Characterization of ripening behavior in transgenic melons expressing an antisense 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) oxidase gene from apple. **Postharvest Biology and Technology**, v.32, p.263-268, 2004.

SITRIT, Y.; BENNETT, A.B. Regulation of tomato fruit polygalacturonase mRNA accumulation by ethylene: a reexamination. **Plant Physiology**, v.116, p.1145-1150, 1998.

SMITH, C.J.S.; WATSON, C.F.; RAY, J.; BIRD, C.R.; MORRIS, P.C.; SCHURCH, W.; GRIERSON, D. Antisense RNA inhibition of polygalacturonase gene expression in transgenic tomatoes. **Nature**, v.334, p.724-726, 1988.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM-SAS. **User's procedures guide**. Version 6, Cary: SAS Institute, Inc., North Carolina, USA, 2003. 2v.

STONE, H.; SIDEL, J.L.; OLIVERS, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v.52, n.2, p.48-52, 1998.

TACO - TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. NEPA-UNICAMP, versão II, 2.ed., Campinas, SP: NEP-UNICAMP, 2006. 113p.

THOMPSON, J.F.; BISHOP, C.F.H.; BRECHT, P.E. **Air Transport of Perishable Products**. University of California, California, Publication 21618, 2004.

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

VON MOLLENDORFF, L.J.; DE VILLIERS, O.T. Physiological changes associated with the development of woolliness in "Peregrine" peaches during low-temperature storage. **Journal of Horticultural Science**, v.63, n.1, p.47-51, 1988a.

VON MOLLENDORFF, L.J.; DE VILLIERS, O.T. Role of pectolytic enzymes in the development of woolliness in peaches. **Journal of Horticultural Science**, v.63, n.1, p.53-58, 1988b.

VON MOLLENDORFF, L.J.; DE VILLIERS, O.T.; JACOBS, G. The effects of storage temperatures and fruit size on firmness, extractable juice, woolliness and browning in two nectarine cultivars. **Journal of Horticultural Science**, v.67, n.4, p.647-654, 1992.

WALSH, C.S.; DABERKOW, P.N.; HOFFMAN, N.; FOLLIN, K.; LANE, H.; MCDOWELL, E.F. The effects of chilling temperatures on juiciness and ethylene evolution in peach fruit. **Acta Horticulturae**, v.592, ISHS, p.629-633, 2002.

WANKIER, B.N.; SALUNKHE, D.K.; CAMPBELL, W.F. Effects of controlled atmosphere storage on biochemical changes in apricot and peach fruit. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.95, n.5, p.604-609, 1970.

- WATADA, A.E.; ANDERSON, R.E.; AULENBACH, B.B. Sensory, compositional and volatile attributes of controlled atmosphere stored peaches. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, v.104, n.5, p. 626-629, 1979.
- WRIGHT, K.P.; KADER, A.A. Effect of controlled atmosphere storage on the quality and carotenoid content of sliced persimmons and peaches. **Postharvest Biology and Technology**, v.10, p.89-97, 1997.
- YANG, S.F.; HOFFMAN, N.E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Annual Review of plant Physiology**, v.35, p.155-189, 1984.
- ZANETE, F.; BIASE, L.A. Introdução às fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B. et al. (Ed.). **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p.1-4.
- ZHOU, H.; DONG, L.; BEN-ARIE, R.; LURIE, S. The role of ethylene in the prevention of chilling injury in nectarines. **Journal of Plant Physiology**, v.158, p.55-61, 2001.
- ZHOU, H.; BEN-ARIE, R.; LURIE, S. Pectin esterase, polygalacturonase and gel formation in peach pectin fractions. **Phytochemistry**, v.55, p.191-195, 2000a.
- ZHOU, H.; LURIE, S.; LERS, A.; KHATCHITSKI, A.; SONEGO, L.; BEN-ARIE, R. Delayed storage and controlled atmosphere storage of nectarines: two strategies to prevent woolliness. **Postharvest Biology and Technology**, v.18, p.133-141, 2000b.
- ZHOU, H.; XU, S.; SUN, D.; WANG, Z. Effects of heat treatment on postharvest quality of peaches. **Journal of Food Engineering**, v.54, p.17-23, 2002.
- ZOFFOLI, J.P.; ALDUNCE, J.R.P.; CRISOSTO, C.H. Modified atmosphere in fruits of Elegant Lady and Ohenry peaches. *Postharvest News and Information*, v.9, n.3, p.1000-1001, 1998.
- ZOFFOLI, J.P.; BALBONTIN, S.; RODRIGUEZ, J.; RETAMALES, J.; DEFILIPPI, B. Effects of modified atmosphere packaging and maturity on susceptibility to mealiness and flesh browning of peaches cultivars. **Acta Horticulturae**, v.592, p.573-579, 2002.

ANEXOS

1. Dados experimentais e análise de variância da atividade respiratória, atividades das enzimas pectinolíticas, avaliações físico-químicas, físicas, químicas e sensoriais de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após a colheita e armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Tabela 3. Taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por cinco dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Período (dias)	Colheita	Taxa respiratória (mg CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)			
		AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
1	51,78 ^x ± 4,61 ^y c				
2	57,82 ± 4,56 c				
3	71,57 ± 5,73 b				
4	87,82 ± 6,75 a				
5	50,29 ± 2,64 c				
14 + 1	51,78 ± 4,61 A	44,76 ± 3,52 AB d	42,31 ± 2,84 B e	42,73 ± 1,52 B e	42,80 ± 2,79 B e
14 + 2	57,82 ± 4,56 A	54,72 ± 2,72 A c	54,05 ± 1,03 A c	56,56 ± 1,54 A c	54,84 ± 1,19 A c
14 + 3	71,57 ± 5,73 A	66,30 ± 4,22 A b	68,56 ± 2,87 A b	70,65 ± 1,89 A b	69,26 ± 1,54 A b
14 + 4	87,82 ± 6,75 A	78,40 ± 2,45 B a	79,84 ± 1,10AB a	82,00 ± 2,24 AB a	78,57 ± 1,09 B a
14 + 5	50,29 ± 2,64 A	47,68 ± 0,87 A cd	48,73 ± 0,61 A d	49,09 ± 1,16 A d	48,35 ± 2,83 A d
21 + 1	51,78 ± 4,61 A	42,10 ± 3,53 B c	42,12 ± 0,75 B d	42,35 ± 1,07 B e	40,14 ± 1,75 B c
21 + 2	57,82 ± 4,56 A	53,10 ± 2,54 A b	53,59 ± 2,28 A c	55,53 ± 0,66 A c	53,68 ± 1,54 A b
21 + 3	71,57 ± 5,73 A	60,31 ± 2,67 C a	60,98 ± 0,78 BC b	68,96 ± 1,58 AB b	59,99 ± 1,23 C b
21 + 4	87,82 ± 6,75 A	67,35 ± 1,78C a	68,74 ± 0,88 BC a	77,66 ± 1,60 B a	68,49 ± 2,45 C a
21 + 5	50,29 ± 2,64 A	43,52 ± 2,33 A c	44,98 ± 4,00 A d	48,27 ± 2,24 A d	44,49 ± 4,28 A c
28 + 1	51,78 ± 4,61 A	41,09 ± 2,34 B cd	42,44 ± 3,23 B bc	42,37 ± 1,51 B d	36,23 ± 3,66 B b
28 + 2	57,82 ± 4,56 A	48,84 ± 4,55 AB bc	49,35 ± 1,80 AB ab	55,09 ± 1,42 A bc	40,28 ± 5,66 B b
28 + 3	71,57 ± 5,73 A	57,45 ± 1,71 B ab	52,17 ± 4,30 B a	61,21 ± 3,66 AB ab	53,67 ± 3,39 B a
28 + 4	87,82 ± 6,75 A	58,81 ± 4,29 B a	57,02 ± 1,34 B a	67,02 ± 4,84 B a	56,26 ± 3,80 B a
28 + 5	50,29 ± 2,64 A	38,04 ± 3,38 B d	39,42 ± 2,99 B c	48,28 ± 3,78 A cd	39,30 ± 1,54 B b
Período (dias)	Colheita	Produção de etileno (μL C ₂ H ₄ kg ⁻¹ h ⁻¹)			
		AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
1	5,08 ± 0,38 c				
2	8,28 ± 0,62 b				
3	9,46 ± 0,69 b				
4	20,46 ± 1,39 a				
5	22,42 ± 1,00 a				
14 + 1	5,08 ± 0,38 A	4,32 ± 0,53 AB d	4,28 ± 0,15 AB d	4,42 ± 0,13 AB e	3,66 ± 0,52 B e
14 + 2	8,28 ± 0,62 BC	10,02 ± 0,38 A c	9,91 ± 0,70 AB c	9,82 ± 0,66 AB d	7,47 ± 0,68 C d
14 + 3	9,46 ± 0,69 C	18,90 ± 0,93 A b	18,24 ± 1,10 A b	17,10 ± 0,20 AB c	15,11 ± 0,81 B c
14 + 4	20,46 ± 1,39 C	23,21 ± 0,98 BC a	25,44 ± 1,46 B a	29,14 ± 1,48 A a	25,35 ± 1,13 B a
14 + 5	22,42 ± 1,00 A	18,65 ± 0,69 B b	18,92 ± 0,86 B b	22,06 ± 0,61 A b	19,10 ± 0,94 B b
21 + 1	5,08 ± 0,38 A	4,54 ± 0,15 A d	4,35 ± 0,50 A d	4,67 ± 0,46 A e	4,19 ± 0,43 A d
21 + 2	8,28 ± 0,62 B	10,66 ± 1,07 A c	11,53 ± 0,72 A c	11,70 ± 0,98 A d	10,68 ± 0,78 A c
21 + 3	9,46 ± 0,69 B	19,55 ± 1,42 A b	20,87 ± 0,50 A b	20,39 ± 1,14 A c	18,04 ± 1,43 A b
21 + 4	20,46 ± 1,39 C	25,89 ± 1,06 B a	25,04 ± 0,63 B a	30,25 ± 0,46 A a	27,13 ± 1,30 B a
21 + 5	22,42 ± 1,00 B	18,98 ± 0,75 C b	19,51 ± 0,87 C b	26,97 ± 1,35 A b	20,15 ± 0,76 BC b
28 + 1	5,08 ± 0,38 A	4,34 ± 0,40 A d	4,51 ± 0,38 A d	4,37 ± 0,28 A e	4,32 ± 0,43 A d
28 + 2	8,28 ± 0,62 B	10,95 ± 0,93 A c	9,79 ± 0,95 AB c	9,72 ± 0,57 AB d	9,94 ± 0,42 AB c
28 + 3	9,46 ± 0,69 B	20,12 ± 1,32 A ab	19,19 ± 1,15 A b	20,58 ± 1,43 A c	19,77 ± 0,65 A b
28 + 4	20,46 ± 1,39 C	21,89 ± 1,25 BC a	23,47 ± 1,30BC a	28,73 ± 1,13 A a	24,03 ± 1,35 B a
28 + 5	22,42 ± 1,00 B	18,50 ± 0,90 C b	20,10 ± 0,76 BC b	25,78 ± 1,29 A b	21,76 ± 0,89 B b

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 4. Atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade (s) g ⁻¹ amostra h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	0,04 ^x ± 0,001 ^y d				
2	0,05 ± 0,004 c				
4	0,08 ± 0,001 a				
6	0,06 ± 0,003 b				
14	0,04 ± 0,001 C	0,04 ± 0,005 BC,b	0,05 ± 0,003 A, c	0,05 ± 0,006AB,b	0,03 ± 0,005 C, b
14 + 2	0,05 ± 0,004 C	0,09 ± 0,017 A, a	0,07 ± 0,005BC,b	0,10 ± 0,002 A, a	0,09 ± 0,003 AB,a
14 + 4	0,08 ± 0,001 C	0,10 ± 0,001 AB,a	0,08 ± 0,001 D, a	0,10 ± 0,002 A, a	0,09 ± 0,003 B, a
14 + 6	0,06 ± 0,003 C	0,09 ± 0,006 A, a	0,07 ± 0,003 B, a	0,09 ± 0,002 A, a	0,09 ± 0,001 A, a
21	0,04 ± 0,001 BC	0,03 ± 0,002 CD,d	0,02 ± 0,004 D, c	0,06 ± 0,001 A, b	0,04 ± 0,006 B, c
21 + 2	0,05 ± 0,004 C	0,05 ± 0,005 C, c	0,04 ± 0,007 C, b	0,09 ± 0,009 A, a	0,07 ± 0,008 B, b
21 + 4	0,08 ± 0,001 B	0,08 ± 0,004 C, a	0,06 ± 0,003 D, a	0,10 ± 0,003 A, a	0,09 ± 0,001 B, a
21 + 6	0,06 ± 0,003 C	0,06 ± 0,003 C, b	0,06 ± 0,002 C, a	0,10 ± 0,009 A, a	0,08 ± 0,002 B, b
28	0,04 ± 0,001 A	0,04 ± 0,002 A, b	0,02 ± 0,004 B, c	0,03 ± 0,001 B, d	0,02 ± 0,004 B, c
28 + 2	0,05 ± 0,004 A	0,04 ± 0,003 A, b	0,04 ± 0,004 A, b	0,04 ± 0,005 A, c	0,04 ± 0,001 A, b
28 + 4	0,08 ± 0,001 A	0,05 ± 0,002 C, a	0,06 ± 0,002 B, a	0,09 ± 0,005 A, a	0,06 ± 0,003BC,a
28 + 6	0,06 ± 0,003 A	0,04 ± 0,001 C, b	0,06 ± 0,001 B, a	0,07 ± 0,003 A, b	0,06 ± 0,003 B, a
Exo-poligalacturonase (µg ácido galacturônico g ⁻¹ amostra h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	13,75 ± 4,09 c				
2	88,88 ± 2,91 ab				
4	98,14 ± 1,52 a				
6	82,68 ± 8,38 b				
14	13,75 ± 4,09 A	14,54 ± 1,49 A, b	13,75 ± 3,57 A, c	14,05 ± 4,29 A, b	14,15 ± 3,13 A, c
14 + 2	88,88 ± 2,91 A	50,38 ± 4,10 C, a	62,00 ± 4,10 BC, b	69,39 ± 3,86 B, a	55,80 ± 3,69 C, b
14 + 4	98,14 ± 1,52 A	59,93 ± 4,44 C, a	75,88 ± 4,10 B, a	79,82 ± 1,12 B, a	69,98 ± 2,41 B, a
14 + 6	82,68 ± 8,38 A	50,28 ± 2,10 B, a	57,37 ± 7,54 B, b	68,70 ± 6,15 AB, a	50,97 ± 0,89 B, b
21	13,75 ± 4,09 A	14,15 ± 6,35 A, b	14,05 ± 3,29 A, b	14,83 ± 4,60 A, c	14,34 ± 0,78 A, c
21 + 2	88,88 ± 2,91 A	31,48 ± 1,78 C, a	32,85 ± 0,85 C, a	49,20 ± 3,86 B, a	36,10 ± 5,65 BC,b
21 + 4	98,14 ± 1,52 A	35,51 ± 7,70 C, a	36,10 ± 7,33 C, a	59,74 ± 1,92 B, a	46,34 ± 4,80 C, a
21 + 6	82,68 ± 8,38 A	31,97 ± 4,97 C, a	31,87 ± 2,58 C, a	51,66 ± 5,03 B, ab	39,85 ± 4,98BC,ab
28	13,75 ± 4,09 A	14,93 ± 2,18 A, b	14,74 ± 6,38 A, b	14,93 ± 5,47 A, b	15,03 ± 5,19 A, b
28 + 2	88,88 ± 2,91 A	33,54 ± 4,14 B, a	43,88 ± 1,78 B, a	41,32 ± 5,65 B, a	34,43 ± 1,19 B, ab
28 + 4	98,14 ± 1,52 A	38,07 ± 4,97 B, a	45,85 ± 2,79 B, a	51,76 ± 3,41 B, a	46,44 ± 5,87 B, a
28 + 6	82,68 ± 8,38 A	32,56 ± 4,35 B, a	33,45 ± 8,27 B, ab	39,85 ± 6,61 B, a	38,37 ± 2,10 B, a
Pectinametilesterase (µM NaOH g ⁻¹ amostra h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	45,78 ± 2,96 a				
2	42,27 ± 1,31 a				
4	46,44 ± 1,87 a				
6	45,02 ± 1,87 a				
14	45,78 ± 2,96 A	44,84 ± 1,60 A, b	45,82 ± 1,24 A, b	45,60 ± 0,80 A, a	44,04 ± 2,70 A, b
14 + 2	42,27 ± 1,31 C	86,40 ± 1,73 A, a	55,82 ± 2,87 B, a	47,42 ± 1,67 C, a	55,24 ± 1,85 B, a
14 + 4	46,44 ± 1,87 C	87,69 ± 3,64 A, a	60,22 ± 2,37 B, a	49,69 ± 0,41 C, a	58,22 ± 2,93 B, a
14 + 6	45,02 ± 1,87 C	87,11 ± 3,28 A, a	60,18 ± 2,30 B, a	48,40 ± 3,19 C, a	56,76 ± 3,74 B, a
21	45,78 ± 2,96 A	47,96 ± 2,34 A, b	46,36 ± 2,57 A, c	45,82 ± 1,82 A, c	44,93 ± 1,64 A, c
21 + 2	42,27 ± 1,31 D	95,64 ± 2,14 A, a	67,73 ± 1,01 B, b	60,67 ± 3,06 C, b	68,53 ± 0,61 B, b
21 + 4	46,44 ± 1,87 D	97,33 ± 2,89 A, a	77,38 ± 4,34 B, a	67,20 ± 0,83 C, a	77,16 ± 1,34 B, a
21 + 6	45,02 ± 1,87 D	95,29 ± 2,00 A, a	74,18 ± 4,71 B, ab	62,71 ± 1,91 C, ab	73,64 ± 2,43 B, a
28	45,78 ± 2,96 A	49,64 ± 0,68 A, b	47,42 ± 2,22 A, b	47,51 ± 4,00 A, b	46,62 ± 3,54 A, b
28 + 2	42,27 ± 1,31 C	103,38 ± 1,67 A, a	97,82 ± 1,49 A, a	77,24 ± 1,13 B, a	98,62 ± 4,49 A, a
28 + 4	46,44 ± 1,87 C	104,80 ± 1,57 A, a	101,36 ± 4,12 A, a	80,04 ± 1,20 B, a	101,69 ± 2,07 A, a
28 + 6	45,02 ± 1,87 C	100,80 ± 2,60 A, a	99,38 ± 2,73 A, a	79,29 ± 1,21 B, a	97,73 ± 2,70 A, a

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 5. Perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Perda de massa (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
2	2,00 ^x ± 0,22 ^y c					
4	2,99 ± 0,21 b					
6	5,87 ± 0,21 a					
14	0,00 ± 0,00	0,64 ± 0,04 A, d	0,55 ± 0,02 A, c	0,58 ± 0,02 A, c	0,69 ± 0,02 A, c	
14 + 2	2,00 ± 0,22 BC	2,79 ± 0,14 A, c	2,51 ± 0,29 AB, b	1,56 ± 0,28 C, b	2,98 ± 0,28 A, b	
14 + 4	2,99 ± 0,21 ABC	3,57 ± 0,29 A, b	2,67 ± 0,29 BC, b	2,49 ± 0,27 C, a	3,37 ± 0,30 AB, b	
14 + 6	5,87 ± 0,21 A	5,82 ± 0,28 A, a	4,09 ± 0,28 B, a	2,98 ± 0,28 C, a	4,44 ± 0,27 B, a	
21	0,00 ± 0,00	0,84 ± 0,03 A, d	0,78 ± 0,02 A, c	0,61 ± 0,02 A, d	0,72 ± 0,02 A, c	
21 + 2	2,00 ± 0,22 B	2,83 ± 0,13 A, c	3,00 ± 0,29 A, b	2,06 ± 0,27 B, c	3,03 ± 0,28 A, b	
21 + 4	2,99 ± 0,21 A	3,61 ± 0,24 A, b	3,55 ± 0,25 A, b	3,05 ± 0,28 A, b	3,46 ± 0,58 A, b	
21 + 6	5,87 ± 0,21 AB	6,98 ± 0,51 A, a	5,54 ± 0,55 B, a	4,34 ± 0,26 C, a	5,38 ± 0,52 BC, a	
28	0,00 ± 0,00	0,86 ± 0,06 A, d	0,83 ± 0,02 A, d	0,70 ± 0,06 A, c	0,74 ± 0,05 A, c	
28 + 2	2,00 ± 0,22 A	2,29 ± 0,60 A, c	1,72 ± 0,28 A, c	1,69 ± 0,60 A, b	1,82 ± 0,55 A, b	
28 + 4	2,99 ± 0,21 AB	3,55 ± 0,27 A, b	2,71 ± 0,28 AB, b	2,10 ± 0,55 B, b	2,42 ± 0,26 B, b	
28 + 6	5,87 ± 0,21 B	7,10 ± 0,53 A, a	5,85 ± 0,28 B, a	4,86 ± 0,36 B, a	5,80 ± 0,45 B, a	
Índice de podridão (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	0,0 ± 0,0 b					
2	0,0 ± 0,0 b					
4	6,25 ± 1,17 a					
6	6,25 ± 1,17 a					
14	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 A, c	0,0 ± 0,0 A, c	0,0 ± 0,0 A, a	0,0 ± 0,0 A, a	
14 + 2	0,0 ± 0,0 B	6,25 ± 2,41 A, b	3,13 ± 1,08 AB, bc	3,13 ± 1,08 AB, a	3,13 ± 1,08 AB, a	
14 + 4	6,25 ± 1,17 AB	8,33 ± 2,81 A, b	6,25 ± 1,17 AB, ab	6,25 ± 1,17 AB, a	6,25 ± 1,17 AB, a	
14 + 6	6,25 ± 1,17 B	17,71 ± 2,08 A, a	13,54 ± 1,99 AB, a	6,25 ± 1,17 B, a	6,25 ± 1,17 B, a	
21	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 A, d	0,0 ± 0,0 A, d	0,0 ± 0,0 A, c	0,0 ± 0,0 A, c	
21 + 2	0,0 ± 0,0 C	8,33 ± 2,81 A, c	4,17 ± 1,01 B, c	4,17 ± 1,01 B, b	4,17 ± 1,01 B, b	
21 + 4	6,25 ± 1,17 B	16,67 ± 2,18 A, b	8,33 ± 2,81 B, b	8,33 ± 2,81 B, a	8,33 ± 2,81 B, a	
21 + 6	6,25 ± 1,17 C	41,67 ± 2,92 A, a	16,67 ± 2,18 B, a	8,33 ± 2,81 C, a	8,33 ± 2,81 C, a	
28	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 A, d	0,0 ± 0,0 A, d	0,0 ± 0,0 A, d	0,0 ± 0,0 A, d	
28 + 2	0,0 ± 0,0 B	9,38 ± 1,72 A, c	6,25 ± 1,17 A, c	5,21 ± 1,08 A, c	5,21 ± 1,08 A, c	
28 + 4	6,25 ± 1,17 C	18,75 ± 1,25 A, b	12,50 ± 1,90 B, b	9,38 ± 1,02 BC, b	9,38 ± 1,02 BC, b	
28 + 6	6,25 ± 1,17 D	54,17 ± 2,58 A, a	33,33 ± 1,85 B, a	17,71 ± 2,08 C, a	17,71 ± 2,08 C, a	
Ângulo de tom (° h)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	83,55 ± 2,04 a					
2	83,78 ± 3,39 a					
4	83,05 ± 2,47 a					
6	81,39 ± 1,40 a					
14	83,55 ± 2,04 A	80,26 ± 2,55 BC, a	77,82 ± 2,49 C, a	83,42 ± 1,93 A, a	81,50 ± 2,80 AB, a	
14 + 2	83,78 ± 3,39 A	78,96 ± 1,96 B, a	78,39 ± 2,58 B, a	78,18 ± 5,17 B, b	81,29 ± 1,77 AB, a	
14 + 4	83,05 ± 2,47 A	75,31 ± 1,99 D, b	77,68 ± 1,60 CD, a	79,92 ± 2,70 BC, ab	80,73 ± 1,53 AB, a	
14 + 6	81,39 ± 1,40 A	73,48 ± 2,13 C, b	77,75 ± 2,63 B, a	78,89 ± 0,91 B, b	81,84 ± 0,65 A, a	
21	83,55 ± 2,04 A	76,83 ± 1,90 C, b	78,88 ± 3,47 BC, a	76,81 ± 2,33 C, b	81,81 ± 3,32 AB, a	
21 + 2	83,78 ± 3,39 A	81,41 ± 3,09 AB, a	80,22 ± 1,93 B, a	82,01 ± 1,43 AB, a	82,16 ± 2,44 AB, a	
21 + 4	83,05 ± 2,47 A	79,23 ± 2,16 B, ab	80,39 ± 1,98 AB, a	82,87 ± 2,15 A, a	81,03 ± 1,82 AB, a	
21 + 6	81,39 ± 1,40 A	79,02 ± 1,95 B, ab	80,27 ± 1,97 AB, a	82,49 ± 1,87 A, a	80,98 ± 2,01 AB, a	
28	83,55 ± 2,04 B	88,21 ± 0,75 A, a	87,87 ± 1,44 A, a	86,95 ± 1,29 A, a	86,66 ± 1,58 A, a	
28 + 2	83,78 ± 3,39 A	82,48 ± 1,98 A, b	84,31 ± 1,87 A, b	83,96 ± 0,71 A, ab	82,69 ± 1,52 A, b	
28 + 4	83,05 ± 2,47 A	79,57 ± 1,87 B, c	81,25 ± 1,31 AB, c	80,96 ± 2,81 AB, bc	83,45 ± 1,68 A, b	
28 + 6	81,39 ± 1,40 A	78,60 ± 1,46 B, c	79,50 ± 1,11 AB, d	79,37 ± 4,07 AB, c	79,78 ± 1,37 AB, c	

Tabela 5. Continuação.

Luminosidade						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	69,89 ± 1,76 a					
2	67,81 ± 4,20 a					
4	68,92 ± 2,80 a					
6	69,51 ± 3,32 a					
14	69,89 ± 1,76 A	71,82 ± 1,45 A, a	70,18 ± 2,46 A, a	71,21 ± 2,61 A, a	68,98 ± 3,49 A, a	
14 + 2	67,81 ± 4,20 A	69,65 ± 2,16 A, a	69,70 ± 5,02 A, a	66,89 ± 4,33 A, b	68,58 ± 2,66 A, a	
14 + 4	68,92 ± 2,80 A	64,88 ± 3,03 B, b	67,94 ± 2,69 AB, a	66,66 ± 4,12 AB, b	65,92 ± 2,47 AB, a	
14 + 6	69,51 ± 3,32 A	64,21 ± 3,31 B, b	67,43 ± 2,21 AB, a	66,49 ± 2,15 AB, b	66,07 ± 2,01 B, a	
21	69,89 ± 1,76 A	69,05 ± 5,29 A, a	70,55 ± 2,54 A, a	69,88 ± 3,12 A, a	68,94 ± 3,36 A, a	
21 + 2	67,81 ± 4,20 A	70,62 ± 3,93 A, a	69,17 ± 3,21 A, a	70,71 ± 2,25 A, a	70,75 ± 3,70 A, a	
21 + 4	68,92 ± 2,80 BC	70,03 ± 2,98ABC, a	68,25 ± 3,21 C, a	72,38 ± 1,55 A, a	71,62 ± 1,30 AB, a	
21 + 6	69,51 ± 3,32 A	69,34 ± 1,24 A, a	70,91 ± 1,14 A, a	70,30 ± 1,57 A, a	62,93 ± 2,66 B, b	
28	69,89 ± 1,76 A	69,90 ± 1,84 A, b	69,64 ± 3,19 A, a	66,93 ± 3,62 AB, b	65,09 ± 4,69 B, b	
28 + 2	67,81 ± 4,20 B	74,54 ± 2,26 A, a	72,71 ± 2,88 A, a	75,01 ± 1,36 A, a	71,92 ± 1,60 A, a	
28 + 4	68,92 ± 2,80 A	69,93 ± 3,58 A, b	71,13 ± 2,11 A, a	69,49 ± 4,48 A, b	71,85 ± 3,60 A, a	
28 + 6	69,51 ± 3,32 A	70,74 ± 2,44 A, b	70,69 ± 4,07 A, a	67,14 ± 5,04 A, b	68,22 ± 1,63 A, ab	
Cromaticidade						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	43,95 ± 1,79 a					
2	44,25 ± 2,46 a					
4	43,21 ± 2,67 a					
6	44,78 ± 3,08 a					
14	43,95 ± 1,79 A	40,95 ± 2,87 B, b	40,69 ± 2,22 B, b	40,77 ± 2,02 B, ab	41,94 ± 2,66 AB, b	
14 + 2	44,25 ± 2,46 A	43,15 ± 2,53AB,ab	40,52 ± 2,38 B, b	40,44 ± 2,34 B, b	42,01 ± 2,27 AB, b	
14 + 4	43,21 ± 2,67 A	43,08 ± 4,02 A, ab	45,41 ± 1,94 A, a	43,61 ± 2,73 A, a	45,87 ± 3,49 A, a	
14 + 6	44,78 ± 3,08 AB	46,35 ± 2,74 A, a	43,56 ± 1,78 AB, a	42,55 ± 2,32 B,ab	43,79 ± 2,12 AB,ab	
21	43,95 ± 1,79 A	36,51 ± 3,49 B, b	37,90 ± 3,17 B, b	37,55 ± 1,65 B, c	39,15 ± 2,32 B, a	
21 + 2	44,25 ± 2,46 AB	40,59 ± 1,73 C, a	43,64 ± 3,26 AB, a	45,06 ± 2,76 A, a	41,50 ± 2,64 BC, a	
21 + 4	43,21 ± 2,67 AB	41,48 ± 2,35 B, a	45,17 ± 2,77 A, a	41,72 ± 1,40 B, b	41,45 ± 2,58 B, a	
21 + 6	44,78 ± 3,08 A	41,28 ± 2,34 B, a	45,11 ± 2,56 A, a	41,54 ± 1,34 B, b	41,34 ± 2,57 B, a	
28	43,95 ± 1,79 A	42,08 ± 2,29 AB,ab	42,35 ± 2,61 AB, a	40,51 ± 3,09 B, a	42,11 ± 2,81 AB,ab	
28 + 2	44,25 ± 2,46 A	39,50 ± 2,19 B, ab	39,11 ± 2,47 B, b	39,98 ± 2,85 B, a	40,80 ± 2,92 B, b	
28 + 4	43,21 ± 2,67 A	39,29 ± 3,14 B, b	40,64 ± 2,12 AB, ab	42,00 ± 2,39 AB, a	42,27 ± 2,42 AB,ab	
28 + 6	44,78 ± 3,08 A	42,83 ± 3,48 AB, a	41,69 ± 2,22 AB,ab	40,21 ± 5,72 B, a	44,99 ± 1,67 A, a	
Firmeza da polpa (N)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	30,89 ± 3,09 a					
2	9,24 ± 3,04 b					
4	6,69 ± 1,98 bc					
6	4,33 ± 0,99 c					
14	30,89 ± 3,09 BC	26,63 ± 4,43 C, a	30,31 ± 4,57 B, a	37,25 ± 4,56 A, a	34,13 ± 4,23 AB, a	
14 + 2	9,24 ± 3,04 A	7,17 ± 1,17 A, b	7,17 ± 1,68 A, b	10,16 ± 3,93 A, b	8,13 ± 2,29 A, b	
14 + 4	6,69 ± 1,98 A	4,19 ± 0,87 B, c	4,91 ± 0,82 B, b	5,85 ± 1,55 AB, c	4,54 ± 0,96 B, c	
14 + 6	4,33 ± 0,99 A	4,04 ± 0,57 A, c	4,15 ± 1,18 A, b	4,93 ± 0,56 A, c	4,53 ± 1,23 A, c	
21	30,89 ± 3,09 A	22,44 ± 3,32 B, a	30,67 ± 2,69 A, a	31,23 ± 2,00 A, a	30,64 ± 3,20 A, a	
21 + 2	9,24 ± 3,04 A	7,29 ± 2,14 A, b	7,56 ± 1,80 A, b	9,06 ± 1,70 A, b	8,58 ± 1,31 A, b	
21 + 4	6,69 ± 1,98 A	5,62 ± 0,94 A, bc	5,84 ± 1,15 A, bc	7,07 ± 1,56 A, c	5,79 ± 1,25 A, c	
21 + 6	4,33 ± 0,99 A	4,07 ± 0,69 B, c	4,59 ± 0,53 AB, c	5,12 ± 0,68 A, d	4,31 ± 0,88 AB, c	
28	30,89 ± 3,09 A	21,03 ± 2,96 B, a	24,28 ± 2,74 B, a	30,58 ± 2,70 A, a	30,19 ± 3,09 A, a	
28 + 2	9,24 ± 3,04 A	9,64 ± 1,71 A, b	9,65 ± 1,97 A, b	9,74 ± 1,80 A, b	8,16 ± 2,01 A, b	
28 + 4	6,69 ± 1,98 A	4,84 ± 1,18 B, c	5,19 ± 0,59 AB, c	6,43 ± 0,85 A, c	6,48 ± 0,84 A, b	
28 + 6	4,33 ± 0,99 A	3,87 ± 0,75 B, c	3,97 ± 0,82 B, c	6,04 ± 0,80 A, c	3,59 ± 0,33 B, c	
Teor de suco (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	56,90 ± 1,07 b					
2	57,54 ± 1,41 b					
4	75,81 ± 1,10 a					
6	76,22 ± 1,11 a					
14	56,90 ± 1,07 A	55,61 ± 1,91 A, b	56,30 ± 2,05 A, b	56,80 ± 1,79 A, b	56,00 ± 1,42 A, b	
14 + 2	57,54 ± 1,41 A	56,16 ± 2,22 A, b	56,74 ± 1,14 A, b	57,26 ± 1,84 A, b	56,25 ± 1,83 A, b	
14 + 4	75,81 ± 1,10 A	67,81 ± 2,75 B, a	73,39 ± 3,24 A, a	75,53 ± 0,85 A, a	73,72 ± 1,41 A, a	
14 + 6	76,22 ± 1,11 A	67,86 ± 1,24 C, a	73,67 ± 1,82 B, a	76,09 ± 2,12 A, a	73,80 ± 1,81 B, a	
21	56,90 ± 1,07 A	55,28 ± 1,30 A, b	55,31 ± 1,55 A, b	56,49 ± 1,96 A, b	55,25 ± 1,76 A, b	
21 + 2	57,54 ± 1,41 A	55,48 ± 2,13 A, b	55,40 ± 1,88 A, b	56,88 ± 1,58 A, b	55,83 ± 2,99 A, b	
21 + 4	75,81 ± 1,10 A	59,98 ± 2,72 C, a	70,22 ± 1,85 B, a	75,07 ± 1,71 A, a	70,16 ± 2,22 B, a	
21 + 6	76,22 ± 1,11 A	59,72 ± 2,52 C, a	70,41 ± 1,79 B, a	75,45 ± 1,67 A, a	70,68 ± 2,03 B, a	
28	56,90 ± 1,07 A	54,85 ± 1,17 A, b	54,95 ± 2,39 A, b	56,33 ± 2,02 A, b	54,88 ± 1,54 A, b	
28 + 2	57,54 ± 1,41 A	54,91 ± 1,31 B, b	55,07 ± 1,47 B, b	56,39 ± 1,59 AB, b	55,15 ± 1,27 B, b	
28 + 4	75,81 ± 1,10 A	58,53 ± 1,83 C, a	67,33 ± 1,28 B, a	74,10 ± 1,79 A, a	68,51 ± 2,51 B, a	
28 + 6	76,22 ± 1,11 A	58,61 ± 3,61 C, a	67,32 ± 2,18 B, a	74,18 ± 1,35 A, a	68,58 ± 2,14 B, a	

Tabela 5. Continuação.

Índice de lanosidade (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	0,0 ± 0,0 a					
2	0,0 ± 0,0 a					
4	0,0 ± 0,0 a					
6	0,0 ± 0,0 a					
14	0,0 ± 0,0 C	39,58 ± 7,22 A, bc	27,08 ± 3,61 B, a	0,0 ± 0,0 C, a	0,0 ± 0,0 C, a	
14 + 2	0,0 ± 0,0 C	50,00 ± 0,0 A, ab	31,25 ± 7,83 B, a	0,0 ± 0,0 C, a	0,0 ± 0,0 C, a	
14 + 4	0,0 ± 0,0 C	35,42 ± 3,61 A, c	20,83 ± 7,22 B, a	0,0 ± 0,0 C, a	0,0 ± 0,0 C, a	
14 + 6	0,0 ± 0,0 C	58,33 ± 3,61 A, a	31,25 ± 7,82 B, a	0,0 ± 0,0 C, a	0,0 ± 0,0 C, a	
21	0,0 ± 0,0 D	47,92 ± 7,22 A, b	33,33 ± 7,22 B, a	0,0 ± 0,0 D, b	6,25 ± 0,0 C, b	
21 + 2	0,0 ± 0,0 E	62,50 ± 0,0 A, a	43,75 ± 0,0 B, a	6,25 ± 0,0 D, a	18,75 ± 0,0 C, a	
21 + 4	0,0 ± 0,0 D	50,00 ± 0,0 A, b	31,25 ± 0,0 B, a	0,0 ± 0,0 D, b	6,25 ± 0,0 C, b	
21 + 6	0,0 ± 0,0 E	62,50 ± 0,0 A, a	39,58 ± 7,22 B, a	6,25 ± 0,0 D, a	18,75 ± 0,0 C, a	
28	0,0 ± 0,0 E	60,42 ± 3,61 A, b	50,00 ± 0,0 B, b	6,25 ± 0,0 D, b	39,58 ± 3,61 C, a	
28 + 2	0,0 ± 0,0 E	91,67 ± 3,61 A, a	68,75 ± 7,82 B, a	12,50 ± 0,0 D, a	47,92 ± 3,61 C, a	
28 + 4	0,0 ± 0,0 E	81,25 ± 7,82 A, a	62,50 ± 0,0 B, ab	6,25 ± 0,0 D, b	33,33 ± 3,61 C, a	
28 + 6	0,0 ± 0,0 E	91,67 ± 3,61 A, a	68,75 ± 0,0 B, a	12,50 ± 0,0 D, a	41,67 ± 9,55 C, a	
Sólidos solúveis (° Brix)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	12,64 ± 1,73 a					
2	13,20 ± 2,08 a					
4	14,08 ± 2,05 a					
6	13,54 ± 1,46 a					
14	12,64 ± 1,73 A	11,66 ± 1,81 A, b	13,50 ± 2,05 A, a	12,96 ± 1,45 A, ab	13,20 ± 2,66 A, a	
14 + 2	13,20 ± 2,08 A	12,32 ± 1,96 A, b	13,18 ± 1,90 A, a	14,10 ± 1,49 A, a	12,90 ± 1,81 A, a	
14 + 4	14,08 ± 2,05 AB	15,28 ± 1,32 A, a	13,25 ± 1,91 B a	12,38 ± 1,02 B, b	13,28 ± 1,14 B, a	
14 + 6	13,54 ± 1,46 A	14,56 ± 1,75 A, a	13,46 ± 1,77 A, a	14,00 ± 1,41 A, ab	13,02 ± 2,57 A, a	
21	12,64 ± 1,73 A	14,02 ± 1,32 A, a	12,66 ± 1,54 A, a	12,44 ± 2,07 A, a	13,36 ± 2,26 A, ab	
21 + 2	13,20 ± 2,08 A	13,52 ± 1,28 A, a	13,24 ± 1,76 A, a	12,14 ± 1,84 A, a	13,98 ± 1,87 A, a	
21 + 4	14,08 ± 2,05 A	12,48 ± 1,83 AB, a	13,62 ± 1,46 AB, a	14,08 ± 1,55 A, a	11,54 ± 1,88 B, b	
21 + 6	13,54 ± 1,46 A	12,36 ± 1,79 A, a	12,14 ± 1,20 A, a	11,98 ± 2,38 A, a	12,82 ± 1,67 A, ab	
28	12,64 ± 1,73 A	12,28 ± 2,37 A, a	12,42 ± 1,74 A, a	12,84 ± 1,67 A, a	11,72 ± 1,41 A, a	
28 + 2	13,20 ± 2,08 A	12,86 ± 1,85 A, a	12,88 ± 1,44 A, a	13,24 ± 1,59 A, a	13,02 ± 1,18 A, a	
28 + 4	14,08 ± 2,05 A	12,74 ± 1,20 AB, a	13,20 ± 0,98 AB, a	13,20 ± 1,61 AB, a	11,52 ± 1,33 B, a	
28 + 6	13,54 ± 1,46 A	13,34 ± 2,27 A, a	13,77 ± 1,10 A, a	14,66 ± 2,12 A, a	13,06 ± 1,28 A, a	
Acidez titulável (mg ácido málico g ⁻¹ amostra)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	0,25 ± 0,04 ab					
2	0,28 ± 0,04 a					
4	0,24 ± 0,02 ab					
6	0,23 ± 0,05 b					
14	0,25 ± 0,04 A	0,29 ± 0,03 A, a	0,26 ± 0,06 A, a	0,26 ± 0,04 A, a	0,25 ± 0,04 A, a	
14 + 2	0,28 ± 0,04 A	0,25 ± 0,03 A, ab	0,26 ± 0,03 A, a	0,25 ± 0,03 A, a	0,24 ± 0,03 A, a	
14 + 4	0,24 ± 0,02 A	0,22 ± 0,03 A, b	0,22 ± 0,04 A, a	0,25 ± 0,05 A, a	0,23 ± 0,03 A, a	
14 + 6	0,23 ± 0,05 A	0,22 ± 0,03 A, b	0,23 ± 0,03 A, a	0,25 ± 0,03 A, a	0,24 ± 0,03 A, a	
21	0,25 ± 0,04 A	0,26 ± 0,04 A, a	0,28 ± 0,03 A, a	0,25 ± 0,04 A, a	0,28 ± 0,05 A, a	
21 + 2	0,28 ± 0,04 A	0,22 ± 0,02 B, a	0,24 ± 0,04 B, b	0,25 ± 0,02 AB, a	0,25 ± 0,03 AB, ab	
21 + 4	0,24 ± 0,02 A	0,23 ± 0,03 A, a	0,21 ± 0,03 A, b	0,21 ± 0,03 A, a	0,23 ± 0,04 A, b	
21 + 6	0,23 ± 0,05 A	0,25 ± 0,04 A, a	0,23 ± 0,02 A, b	0,25 ± 0,05 A, a	0,24 ± 0,04 A, ab	
28	0,25 ± 0,04 A	0,22 ± 0,04 A, a	0,24 ± 0,03 A, a	0,24 ± 0,04 A, a	0,23 ± 0,04 A, b	
28 + 2	0,28 ± 0,04 AB	0,25 ± 0,04 ABC, a	0,24 ± 0,02 BC, a	0,23 ± 0,03 C, a	0,29 ± 0,05 A, a	
28 + 4	0,24 ± 0,02 A	0,26 ± 0,04 A, a	0,25 ± 0,02 A, a	0,25 ± 0,03 A, a	0,23 ± 0,04 A, b	
28 + 6	0,23 ± 0,05 A	0,26 ± 0,03 A, a	0,25 ± 0,02 A, a	0,25 ± 0,01 A, a	0,24 ± 0,02 A, ab	
pH						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3	
0	4,24 ± 0,28 ab					
2	4,11 ± 0,15 b					
4	4,21 ± 0,18 ab					
6	4,40 ± 0,26 a					
14	4,24 ± 0,28 A	4,04 ± 0,22 A, b	4,05 ± 0,18 A, a	4,17 ± 0,24 A, a	4,25 ± 0,23 A, a	
14 + 2	4,11 ± 0,15 A	4,23 ± 0,21 A, ab	4,20 ± 0,14 A, a	4,15 ± 0,22 A, a	4,18 ± 0,09 A, a	
14 + 4	4,21 ± 0,18 A	4,29 ± 0,16 A, a	4,19 ± 0,26 A, a	4,13 ± 0,11 A, a	4,20 ± 0,15 A, a	
14 + 6	4,40 ± 0,26 A	4,30 ± 0,18 AB, a	4,18 ± 0,15 AB, a	4,14 ± 0,12 B, a	4,16 ± 0,15 B, a	
21	4,24 ± 0,28 AB	4,03 ± 0,18 BC, b	3,90 ± 0,10 C, c	4,29 ± 0,19 AB, a	4,33 ± 0,25 A, a	
21 + 2	4,11 ± 0,15 B	4,25 ± 0,09 AB, a	4,08 ± 0,10 B, b	4,29 ± 0,23 A, a	4,11 ± 0,07 AB, a	
21 + 4	4,21 ± 0,18 A	4,29 ± 0,21 A, a	4,34 ± 0,16 A, a	4,30 ± 0,19 A, a	4,20 ± 0,17 A, a	
21 + 6	4,40 ± 0,26 A	4,19 ± 0,16 A, ab	4,23 ± 0,12 A, a	4,45 ± 0,43 A, a	4,20 ± 0,18 A, a	
28	4,24 ± 0,28 A	4,37 ± 0,20 A, a	4,14 ± 0,24 A, a	4,28 ± 0,10 A, a	4,26 ± 0,23 A, ab	
28 + 2	4,11 ± 0,15 A	4,18 ± 0,11 A, ab	4,18 ± 0,14 A, a	4,20 ± 0,14 A, a	4,11 ± 0,11 A, bc	
28 + 4	4,21 ± 0,18 AB	4,12 ± 0,10 B, b	4,19 ± 0,16 AB, a	4,18 ± 0,16 B, a	4,40 ± 0,22 A, a	
28 + 6	4,40 ± 0,26 A	4,07 ± 0,21 B, b	4,02 ± 0,09 B, a	4,16 ± 0,12 B, a	4,05 ± 0,09 B, c	

^xMédia (n=10). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 6. Notas atribuídas à cor da polpa, aroma, sabor, firmeza, succulência, farinosidade e qualidade global, na avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2006) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Cor da polpa*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1		AC2		AC3			
0	7,70 ^x ± 0,47 ^y	a								
2	8,20 ± 0,83	a								
4	8,40 ± 0,72	a								
6	8,40 ± 0,66	a								
14	7,70 ± 0,47	A	4,80 ± 1,98	B, ab	6,50 ± 1,84	AB, a	5,30 ± 1,96	B, c	6,00 ± 1,36	AB, a
14 + 2	8,20 ± 0,83	A	6,00 ± 1,77	B, ab	7,40 ± 0,97	AB, a	7,20 ± 1,90	AB, ab	6,30 ± 1,70	B, a
14 + 4	8,40 ± 0,72	A	6,80 ± 1,92	B, a	7,40 ± 1,59	AB, a	7,90 ± 0,81	AB, a	6,70 ± 1,65	B, a
14 + 6	8,40 ± 0,66	A	4,60 ± 2,14	C, b	6,60 ± 1,84	AB, a	5,60 ± 2,08	BC, bc	6,00 ± 1,36	BC, a
21	7,70 ± 0,47	A	4,40 ± 1,15	C, a	5,60 ± 1,40	B, a	6,80 ± 1,20	A, c	5,00 ± 1,02	BC, a
21 + 2	8,20 ± 0,83	A	5,30 ± 1,90	C, a	5,30 ± 2,05	C, a	7,00 ± 1,38	AB, a	5,90 ± 1,49	BC, a
21 + 4	8,40 ± 0,72	A	4,50 ± 1,58	C, a	6,20 ± 1,34	B, a	7,30 ± 1,05	AB, a	6,10 ± 1,39	B, a
21 + 6	8,40 ± 0,66	A	4,30 ± 1,62	C, a	6,00 ± 1,42	B, a	7,10 ± 1,14	AB, a	5,90 ± 1,46	B, a
28	7,70 ± 0,47	A	4,50 ± 1,50	D, a	6,00 ± 1,17	BC, a	7,30 ± 0,72	AB, a	4,90 ± 2,05	CD, a
28 + 2	8,20 ± 0,83	A	4,70 ± 1,55	B, a	5,60 ± 1,54	B, a	7,20 ± 0,87	A, a	5,30 ± 1,34	B, a
28 + 4	8,40 ± 0,72	A	4,50 ± 1,35	C, a	5,40 ± 1,34	BC, a	7,70 ± 0,85	A, a	5,90 ± 1,25	B, a
28 + 6	8,40 ± 0,66	A	nd**		4,80 ± 1,49	C, a	6,90 ± 0,98	B, a	5,10 ± 1,40	C, a
Aroma*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1		AC2		AC3			
0	8,30 ± 0,85	a								
2	8,30 ± 0,58	a								
4	8,50 ± 0,75	a								
6	8,80 ± 0,38	a								
14	8,30 ± 0,85	A	2,50 ± 1,39	C, b	4,20 ± 2,52	BC, b	4,90 ± 2,41	B, b	4,50 ± 2,05	BC, b
14 + 2	8,30 ± 0,58	A	5,70 ± 1,84	B, a	7,00 ± 1,28	AB, a	6,60 ± 1,96	AB, ab	5,60 ± 2,04	B, ab
14 + 4	8,50 ± 0,75	A	5,70 ± 2,39	B, a	5,60 ± 2,04	B, ab	7,70 ± 1,13	A, a	6,60 ± 1,92	AB, a
14 + 6	8,80 ± 0,38	A	2,50 ± 1,37	C, b	4,60 ± 2,59	BC, b	5,10 ± 2,55	B, b	4,70 ± 2,19	B, ab
21	8,30 ± 0,85	A	3,10 ± 1,50	C, a	4,60 ± 1,97	BC, a	5,40 ± 1,87	B, b	4,30 ± 1,87	BC, a
21 + 2	8,30 ± 0,58	A	3,80 ± 1,92	C, a	5,20 ± 1,76	BC, a	6,50 ± 1,24	B, ab	5,10 ± 1,86	BC, a
21 + 4	8,50 ± 0,75	A	3,70 ± 1,79	C, a	5,40 ± 1,17	B, a	6,90 ± 1,25	B, ab	5,90 ± 1,79	B, a
21 + 6	8,80 ± 0,38	A	3,60 ± 1,83	C, a	5,20 ± 1,26	B, a	6,70 ± 1,33	B, ab	5,70 ± 1,85	B, a
28	8,30 ± 0,85	A	4,30 ± 2,17	C, ab	5,20 ± 1,94	BC, a	6,60 ± 0,99	AB, a	5,30 ± 1,98	BC, ab
28 + 2	8,30 ± 0,58	A	5,20 ± 1,37	C, a	4,70 ± 1,44	C, a	6,70 ± 1,12	B, a	4,70 ± 2,01	C, b
28 + 4	8,50 ± 0,75	A	3,70 ± 1,60	C, b	5,00 ± 1,98	C, a	7,20 ± 0,94	AB, a	6,80 ± 1,56	B, a
28 + 6	8,80 ± 0,38	A	nd'		4,50 ± 2,13	C, a	6,20 ± 1,42	B, a	4,20 ± 2,20	C, b
Sabor*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1		AC2		AC3			
0	8,10 ± 0,79	a								
2	8,40 ± 0,84	a								
4	8,60 ± 0,47	a								
6	8,40 ± 0,59	a								
14	8,10 ± 0,79	A	3,40 ± 2,14	B, a	4,10 ± 2,12	B, b	6,50 ± 1,15	A, b	4,70 ± 1,50	B, b
14 + 2	8,40 ± 0,84	A	4,30 ± 1,87	C, a	6,40 ± 1,22	B, a	6,90 ± 1,45	AB, ab	5,50 ± 1,60	BC, ab
14 + 4	8,60 ± 0,47	A	4,10 ± 2,43	C, a	5,20 ± 2,53	BC, ab	7,80 ± 0,62	A, a	7,00 ± 1,23	AB, a
14 + 6	8,40 ± 0,59	A	3,40 ± 2,15	C, a	4,40 ± 2,27	C, ab	6,60 ± 1,15	B, b	4,90 ± 1,62	BC, b
21	8,10 ± 0,79	A	2,70 ± 1,68	D, a	3,80 ± 1,90	CD, b	5,90 ± 1,27	B, b	4,50 ± 1,92	BC, a
21 + 2	8,40 ± 0,84	A	2,20 ± 1,12	D, a	3,70 ± 1,68	C, b	6,10 ± 1,00	B, b	5,30 ± 1,46	B, a
21 + 4	8,60 ± 0,47	A	3,10 ± 1,47	C, a	5,90 ± 1,08	B, a	7,50 ± 0,95	A, a	5,60 ± 1,97	B, a
21 + 6	8,40 ± 0,59	A	3,00 ± 1,53	C, a	5,70 ± 1,17	B, a	7,30 ± 1,06	A, a	5,50 ± 2,03	B, a
28	8,10 ± 0,79	A	3,50 ± 1,38	D, a	5,10 ± 1,51	C, a	6,70 ± 0,75	B, a	5,20 ± 1,75	C, a
28 + 2	8,40 ± 0,84	A	2,30 ± 1,70	C, a	4,20 ± 1,80	B, ab	7,10 ± 0,50	A, a	5,30 ± 2,09	B, a
28 + 4	8,60 ± 0,47	A	3,30 ± 1,40	C, a	4,20 ± 1,76	BC, ab	7,40 ± 0,84	A, a	5,60 ± 1,73	B, a
28 + 6	8,40 ± 0,59	A	nd'		3,30 ± 1,73	C, b	6,60 ± 1,09	B, a	5,50 ± 2,12	B, a

Tabela 6. Continuação.

Firmeza da polpa*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	7,20 ± 0,82	a								
2	5,00 ± 1,92	b								
4	4,00 ± 1,74	b								
6	3,90 ± 1,52	b								
14	7,20 ± 0,82	A	4,70 ± 1,76	B, a	7,00 ± 1,14	A, a	7,10 ± 1,04	A, a	7,10 ± 0,75	A, a
14 + 2	5,00 ± 1,92	AB	3,50 ± 1,72	B, a	4,40 ± 1,91	AB, b	5,80 ± 1,15	A, ab	4,30 ± 1,82	AB, b
14 + 4	4,00 ± 1,74	AB	3,50 ± 1,64	B, a	3,50 ± 1,72	B, b	5,50 ± 1,80	A, b	4,20 ± 1,68	AB, b
14 + 6	3,90 ± 1,52	A	3,80 ± 1,18	A, a	3,70 ± 0,75	A, b	4,90 ± 1,51	A, b	4,10 ± 1,06	A, b
21	7,20 ± 0,82	A	3,90 ± 1,63	B, a	6,30 ± 1,83	A, a	7,60 ± 0,63	A, a	7,30 ± 1,15	A, a
21 + 2	5,00 ± 1,92	AB	2,60 ± 1,42	C, b	4,40 ± 1,39	AB, b	5,80 ± 1,11	A, b	4,10 ± 1,56	BC, b
21 + 4	4,00 ± 1,74	B	2,30 ± 1,06	C, b	3,90 ± 1,36	B, b	5,60 ± 0,55	A, b	4,10 ± 0,93	B, b
21 + 6	3,90 ± 1,52	b	2,20 ± 1,10	C, b	3,70 ± 1,44	B, b	5,40 ± 0,79	A, b	4,00 ± 0,94	B, b
28	7,20 ± 0,82	A	3,90 ± 1,13	B, a	5,30 ± 1,80	B, ab	7,30 ± 1,26	A, a	7,00 ± 1,57	A, a
28 + 2	5,00 ± 1,92	A	3,90 ± 1,75	A, a	5,40 ± 0,82	A, a	5,30 ± 1,23	A, b	4,50 ± 1,16	A, b
28 + 4	4,00 ± 1,74	AB	3,00 ± 0,93	B, a	3,90 ± 1,16	AB, bc	5,10 ± 0,62	A, b	4,30 ± 1,09	A, b
28 + 6	3,90 ± 1,52	AB	nd [†]		3,10 ± 1,72	B, c	5,10 ± 1,57	A, b	4,20 ± 0,80	AB, b
Suculência*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	8,10 ± 0,73	a								
2	8,10 ± 0,84	a								
4	8,70 ± 0,43	a								
6	8,50 ± 0,54	a								
14	8,10 ± 0,73	A	2,40 ± 1,74	C, a	4,00 ± 1,84	BC, b	6,70 ± 1,31	A, a	4,50 ± 1,85	B, b
14 + 2	8,10 ± 0,84	A	3,30 ± 1,50	C, a	6,10 ± 1,46	B, a	6,90 ± 1,56	AB, a	5,80 ± 1,61	B, ab
14 + 4	8,70 ± 0,43	A	3,70 ± 1,98	D, a	5,70 ± 2,48	C, ab	8,00 ± 0,70	AB, a	6,80 ± 1,15	BC, a
14 + 6	8,50 ± 0,54	A	2,40 ± 1,70	C, a	4,20 ± 1,84	B, ab	6,90 ± 1,25	A, a	4,70 ± 2,08	B, b
21	8,10 ± 0,73	A	2,20 ± 1,08	C, a	2,90 ± 1,16	C, b	4,90 ± 1,36	B, c	3,40 ± 1,58	C, b
21 + 2	8,10 ± 0,84	A	1,50 ± 0,81	D, a	2,90 ± 1,09	C, b	5,70 ± 1,26	B, bc	3,80 ± 1,61	C, ab
21 + 4	8,70 ± 0,43	A	2,20 ± 1,16	D, a	5,60 ± 1,74	C, a	7,10 ± 1,34	B, a	5,50 ± 1,77	C, a
21 + 6	8,50 ± 0,54	A	2,10 ± 1,19	D, a	5,40 ± 1,80	BC, a	6,90 ± 1,42	B, ab	5,30 ± 1,83	C, a
28	8,10 ± 0,73	A	2,40 ± 1,23	D, a	3,80 ± 1,26	C, a	5,50 ± 0,58	B, b	3,90 ± 1,59	C, a
28 + 2	8,10 ± 0,84	A	2,10 ± 1,16	C, a	2,80 ± 1,33	C, ab	6,00 ± 0,90	B, ab	5,20 ± 1,49	B, a
28 + 4	8,70 ± 0,43	A	2,90 ± 1,54	C, a	3,10 ± 1,35	C, ab	6,40 ± 0,58	B, a	5,30 ± 2,09	B, a
28 + 6	8,50 ± 0,54	A	nd [†]		2,40 ± 1,59	C, b	5,90 ± 1,00	B, ab	5,10 ± 2,19	B, a
Farinosidade*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	0,40 ± 0,30	a								
2	0,40 ± 0,30	a								
4	0,10 ± 0,20	a								
6	0,30 ± 0,40	a								
14	0,40 ± 0,30	C	4,80 ± 1,73	A, a	2,20 ± 1,59	B, a	0,60 ± 0,50	C, a	1,10 ± 0,87	BC, a
14 + 2	0,40 ± 0,30	C	4,80 ± 1,86	A, a	1,60 ± 1,60	BC, a	0,50 ± 0,50	C, ab	1,90 ± 0,92	B, a
14 + 4	0,10 ± 0,20	C	5,80 ± 1,81	A, a	2,50 ± 1,97	B, a	0,10 ± 0,10	C, b	1,10 ± 1,02	C, a
14 + 6	0,30 ± 0,40	C	4,50 ± 1,92	A, a	2,40 ± 1,82	B, a	0,60 ± 0,50	C, a	1,40 ± 0,45	BC, a
21	0,40 ± 0,30	D	5,20 ± 1,65	A, b	3,50 ± 2,07	B, a	1,10 ± 1,00	CD, a	2,00 ± 1,14	BC, b
21 + 2	0,40 ± 0,30	C	8,00 ± 1,21	A, a	4,50 ± 2,37	B, a	1,40 ± 0,90	C, a	5,20 ± 1,90	B, a
21 + 4	0,10 ± 0,20	C	6,70 ± 1,44	A, ab	2,60 ± 2,11	B, a	0,20 ± 0,20	C, b	2,90 ± 1,70	B, b
21 + 6	0,30 ± 0,40	C	6,80 ± 1,48	A, a	2,70 ± 2,12	B, a	0,20 ± 0,20	C, b	2,70 ± 1,80	B, b
28	0,40 ± 0,30	D	5,40 ± 1,32	A, a	4,00 ± 1,40	B, b	1,30 ± 0,43	CD, b	2,40 ± 1,06	C, b
28 + 2	0,40 ± 0,30	C	6,50 ± 1,52	A, a	4,20 ± 1,90	B, b	1,40 ± 0,60	C, b	2,90 ± 1,45	B, ab
28 + 4	0,10 ± 0,20	C	5,30 ± 1,54	A, a	4,70 ± 1,74	A, ab	2,10 ± 0,90	B, ab	2,90 ± 1,50	B, ab
28 + 6	0,30 ± 0,40	D	nd [†]		6,10 ± 1,25	A, a	2,40 ± 1,10	C, a	4,10 ± 1,20	B, a
Qualidade global [‡]										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	8,50 ± 0,52	a								
2	8,50 ± 0,65	a								
4	8,70 ± 0,46	a								
6	8,10 ± 0,74	a								
14	8,50 ± 0,52	A	3,30 ± 1,80	C, a	5,10 ± 1,62	B, a	7,10 ± 1,02	A, a	5,50 ± 1,65	B, a
14 + 2	8,50 ± 0,65	A	4,00 ± 1,21	C, a	5,80 ± 0,93	B, a	7,40 ± 1,12	A, a	5,60 ± 1,78	B, a
14 + 4	8,70 ± 0,46	A	3,80 ± 1,96	D, a	5,40 ± 2,00	C, a	7,90 ± 0,62	AB, a	6,70 ± 1,17	BC, a
14 + 6	8,10 ± 0,74	A	3,30 ± 1,84	C, a	5,10 ± 1,61	B, a	7,20 ± 0,97	A, a	5,60 ± 1,65	B, a
21	8,50 ± 0,52	A	3,00 ± 1,84	D, a	4,00 ± 2,12	CD, a	6,30 ± 1,02	B, bc	5,10 ± 1,58	BC, a
21 + 2	8,50 ± 0,65	A	2,00 ± 0,52	D, a	4,20 ± 1,11	C, a	6,20 ± 0,74	B, c	5,00 ± 0,93	C, a
21 + 4	8,70 ± 0,46	A	2,70 ± 1,42	D, a	5,40 ± 1,54	C, a	7,30 ± 0,82	B, a	5,10 ± 1,63	C, a
21 + 6	8,10 ± 0,74	A	2,50 ± 1,19	C, a	5,20 ± 1,61	B, a	7,10 ± 0,94	A, ab	5,10 ± 1,55	B, a
28	8,50 ± 0,52	A	3,80 ± 0,76	D, a	5,20 ± 1,59	C, a	7,40 ± 0,48	B, a	5,50 ± 1,37	C, a
28 + 2	8,50 ± 0,65	A	2,60 ± 1,02	D, b	4,60 ± 1,42	C, ab	6,80 ± 1,27	B, a	5,70 ± 1,31	BC, a
28 + 4	8,70 ± 0,46	A	3,10 ± 0,98	D, ab	3,70 ± 1,29	D, bc	7,30 ± 0,22	B, a	5,70 ± 1,91	C, a
28 + 6	8,10 ± 0,74	A	nd [†]		3,00 ± 1,60	D, c	6,90 ± 0,75	B, a	5,20 ± 1,54	C, a

*Medida em escala não estruturada de nove centímetros, extremidade esquerda = pouco intenso e extremidade direita = muito intenso.

[†]Média (n=14). [‡]Desvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 7. Análise de variância da taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Taxa respiratória					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	775,39	258,46	36,03	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	2898,42	1449,21	2002,01	<0,0001 (ns)
Dias	4	20149,72	5037,43	702,20	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	268,38	44,73	6,24	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	12	228,27	19,02	2,65	0,0035 (ns)
PA x Dia	8	1095,54	136,94	19,09	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	24	217,41	9,06	1,26	0,205 (*)
Tratamento	59	25633,15	434,46	60,56	<0,0001 (ns)
Resíduo	120	860,86	7,17		
Desvio Padrão	2,68				
CV (%)	4,93				
Produção de etileno					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	169,46	56,48	71,16	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	67,59	33,79	42,58	<0,0001 (ns)
Dias	4	10755,49	2688,87	3387,43	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	21,63	3,61	4,54	0,0003 (ns)
Tratamento x Dia	12	239,79	19,98	25,17	<0,0001 (ns)
PA x Dia	8	63,58	7,95	10,01	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	24	49,26	2,05	2,59	0,0004 (ns)
Tratamento	59	11366,81	192,65	242,71	<0,0001 (ns)
Resíduo	120	95,25	0,79		
Desvio Padrão	0,89				
CV (%)	5,56				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F. P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

Tabela 8. Análise de variância das atividades das enzimas pectinolíticas de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Endo-poligalacturonase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	0,010	0,003	153,13	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,022	0,011	510,90	<0,0001 (ns)
Dias	3	0,037	0,012	587,36	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	0,005	0,0009	40,11	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	0,001	0,0001	6,56	<0,0001 (ns)
PA x Dia	6	0,002	0,0004	16,89	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	18	0,004	0,0002	10,16	<0,0001 (ns)
Tratamento	47	0,081	0,0017	81,43	<0,0001 (ns)
Resíduo	96	0,002	0,00002		
Desvio Padrão	0,0046				
CV (%)	7,35				
Exo-poligalacturonase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	2829,56	943,19	30,52	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	8937,36	4468,68	144,62	<0,0001 (ns)
Dias	3	31720,42	10573,47	342,19	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	725,87	120,98	3,92	0,0015 (ns)
Tratamento x Dia	9	1137,79	126,42	4,09	0,0002 (ns)
PA x Dia	6	3429,72	571,62	18,50	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	18	410,68	22,82	0,74	0,764 (*)
Tratamento	47	49191,39	1046,63	33,87	<0,0001 (ns)
Resíduo	96	2966,34	30,89		
Desvio Padrão	2,56				
CV (%)	14,15				

Tabela 8. Continuação.

Pectinametilesterase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	10665,32	3555,11	560,36	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	15157,92	7578,96	1194,60	<0,0001 (ns)
Dias	3	27546,85	9182,28	1447,31	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	1610,46	268,41	42,31	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	3248,89	360,99	56,90	<0,0001 (ns)
PA x Dia	6	4088,74	681,46	107,41	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	18	701,56	38,97	6,14	<0,0001 (ns)
Tratamento	47	63019,75	1340,85	211,34	<0,0001 (ns)
Resíduo	96	609,06	6,34		
Desvio Padrão	2,51				
CV (%)	3,58				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.

P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) = (***) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

Tabela 9. Análise de variância da perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Perda de massa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	22,64	7,55	73,86	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	5,54	2,77	27,16	<0,0001 (ns)
Dias	3	505,76	168,59	1650,37	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	1,67	0,28	2,73	0,017 (**)
Tratamento x Dia	9	16,67	1,85	18,13	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	18,47	3,08	30,14	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	2,25	0,12	1,22	0,259 (*)
Tratamento	47	573,01	12,19	119,35	<0,0001 (ns)
Resíduo	96	9,81	0,10		
Desvio Padrão	0,32				
CV (%)	8,97				

Índice de podridão					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	42,01	14,05	65,44	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	30,46	15,23	71,15	<0,0001 (ns)
Dias	3	320,72	106,91	499,53	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	2,81	0,47	2,19	0,047 (*)
Tratamento x Dia	9	36,78	4,09	19,09	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	21,96	3,66	17,10	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	3,51	0,19	0,91	0,565 (*)
Tratamento	47	458,26	9,75	45,56	<0,0001 (ns)
Resíduo	144	30,82	0,21		
Desvio Padrão	0,46				
CV (%)	7,79				

Ângulo de tom					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	422,48	140,82	28,97	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	1175,91	587,95	120,95	<0,0001 (ns)
Dias	3	560,77	186,92	38,45	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	194,85	32,47	6,68	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	145,11	16,12	3,32	0,0006 (ns)
Época x Dia	6	1285,06	214,18	44,06	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	393,59	21,87	4,50	<0,0001 (ns)
Tratamento	47	4177,78	88,88	18,29	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	2099,96	4,86		
Desvio Padrão	2,20				
CV (%)	2,73				

Tabela 9. Continuação.

Luminosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	142,97	47,65	5,09	0,0018 (ns)
Período de Armazenamento	2	498,00	249,00	26,57	<0,0001 (ns)
Dias	3	536,57	178,85	19,09	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	125,96	20,99	2,24	0,0385 (**)
Tratamento x Dia	9	285,29	31,69	3,38	0,0005 (ns)
Época x Dia	6	824,38	137,39	14,66	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	549,39	30,52	3,26	<0,0001 (ns)
Tratamento	47	2962,57	63,03	6,73	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	4048,13	9,37		
Desvio Padrão	3,06				
CV (%)	4,41				
Cromaticidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	84,44	28,15	3,93	0,0087 (ns)
Período de Armazenamento	2	240,49	120,24	16,81	<0,0001 (ns)
Dias	3	571,51	190,50	26,63	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	260,86	43,48	6,08	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	156,27	17,36	2,43	0,0107 (ns)
Época x Dia	6	603,00	100,50	14,05	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	271,18	15,07	2,11	0,0052 (ns)
Tratamento	47	2187,75	46,55	6,51	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	3090,49	7,15		
Desvio Padrão	2,67				
CV (%)	6,40				
Firmeza da polpa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	807,71	269,24	59,33	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	65,34	32,67	7,20	0,0008 (ns)
Dias	3	48432,53	16144,18	3557,49	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	48,17	8,03	1,77	0,104 (*)
Tratamento x Dia	9	976,19	108,47	23,90	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	627,88	104,65	23,06	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	186,40	10,36	2,28	0,0021 (ns)
Tratamento	47	51144,24	1088,17	239,79	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	1960,45	4,54		
Desvio Padrão	2,13				
CV (%)	17,88				
Teor de suco					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	3148,26	1049,42	271,69	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	919,31	459,65	119,00	<0,0001 (ns)
Dias	3	22852,21	7617,40	1972,09	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	213,78	35,63	9,22	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	2240,29	248,92	64,44	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	428,69	71,45	18,50	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	194,95	10,83	2,80	0,0001 (ns)
Tratamento	47	29997,51	638,24	165,24	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	1668,64	3,86		
Desvio Padrão	1,96				
CV (%)	3,13				

Tabela 9. Continuação.

Índice de lanosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	784,30	261,43	2166,68	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	255,81	127,91	1060,05	<0,0001 (ns)
Dias	3	29,79	9,93	82,31	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	48,73	8,12	67,31	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	1,72	0,191	1,58	0,131 (*)
Época x Dia	6	5,91	0,985	8,16	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	9,17	0,509	4,22	<0,0001 (ns)
Tratamento	47	1135,43	24,16	200,21	<0,0001 (ns)
Resíduo	96	11,58	0,12		
Desvio Padrão	0,35				
CV (%)	7,12				
Sólidos solúveis					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	11,09	3,69	1,23	0,296 (*)
Período de Armazenamento	2	17,57	8,79	2,93	0,054 (*)
Dias	3	16,43	5,48	1,83	0,141 (*)
Interações:					
Tratamento x Época	6	23,63	3,94	1,31	0,249 (*)
Tratamento x Dia	9	34,50	3,83	1,28	0,246 (*)
Época x Dia	6	66,04	11,00	3,67	0,001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	143,61	7,98	2,66	0,0003 (ns)
Tratamento	47	312,87	6,65	2,22	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	1295,13	2,99		
Desvio Padrão	1,73				
CV (%)	13,27				
Acidez titulável					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	0,0003	0,0001	0,08	0,9687 (*)
Período de Armazenamento	2	0,0020	0,0010	0,78	0,4609 (*)
Dias	3	0,0277	0,0092	7,10	0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	0,0075	0,0013	0,97	0,4476 (*)
Tratamento x Dia	9	0,0135	0,0015	1,15	0,3229 (*)
Época x Dia	6	0,0539	0,0089	6,91	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	0,0518	0,0029	2,22	0,0030 (ns)
Tratamento	47	0,157	0,0033	2,57	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	0,569	0,0013		
Desvio Padrão	0,036				
CV (%)	14,75				
pH					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	0,48	0,16	4,93	0,0022 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,15	0,08	2,34	0,0975 (*)
Dias	3	0,30	0,10	3,08	0,0272 (**)
Interações:					
Tratamento x Época	6	0,59	0,10	3,08	0,0058 (ns)
Tratamento x Dia	9	1,12	0,12	3,89	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	1,20	0,20	6,21	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	1,42	0,08	2,46	0,0008 (ns)
Tratamento	47	5,26	0,11	3,48	<0,0001 (ns)
Resíduo	432	13,87	0,03		
Desvio Padrão	0,18				
CV (%)	4,27				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.
P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) = significativo a p ≤ 0.05; (**) = significativo a p ≤ 0.01

Tabela 10. Análise de variância da avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2006), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada .

Cor da polpa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	498,24	166,08	74,47	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	103,86	51,93	23,29	<0,0001 (ns)
Dias	3	124,46	41,48	18,60	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	140,22	23,37	10,48	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	87,68	9,74	4,37	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	81,53	13,59	6,09	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	99,46	5,53	2,48	0,0007 (ns)
Tratamento	47	1.135,45	24,16	10,83	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	1391,62	2,23		
Desvio Padrão	1,49				
CV (%)	25,62				
Aroma					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	633,12	211,04	65,74	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	4,71	2,35	0,73	0,48 (*)
Dias	3	256,41	85,47	26,62	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	32,43	5,40	1,68	0,123 (*)
Tratamento x Dia	9	115,81	12,87	4,01	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	186,88	31,15	9,70	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	96,77	5,38	1,67	0,039 (**)
Tratamento	47	1326,13	28,22	8,79	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	2003,32	3,21		
Desvio Padrão	1,79				
CV (%)	25,12				
Sabor					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1335,52	445,17	175,03	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	45,89	22,95	9,02	0,0001 (ns)
Dias	3	89,12	29,71	11,68	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	45,52	7,59	2,98	0,0070 (ns)
Tratamento x Dia	9	38,53	4,28	1,68	0,0896 (*)
Época x Dia	6	130,19	21,69	8,53	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	99,91	5,55	2,18	0,0032 (ns)
Tratamento	47	1784,69	37,97	14,93	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	1587,13	2,54		
Desvio Padrão	1,59				
CV (%)	22,12				
Firmeza					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	670,34	223,45	128,14	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	15,75	7,88	4,52	0,0113 (**)
Dias	3	625,63	208,54	119,60	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	39,89	6,65	3,81	0,0010 (ns)
Tratamento x Dia	9	60,94	6,77	3,88	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	37,57	6,26	3,59	0,0017 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	81,99	4,56	2,61	0,0003 (ns)
Tratamento	47	1532,11	32,59	18,69	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	1088,08	1,74		
Desvio Padrão	1,32				
CV (%)	20,63				

Tabela 10. Continuação .

Suculência					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1506,40	502,13	226,22	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	177,04	88,52	39,88	<0,0001 (ns)
Dias	3	150,70	50,23	22,63	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	43,84	7,30	3,29	0,0034 (ns)
Tratamento x Dia	9	50,37	5,59	2,52	0,0077 (ns)
Época x Dia	6	129,07	21,51	9,69	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	93,09	5,17	2,33	0,0015 (ns)
Tratamento	47	2150,54	45,75	20,61	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	1385,08	2,21		
Desvio Padrão	1,49				
CV (%)	23,69				
Farinosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1644,20	548,07	253,38	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	233,42	116,71	53,96	<0,0001 (ns)
Dias	3	66,37	22,12	10,23	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	298,87	49,81	23,03	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	9	164,51	18,28	8,45	<0,0001 (ns)
Época x Dia	6	80,68	13,45	6,22	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	329,78	18,32	8,47	<0,0001 (ns)
Tratamento	47	2817,83	59,95	27,72	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	1349,70	2,16		
Desvio Padrão	1,47				
CV (%)	18,02				
Qualidade global					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1548,62	516,21	280,07	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	91,93	45,96	24,94	<0,0001 (ns)
Dias	3	36,93	12,31	6,68	0,0002 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	30,36	5,06	2,75	0,012 (**)
Tratamento x Dia	9	36,86	4,09	2,22	0,019 (**)
Época x Dia	6	89,49	14,91	8,09	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	18	66,22	3,68	2,00	0,0085 (ns)
Tratamento	47	1900,41	40,43	21,94	<0,0001 (ns)
Resíduo	624	1150,09	1,84		
Desvio Padrão	1,36				
CV (%)	20,01				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.
P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a $p \leq 0.05$; 0.01

2. Dados experimentais e análise de variância da atividade respiratória, atividades das enzimas pectinolíticas, avaliações físico-químicas, físicas, químicas e sensoriais de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após a colheita e armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Tabela 11. Taxa respiratória e consumo de oxigênio de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) armazenados a 1 °C sob atmosfera controlada durante 28 dias.

Taxa respiratória (mg CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)					
Armazenamento (dias)	AR (testemunha)	AC1	AC2	AC3	
1	13,27 ^x ± 4,09 ^y A, a	12,20 ± 1,11 A, ab	10,10 ± 3,33 A, a	8,84 ± 4,64 A, a	
4	10,03 ± 2,37 A, a	5,08 ± 2,99 A, b	5,94 ± 2,51 A, a	7,51 ± 1,88 A, a	
8	11,39 ± 5,58 A, a	8,03 ± 1,05 A, ab	8,16 ± 2,03 A, a	6,82 ± 4,42 A, a	
12	12,08 ± 2,00 A, a	12,77 ± 2,52 A, ab	12,98 ± 3,51 A, a	10,17 ± 2,82 A, a	
16	14,37 ± 1,40 A, a	13,59 ± 3,86 A, a	10,51 ± 4,00 A, a	9,31 ± 2,29 A, a	
20	10,44 ± 0,83 A, a	11,76 ± 2,18 A, ab	10,33 ± 3,83 A, a	9,40 ± 2,84 A, a	
24	13,47 ± 1,07 A, a	10,53 ± 3,78 A, ab	8,61 ± 2,09 A, a	7,87 ± 2,30 A, a	
28	13,02 ± 2,30 A, a	13,39 ± 3,32 A, a	7,68 ± 1,27 A, a	8,27 ± 3,44 A, a	
Consumo de oxigênio (mL O ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)					
Armazenamento (dias)	AR (testemunha)	AC1	AC2	AC3	
1	20,11 ± 3,60 A, a	6,20 ± 2,50 B, a	6,11 ± 0,81 B, a	5,79 ± 1,41 B, a	
4	16,14 ± 5,90 A, a	5,15 ± 1,65 B, ab	4,64 ± 0,83 B, ab	3,92 ± 2,64 B, ab	
8	22,01 ± 5,31 A, a	4,43 ± 1,47 B, ab	3,82 ± 1,32 B, ab	3,89 ± 1,20 B, ab	
12	23,10 ± 5,58 A, a	4,77 ± 0,78 B, ab	3,54 ± 1,29 B, bc	3,28 ± 1,82 B, ab	
16	22,31 ± 4,79 A, a	1,31 ± 0,72 B, b	1,26 ± 0,59 B, c	1,50 ± 0,70 B, b	
20	21,38 ± 2,77 A, a	3,48 ± 1,10 B, ab	3,26 ± 0,83 B, bc	3,71 ± 1,59 B, ab	
24	23,18 ± 2,42 A, a	5,29 ± 1,44 B, ab	4,58 ± 0,17 B, ab	4,18 ± 1,09 B, ab	
28	22,29 ± 4,69 A, a	4,77 ± 1,12 B, ab	3,87 ± 0,62 B, ab	3,65 ± 0,41 B, ab	

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 12. Taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Taxa respiratória (mg CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
1	81,31 ^x ± 4,18 ^y d				
2	110,69 ± 3,49 bc				
3	127,24 ± 5,97 a				
4	106,73 ± 6,96 c				
5	122,28 ± 4,75 ab				
6	132,21 ± 1,21 a				
14 + 1	81,31 ± 4,18 B	93,17 ± 3,20 A, d	90,08 ± 1,72 AB, d	85,80 ± 4,14 AB, e	83,35 ± 3,53 B, c
14 + 2	110,69 ± 3,49 A	99,38 ± 7,91 AB,cd	97,84 ± 4,97 AB, cd	89,95 ± 0,55 BC, de	84,56 ± 4,44 C, c
14 + 3	127,24 ± 5,97 A	108,08 ± 4,30 B, bc	101,30 ± 4,65 BC, bc	95,53 ± 4,43 BC, cd	92,37 ± 5,00 C, bc
14 + 4	106,73 ± 6,96 ABC	116,43 ± 4,05 A, ab	108,96 ± 0,63 AB, ab	103,93 ± 0,60 BC, bc	97,57 ± 4,03 C, ab
14 + 5	122,28 ± 4,75 A	120,17 ± 5,62A, ab	118,33 ± 2,41 A, a	111,30 ± 3,77 AB, ab	102,48 ± 3,97 B, ab
14 + 6	132,21 ± 1,21 A	124,53 ± 0,83 AB, a	119,28 ± 4,76 B, a	114,70 ± 3,58 BC, a	106,25 ± 5,96 C, a
21 + 1	81,31 ± 4,18 C	100,23 ± 5,95 A, c	95,17 ± 1,40 AB, d	88,96 ± 6,49 ABC, c	85,23 ± 4,16 BC, c
21 + 2	110,69 ± 3,49 A	104,66 ± 6,30 AB, c	100,59 ± 0,88 BC, cd	94,78 ± 1,91 CD, bc	89,00 ± 1,54 D, c
21 + 3	127,24 ± 5,97 A	111,46 ± 3,84 B, bc	107,26 ± 6,19 BC, bc	101,10 ± 5,61 BC, abc	94,72 ± 3,68 C, bc
21 + 4	106,73 ± 6,96 AB	118,30 ± 3,10 A, ab	113,55 ± 6,86 AB, ab	106,80 ± 2,40 AB, ab	101,36 ± 2,69 B, ab
21 + 5	122,28 ± 4,75 A	120,50 ± 0,56 A, ab	116,29 ± 2,50 AB, ab	109,53 ± 5,20 BC, ab	103,40 ± 5,44 C, ab
21 + 6	132,21 ± 1,21 A	125,87 ± 1,52 AB, a	119,54 ± 2,31 BC, a	114,75 ± 7,43 CD, a	106,30 ± 2,83 D, a
28 + 1	81,31 ± 4,18 B	96,02 ± 4,23 A, d	94,45 ± 3,60 A, d	90,52 ± 3,65 AB, d	86,99 ± 2,89 AB, d
28 + 2	110,69 ± 3,49 A	99,04 ± 1,97 B, cd	98,06 ± 1,95 B, cd	94,69 ± 2,73 B, cd	92,77 ± 1,90 B, cd
28 + 3	127,24 ± 5,97 A	108,28 ± 0,97 B, bc	104,86 ± 4,71 BC, bc	99,41 ± 3,97 BC, bc	96,25 ± 3,29 C, bc
28 + 4	106,73 ± 6,96 AB	115,86 ± 7,13 A, ab	108,22 ± 2,15 AB, ab	104,05 ± 3,26 AB, ab	100,35 ± 0,88 B, ab
28 + 5	122,28 ± 4,75 A	118,88 ± 3,74 A, a	115,53 ± 4,36 AB, a	107,73 ± 3,10 BC, ab	102,17 ± 0,98 C, ab
28 + 6	132,21 ± 1,21 A	122,83 ± 1,47 B, a	117,05 ± 2,91 C, a	111,17 ± 2,28 D, a	106,05 ± 1,91 D, a

Tabela 12. Continuação .

Período (dias)	Produção de etileno ($\mu\text{L C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$)				
	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
1	7,59 ± 2,44 d				
2	11,06 ± 2,86 d				
3	13,20 ± 1,11 d				
4	24,04 ± 0,75 c				
5	51,93 ± 2,14 b				
6	65,04 ± 4,59 a				
14 + 1	7,59 ± 2,44 B	12,10 ± 0,43 A, d	8,90 ± 0,84 AB, d	7,75 ± 0,47 B, e	6,93 ± 0,58 B, e
14 + 2	11,06 ± 2,86 B	15,35 ± 1,04 A, d	12,18 ± 0,35 AB, d	10,93 ± 0,55 B, e	8,90 ± 0,54 B, e
14 + 3	13,20 ± 1,11 D	32,13 ± 0,97 A, c	21,88 ± 0,74 C, c	28,80 ± 0,15 B, d	20,16 ± 1,10 C, d
14 + 4	24,04 ± 0,75 C	37,57 ± 1,61 AB, b	33,24 ± 2,11 B, b	39,30 ± 1,29 A, c	34,35 ± 2,08 B, c
14 + 5	51,93 ± 2,14 A	42,07 ± 2,18 CD,ab	39,81 ± 1,04 D, a	47,65 ± 2,64 AB, b	46,30 ± 1,74 BC, b
14 + 6	65,04 ± 4,59 A	43,87 ± 3,47 CD, a	42,23 ± 1,44 D, a	58,94 ± 3,39 AB, a	51,71 ± 2,98 BC, a
21 + 1	7,59 ± 2,44 B	13,12 ± 0,81 A, d	10,74 ± 1,26 AB, f	9,63 ± 0,89 AB, f	8,22 ± 0,37 B, f
21 + 2	11,06 ± 2,86 B	16,23 ± 2,06 AB, d	14,03 ± 0,58 AB, e	18,90 ± 2,42 A, e	17,88 ± 0,84 A, e
21 + 3	13,20 ± 1,11 C	32,49 ± 1,00 A, c	26,24 ± 0,63 B, d	30,50 ± 1,46 A, d	24,70 ± 1,59 B, d
21 + 4	24,04 ± 0,75 C	36,90 ± 1,81 B, b	34,15 ± 0,97 B, c	40,92 ± 0,85 A, c	35,92 ± 1,63 B, c
21 + 5	51,93 ± 2,14 A	41,89 ± 0,83 C, a	40,29 ± 1,11 C, b	48,75 ± 1,26 AB, b	47,78 ± 1,18 B, b
21 + 6	65,04 ± 4,59 A	42,72 ± 0,56 C, a	44,75 ± 1,94 C, a	59,55 ± 1,45 A, a	51,60 ± 1,40 B, a
28 + 1	7,59 ± 2,44 B	13,91 ± 0,85 A, c	10,92 ± 0,24 AB, d	10,06 ± 0,77 B, f	8,81 ± 0,86 B, f
28 + 2	11,06 ± 2,86 C	16,10 ± 1,84 AB, c	14,41 ± 0,20BC, d	18,72 ± 0,61 A, e	17,95 ± 0,61AB, e
28 + 3	13,20 ± 1,11 C	35,61 ± 1,70 A, b	27,61 ± 0,42 B, c	36,59 ± 1,50 A, d	24,53 ± 1,00 B, d
28 + 4	24,04 ± 0,75 C	36,11 ± 1,86 B, b	35,59 ± 2,90 B, b	42,84 ± 1,46 A, c	35,31 ± 1,74 B, c
28 + 5	51,93 ± 2,14 A	40,64 ± 1,60 B, a	43,58 ± 1,32 B, a	52,36 ± 1,61 A, b	48,64 ± 0,89 A, b
28 + 6	65,04 ± 4,59 A	41,56 ± 1,79 C, a	44,78 ± 2,09 C, a	59,20 ± 0,55 A, a	51,71 ± 0,45 B, a

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 13. Atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilsterase de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade(s) g ⁻¹ amostra h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	0,14 ^x ± 0,016 ^y b				
4	0,30 ± 0,004 a				
14	0,14 ± 0,016 A	0,12 ± 0,096 A, a	0,12 ± 0,017 A, b	0,12 ± 0,007 A, b	0,12 ± 0,029 A, b
14 + 4	0,30 ± 0,004 A	0,16 ± 0,012 C, a	0,23 ± 0,009 B, a	0,23 ± 0,050 B, a	0,22 ± 0,017 BC, a
21	0,14 ± 0,016 A	0,12 ± 0,006 A, b	0,12 ± 0,012 A, a	0,12 ± 0,002 A, b	0,12 ± 0,007 A, b
21 + 4	0,30 ± 0,004 A	0,15 ± 0,002 C, a	0,20 ± 0,021 B, a	0,30 ± 0,008 A, a	0,28 ± 0,010 A, a
28	0,14 ± 0,016 A	0,11 ± 0,024 A, a	0,12 ± 0,007 A, a	0,13 ± 0,015 A, b	0,13 ± 0,013 A, b
28 + 4	0,30 ± 0,004 AB	0,14 ± 0,016 C, a	0,14 ± 0,020 C, a	0,32 ± 0,013 A, a	0,28 ± 0,007 B, a
Exo-poligalacturonase (μg ácido galacturônico g ⁻¹ amostra h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	42,90 ± 5,76 b				
4	88,39 ± 4,48 a				
14	42,90 ± 5,76 A	40,04 ± 3,69 A, b	39,06 ± 1,90 A, b	33,54 ± 4,29 A, b	37,97 ± 2,52 A, b
14 + 4	88,39 ± 4,48 A	58,46 ± 2,46 B, a	56,98 ± 4,44 B, a	66,04 ± 5,13 B, a	62,79 ± 3,58 B, a
21	42,90 ± 5,76 A	37,09 ± 3,69 A, b	38,96 ± 4,58 A, b	36,10 ± 4,73 A, b	35,61 ± 4,35 A, b
21 + 4	88,39 ± 4,48 A	53,43 ± 3,74 C, a	64,46 ± 1,88 B, a	69,68 ± 3,16 B, a	68,80 ± 2,10 B, a
28	42,90 ± 5,76 A	35,61 ± 3,97 A, b	39,75 ± 1,94 A, b	38,57 ± 1,80 A, b	37,88 ± 4,01 A, b
28 + 4	88,39 ± 4,48 A	55,50 ± 1,04 C, a	60,92 ± 1,68 BC, a	67,51 ± 5,05 B, a	63,08 ± 4,75 BC, a
Pectinametilsterase ($\mu\text{M NaOH g}^{-1}$ amostra h ⁻¹)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	76,37 ± 3,00 a				
4	56,49 ± 2,69 b				
14	76,37 ± 3,00 AB	81,69 ± 1,16 A, b	72,30 ± 1,94 B, a	70,54 ± 1,08 BC, a	64,82 ± 4,04 C, a
14 + 4	56,49 ± 2,69 D	92,79 ± 3,28 A, a	70,56 ± 2,23 B, a	63,36 ± 3,13 C, b	60,15 ± 2,73 CD, a
21	76,37 ± 3,00 C	100,78 ± 3,17 A, b	89,96 ± 1,87 B, a	72,83 ± 2,64 C, a	74,26 ± 2,35 C, a
21 + 4	56,49 ± 2,69 D	108,31 ± 1,43 A, a	89,18 ± 3,44 B, a	67,95 ± 2,14 C, a	73,66 ± 4,11 C, a
28	76,37 ± 3,00 C	108,56 ± 1,16 A, a	90,45 ± 1,99 B, b	72,50 ± 2,12 C, a	77,66 ± 2,33 C, b
28 + 4	56,49 ± 2,69 E	110,75 ± 4,38 A, a	100,65 ± 1,88 B, a	71,38 ± 1,04 D, a	86,64 ± 2,24 C, a

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 14. Perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Perda de massa (%)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	0,00 ± 0,00 b				
4	5,46 ^X ± 0,23 ^Y a				
14	0,00 ± 0,00	0,43 ± 0,10 A, b	0,32 ± 0,10 A, b	0,51 ± 0,10 A, b	0,43 ± 0,10 A, b
14 + 4	5,46 ± 0,23 AB	6,45 ± 0,55 A, a	5,17 ± 0,27 B, a	4,97 ± 0,53 B, a	5,86 ± 0,83 AB, a
21	0,00 ± 0,00	0,58 ± 0,10 A, b	0,47 ± 0,10 A, b	0,50 ± 0,10 A, b	0,38 ± 0,10 A, b
21 + 4	5,46 ± 0,23 B	6,71 ± 0,70 A, a	6,15 ± 0,67 AB, a	5,51 ± 0,59 AB, a	5,90 ± 0,51 AB, a
28	0,00 ± 0,00	1,05 ± 0,10 A, b	0,54 ± 0,10 B, b	0,62 ± 0,10 B, b	0,50 ± 0,10 B, b
28 + 4	5,46 ± 0,23 B	7,32 ± 0,47 A, a	6,34 ± 0,44 B, a	5,63 ± 0,40 B, a	6,02 ± 0,46 B, a
Índice de podridão (%)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	0,0 ± 0,0 b				
4	5,21 ± 0,36 a				
14	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 A, b	0,0 ± 0,0 A, b	0,0 ± 0,0 A, a	0,0 ± 0,0 A, a
14 + 4	5,21 ± 0,36 A	6,25 ± 0,24 A, a	4,17 ± 0,28 A, a	0,0 ± 0,0 B, a	0,0 ± 0,0 B, a
21	0,0 ± 0,0 B	3,13 ± 0,0 A, b	0,0 ± 0,0 B, b	0,0 ± 0,0 B, a	0,0 ± 0,0 B, b
21 + 4	5,21 ± 0,36 B	18,75 ± 3,98 A, a	9,38 ± 1,08 A, a	2,08 ± 0,0 B, a	2,08 ± 0,0 B, a
28	0,0 ± 0,0 B	6,25 ± 0,0 A, b	1,04 ± 0,0 B, b	0,0 ± 0,0 B, b	0,0 ± 0,0 B, b
28 + 4	5,21 ± 0,36 B	25,00 ± 3,61 A, a	15,63 ± 2,99 A, a	5,21 ± 0,36 B, a	5,21 ± 0,36 B, a
Ângulo de tom (° h)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	84,64 ± 2,47 a				
4	80,88 ± 1,19 b				
14	84,64 ± 2,47 B	87,83 ± 1,39 A, a	87,51 ± 2,02 A, a	87,48 ± 1,67 A, a	87,98 ± 1,45 A, a
14 + 4	80,88 ± 1,19 B	85,29 ± 2,12 A, b	86,51 ± 2,34 A, a	85,89 ± 1,81 A, a	86,72 ± 1,03 A, b
21	84,64 ± 2,47 B	86,66 ± 2,19 AB, a	87,48 ± 1,36 A, a	87,58 ± 1,88 A, a	88,82 ± 0,93 A, a
21 + 4	80,88 ± 1,19 B	84,33 ± 2,01 A, b	85,16 ± 1,51 A, b	86,00 ± 1,87 A, a	85,86 ± 1,72 A, b
28	84,64 ± 2,47 B	87,61 ± 1,93 A, a	88,22 ± 1,70 A, a	87,13 ± 0,76 A, a	86,79 ± 2,32 AB, a
28 + 4	80,88 ± 1,19 B	83,93 ± 2,25 A, b	84,97 ± 1,32 A, b	84,60 ± 2,26 A, b	85,31 ± 2,33 A, a
Luminosidade					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	71,03 ± 1,64 a				
4	69,47 ± 2,17 a				
14	71,03 ± 1,64 A	72,61 ± 2,78 A, a	71,26 ± 2,05 A, a	72,04 ± 2,70 A, a	71,19 ± 1,83 A, a
14 + 4	69,47 ± 2,17 A	69,08 ± 0,81 A, b	69,43 ± 1,32 A, b	69,99 ± 0,33 A, b	69,53 ± 0,59 A, b
21	71,03 ± 1,64 A	70,62 ± 0,71 A, a	71,08 ± 1,91 A, a	71,04 ± 2,16 A, a	70,95 ± 1,11 A, a
21 + 4	69,47 ± 2,17 A	68,92 ± 1,67 A, b	69,48 ± 1,30 A, b	69,68 ± 0,86 A, b	69,41 ± 1,05 A, b
28	71,03 ± 1,64 A	70,54 ± 0,71 A, a	71,06 ± 1,95 A, a	71,00 ± 0,67 A, a	70,81 ± 1,99 A, a
28 + 4	69,47 ± 2,17 A	68,85 ± 1,47 A, b	69,42 ± 2,07 A, a	69,45 ± 0,86 A, b	69,29 ± 1,28 A, a
Cromaticidade					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	39,86 ± 1,59 b				
4	45,53 ± 2,57 a				
14	39,86 ± 1,59 A	38,80 ± 1,31 A, b	40,59 ± 2,14 A, b	39,62 ± 2,95 A, b	40,95 ± 1,58 A, b
14 + 4	45,53 ± 2,57 A	43,89 ± 2,47 A, a	43,87 ± 2,10 A, a	43,41 ± 1,83 A, a	43,53 ± 1,38 A, a
21	39,86 ± 1,59 A	39,33 ± 2,04 A, b	38,97 ± 2,16 A, b	39,07 ± 1,45 A, a	39,19 ± 1,47 A, b
21 + 4	45,53 ± 2,57 A	44,31 ± 1,22 AB, a	43,24 ± 1,33 ABC, a	40,67 ± 2,62 C, a	42,34 ± 2,58 BC, a
28	39,86 ± 1,59 A	36,13 ± 0,97 B, b	38,39 ± 1,62 A, b	38,34 ± 2,25 A, b	38,95 ± 1,96 A, b
28 + 4	45,53 ± 2,57 A	42,64 ± 2,47 AB, a	43,89 ± 1,87 AB, a	43,36 ± 2,47 AB, a	41,05 ± 2,15 B, a
Firmeza da polpa (N)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	54,27 ± 2,94 a				
4	5,39 ± 0,77 b				
14	54,27 ± 2,94 AB	46,50 ± 5,85 B, a	55,75 ± 7,52 A, a	56,57 ± 8,93 A, a	53,43 ± 4,79 AB, a
14 + 4	5,39 ± 0,77 A	4,84 ± 0,92 A, b	5,09 ± 1,07 A, b	5,46 ± 0,85 A, b	5,41 ± 0,62 A, b
21	54,27 ± 2,94 A	42,38 ± 9,71 B, a	48,93 ± 8,80 AB, a	53,45 ± 5,85 A, a	55,14 ± 7,54 A, a
21 + 4	5,39 ± 0,77 A	3,95 ± 0,46 B, b	4,81 ± 1,57 AB, b	5,41 ± 0,76 AB, b	5,11 ± 0,94 AB, b
28	54,27 ± 2,94 A	34,25 ± 9,46 B, a	46,26 ± 7,90 A, a	50,96 ± 5,72 A, a	49,22 ± 8,94 A, a
28 + 4	5,39 ± 0,77 A	3,67 ± 0,45 C, b	4,28 ± 0,41 BC, b	5,14 ± 0,97 A, b	4,62 ± 0,55 AB, b

Tabela 14. Continuação .

Teor de suco (%)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	65,36 ± 3,34 b				
4	73,98 ± 2,79 a				
14	65,36 ± 3,34 A	63,61 ± 3,42 A, a	65,72 ± 3,02 A, b	66,12 ± 1,51 A, b	65,59 ± 2,60 A, b
14 + 4	73,98 ± 2,79 A	66,50 ± 4,41 B, a	69,59 ± 4,45 AB, a	72,28 ± 4,51 A, a	70,37 ± 2,62 AB, a
21	65,36 ± 3,34 A	59,40 ± 4,66 B, a	62,26 ± 3,74 AB, a	66,23 ± 3,48 A, b	66,39 ± 2,66 A, a
21 + 4	73,98 ± 2,79 A	61,79 ± 3,07 C, a	63,48 ± 2,69 C, a	71,29 ± 2,60 AB, a	68,65 ± 4,63 B, a
28	65,36 ± 3,34 A	53,52 ± 2,93 B, b	57,59 ± 3,30 B, a	65,26 ± 2,29 A, b	64,95 ± 4,84 A, a
28 + 4	73,98 ± 2,79 A	56,66 ± 2,32 D, a	58,67 ± 2,52 D, a	69,67 ± 2,27 B, a	66,22 ± 2,60 C, a
Índice de lanosidade (%)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	0,0 ± 0,0 a				
4	0,0 ± 0,0 a				
14	0,0 ± 0,0 C	37,50 ± 0,53 A, a	16,67 ± 0,15 B, b	0,0 ± 0,0 C, a	4,17 ± 0,52 C, a
14 + 4	0,0 ± 0,0 C	37,50 ± 0,69 A, a	33,33 ± 0,86 B, a	0,0 ± 0,0 C, a	0,0 ± 0,0 C, b
21	0,0 ± 0,0 C	45,83 ± 3,61 A, b	33,33 ± 7,22 B, b	0,0 ± 0,0 C, a	6,25 ± 0,52 C, b
21 + 4	0,0 ± 0,0 C	66,67 ± 9,55 A, a	39,58 ± 7,22 B, a	0,0 ± 0,0 C, a	8,33 ± 3,61 C, a
28	0,0 ± 0,0 C	68,75 ± 10,83 A, a	54,17 ± 7,22 B, b	6,25 ± 0,0 C, a	6,25 ± 0,52 C, b
28 + 4	0,0 ± 0,0 C	93,75 ± 6,25 A, a	68,75 ± 6,25 B, a	6,25 ± 0,0 C, a	12,50 ± 0,0 C, a
Sólidos solúveis (° Brix)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	12,25 ± 2,25 b				
4	15,11 ± 1,25 a				
14	12,25 ± 2,25 A	10,78 ± 2,10 AB, a	9,99 ± 2,37 AB, a	9,96 ± 1,46 AB, b	9,25 ± 1,05 B, b
14 + 4	15,11 ± 1,25 A	11,29 ± 2,22 B, a	10,86 ± 1,52 B, a	12,12 ± 1,35 B, a	11,69 ± 2,02 B, a
21	12,25 ± 2,25 A	11,83 ± 1,41 A, a	10,65 ± 1,79 AB, a	10,03 ± 1,79 AB, b	9,25 ± 1,54 B, a
21 + 4	15,11 ± 1,25 A	12,40 ± 1,23 B, a	11,70 ± 1,88 B, a	12,23 ± 1,56 B, a	10,57 ± 1,64 B, a
28	12,25 ± 2,25 A	10,29 ± 1,45 AB, a	10,17 ± 0,93 AB, b	10,00 ± 1,81 AB, b	9,95 ± 2,22 B, a
28 + 4	15,11 ± 1,25 A	11,61 ± 1,49 B, a	11,32 ± 0,99 B, a	12,83 ± 1,93 AB, a	11,63 ± 2,23 B, a
Acidez titulável (mg ácido málico g ⁻¹ amostra)					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	0,40 ± 0,09 a				
4	0,32 ± 0,09 a				
14	0,40 ± 0,09 A	0,35 ± 0,04 A, a	0,36 ± 0,05 A, a	0,34 ± 0,05 A, a	0,34 ± 0,04 A, a
14 + 4	0,32 ± 0,09 A	0,29 ± 0,03 A, b	0,33 ± 0,07 A, a	0,31 ± 0,07 A, a	0,32 ± 0,06 A, a
21	0,40 ± 0,09 A	0,28 ± 0,05 B, a	0,31 ± 0,03 B, a	0,34 ± 0,05 AB, a	0,33 ± 0,08 AB, a
21 + 4	0,32 ± 0,09 A	0,27 ± 0,04 A, a	0,28 ± 0,04 A, b	0,30 ± 0,07 A, a	0,31 ± 0,03 A, a
28	0,40 ± 0,09 A	0,34 ± 0,05 AB, a	0,31 ± 0,05 B, a	0,30 ± 0,06 B, a	0,32 ± 0,05 B, a
28 + 4	0,32 ± 0,09 A	0,25 ± 0,03 B, b	0,26 ± 0,05 AB, b	0,23 ± 0,03 B, b	0,25 ± 0,05 AB, b
pH					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	4,43 ± 0,21 a				
4	4,49 ± 0,09 a				
14	4,43 ± 0,21 A	4,41 ± 0,18 A, b	4,41 ± 0,20 A, a	4,37 ± 0,14 A, b	4,33 ± 0,19 A, b
14 + 4	4,49 ± 0,09 A	4,61 ± 0,11 A, a	4,48 ± 0,17 A, a	4,59 ± 0,17 A, a	4,61 ± 0,23 A, a
21	4,43 ± 0,21 AB	4,61 ± 0,15 A, a	4,48 ± 0,12 AB, a	4,33 ± 0,13 B, a	4,39 ± 0,15 B, a
21 + 4	4,49 ± 0,09 A	4,65 ± 0,16 A, a	4,60 ± 0,18 A, a	4,52 ± 0,25 A, a	4,41 ± 0,25 A, a
28	4,43 ± 0,21 AB	4,38 ± 0,13 AB, b	4,42 ± 0,11 AB, b	4,46 ± 0,16 A, b	4,25 ± 0,09 B, b
28 + 4	4,49 ± 0,09 A	4,80 ± 0,11 A, a	4,70 ± 0,13 A, a	4,71 ± 0,14 A, a	4,69 ± 0,25 A, a

^xMédia (n=10). ^yDesvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 15. Notas atribuídas à cor da polpa, aroma, sabor, firmeza, succulência, farinosidade e qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera controlada.

Cor da polpa*					
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3
0	6,40 ^x ± 1,11 ^y b				
4	7,40 ± 0,88 a				
14	6,40 ± 1,11 A	5,60 ± 1,10 A, b	5,80 ± 0,98 A, b	5,40 ± 0,74 A, b	5,30 ± 1,10 A, b
14 + 4	7,40 ± 0,88 A	7,10 ± 0,96 A, a	7,00 ± 0,85 A, a	6,80 ± 0,82 A, a	6,70 ± 0,73 A, a
21	6,40 ± 1,11 A	5,10 ± 1,31 AB, b	5,10 ± 1,26 AB, b	4,60 ± 1,42 B, b	4,80 ± 1,51 B, b
21 + 4	7,40 ± 0,88 A	6,70 ± 0,82 AB, a	6,40 ± 0,71 B, a	6,30 ± 0,53 B, a	6,20 ± 0,78 B, a
28	6,40 ± 1,11 A	4,10 ± 1,87 B, a	4,00 ± 1,65 B, b	4,30 ± 1,21 B, b	4,10 ± 0,90 B, b
28 + 4	7,40 ± 0,88 A	4,80 ± 0,72 C, a	5,80 ± 1,56 BC, a	6,00 ± 1,09 B, a	5,90 ± 0,94 BC, a

Tabela 15. Continuação .

Aroma*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	6,80 ± 1,98	a								
4	7,50 ± 0,63	a								
14	6,80 ± 1,98	A	3,90 ± 1,19	B, b	3,90 ± 0,92	B, b	3,70 ± 0,92	B, b	3,60 ± 1,68	B, b
14 + 4	7,50 ± 0,63	A	6,00 ± 1,65	B, a	6,30 ± 1,04	B, a	6,90 ± 0,73	AB, a	6,80 ± 0,51	AB, a
21	6,80 ± 1,98	A	3,70 ± 1,24	B, a	3,70 ± 0,82	B, b	3,70 ± 0,94	B, b	3,60 ± 1,68	B, b
21 + 4	7,50 ± 0,63	A	5,00 ± 1,50	B, a	5,10 ± 0,44	B, a	5,50 ± 0,26	B, a	5,80 ± 0,59	B, a
28	6,80 ± 1,98	A	3,60 ± 1,00	B, b	3,80 ± 1,10	B, b	4,30 ± 0,84	B, b	4,50 ± 1,29	B, b
28 + 4	7,50 ± 0,63	A	4,90 ± 0,80	C, a	5,00 ± 0,69	C, a	6,00 ± 0,50	B, a	5,90 ± 0,43	B, a
Sabor*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	6,60 ± 1,00	b								
4	7,70 ± 0,75	a								
14	6,60 ± 1,00	A	3,80 ± 1,51	C, b	4,10 ± 1,71	BC, b	5,30 ± 0,73	AB, b	5,50 ± 1,34	A, b
14 + 4	7,70 ± 0,75	A	5,10 ± 0,73	B, a	5,80 ± 0,79	B, a	7,20 ± 0,67	A, a	7,10 ± 0,74	A, a
21	6,60 ± 1,00	A	3,80 ± 1,51	C, b	4,10 ± 1,71	C, a	5,20 ± 0,83	BC, b	5,50 ± 1,34	AB, b
21 + 4	7,70 ± 0,75	A	4,90 ± 0,49	C, a	5,10 ± 1,25	C, a	6,90 ± 0,49	AB, a	6,80 ± 0,73	B, a
28	6,60 ± 1,00	A	3,80 ± 1,50	C, a	3,90 ± 0,86	C, a	5,10 ± 0,80	B, b	5,30 ± 1,08	B, b
28 + 4	7,70 ± 0,75	A	4,00 ± 0,67	C, a	4,10 ± 1,71	C, a	6,40 ± 0,62	B, a	6,10 ± 0,83	B, a
Firmeza*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	7,10 ± 1,06	a								
4	5,30 ± 1,04	b								
14	7,10 ± 1,06	A	7,60 ± 1,18	A, a	7,20 ± 1,52	A, a	7,70 ± 1,39	A, a	7,60 ± 1,32	A, a
14 + 4	5,30 ± 1,04	A	5,20 ± 0,57	A, b	5,40 ± 0,57	A, b	5,60 ± 0,77	A, b	5,50 ± 0,85	A, a
21	7,10 ± 1,06	A	6,50 ± 0,67	A, a	6,90 ± 1,02	A, a	7,10 ± 1,12	A, a	7,30 ± 1,20	A, a
21 + 4	5,30 ± 1,04	A	4,10 ± 0,79	B, b	4,40 ± 0,89	AB, b	5,40 ± 0,77	A, b	5,30 ± 1,24	A, b
28	7,10 ± 1,06	A	5,50 ± 0,89	C, a	5,70 ± 0,67	BC, a	6,70 ± 0,90	AB, a	6,70 ± 1,21	AB, a
28 + 4	5,30 ± 1,04	A	3,80 ± 0,38	C, b	4,30 ± 0,93	BC, b	5,40 ± 0,78	A, b	5,10 ± 0,77	AB, b
Suculência*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	6,40 ± 0,93	b								
4	7,60 ± 0,55	a								
14	6,40 ± 0,93	A	4,90 ± 1,09	B, a	5,40 ± 1,68	AB, a	5,40 ± 0,74	AB, b	5,40 ± 0,94	AB, b
14 + 4	7,60 ± 0,55	A	5,20 ± 0,87	B, a	5,90 ± 1,17	B, a	7,40 ± 0,69	A, a	7,30 ± 0,78	A, a
21	6,40 ± 0,93	A	4,00 ± 1,64	B, a	4,30 ± 1,61	B, a	4,90 ± 0,62	B, b	4,80 ± 0,51	B, b
21 + 4	7,60 ± 0,55	A	4,30 ± 1,48	B, a	4,70 ± 1,06	B, a	7,10 ± 0,47	A, a	7,00 ± 0,76	A, a
28	6,40 ± 0,93	A	3,10 ± 1,20	C, a	3,90 ± 1,45	BC, a	4,90 ± 0,54	B, b	4,40 ± 0,45	BC, b
28 + 4	7,60 ± 0,55	A	3,40 ± 1,10	D, a	4,20 ± 1,06	D, a	6,60 ± 0,46	B, a	5,40 ± 0,94	C, a
Farinosidade*										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	0,80 ± 0,78	a								
4	0,30 ± 0,30	a								
14	0,80 ± 0,78	B	2,50 ± 1,25	A, b	1,50 ± 0,48	AB, a	0,60 ± 0,20	B, a	0,70 ± 0,30	B, a
14 + 4	0,30 ± 0,30	C	4,20 ± 0,51	A, a	1,10 ± 0,50	B, a	0,30 ± 0,30	C, a	0,30 ± 0,30	C, a
21	0,80 ± 0,78	C	4,40 ± 0,64	A, b	3,60 ± 0,90	A, a	1,80 ± 0,90	BC, c	2,40 ± 1,20	B, a
21 + 4	0,30 ± 0,30	C	5,90 ± 0,67	A, a	4,30 ± 1,20	B, a	0,60 ± 0,40	C, b	0,60 ± 0,30	C, b
28	0,80 ± 0,78	D	5,70 ± 0,46	A, b	4,70 ± 0,50	B, b	1,80 ± 0,80	C, a	2,40 ± 0,52	C, b
28 + 4	0,30 ± 0,30	D	7,10 ± 0,41	A, a	5,80 ± 0,48	B, a	1,00 ± 0,25	D, b	3,40 ± 0,70	C, a
Qualidade global†										
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AC1	AC2	AC3					
0	6,50 ± 0,98	b								
4	7,60 ± 0,99	a								
14	6,50 ± 0,98	A	4,30 ± 1,35	B, a	5,00 ± 0,59	B, a	6,60 ± 1,03	A, a	6,40 ± 0,78	A, b
14 + 4	7,60 ± 0,99	A	5,10 ± 1,05	B, a	5,40 ± 0,77	B, a	7,30 ± 0,90	A, a	7,30 ± 1,04	A, a
21	6,50 ± 0,98	A	3,80 ± 1,90	B, a	4,90 ± 0,82	B, a	6,70 ± 0,69	A, a	6,50 ± 0,95	A, a
21 + 4	7,60 ± 0,99	A	4,40 ± 1,35	B, a	5,00 ± 0,73	B, a	7,10 ± 1,19	A, a	6,90 ± 1,03	A, a
28	6,50 ± 0,98	AB	3,50 ± 1,80	C, a	4,20 ± 0,90	C, a	6,70 ± 0,80	A, a	5,50 ± 0,66	B, a
28 + 4	7,60 ± 0,99	A	3,60 ± 1,50	C, a	4,10 ± 1,00	C, a	6,90 ± 0,41	A, a	5,70 ± 0,62	B, a

*Medida em escala não estruturada de nove centímetros, extremidade esquerda = pouco intenso e extremidade direita = muito intenso.

†Média (n=14). ‡Desvio Padrão. AR=0,03% CO₂ + 21% O₂; AC1=3% CO₂ + 1,5% O₂; AC2=5% CO₂ + 1,5% O₂; AC3=10% CO₂ + 1,5% O₂. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 16. Análise de variância da taxa respiratória e produção de etileno dos pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Taxa respiratória					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	7068,58	2356,19	151,35	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	255,08	127,54	8,19	0,0004 (ns)
Dias	5	16940,78	3388,15	217,63	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	93,21	15,54	1,00	0,429 (*)
Tratamento x Dia	15	241,12	16,08	1,03	0,425 (*)
PA x Dia	10	255,74	25,57	1,64	0,1002 (*)
Tratamento x PA x Dia	30	128,56	4,29	0,28	0,9999 (*)
Tratamento	71	24983,06	351,87	22,60	<0,0001 (ns)
Resíduo	144	2241,83	15,57		
Desvio Padrão	3,95				
CV (%)	3,79				
Produção de etileno					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1180,18	393,39	182,62	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	272,90	136,45	63,34	<0,0001 (ns)
Dias	5	45470,44	9094,09	4221,61	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	101,59	16,93	7,86	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	15	1976,76	131,78	61,18	<0,0001 (ns)
PA x Dia	10	166,41	16,64	7,73	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	30	127,71	4,26	1,98	0,0043 (ns)
Tratamento	71	49295,99	694,31	322,31	<0,0001 (ns)
Resíduo	144	310,20	2,15		
Desvio Padrão	1,47				
CV (%)	4,76				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F. P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) = significativo a p ≤ 0.05; (**) = significativo a p ≤ 0.01

Tabela 17. Análise de variância das atividades das enzimas pectinolíticas de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Endo-poligalacturonase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	0,059	0,0197	29,42	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,0014	0,0007	1,03	0,3644 (*)
Dias	1	0,186	0,1855	276,88	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	0,0189	0,00315	4,70	0,0008 (ns)
Tratamento x Dia	3	0,0459	0,0153	22,83	<0,0001 (ns)
PA x Dia	2	0,0010	0,0005	0,77	0,4680 (*)
Tratamento x PA x Dia	6	0,0144	0,0024	3,58	0,0052 (ns)
Tratamento	23	0,326	0,014	21,17	<0,0001 (ns)
Resíduo	48	0,032	0,0007		
Desvio Padrão	0,026				
CV (%)	15,24				
Exo-poligalacturonase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	281,06	93,69	7,36	0,0004 (ns)
Período de Armazenamento	2	16,16	8,08	0,63	0,5344 (*)
Dias	1	11062,54	11062,54	868,95	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	137,90	22,98	1,81	0,118 (*)
Tratamento x Dia	3	494,42	164,81	12,95	<0,0001 (ns)
PA x Dia	2	50,63	25,316	1,99	0,148 (*)
Tratamento x PA x Dia	6	86,66	14,44	1,13	0,357 (*)
Tratamento	23	12.129,37	527,36	41,42	<0,0001 (ns)
Resíduo	48	611,09	12,73		
Desvio Padrão	3,57				
CV (%)	7,15				

Tabela 17. Continuação.

Pectinametilesterase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	10566,31	2522,10	555,00	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	4018,72	2009,36	316,63	<0,0001 (ns)
Dias	1	45,14	45,14	7,11	0,0104 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	778,71	129,78	20,45	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	3	295,01	98,34	15,50	<0,0001 (ns)
PA x Dia	2	111,32	55,66	8,77	0,0006 (ns)
Tratamento x PA x Dia	6	256,35	42,73	6,73	<0,0001 (ns)
Tratamento	23	16071,56	698,76	110,11	<0,0001 (ns)
Resíduo	48	304,61	6,35		
Desvio Padrão	2,52				
CV (%)	3,07				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.

P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

Tabela 18. Análise de variância da perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada.

Perda de massa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	6,61	2,20	14,38	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	2,09	1,04	6,82	0,0019 (ns)
Dias	1	861,90	861,90	5625,85	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	0,79	0,13	0,86	0,5278 (*)
Tratamento x Dia	3	6,61	2,20	14,38	<0,0001 (ns)
PA x Dia	2	2,09	1,04	6,82	0,0019 (ns)
Tratamento x PA x Dia	6	0,79	0,13	0,86	0,5278 (*)
Tratamento	23	880,88	38,30	249,99	<0,0001 (ns)
Resíduo	72	11,03	0,15		
Desvio Padrão	0,39				
CV (%)	13,02				

Índice de podridão					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	50,39	16,80	54,10	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	22,17	11,09	35,71	<0,0001 (ns)
Dias	1	54,30	54,30	174,90	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	5,80	0,97	3,11	0,0091 (ns)
Tratamento x Dia	3	14,31	4,77	15,36	<0,0001 (ns)
PA x Dia	2	6,47	3,23	10,42	0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	6	0,67	0,11	0,36	0,9031 (*)
Tratamento	23	154,11	6,70	21,58	<0,0001 (ns)
Resíduo	72	22,35	0,31		
Desvio Padrão	0,58				
CV (%)	32,13				

Ângulo de tom					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	30,57	10,19	3,10	0,0278 (**)
Período de Armazenamento	2	27,73	13,87	4,22	0,016 (**)
Dias	1	292,38	292,38	88,89	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	22,07	3,68	1,12	0,3526 (*)
Tratamento x Dia	3	8,95	2,98	0,91	0,4386 (*)
PA x Dia	2	13,06	6,53	1,99	0,1398 (*)
Tratamento x PA x Dia	6	16,35	2,73	0,83	0,5489 (*)
Tratamento	23	411,12	17,87	5,43	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	710,51	3,29		
Desvio Padrão	1,81				
CV (%)	2,10				

Tabela 18. Continuação.

Luminosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	6,18	2,06	0,83	0,476 (*)
Período de Armazenamento	2	15,97	7,99	3,23	0,0414 (**)
Dias	1	195,57	195,57	79,17	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	6	8,74	1,46	0,59	0,7383 (*)
Tratamento x Dia	3	5,13	1,72	0,70	0,5559 (*)
PA x Dia	2	6,44	3,22	1,30	0,2736 (*)
Tratamento x PA x Dia	6	6,23	1,04	0,42	0,865 (*)
Tratamento	23	244,29	10,62	4,30	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	533,61	2,47		
Desvio Padrão	1,57				
CV (%)	2,24				
Cromaticidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	19,66	6,55	1,66	0,1758 (*)
Período de Armazenamento	2	90,44	45,22	11,48	<0,0001 (ns)
Dias	1	955,49	955,49	242,52	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	71,86	11,98	3,04	0,0071 (ns)
Tratamento x Dia	3	70,13	23,38	5,93	0,0007 (ns)
Época x Dia	2	19,21	9,60	2,44	0,0898 (*)
Tratamento x Época x Dia	6	33,37	5,56	1,41	0,2113 (*)
Tratamento	23	1260,16	54,79	13,91	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	850,99	3,94		
Desvio Padrão	1,98				
CV (%)	4,84				
Firmeza da polpa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1750,06	538,36	19,18	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	759,74	379,87	12,48	<0,0001 (ns)
Dias	1	119290,73	119290,73	3922,68	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	179,17	29,86	0,98	0,4383 (*)
Tratamento x Dia	3	1244,256	414,75	13,64	<0,0001 (ns)
Época x Dia	2	516,708	258,35	8,50	0,0003 (ns)
Tratamento x Época x Dia	6	159,019	26,50	0,87	0,5166 (*)
Tratamento	23	123899,69			
Resíduo	216	6568,67			
Desvio Padrão	5,51				
CV (%)	20,34				
Teor de suco					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	2567,40	855,80	76,64	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	1405,20	702,60	62,92	<0,0001 (ns)
Dias	1	617,82	617,83	55,33	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	597,24	99,54	8,91	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	3	85,48	28,49	2,55	0,0565 (*)
Época x Dia	2	44,96	22,48	2,01	0,1361 (*)
Tratamento x Época x Dia	6	21,71	3,62	0,32	0,9239 (*)
Tratamento	23	5339,83	232,17	20,79	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	2411,99	11,17		
Desvio Padrão	3,34				
CV (%)	5,17				
Índice de lanosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	482,74	160,91	823,82	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	67,13	33,57	171,85	<0,0001 (ns)
Dias	1	4,52	4,52	23,12	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	7,92	1,32	6,76	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	3	4,30	1,43	7,33	0,0004 (ns)
Época x Dia	2	1,60	0,80	4,10	0,0226 (ns)
Tratamento x Época x Dia	6	5,47	0,91	4,67	0,0008 (ns)
Tratamento	23	573,68	24,94	127,70	<0,0001 (ns)
Resíduo	48	9,38	0,20		
Desvio Padrão	0,44				
CV (%)	10,06				

Tabela 18. Continuação.

Sólidos solúveis					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	34,47	11,49	3,92	0,0094 (ns)
Período de Armazenamento	2	4,83	2,42	0,82	0,4402 (*)
Dias	1	136,50	136,50	46,54	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	27,17	4,53	1,54	0,165 (*)
Tratamento x Dia	3	24,29	8,09	2,76	0,043 (**)
Época x Dia	2	2,12	1,06	0,36	0,697 (*)
Tratamento x Época x Dia	6	4,80	0,80	0,27	0,949 (*)
Tratamento	23	234,19	10,18	3,47	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	633,55	2,93		
Desvio Padrão	1,71				
CV (%)	15,66				
Acidez titulável					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	0,010	0,003	1,31	0,2729 (*)
Período de Armazenamento	2	0,089	0,045	17,23	<0,0001 (ns)
Dias	1	0,124	0,124	47,97	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	0,033	0,006	2,16	0,048 (**)
Tratamento x Dia	3	0,004	0,001	0,55	0,648 (*)
Época x Dia	2	0,021	0,011	4,06	0,019 (**)
Tratamento x Época x Dia	6	0,007	0,001	0,46	0,839 (*)
Tratamento	23	0,289	0,013	4,86	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	0,557	0,003		
Desvio Padrão	0,05				
CV (%)	16,65				
pH					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	0,52	0,173	6,04	0,0006 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,24	0,120	4,19	0,0164 (**)
Dias	1	2,70	2,695	93,80	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	0,42	0,069	2,40	0,0286 (**)
Tratamento x Dia	3	0,07	0,022	0,76	0,5201 (*)
Época x Dia	2	0,68	0,342	11,89	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	6	0,27	0,045	1,57	0,1558 (*)
Tratamento	23	4,89	0,213	7,40	<0,0001 (ns)
Resíduo	216	6,21	0,029		
Desvio Padrão	0,17				
CV (%)	3,76				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.

P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) = significativo a p ≤ 0.05; (**) = significativo a p ≤ 0.01

Tabela 19. Análise de variância da avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera controlada .

Cor da polpa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	1,45	0,48	0,38	0,76 (*)
Período de Armazenamento	2	96,79	48,39	37,89	<0,0001 (ns)
Dias	1	179,96	179,96	140,90	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	13,05	2,17	1,70	0,119 (*)
Tratamento x Dia	3	1,19	0,39	0,31	0,82 (*)
Época x Dia	2	0,32	0,16	0,13	0,88 (*)
Tratamento x Época x Dia	6	5,89	0,98	0,77	0,59 (*)
Tratamento	23	298,65	12,98	10,17	<0,0001 (ns)
Resíduo	312	398,49	1,28		
Desvio Padrão	1,13				
CV (%)	10,26				

Tabela 19. Continuação.

Aroma					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	18,03	6,01	4,18	0,0064 (ns)
Período de Armazenamento	2	23,14	11,57	8,05	0,0004 (ns)
Dias	1	309,35	309,35	215,18	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	7,27	1,21	0,84	0,537 (*)
Tratamento x Dia	3	8,17	2,72	1,90	0,13 (*)
Época x Dia	2	28,33	14,16	9,85	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	6	2,64	0,44	0,31	0,93 (*)
Tratamento	23	396,94	17,26	12,00	<0,0001 (ns)
Resíduo	312	448,55	1,44		
Desvio Padrão	1,19				
CV (%)	14,94				
Sabor					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	237,85	79,28	65,10	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	25,20	12,60	10,35	<0,0001 (ns)
Dias	1	113,75	113,75	93,39	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	1,76	0,294	0,24	0,962 (*)
Tratamento x Dia	3	7,57	2,52	2,07	0,104 (*)
Época x Dia	2	14,61	7,31	6,00	0,003 (ns)
Tratamento x Época x Dia	6	2,08	0,35	0,28	0,944 (*)
Tratamento	23	402,82	17,51	14,38	<0,0001 (ns)
Resíduo	312	380,00	1,22		
Desvio Padrão	1,10				
CV (%)	11,21				
Firmeza					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	45,22	15,07	15,84	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	66,42	33,21	34,91	<0,0001 (ns)
Dias	1	310,31	310,31	326,15	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	14,24	2,37	2,50	0,023 (**)
Tratamento x Dia	3	1,66	0,55	0,58	0,63 (*)
Época x Dia	2	7,32	3,66	3,85	0,022 (**)
Tratamento x Época x Dia	6	2,57	0,43	0,45	0,84 (*)
Tratamento	23	447,76	19,47	20,46	<0,0001 (ns)
Resíduo	312	296,85	0,95		
Desvio Padrão	0,98				
CV (%)	16,50				
Suculência					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	198,50	66,17	49,69	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	108,47	54,24	40,73	<0,0001 (ns)
Dias	1	102,63	102,63	77,08	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	6	14,24	2,37	1,78	0,102 (*)
Tratamento x Dia	3	47,42	15,81	11,87	<0,0001 (ns)
Época x Dia	2	2,41	1,20	0,90	0,406 (*)
Tratamento x Época x Dia	6	3,26	0,54	0,41	0,874 (*)
Tratamento	23	476,93	20,74	15,57	<0,0001 (ns)
Resíduo	312	415,43	1,33		
Desvio Padrão	1,15				
CV (%)	12,38				
Farinosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	3	814,11	271,37	370,16	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	379,59	189,79	258,89	<0,0001 (ns)
Dias	1	3,22	3,22	4,39	0,0369 (**)
Interações:					
Tratamento x Época	6	78,07	13,01	17,75	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	3	63,82	21,27	29,02	<0,0001 (ns)
Época x Dia	2	11,88	5,94	8,10	0,0004 (ns)
Tratamento x Época x Dia	6	29,95	4,99	6,81	<0,0001 (ns)
Tratamento	23	1380,65	60,03	81,88	<0,0001 (ns)
Resíduo	312	228,73	0,73		
Desvio Padrão	0,86				
CV (%)	20,85				

Tabela 19. Continuação.

Fonte de variação	GL	Qualidade global			F _{valor}	P _r > F
		SQ	QM			
Efeitos principais:						
Tratamento	3	432,05	144,02	125,02	<0,0001 (ns)	
Período de Armazenamento	2	47,35	23,67	20,55	<0,0001 (ns)	
Dias	1	13,24	13,24	11,49	0,0008 (ns)	
Interações:						
Tratamento x Época	6	14,94	2,49	2,16	0,047 (*)	
Tratamento x Dia	3	1,89	0,66	0,58	0,63 (*)	
Época x Dia	2	4,07	2,03	1,77	0,17 (*)	
Tratamento x Época x Dia	6	0,43	0,07	0,06	0,93 (*)	
Tratamento	23	514,07	22,35	19,40	<0,0001 (ns)	
Resíduo	312	359,42	1,15			
Desvio Padrão	1,07					
CV (%)	19,36					

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.

P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) = (***) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

3. Dados experimentais e análise de variância da atividade respiratória, atividades das enzimas pectinolíticas, avaliações físico-químicas, físicas, químicas e sensoriais de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após a colheita e armazenamento sob atmosfera modificada.

Tabela 20. Concentração de O₂ e CO₂ nas embalagens de atmosfera modificada dos pêssegos 'Douradão' (safra 2007), durante 28 dias de armazenamento refrigerado.

Armazenamento (dias)	Concentração O ₂ (%)				
	AR (testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	21,00 ± 0,0 A, a	1,49 ^x ± 0,03 ^y B, d	1,50 ± 0,0 B, a	1,50 ± 0,0 B, a	1,48 ± 0,05 B, a
1	21,00 ± 0,0 A, a	3,73 ± 1,56 B, cd	1,97 ± 1,42 C, a	0,99 ± 0,13 C, b	0,63 ± 0,01 C, b
2	21,00 ± 0,0 A, a	6,04 ± 2,75 B, cd	2,15 ± 2,07 C, a	1,01 ± 0,11 C, b	0,72 ± 0,16 C, b
4	21,00 ± 0,0 A, a	8,49 ± 2,96 B, bc	2,35 ± 1,88 C, a	1,04 ± 0,17 C, b	0,98 ± 0,11 C, b
6	21,00 ± 0,0 A, a	11,78 ± 3,47 B, ab	2,31 ± 1,71 C, a	1,03 ± 0,12 C, b	1,00 ± 0,18 C, b
8	21,00 ± 0,0 A, a	13,92 ± 3,70 B, ab	1,89 ± 1,27 C, a	0,99 ± 0,14 C, b	0,82 ± 0,31 C, b
10	21,00 ± 0,0 A, a	13,54 ± 2,89 B, ab	1,92 ± 1,48 C, a	1,00 ± 0,09 C, b	0,74 ± 0,37 C, b
12	21,00 ± 0,0 A, a	14,70 ± 3,34 B, a	1,87 ± 0,69 C, a	1,01 ± 0,09 C, b	0,72 ± 0,21 C, b
14	21,00 ± 0,0 A, a	15,57 ± 3,76 B, a	1,83 ± 1,33 C, a	1,09 ± 0,36 C, ab	0,88 ± 0,32 C, b
16	21,00 ± 0,0 A, a	15,47 ± 3,34 B, a	1,78 ± 0,52 C, a	0,99 ± 0,12 C, b	0,73 ± 0,45 C, b
18	21,00 ± 0,0 A, a	15,74 ± 3,17 B, a	1,78 ± 0,16 C, a	1,09 ± 0,41 C, ab	0,86 ± 0,21 C, b
20	21,00 ± 0,0 A, a	16,08 ± 3,08 B, a	1,78 ± 0,45 C, a	1,12 ± 0,45 C, ab	0,85 ± 0,23 C, b
22	21,00 ± 0,0 A, a	16,64 ± 3,13 B, a	1,81 ± 1,01 C, a	1,16 ± 0,48 C, ab	0,89 ± 0,09 C, b
24	21,00 ± 0,0 A, a	16,65 ± 2,88 B, a	1,91 ± 1,31 C, a	1,19 ± 0,46 C, ab	0,86 ± 0,15 C, b
26	21,00 ± 0,0 A, a	16,79 ± 2,99 B, a	2,00 ± 1,60 C, a	0,96 ± 0,05 C, b	0,88 ± 0,13 C, b
28	21,00 ± 0,0 A, a	16,80 ± 2,92 B, a	1,95 ± 0,73 C, a	1,08 ± 0,17 C, ab	0,78 ± 0,15 C, b

Armazenamento (dias)	Concentração CO ₂ (%)				
	AR (testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	0,03 ± 0,0 B, a	8,76 ± 1,08 A, a	9,54 ± 0,65 A, a	9,45 ± 0,77 A, a	9,36 ± 0,97 A, a
1	0,03 ± 0,0 D, a	2,89 ± 0,76 D, b	4,69 ± 1,24 C, b	7,40 ± 1,05 B, ab	9,19 ± 1,54 A, a
2	0,03 ± 0,0 D, a	0,71 ± 0,48 D, c	4,25 ± 1,66 C, bc	6,29 ± 1,18 B, b	9,29 ± 1,27 A, a
4	0,03 ± 0,0 D, a	0,19 ± 0,18 D, cd	3,80 ± 1,67 C, bc	6,09 ± 1,42 B, b	9,56 ± 1,73 A, a
6	0,03 ± 0,0 D, a	0,10 ± 0,0 D, cd	3,53 ± 1,38 C, c	6,00 ± 1,70 B, b	10,03 ± 2,23 A, a
8	0,03 ± 0,0 D, a	0,03 ± 0,0 D, d	3,36 ± 1,25 C, c	6,36 ± 1,71 B, b	10,54 ± 2,89 A, a
10	0,03 ± 0,0 D, a	0,03 ± 0,0 D, d	3,11 ± 1,40 C, c	6,36 ± 1,64 B, b	11,08 ± 3,20 A, a
12	0,03 ± 0,0 C, a	0,03 ± 0,0 C, d	3,41 ± 1,42 B, c	6,03 ± 2,06 B, b	11,95 ± 3,59 A, a
14	0,03 ± 0,0 D, a	0,03 ± 0,0 D, d	3,15 ± 0,74 C, c	5,93 ± 1,71 B, b	11,11 ± 1,90 A, a
16	0,03 ± 0,0 C, a	0,13 ± 0,07 C, cd	3,76 ± 0,91 B, bc	6,18 ± 2,02 B, b	10,89 ± 3,51 A, a
18	0,03 ± 0,0 D, a	0,13 ± 0,07 D, cd	3,48 ± 0,96 C, c	5,70 ± 1,97 B, b	11,21 ± 2,48 A, a
20	0,03 ± 0,0 D, a	0,13 ± 0,11 D, cd	3,26 ± 1,09 C, c	5,99 ± 1,86 B, b	11,86 ± 3,16 A, a
22	0,03 ± 0,0 D, a	0,14 ± 0,11 D, cd	2,96 ± 1,05 C, c	5,84 ± 2,00 B, b	11,54 ± 2,89 A, a
24	0,03 ± 0,0 D, a	0,14 ± 0,07 D, cd	3,12 ± 0,85 C, c	6,20 ± 2,05 B, b	11,59 ± 2,23 A, a
26	0,03 ± 0,0 D, a	0,13 ± 0,07 D, cd	2,91 ± 1,02 C, c	6,60 ± 1,83 B, ab	10,98 ± 2,36 A, a
28	0,03 ± 0,0 D, a	0,13 ± 0,07 D, cd	3,18 ± 0,86 C, c	6,32 ± 1,58 B, b	11,60 ± 1,63 A, a

^xMédia (n=4). ^yDesvio Padrão. AR=sem filme; AM30=PEBD 30µm; AM50= PEBD 50µm; AM60= PEBD 60µm; AM75= PEBD 75µm
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 21. Taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por seis dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada.

Taxa respiratória (mg CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
1	92,25 ^x ±2,07 ^y c					
2	106,02±9,82bc					
3	97,37±6,90 c					
4	103,16±1,96 c					
5	120,52±10,0 b					
6	136,43±1,72 a					
14 + 1	92,25±2,07 AB	95,78± 5,40 A,c	94,91±6,07 AB,c	91,28±3,38 AB,d	91,32±3,85AB,c	84,73±6,30 B,c
14 + 2	106,02±9,82 A	98,40± 3,55AB,c	96,41±8,58 AB,c	92,48±6,52 AB,d	90,67±1,66AB,c	85,33±8,26 B,c
14 + 3	97,37±6,90 A	104,27± 2,63 A, c	103,58± 6,17 A,c	101,25±3,97 A,cd	99,79±5,96A,bc	91,42±9,25 A,bc
14 + 4	103,16±1,96 B	119,19± 4,05A, b	118,94± 2,57 A,b	115,26±5,67AB,bc	105,53±8,72B,b	105,51±7,56 B,ab
14 + 5	120,52±10,0AB	128,11± 6,63A, b	128,03± 4,99 A,b	123,34±7,20 AB,b	111,73±7,64AB,ab	110,23±7,92 B,a
14 + 6	136,43±1,72CD	163,30± 9,55A, a	157,53± 9,17 AB,a	141,84±9,74 BC,a	121,65±6,42 DE,a	115,80±8,36 E,a
21 + 1	92,25±2,07 B	111,37± 8,60 A,b	95,78±2,07 B,c	93,41±1,35 B,b	77,27±4,03 C,d	76,21±5,94 C,c
21 + 2	106,02±9,82 A	112,03± 8,61 A,b	101,94±8,33 A,c	97,10±5,55 A,b	78,41±6,66 B,d	77,77±2,93 B,c
21 + 3	97,37±6,90 AB	114,22± 10,45A,b	108,58±7,47 A,bc	105,07±9,45 A,ab	85,01±5,65 B,cd	85,03±3,42 B,bc
21 + 4	103,16±1,96BCD	120,77± 9,14A,ab	110,10±6,88AB,bc	106,86±9,36ABC,ab	91,51±4,31CD,bc	91,08±5,59 D,b
21 + 5	120,52±10,0 A	125,37± 9,15A,ab	118,25±7,80 A,b	114,95±7,83 A,a	97,34±3,40 B,ab	95,74±6,46 B,ab
21 + 6	136,43±1,72 A	139,28± 5,46 A,a	133,49±4,20 AB,a	120,73±8,30 B,a	104,16±6,54 C,a	104,29±6,47 C,a
28 + 1	92,25±2,07 CD	110,34± 5,86 A,b	105,90±6,22 AB,b	96,96±7,68 BC,c	82,73±3,66 D,b	83,17±4,91 D,c
28 + 2	106,02±9,82 A	112,76± 8,78 A,b	107,05±9,83 A,b	99,40±2,78 AB,bc	86,92±5,98 B,b	83,02±5,61 B,c
28 + 3	97,37±6,90 AB	112,63± 9,00 A,b	108,12±9,54 A,b	101,02±8,18 AB,bc	87,69±9,70 B,b	84,04±2,90 B,c
28 + 4	103,16±1,96AB	114,20± 9,35 A,b	111,42±8,65 A,b	108,48±2,38 A,abc	91,60±6,69 B,b	91,23±5,27 B,bc
28 + 5	120,52±10,0 A	122,07± 9,93A,ab	115,43±5,84 A,ab	109,80±4,54 A,ab	109,33±7,23 A,a	104,58±9,57 A,ab
28 + 6	136,43±1,72 A	136,73± 9,13 A,a	130,03±8,16 AB,a	119,78±4,56 AB,a	119,43±9,91 AB,a	114,54±9,37 B,a
Produção de etileno (µL C ₂ H ₄ kg ⁻¹ h ⁻¹)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
1	6,06±1,48 e					
2	6,57±0,84 e					
3	11,95±2,53 d					
4	23,63±0,78 c					
5	51,98±0,68 b					
6	61,03±2,20 a					
14 + 1	6,06±1,48 B	26,59±4,21 A, d	22,69±4,14 A, c	11,64±1,40 B, c	9,16±1,96 B, d	7,10±1,21 B, d
14 + 2	6,57±0,84 B	28,90±3,02 A, d	22,83±6,63 A, c	11,82±2,33 B, c	9,53±0,26 B, d	9,42±4,54 B, d
14 + 3	11,95±2,53 C	43,23±3,18 A, bc	35,57±3,00 A, b	24,24±7,54 B, bc	15,73±4,10BC, cd	15,44±4,36BC, cd
14 + 4	23,63±0,78 B	50,12±3,63 A, ab	43,83±5,06 A, ab	31,32±7,24 B, ab	20,56±6,07 B, bc	20,27±4,42 B, bc
14 + 5	51,98±0,68 A	51,01±2,98 AB, a	52,83±6,96 A, a	37,28±8,45BC,ab	27,98±6,66 C, ab	27,25±7,34 C, ab
14 + 6	61,03±2,20 A	39,94±1,73 C, c	52,96±5,27 AB, a	42,26±9,84 BC, a	36,68±2,93 C, a	36,88±4,44 C, a
21 + 1	6,06±1,48 B	22,57±9,77 A, b	22,85±2,97 A, c	16,74±3,63 AB, c	16,15±3,88 AB, c	14,37±3,80 AB, b
21 + 2	6,57±0,84 D	65,67±1,65 A, a	31,47±5,41 B, c	18,02±3,46 C, c	17,46±4,52 C, c	17,02±4,58 C, ab
21 + 3	11,95±2,53 C	70,60±3,56 A, a	36,80±10,06 B, bc	21,98±4,23 C, c	21,78±2,17 C, bc	22,32±4,26 C, ab
21 + 4	23,63±0,78 C	74,44±9,62 A, a	39,90±9,64 B, bc	26,59±4,86 BC,bc	24,02±2,91 C, bc	23,99±4,30 C, ab
21 + 5	51,98±0,68 A	65,97±9,36 A, a	51,39±8,66 A, ab	35,23±6,11 B, ab	28,76±4,24 B, ab	27,26±6,85 B, a
21 + 6	61,03±2,20 A	62,09±7,97 A, a	59,51±10,46 AB,a	43,47±6,99 BC, a	35,21±6,82 CD, a	25,46±6,17 D, ab
28 + 1	6,06±1,48 B	16,08±2,58 A, b	12,96±0,69 A, c	12,92±2,74 A, c	11,79±2,89 A, c	10,99±2,50 AB, b
28 + 2	6,57±0,84 D	49,97±8,27 A, a	32,13±2,02 B, b	23,78±6,05 BC,bc	16,68±3,71CD,bc	15,88±4,12CD,ab
28 + 3	11,95±2,53 D	53,31±2,89 A, a	36,73±4,28 B, b	25,90±8,75BC,bc	18,78±3,04 CD,bc	20,38±4,81 CD, a
28 + 4	23,63±0,78 D	51,42±3,80 A, a	45,39±4,07 AB, a	38,17±8,02BC,ab	28,95±5,04 CD, b	21,86±5,61 D, a
28 + 5	51,98±0,68 A	53,07±7,10 A, a	50,31±1,79 A, a	42,84±9,41 A, a	43,44±9,69 A, a	22,02±2,35 B, a
28 + 6	61,03±2,20 A	44,97±6,75 B, a	48,52±2,94 B, a	46,72±4,85 B, a	46,88±8,70 B, a	14,59±3,34 C, ab

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=sem filme; AM30=PEBD 30µm; AM50= PEBD 50µm; AM60= PEBD 60µm; AM75= PEBD 75µm
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 22. Atividades das enzimas endo-poligalacturonase, exo-poligalacturonase e pectinametilesterase de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada.

Endo-poligalacturonase (mudança na viscosidade(s) g ⁻¹ amostra h ⁻¹)						
Período (dias)	Colheita	Tratamentos				
		AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	0,12 ^x ±0,017 ^y c					
2	0,23±0,018b					
4	0,29±0,031a					
14	0,12±0,017A	0,14±0,019 A, a	0,11±0,011A,b	0,13±0,015A,c	0,13±0,013A,c	0,12±0,021A,a
14 + 2	0,23±0,018B	0,22±0,014 B, a	0,22±0,002B,a	0,28±0,007A,b	0,28±0,010A,b	0,20±0,017B,a
14 + 4	0,29±0,031A	0,23±0,008 B, a	0,24±0,019B,a	0,33±0,016A,a	0,33±0,019A,a	0,21±0,011B,a
21	0,12±0,017A	0,11±0,009 A, b	0,12±0,015A,ab	0,14±0,010A,c	0,12±0,021A,c	0,12±0,008A,a
21 + 2	0,23±0,018B	0,25±0,002 B,a	0,23±0,028B,b	0,33±0,021A,b	0,31±0,014A,b	0,25±0,007B,a
21 + 4	0,29±0,031B	0,26±0,011 B, a	0,28±0,003B,a	0,39±0,006A,a	0,38±0,014A,a	0,26±0,012B,a
28	0,12±0,017A	0,11±0,009 A, a	0,12±0,021A,a	0,14±0,014A,c	0,15±0,019A,c	0,11±0,004A,a
28 + 2	0,23±0,018B	0,24±0,024 B,a	0,22±0,021B,a	0,40±0,007A,b	0,39±0,014A,b	0,25±0,024B,a
28 + 4	0,29±0,031B	0,26±0,003BC,a	0,24±0,011C,a	0,46±0,009A,a	0,44±0,016A,a	0,25±0,011BC,a
Exo-poligalacturonase (µg ácido galacturônico g ⁻¹ amostra h ⁻¹)						
Período (dias)	Colheita	Tratamentos				
		AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	45,75±4,64 b					
2	54,22±4,43 b					
4	81,20±1,33 a					
14	45,75±4,64 A	38,27±4,41AB,b	37,68±5,15AB,b	33,94±4,35 B,c	30,79±3,42 B,c	32,76±1,19 B,b
14 + 2	54,22±4,43 A	44,18±2,42BC,b	46,64±3,57AB,b	51,37±1,46AB,b	49,59±1,33AB,b	35,61±4,06 C,ab
14 + 4	81,20±1,33 A	61,31±2,91B, a	59,24±3,11B,a	62,79±0,51B,a	58,16±3,61B,a	42,70±3,63C,a
21	45,75±4,64 A	35,22±5,29AB,b	35,51±0,95AB,c	34,43±3,20 B,c	31,87±3,29 B,c	32,85±5,22 B,b
21 + 2	54,22±4,43 A	50,48±3,67 A,a	53,24±4,87A,b	52,84±4,14 A,b	51,27±3,77 A,b	49,79±0,59 A,a
21 + 4	81,20±1,33 A	58,85±4,81 B,a	64,66±5,32B,a	62,69±3,19 B,a	61,31±4,17B,a	54,71±2,07 B,a
28	45,75±4,64 A	32,36±1,07 B,c	33,74±3,13 B,c	34,53±2,46 B,c	32,07±3,97 B,c	30,88±4,97 B,b
28 + 2	54,22±4,43 A	52,15±0,51 A,b	51,66±3,61 A,b	53,93±2,63 A,b	55,40±3,20 A,b	50,58±4,03 A,a
28 + 4	81,20±1,33 A	58,16±3,42 B,a	59,24±1,77 B,a	66,23±3,36 B,a	65,84±3,24 B,a	58,55±4,44 B,a
Pectinametilesterase (µM NaOH g ⁻¹ amostra h ⁻¹)						
Período (dias)	Colheita	Tratamentos				
		AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	76,96±1,59 a					
2	56,67±0,61 b					
4	56,40±0,27 b					
14	76,96±1,59AB	78,32±4,83 AB,b	74,52±3,52 AB,c	70,84±2,32B,a	71,52±3,53 B, a	81,13±1,25 A, a
14 + 2	56,67±0,61 D	81,68±1,10 A, b	82,08±1,80 A, b	66,11±1,12C,b	67,67±1,68 C, a	79,01±1,05 B, a
14 + 4	56,40±0,27 D	104,06±1,86 A,a	90,87±2,13 B, a	55,56±1,07D,c	56,68±1,41 D, b	73,59±3,55 C, b
21	76,96±1,59 C	100,78±3,17 A,c	101,51±3,31 A,b	72,83±1,91C,a	74,26±2,35 C, a	86,40±1,87 B, c
21 + 2	56,67±0,61 D	107,44±1,48 A,b	102,20±1,30 B,b	69,41±1,74C,a	68,18±2,34 C, b	102,43±2,26B, b
21 + 4	56,40±0,27 E	116,89±1,28 A,a	111,76±1,97 B,a	61,02±3,64DEb	61,92±2,24 D, c	105,87±1,13C, a
28	76,96±1,59CD	109,78±1,87 A,b	101,38±3,09 B,a	73,51±1,13D,a	73,38±1,61 D, a	83,29±3,87 C, a
28 + 2	56,67±0,61 D	113,07±1,73 A,b	104,89±4,43 B,a	63,11±1,36D,b	61,38±2,60 D, b	87,11±3,28 C, a
28 + 4	56,40±0,27 D	117,47±1,96 A,a	103,78±2,70 B,a	60,44±3,28D,b	59,11±1,89 D, b	87,69±3,64 C, a

^xMédia (n=3). ^yDesvio Padrão. AR=sem filme; AM30=PEBD 30µm; AM50= PEBD 50µm; AM60= PEBD 60µm; AM75= PEBD 75µm Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 23. Perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada.

Perda de massa (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
2	2,92 ^x ± 0,26 ^y b					
4	4,41 ± 0,35 a					
14	-	4,02 ± 0,68 A	0,10 ± 0,08 B	0,17 ± 0,08 B	0,05 ± 0,02 B	0,22 ± 0,18 B
14 + 2	2,92 ± 0,26 A	2,88 ± 0,51 A,b	2,62 ± 0,28 A,b	2,42 ± 0,31 A,b	2,51 ± 0,26 A,b	2,72 ± 0,14 A,b
14 + 4	4,41 ± 0,35 AB	4,85 ± 0,10 A,a	4,18 ± 0,66 B,a	3,83 ± 0,38 B,a	3,96 ± 0,44 B,a	4,37 ± 0,27 AB,a
21	-	5,51 ± 0,43 A	0,19 ± 0,10 B	0,10 ± 0,07 B	0,05 ± 0,02 B	0,26 ± 0,16 B
21 + 2	2,92 ± 0,26 A	3,52 ± 0,10 A,b	3,31 ± 0,22 A,b	2,70 ± 0,69 A,b	2,87 ± 0,56 A,b	3,02 ± 0,18 A,b
21 + 4	4,41 ± 0,35 D	5,40 ± 0,09 A,a	5,13 ± 0,32 AB,a	4,65 ± 0,20 CD,a	4,94 ± 0,27 BC,a	5,01 ± 0,30 ABC,a
28	-	8,20 ± 1,24 A	0,09 ± 0,06 B	0,27 ± 0,10 B	0,14 ± 0,09 B	0,22 ± 0,08 B
28 + 2	2,92 ± 0,26 A	3,57 ± 0,04 A,b	3,41 ± 0,15 A,b	3,08 ± 0,50 A,b	3,09 ± 0,95 A,b	3,19 ± 0,25 A,b
28 + 4	4,41 ± 0,35 C	6,97 ± 0,39 A,a	6,77 ± 0,50 A,a	5,51 ± 0,33 B,a	5,45 ± 0,58 B,a	6,33 ± 0,77 A,a
Índice de podridão (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	0,0 ± 0,0 b					
2	0,0 ± 0,0 b					
4	2,80 ± 1,08 a					
14	0,0 ± 0,0 A	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a
14 + 2	0,0 ± 0,0 B	2,08 ± 2,41 A,a	2,08 ± 2,41 A,a	0,0 ± 0,0 B,a	0,0 ± 0,0 B,a	4,17 ± 3,40 A,a
14 + 4	2,80 ± 1,08 AB	2,08 ± 2,41 AB,a	2,08 ± 2,41 AB,a	0,0 ± 0,0 B,a	0,0 ± 0,0 B,a	6,25 ± 7,98 A,a
21	0,0 ± 0,0 A	1,04 ± 2,08 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a
21 + 2	0,0 ± 0,0 B	2,08 ± 2,41 A,a	2,08 ± 2,41 A,a	0,0 ± 0,0 B,a	0,0 ± 0,0 B,a	3,13 ± 3,99 A,a
21 + 4	2,80 ± 1,08 AB	3,13 ± 2,08 AB,a	3,13 ± 2,08 AB,a	0,0 ± 0,0 B,a	0,0 ± 0,0 B,a	5,21 ± 3,99 A,a
28	0,0 ± 0,0 A	1,04 ± 2,08 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a	0,0 ± 0,0 A,a
28 + 2	0,0 ± 0,0 B	4,17 ± 0,0 A,a	3,13 ± 2,08 AB,a	0,0 ± 0,0 B,a	0,0 ± 0,0 B,a	3,13 ± 3,99 AB,a
28 + 4	2,80 ± 1,08 B	16,67 ± 6,80 A,a	13,54 ± 10,96 A,a	2,08 ± 2,41 B,a	2,08 ± 2,41 B,a	5,21 ± 3,99 AB,a
Ângulo de tom (° h)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	88,33 ± 0,87 a					
2	88,04 ± 0,33 a					
4	85,91 ± 1,61 b					
14	88,33 ± 0,87 A	87,74 ± 1,49 A,a	87,35 ± 1,86 A,a	88,70 ± 0,80 A,a	88,00 ± 1,66 A,a	88,92 ± 0,81 A,a
14 + 2	88,04 ± 0,33 A	84,50 ± 2,15 BC,b	83,84 ± 2,89 C,b	85,70 ± 1,36 AB,b	86,77 ± 2,15 AB,a	84,62 ± 1,12 BC,b
14 + 4	85,91 ± 1,61 A	82,28 ± 1,45 B,c	82,11 ± 1,66 B,b	84,88 ± 1,25 A,b	84,70 ± 1,49 A,b	84,30 ± 0,49 A,b
21	88,33 ± 0,87 A	86,65 ± 2,36 A,a	87,10 ± 2,29 A,a	88,39 ± 1,31 A,a	87,11 ± 2,34 A,a	87,11 ± 1,28 A,a
21 + 2	88,04 ± 0,33 A	84,17 ± 2,25 B,b	86,18 ± 1,11 AB,a	86,09 ± 1,30 AB,b	86,60 ± 1,83 A,a	86,29 ± 1,61 A,ab
21 + 4	85,91 ± 1,61 A	82,25 ± 1,48 C,b	82,91 ± 0,51 BC,b	84,28 ± 1,71 AB,c	85,13 ± 1,95 A,a	85,12 ± 1,00 A,b
28	88,33 ± 0,87 A	86,07 ± 2,20 B,a	87,36 ± 1,32 AB,a	87,39 ± 1,06 AB,a	88,29 ± 1,27 A,a	88,06 ± 1,54 A,a
28 + 2	88,04 ± 0,33 A	83,02 ± 2,05 C,b	84,27 ± 2,43 BC,b	86,81 ± 1,53 A,a	86,01 ± 1,62 AB,b	86,11 ± 1,07 AB,b
28 + 4	85,91 ± 1,61 A	78,90 ± 1,32 D,c	82,15 ± 1,50 C,c	84,12 ± 0,70 B,b	84,05 ± 0,42 B,c	84,09 ± 0,88 B,c
Luminosidade						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	72,05 ± 1,52 a					
2	70,05 ± 1,60 b					
4	69,72 ± 1,69 b					
14	72,05 ± 1,52 A	71,99 ± 2,34 A,a	71,48 ± 1,37 A,a	71,89 ± 1,10 A,a	72,66 ± 1,15 A,a	71,39 ± 1,02 A,a
14 + 2	70,05 ± 1,60 A	70,91 ± 1,83 A,ab	71,64 ± 2,10 A,a	72,02 ± 1,15 A,a	72,13 ± 2,63 A,a	71,60 ± 2,59 A,a
14 + 4	69,72 ± 1,69 AB	69,64 ± 1,04 B,b	70,29 ± 1,41 AB,a	71,76 ± 0,97 A,a	71,34 ± 2,34 AB,a	71,09 ± 1,54 AB,a
21	72,05 ± 1,52 A	70,28 ± 3,19 A,a	71,29 ± 2,37 A,a	71,71 ± 2,11 A,a	72,07 ± 2,26 A,a	71,62 ± 2,42 A,a
21 + 2	70,05 ± 1,60 B	69,98 ± 2,02 B,a	71,81 ± 0,74 AB,a	73,03 ± 1,88 A,a	71,12 ± 1,29 AB,a	70,56 ± 1,65 B,a
21 + 4	69,72 ± 1,69 CD	68,59 ± 1,52 D,a	71,84 ± 1,19 AB,a	73,07 ± 0,37 A,a	71,68 ± 1,65 AB,a	70,64 ± 1,37 BC,a
28	72,05 ± 1,52 A	70,09 ± 0,54 A,a	71,67 ± 1,48 A,a	72,05 ± 2,58 A,a	71,16 ± 0,58 A,a	72,00 ± 1,89 A,a
28 + 2	70,05 ± 1,60 BC	69,69 ± 2,24 C,a	71,38 ± 0,84 ABC,ab	71,73 ± 1,11 ABC,a	72,22 ± 1,53 AB,a	72,71 ± 2,59 A,a
28 + 4	69,72 ± 1,69 BCD	67,69 ± 3,25 D,a	68,95 ± 3,58 CD,b	72,88 ± 1,28 A,a	71,97 ± 1,71 ABC,a	72,53 ± 1,56 AB,a

Tabela 23. Continuação.

Cromaticidade						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	42,99±0,73 b					
2	43,20±1,22 ab					
4	44,54±1,59 a					
14	42,99±0,73 A	40,55 ±1,23 B,b	40,63±1,66 B,b	40,79±1,31 B,b	40,97±2,01 B,b	40,83±1,45 B,b
14 + 2	43,20±1,22 A	43,99 ±2,24 A,a	44,31±2,07 A,a	42,93±1,86 A,a	42,27±2,36 A,ab	43,56±1,87 A,a
14 + 4	44,54±1,59 A	43,95 ±2,70 A,a	45,17±1,32 A,a	43,30±1,84 A,a	43,70±2,07 A,a	44,66±2,20 A,a
21	42,99±0,73 A	38,87 ±1,26 B,b	38,79±2,04 B,b	38,75±1,99 B,c	38,39±1,91 B,b	39,12±1,60 B,b
21 + 2	43,20±1,22 A	40,16 ±2,87 B,b	42,22±1,38 AB,a	41,56±1,55 AB,b	42,78±2,54 A,a	42,81±0,86 A,a
21 + 4	44,54±1,59 A	43,11 ±1,30 A,a	43,55±1,67 A,a	43,70±1,12 A,a	43,22±2,38 A,a	42,29±2,14 A,a
28	42,99±0,73 A	39,01 ±0,72 C,b	40,73±1,62 BC,a	40,05±2,60 BC,b	41,69±2,12 AB,b	40,61±1,42BC,b
28 + 2	43,20±1,22 A	41,38 ±3,25AB,ab	42,08±2,30 AB,a	40,50±1,24 AB,b	40,76±1,85 AB,b	40,40±1,71 B,b
28 + 4	44,54±1,59 A	43,75 ±2,51 A,a	43,62±4,16 A,a	43,56±2,02 A,a	43,96±1,46 A,a	42,92±1,61 A,a
Firmeza da polpa (N)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	52,56±2,54 a					
2	6,18±1,22 b					
4	5,39±2,12 b					
14	52,56±2,54 A	47,32 ±6,10 A,a	50,47±4,86 A,a	52,56±6,50 A,a	52,47±2,30 A,a	48,29±5,72 A,a
14 + 2	6,18±1,22 A	5,80 ±0,90 A,b	6,39±1,12 A,b	7,72±4,51 A,b	8,23±3,38 A,b	6,44±1,64 A,b
14 + 4	5,39±2,12 AB	4,74 ±1,17 B,b	5,26±0,65 AB,b	6,16±0,54 A,b	6,26±0,38 A,b	4,68±0,54 B,b
21	52,56±2,54 A	45,63 ±8,48 A,a	49,45±7,78 A,a	51,05±5,50 A,a	50,92±6,54 A,a	46,56±8,43 A,a
21 + 2	6,18±1,22 BC	5,71 ±0,45 C,b	6,48±0,64 ABC,b	7,14±0,95 AB,b	7,63±1,43 A,b	6,59±0,93 ABC,b
21 + 4	5,39±2,12 AB	3,98 ±0,67 B,b	5,08±0,75 AB,b	6,05±0,42 A,b	6,22±0,92 A,b	4,42±1,18 B,b
28	52,56±2,54 A	32,88 ±9,05 C,a	45,21±9,84 AB,a	49,68±7,79 AB,a	49,93±3,96 AB,a	40,44±8,69 BC,a
28 + 2	6,18±1,22 A	4,01 ±1,05 B,b	6,43±1,31 A,b	7,24±2,07 A,b	7,71±2,14 A,b	6,24±1,20 A,b
28 + 4	5,39±2,12 A	3,63 ±0,92 B,b	3,99±0,81 AB,b	5,11±0,32 A,b	5,16±0,43 A,b	4,54±1,09 AB,b
Teor de suco (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	69,03±3,16 a					
2	68,90±1,84 a					
4	70,54±2,40 a					
14	69,03±3,16 A	65,63 ±3,87 B,a	67,61±1,24 AB,ab	69,70±1,57 A,a	69,08±1,46 A,ab	68,31±1,48 AB,a
14 + 2	68,90±1,84 A	64,88 ±3,90 C,a	66,25±3,08ABC,b	68,56±3,29 AB,a	67,96±0,87ABC,b	65,21±2,50 BC,b
14 + 4	70,54±2,40 A	66,78 ±3,48 B,a	69,66±2,98 AB,a	70,83±2,54 A,a	70,33±1,54 A,a	68,41±1,63 AB,a
21	69,03±3,16 A	57,72 ±2,63 B,a	58,29±3,04 B,a	68,30±1,54 A,ab	67,92±0,91 A,a	60,66±2,86 B,a
21 + 2	68,90±1,84 A	56,66 ±1,50 C,a	57,58±1,96 C,a	66,32±2,74 AB,b	65,60±2,12 B,b	59,23±2,49 C,a
21 + 4	70,54±2,40 A	58,12 ±1,51 C,a	59,70±1,61 BC,a	69,18±1,14 A,a	68,70±1,09 A,a	61,15±1,22 B,a
28	69,03±3,16 A	49,86 ±2,27C,ab	50,14±2,58 C,ab	66,88±2,0 AB,ab	65,42±1,66 B,b	52,92±2,84 C,ab
28 + 2	68,90±1,84 A	47,54 ±1,89 D,b	49,28±1,97 CD,b	65,15±1,99 B,b	64,47±1,71 B,b	51,09±2,28 C,b
28 + 4	70,54±2,40 A	50,92 ±3,82 C,a	52,45±1,59 BC,a	68,60±1,71 A,a	67,89±1,27 A,a	54,70±1,60 B,a
Índice de lanosidade (%)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	0,0±0,0 a					
2	0,0±0,0 a					
4	0,0±0,0 a					
14	0,0±0,0 C	41,67± 4,43 A,a	25,00± 5,22 B,a	0,0 ± 0,0 C,a	0,0 ± 0,0 C,a	29,17± 7,22 B,a
14 + 2	0,0±0,0 C	54,17± 5,73 A,a	29,17± 7,22 B,a	0,0 ± 0,0 C,a	0,0 ± 0,0 C,a	25,00± 0,0 B,a
14 + 4	0,0±0,0 C	43,75± 6,54 A,a	20,83± 7,22 B,a	0,0 ± 0,0 C,a	0,0 ± 0,0 C,a	20,83±7,22 B,a
21	0,0±0,0 D	52,08± 3,01 A,a	45,83± 6,55 B,a	0,0 ± 0,0 D,a	0,0 ± 0,0 D,a	33,33± 6,22 C,a
21 + 2	0,0±0,0 E	70,83± 3,61 A,a	56,25± 6,25 B,a	6,25± 0,0 D,a	6,25± 0,0 D,a	43,75± 6,25 C,a
21 + 4	0,0±0,0 C	58,33± 7,22 A,a	52,08± 9,55 A,a	0,0 ± 0,0 C,b	0,0 ± 0,0 C,b	31,25± 6,25 B,a
28	0,0±0,0 D	64,58± 3,61 A,a	54,17± 5,55 AB,a	6,25± 0,0 C,a	6,25± 0,0 C,a	37,50± 4,83B,a
28 + 2	0,0±0,0 D	93,75± 6,25 A,a	79,17± 4,43 AB,a	6,25± 0,0 C,a	6,25± 0,0 C,a	58,33± 5,73B,a
28 + 4	0,0±0,0 D	91,67± 3,61 A,a	64,58± 3,61 B,a	6,25± 0,0 C,a	6,25± 0,0 C,a	54,17± 9,55 B,a
Sólidos solúveis (° Brix)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	9,87±1,29 b					
2	10,48±0,73 b					
4	12,22±1,27 a					
14	9,87±1,29 AB	10,78 ±1,49 A,a	9,90 ±1,24 AB,a	9,24±1,30 B,b	9,40±0,52 AB,c	8,60± 0,73 B,a
14 + 2	10,48±0,73 A	10,66 ±1,91 A,a	10,04±0,97 A,a	10,40±2,01A,ab	10,50±0,86A,b	8,96 ±1,03 A,a
14 + 4	12,22±1,27 A	11,72 ±2,03 A,a	11,22 ±1,68AB,a	11,10±1,49 AB,a	11,52±1,21A,a	9,54 ±0,83 B,a
21	9,87±1,29 B	11,62 ±1,91 A,b	9,90 ±0,76 B,b	9,56 ±1,60 B,b	9,49 ±0,46 B,c	8,67 ±0,95 B,b
21 + 2	10,48±0,73 B	12,77 ±1,35A,ab	10,11±1,38 B,b	10,82±1,30 B,ab	10,68±0,63 B,b	9,57 ±0,64 B,a
21 + 4	12,22±1,27 B	14,12 ±1,38 A,a	11,56 ±0,66B,a	11,25 ±1,30BC,a	11,82 ±0,51B,a	10,12 ±0,70C,a
28	9,87±1,29 B	11,61 ±0,71 A,b	10,56±0,72 AB,b	9,95 ±0,93 B,b	9,89 ±0,78 B,b	9,52 ±0,43 B,a
28 + 2	10,48±0,73 B	12,93 ±1,14 A,a	11,06±1,64 B,b	11,51±1,87 AB,a	11,44±1,09 AB,a	10,04±0,97 B,a
28 + 4	12,22±1,27 AB	13,36 ±0,83 A,a	13,14 ±1,04AB,a	11,93 ±0,89B,a	12,13 ±0,92AB,a	10,33 ±0,93C,a

Tabela 23. Continuação.

Acidez titulável (mg ácido málico g ⁻¹ amostra)						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	0,27±0,04 a					
2	0,26±0,03 a					
4	0,26±0,02 a					
14	0,27±0,04AB	0,26±0,02 B,a	0,25 ±0,03 B,a	0,26±0,02 B,a	0,29±0,02 A,a	0,30± 0,02 A,a
14 + 2	0,26±0,03 A	0,26 ±0,04 A,a	0,23±0,04 A,a	0,25±0,03 A,a	0,24±0,05 A,a	0,27 ±0,04 A,a
14 + 4	0,26±0,02 A	0,25 ±0,05 A,a	0,24 ±0,02 A,a	0,25±0,03 A,a	0,24±0,04 A,a	0,27 ±0,02 A,a
21	0,27±0,04 A	0,27 ±0,03 A,a	0,27 ±0,02 A,a	0,28 ±0,03 A,a	0,29 ±0,03 A,a	0,31 ±0,04 A,a
21 + 2	0,26±0,03 A	0,26 ±0,04 A,a	0,25±0,03 A,a	0,26±0,02 A,a	0,27±0,03 A,a	0,29 ±0,04 A,a
21 + 4	0,26±0,02AB	0,26±0,03AB,a	0,25 ±0,04 B,a	0,26 ±0,04 AB,a	0,26 ±0,01 AB,a	0,29 ±0,03 A,a
28	0,27±0,04 A	0,27 ±0,04 A,a	0,29±0,07 A,a	0,27 ±0,06 A,a	0,27 ±0,05 A,a	0,31 ±0,04 A,a
28 + 2	0,26±0,03 A	0,26 ±0,04 A,a	0,28±0,05 A,a	0,27±0,05 A,a	0,27±0,04 A,a	0,29±0,05 A,a
28 + 4	0,26±0,02 AB	0,26±0,02AB,a	0,26 ±0,04 AB,a	0,22 ±0,03 C,a	0,23 ±0,03 BC,a	0,29 ±0,04 A,a
pH						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	4,46±0,10 b					
2	4,60±0,13 a					
4	4,62±0,07 a					
14	4,46±0,10 A	4,54 ±0,10 A,b	4,63 ±0,16 A,a	4,60±0,08 A,a	4,54±0,21 A,a	4,55± 0,05 A,a
14 + 2	4,60±0,13 A	4,57 ±0,07 A,b	4,68±0,14 A,a	4,63±0,13 A,a	4,61±0,12 A,a	4,55 ±0,12 A,a
14 + 4	4,62±0,07 A	4,71 ±0,13 A,a	4,68 ±0,07 A,a	4,69±0,22 A,a	4,67±0,07 A,a	4,58 ±0,05 A,a
21	4,46±0,10 AB	4,55 ±0,12 A,a	4,55 ±0,17 A,a	4,51 ±0,06 AB,b	4,49±0,11AB,a	4,36 ±0,19 B,a
21 + 2	4,60±0,13 A	4,56 ±0,12 A,a	4,59±0,12 A,a	4,56±0,05 A,ab	4,56±0,15 A,a	4,46 ±0,16 A,a
21 + 4	4,62±0,07 A	4,60 ±0,1AB,a	4,60 ±0,12AB,a	4,60 ±0,06 AB,a	4,61 ±0,16 AB,a	4,47 ±0,12 B,a
28	4,46±0,10 A	4,57 ±0,15 A,a	4,45±0,09 A,b	4,42 ±0,09 A,b	4,47 ±0,15 A,b	4,43 ±0,05 A,a
28 + 2	4,60±0,13 A	4,59 ±0,13 A,a	4,48±0,12 AB,b	4,45±0,07 B,b	4,61±0,06 A,a	4,44±0,08 B,a
28 + 4	4,62±0,07 B	4,61 ±0,14 B,a	4,68 ±0,17AB,a	4,79 ±0,16A,a	4,61 ±0,03B,a	4,41 ±0,07 C,a

^xMédia(n=10). ^yDesvio Padrão. AR=sem filme; AM30=PEBD 30µm; AM50= PEBD 50µm; AM60= PEBD 60µm; AM75= PEBD 75µm
Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 24. Notas atribuídas à cor da polpa, aroma, sabor, firmeza, suculência, farinosidade e qualidade global de pêssegos 'Douradão' (safra 2007) durante exposição a 25 °C por quatro dias, após a colheita e 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 1 °C sob atmosfera modificada.

Cor da polpa*						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	6,30 ^x ± 1,47 ^y a					
2	6,40 ± 1,33 a					
4	7,20 ± 1,13 a					
14	6,30 ± 1,47 A	4,30 ± 1,95 B, b	4,60 ± 1,16 AB, b	4,30 ± 1,54 B, b	4,90 ± 1,42 AB, b	4,10 ± 1,06 B, b
14 + 2	6,40 ± 1,33 A	6,60 ± 1,29 A, a	6,70 ± 1,25 A, a	6,40 ± 1,62 A, a	6,80 ± 1,85 A, a	6,30 ± 1,87 A, a
14 + 4	7,20 ± 1,13 A	7,50 ± 1,01 A, a	7,20 ± 1,86 A, a	7,40 ± 1,12 A, a	7,50 ± 1,22 A, a	6,60 ± 1,76 A, a
21	6,30 ± 1,47 A	3,80 ± 1,83 B, b	3,70 ± 1,17 B, b	4,20 ± 1,82 B, b	4,50 ± 1,02 B, c	4,10 ± 1,27 B, b
21 + 2	6,40 ± 1,33 A	6,00 ± 1,32 A, a	6,10 ± 1,20 A, a	6,40 ± 1,70 A, a	6,40 ± 0,54 A, b	4,40 ± 1,95 B, b
21 + 4	7,20 ± 1,13 A	7,00 ± 1,07 A, a	6,70 ± 1,03 A, a	7,30 ± 0,85 A, a	7,40 ± 1,03 A, a	6,40 ± 1,40 A, a
28	6,30 ± 1,47 A	3,70 ± 1,79 B, b	3,50 ± 1,75 B, c	4,10 ± 1,33 B, b	3,90 ± 1,80 B, b	2,80 ± 1,45 B, b
28 + 2	6,40 ± 1,33 A	6,00 ± 1,53 A, a	4,80 ± 1,46 A, b	5,30 ± 1,36 A, ab	4,90 ± 1,62 A, ab	5,10 ± 1,65 A, a
28 + 4	7,20 ± 1,13 A	7,00 ± 0,83 A, a	6,30 ± 0,83 A, a	6,60 ± 1,13 A, a	6,10 ± 1,74 A, a	5,80 ± 1,13 A, a
Aroma*						
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75
0	6,80 ± 1,98 b					
2	7,20 ± 1,29 ab					
4	8,10 ± 0,71 a					
14	6,80 ± 1,98 A	3,70 ± 1,24 B, b	2,70 ± 1,28 B, b	2,80 ± 0,97 B, c	3,40 ± 1,62 B, b	3,10 ± 1,69 B, b
14 + 2	7,20 ± 1,29 AB	7,60 ± 1,23 A, a	5,30 ± 1,85 C, a	5,80 ± 1,68 BC, b	5,60 ± 1,09 BC, a	5,30 ± 1,91 C, a
14 + 4	8,10 ± 0,71 A	7,20 ± 1,72 A, a	5,50 ± 1,32 BC, a	6,90 ± 1,01 A,B a	6,80 ± 1,25 AB, a	5,20 ± 1,33 C, a
21	6,80 ± 1,98 A	3,60 ± 1,08 B, a	3,00 ± 1,66 B, b	3,20 ± 1,29 B, b	4,50 ± 0,67 B, c	3,20 ± 1,46 B, b
21 + 2	7,20 ± 1,29 A	4,80 ± 1,90 CD, a	5,10 ± 1,50 BC, a	6,50 ± 1,54 AB, a	6,10 ± 1,18ABC,b	3,30 ± 1,61 D, b
21 + 4	8,10 ± 0,71 A	5,00 ± 1,17 B, a	5,50 ± 1,21 B, a	6,90 ± 0,75 A, a	6,90 ± 0,80 A, a	4,80 ± 0,95 B, a
28	6,80 ± 1,98 A	2,40 ± 1,64 B, b	2,10 ± 1,38 B, c	3,30 ± 1,64 B, b	3,30 ± 1,45 B, b	2,00 ± 1,69 B, b
28 + 2	7,20 ± 1,29 A	3,20 ± 1,25 B, b	3,10 ± 1,02 B, b	4,60 ± 1,54 B, ab	4,60 ± 1,03 B, ab	3,40 ± 1,08 B, ab
28 + 4	8,10 ± 0,71 A	5,30 ± 0,82 B, a	5,30 ± 0,91 B, a	5,70 ± 1,85 B, a	5,60 ± 1,77 B, a	4,60 ± 1,51 B, a

Tabela 24. Continuação.

Sabor*												
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75						
0	5,60 ± 1,04	b										
2	6,50 ± 1,53	b										
4	7,90 ± 0,98	a										
14	5,60 ± 1,04	A	3,70 ± 1,45	B, c	4,20 ± 1,74	AB, b	4,10 ± 1,31	AB, c	5,50 ± 1,33	A, b	4,50 ± 1,32	AB, a
14 + 2	6,50 ± 1,53	AB	7,40 ± 1,03	A, a	5,70 ± 1,57	BC, a	6,10 ± 1,74	ABC, b	4,70 ± 1,70	C, b	5,70 ± 1,21	ABC, a
14 + 4	7,90 ± 0,98	A	5,80 ± 1,21	B, b	5,80 ± 0,80	B, a	7,70 ± 0,71	A, a	7,60 ± 1,03	A, a	4,20 ± 1,94	C, a
21	5,60 ± 1,04	A	4,00 ± 1,35	AB, a	3,70 ± 1,56	B, a	4,20 ± 1,98	AB, b	5,00 ± 0,54	AB, c	3,50 ± 0,99	B, a
21 + 2	6,50 ± 1,53	A	4,20 ± 1,66	C, a	4,90 ± 1,87	BC, a	6,30 ± 1,80	AB, a	6,50 ± 1,01	A, b	3,70 ± 1,09	C, a
21 + 4	7,90 ± 0,98	A	4,50 ± 1,12	B, a	5,20 ± 1,81	B, a	7,60 ± 0,73	A, a	7,20 ± 0,61	A, a	3,90 ± 1,36	B, a
28	5,60 ± 1,04	A	3,00 ± 1,08	BC, a	2,60 ± 1,65	BC, a	4,20 ± 1,08	AB, b	4,30 ± 1,05	AB, b	2,20 ± 1,52	C, b
28 + 2	6,50 ± 1,53	A	3,70 ± 1,95	BC, a	3,60 ± 1,15	BC, a	5,80 ± 1,11	A, a	5,30 ± 0,55	AB, ab	3,30 ± 1,51	C, b
28 + 4	7,90 ± 0,98	A	4,00 ± 1,69	C, a	3,90 ± 1,94	C, a	5,90 ± 1,15	B, a	5,80 ± 1,27	B, a	5,00 ± 1,40	BC, a
Firmeza*												
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75						
0	7,00 ± 1,24	a										
2	5,10 ± 1,31	b										
4	5,00 ± 1,44	b										
14	7,00 ± 1,24	A	7,80 ± 1,21	A, a	7,10 ± 1,75	A, a	7,80 ± 1,41	A, a	7,60 ± 1,25	A, a	6,90 ± 1,98	A, a
14 + 2	5,10 ± 1,31	A	4,40 ± 1,67	A, b	4,90 ± 1,43	A, b	4,90 ± 1,68	A, b	4,20 ± 1,62	A, b	4,90 ± 1,86	A, b
14 + 4	5,00 ± 1,44	A	3,60 ± 1,64	A, b	3,80 ± 1,96	A, b	4,70 ± 1,27	A, b	5,00 ± 1,10	A, b	4,60 ± 1,73	A, b
21	7,00 ± 1,24	A	7,00 ± 1,67	A, a	7,20 ± 1,04	A, a	7,30 ± 1,17	A, a	7,70 ± 0,98	A, a	6,80 ± 1,13	A, a
21 + 2	5,10 ± 1,31	A	3,40 ± 1,38	B, b	4,00 ± 0,99	AB, b	4,50 ± 0,96	AB, b	5,20 ± 1,18	A, b	5,20 ± 1,83	A, b
21 + 4	5,00 ± 1,44	A	3,10 ± 0,95	B, b	3,50 ± 1,15	B, b	4,10 ± 0,81	AB, b	4,40 ± 1,07	AB, b	3,90 ± 1,54	AB, c
28	7,00 ± 1,24	A	7,00 ± 1,29	A, a	6,80 ± 1,79	A, a	7,10 ± 1,62	A, a	7,00 ± 1,48	A, a	6,80 ± 1,19	A, a
28 + 2	5,10 ± 1,31	A	4,60 ± 1,11	A, b	4,80 ± 1,99	A, b	5,10 ± 1,13	A, b	5,10 ± 1,73	A, b	4,60 ± 1,69	A, b
28 + 4	5,00 ± 1,44	A	3,10 ± 1,13	B, c	3,00 ± 1,52	B, c	4,30 ± 1,81	AB, b	4,40 ± 1,46	AB, b	3,70 ± 1,94	AB, b
Suculência*												
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75						
0	5,70 ± 1,16	b										
2	6,60 ± 1,56	ab										
4	7,60 ± 1,11	a										
14	5,70 ± 1,16	A	3,10 ± 1,03	B, b	4,80 ± 1,17	AB, a	4,70 ± 0,74	AB, b	5,40 ± 0,88	A, b	4,80 ± 1,18	A, a
14 + 2	6,60 ± 1,56	A	6,20 ± 1,32	A, a	5,70 ± 1,57	A, a	5,60 ± 1,02	A, b	5,60 ± 1,46	A, b	5,80 ± 1,23	A, a
14 + 4	7,60 ± 1,11	A	6,20 ± 1,41	BC, a	5,90 ± 1,37	C, a	7,70 ± 1,04	A, a	7,40 ± 1,33	AB, a	6,10 ± 1,26	C, a
21	5,70 ± 1,16	A	2,80 ± 1,02	CD, b	2,40 ± 1,40	D, b	4,30 ± 1,28	ABC, c	4,70 ± 0,79	AB, c	3,10 ± 1,41	BCD, b
21 + 2	6,60 ± 1,56	A	4,20 ± 1,65	B, ab	4,80 ± 1,44	B, a	6,60 ± 1,13	A, b	6,50 ± 1,01	A, b	4,10 ± 0,87	B, a
21 + 4	7,60 ± 1,11	A	4,40 ± 1,42	B, a	4,80 ± 0,81	B, a	7,70 ± 0,61	A, a	7,30 ± 0,62	A, a	4,80 ± 1,10	B, a
28	5,70 ± 1,16	A	2,30 ± 1,98	B, a	2,40 ± 1,05	B, a	3,70 ± 1,15	AB, b	3,90 ± 1,20	AB, b	3,00 ± 1,27	B, a
28 + 2	6,60 ± 1,56	A	2,60 ± 1,29	C, a	2,50 ± 1,00	C, a	5,20 ± 1,94	AB, ab	5,50 ± 1,14	AB, ab	4,00 ± 1,01	BC, a
28 + 4	7,60 ± 1,11	A	2,60 ± 1,49	C, a	2,40 ± 1,54	C, a	5,90 ± 1,38	AB, a	6,10 ± 1,56	AB, a	4,60 ± 1,37	B, a
Farinosidade*												
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75						
0	0,70 ± 0,25	a										
2	0,70 ± 0,50	a										
4	0,40 ± 0,20	a										
14	0,70 ± 0,25	A	1,50 ± 0,65	A, b	1,40 ± 0,40	A, b	0,90 ± 0,40	A, a	0,70 ± 0,60	A, b	0,80 ± 0,40	A, c
14 + 2	0,70 ± 0,50	A	1,90 ± 1,26	A, b	2,10 ± 0,80	A, ab	0,90 ± 0,50	A, a	1,80 ± 0,40	A, a	2,20 ± 0,24	A, b
14 + 4	0,40 ± 0,20	B	3,80 ± 1,25	A, a	3,30 ± 0,50	A, a	0,80 ± 0,30	B, a	0,90 ± 0,35	B, ab	3,90 ± 0,44	A, a
21	0,70 ± 0,25	B	3,00 ± 0,76	A, b	3,10 ± 0,87	A, c	0,90 ± 0,62	B, a	0,70 ± 0,40	B, a	2,50 ± 0,45	A, b
21 + 2	0,70 ± 0,50	B	4,70 ± 1,50	A, a	4,50 ± 0,46	A, b	0,80 ± 0,42	B, a	0,70 ± 0,30	B, a	4,00 ± 0,63	A, a
21 + 4	0,40 ± 0,20	C	5,90 ± 1,17	A, a	5,80 ± 0,81	A, a	0,70 ± 0,51	C, a	0,70 ± 0,40	C, a	4,30 ± 0,25	B, a
28	0,70 ± 0,25	C	3,20 ± 1,29	AB, b	3,30 ± 0,86	A, b	1,50 ± 0,66	ABC, a	1,40 ± 0,50	BC, a	3,10 ± 0,50	AB, a
28 + 2	0,70 ± 0,50	B	4,30 ± 1,55	A, b	4,50 ± 0,42	A, b	0,90 ± 0,45	B, a	1,00 ± 0,25	B, a	4,20 ± 0,45	A, a
28 + 4	0,40 ± 0,20	C	6,30 ± 1,45	A, a	6,10 ± 0,53	A, a	0,70 ± 0,50	C, a	0,70 ± 0,40	C, a	4,30 ± 0,28	B, a
Qualidade global*												
Período (dias)	Colheita	AR(testemunha)	AM30	AM50	AM60	AM75						
0	6,40 ± 1,33	b										
2	7,00 ± 1,28	b										
4	7,60 ± 1,46	a										
14	6,40 ± 1,33	A	3,60 ± 1,97	C, c	4,40 ± 1,16	BC, b	5,00 ± 1,12	B, c	5,50 ± 0,65	AB, c	5,00 ± 0,82	B, b
14 + 2	7,00 ± 1,28	A	7,10 ± 0,98	A, a	5,70 ± 1,30	B, a	6,40 ± 1,36	AB, b	6,70 ± 1,04	AB, b	6,10 ± 1,53	AB, a
14 + 4	7,60 ± 1,46	A	5,30 ± 0,61	B, b	5,00 ± 1,25	B, ab	7,60 ± 0,85	A, a	7,70 ± 0,81	A, a	4,90 ± 1,28	B, b
21	6,40 ± 1,33	A	3,50 ± 1,14	C, a	3,20 ± 1,61	C, b	4,40 ± 1,62	BC, c	5,30 ± 0,85	AB, c	3,40 ± 1,09	C, b
21 + 2	7,00 ± 1,28	A	4,00 ± 0,71	B, a	4,30 ± 0,54	B, a	6,60 ± 1,46	A, b	6,70 ± 1,02	A, b	3,90 ± 0,65	B, ab
21 + 4	7,60 ± 1,46	A	4,20 ± 0,94	B, a	4,30 ± 0,63	B, a	7,80 ± 0,65	A, a	7,60 ± 0,87	A, a	4,30 ± 1,03	B, a
28	6,40 ± 1,33	A	3,30 ± 1,45	BC, a	3,10 ± 1,82	BC, a	4,60 ± 1,88	B, a	4,40 ± 1,01	B, a	2,50 ± 1,25	C, b
28 + 2	7,00 ± 1,28	A	3,20 ± 1,57	C, a	3,00 ± 1,03	C, a	5,70 ± 1,73	AB, a	5,40 ± 1,14	B, a	2,70 ± 1,23	C, b
28 + 4	7,60 ± 1,46	A	3,20 ± 1,47	C, a	3,10 ± 1,64	C, a	5,80 ± 1,90	B, a	5,70 ± 1,14	B, a	3,90 ± 1,34	C, a

*Medida em escala não estruturada de nove centímetros, extremidade esquerda = pouco intenso e extremidade direita = muito intenso.

xMédia(n=14). yDesvio Padrão. AR=sem filme; AM30=PEBD 30µm; AM50= PEBD 50µm; AM60= PEBD 60µm; AM75= PEBD 75µm Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Tabela 25. Análise de variância da taxa respiratória e produção de etileno de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada.

Taxa respiratória					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	34515,78	8628,94	176,99	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	2602,18	1301,09	26,69	<0,0001 (ns)
Dias	5	54508,75	10901,75	223,60	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	2038,69	254,84	5,23	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	20	1400,74	70,04	1,44	0,1048 (*)
PA x Dia	10	4610,03	461,00	9,46	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	40	3535,32	88,38	1,81	0,0032 (ns)
Tratamento	89	103211,51	1159,67	23,79	<0,0001 (ns)
Resíduo	270	13163,75	48,75		
Desvio Padrão	6,98				
CV (%)	6,59				
Produção de etileno					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	39451,09	9862,77	314,75	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	1973,91	986,95	31,50	<0,0001 (ns)
Dias	5	31852,72	6370,54	203,30	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	4825,04	603,13	19,25	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	20	7713,43	385,67	12,31	<0,0001 (ns)
PA x Dia	10	1578,54	157,85	5,04	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	40	3669,87	91,74	2,93	<0,0001 (ns)
Tratamento	89	91064,62	1023,19	32,65	<0,0001 (ns)
Resíduo	270	8460,52	31,33		
Desvio Padrão	5,60				
CV (%)	17,59				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F. P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

Tabela 26. Análise de variância das atividades das enzimas pectinolíticas de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada.

Endo-poligalacturonase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	0,243	0,061	279,82	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,038	0,019	87,87	<0,0001 (ns)
Dias	2	0,830	0,415	1912,50	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	0,036	0,005	20,62	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	0,088	0,011	50,76	<0,0001 (ns)
PA x Dia	4	0,021	0,005	23,68	<0,0011 (ns)
Tratamento x PA x Dia	16	0,012	0,001	3,37	0,0001 (ns)
Tratamento	44	1,26	0,028	132,72	<0,0001 (ns)
Resíduo	90	0,02	0,0002		
Desvio Padrão	0,02				
CV (%)	6,31				
Exo-poligalacturonase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	806,49	201,62	16,45	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	304,15	152,07	12,41	<0,0001 (ns)
Dias	2	15327,87	7663,93	625,16	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	401,75	50,21	4,10	0,0003 (ns)
Tratamento x Dia	8	378,31	47,28	3,86	0,0006 (ns)
PA x Dia	4	365,00	91,25	7,44	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	16	281,46	17,59	1,43	0,14 (*)
Tratamento	44	17865,07	406,02	33,12	<0,0001 (ns)
Resíduo	90	1103,32	12,25		
Desvio Padrão	3,50				
CV (%)	7,32				

Tabela 26. Continuação.

Pectinametilesterase					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	32514,92	8128,73	1595,37	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	4877,17	2438,58	478,61	<0,0001 (ns)
Dias	2	20,11	10,05	1,97	0,1449 (*)
Interações:					
Tratamento x PA	8	3240,90	405,11	79,51	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	3582,49	447,81	87,89	<0,0001 (ns)
PA x Dia	4	193,15	48,28	9,48	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	16	1064,25	66,52	13,05	<0,0001 (ns)
Tratamento	44	45493,03	1033,93	202,92	<0,0001 (ns)
Resíduo	90	458,56	5,10		
Desvio Padrão	2,25				
CV (%)	2,69				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.

P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

Tabela 27. Análise de variância da perda de massa, índice de podridão, ângulo de tom, luminosidade, cromaticidade, firmeza da polpa, teor de suco, índice de lanosidade, sólidos solúveis, acidez titulável e pH de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada.

Perda de massa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	7,21	1,80	22,98	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	22,66	11,33	144,37	<0,0001 (ns)
Dias	2	801,33	400,66	5105,00	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	0,86	0,11	1,38	0,212 (*)
Tratamento x Dia	8	4,67	0,58	7,44	<0,0001 (ns)
PA x Dia	4	20,87	5,22	66,49	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	16	1,89	0,12	1,51	0,1042 (*)
Tratamento	44	859,51	19,53	248,89	<0,0001 (ns)
Resíduo	135	10,59	0,08		
Desvio Padrão	0,28				
CV (%)	10,29				
Índice de podridão					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	9,87	2,47	4,50	0,0019 (ns)
Período de Armazenamento	2	10,98	5,49	10,01	<0,0001 (ns)
Dias	2	18,39	9,20	16,78	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	31,29	3,91	7,13	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	26,29	3,29	5,99	<0,0001 (ns)
PA x Dia	4	17,94	4,49	8,18	<0,0001 (ns)
Tratamento x PA x Dia	16	9,28	0,58	1,06	0,4018 (*)
Tratamento	44	124,05	2,82	5,14	<0,0001 (ns)
Resíduo	135	74,04	0,55		
Desvio Padrão	0,74				
CV (%)	15,70				
Ângulo de tom					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	396,94	99,23	38,25	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	30,08	15,04	5,80	0,0033 (ns)
Dias	2	1323,86	661,93	255,16	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	68,64	8,58	3,31	0,0011 (ns)
Tratamento x Dia	8	72,98	9,12	3,52	0,0006 (ns)
Época x Dia	4	53,09	13,27	5,12	0,0005 (ns)
Tratamento x Época x Dia	16	60,04	3,75	1,45	0,11 (*)
Tratamento	44	2005,66	45,58	17,57	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	1050,65	2,59		
Desvio Padrão	1,61				
CV (%)	1,88				

Tabela 27. Continuação.

Luminosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	294,45	73,61	21,09	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	3,73	1,86	0,53	0,586 (*)
Dias	2	35,92	17,96	5,15	0,0062 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	101,37	12,67	3,63	0,0065 (ns)
Tratamento x Dia	8	75,63	9,45	2,71	0,0065 (ns)
Época x Dia	4	11,81	2,95	0,85	0,49 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	61,01	3,81	1,09	0,35 (*)
Tratamento	44	583,94	13,27	3,80	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	1413,52	3,49		
Desvio Padrão	1,86				
CV (%)	2,62				
Cromaticidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	26,77	6,69	1,68	0,154 (*)
Período de Armazenamento	2	175,14	87,57	21,94	<0,0001 (ns)
Dias	2	1013,84	506,92	126,97	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	30,80	3,85	0,96	0,463 (*)
Tratamento x Dia	8	24,53	3,06	0,77	0,63 (*)
Época x Dia	4	102,83	25,70	6,44	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	16	96,96	6,06	1,52	0,0897 (*)
Tratamento	44	1470,89	33,42	8,37	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	1616,88	3,99		
Desvio Padrão	1,99				
CV (%)	4,76				
Firmeza da polpa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	1305,37	326,34	17,91	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	597,19	298,59	16,39	<0,0001 (ns)
Dias	2	173999,84	86999,92	4774,63	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	251,27	31,41	1,72	0,091 (*)
Tratamento x Dia	8	793,54	99,19	5,44	<0,0001 (ns)
Época x Dia	4	629,75	157,43	8,64	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	16	393,47	24,59	1,35	0,1637 (*)
Tratamento	44	177970,46	4044,78	221,98	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	7379,63	18,22		
Desvio Padrão	4,27				
CV (%)	21,63				
Teor de suco					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	8905,28	2226,32	436,85	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	8742,43	4371,21	857,71	<0,0001 (ns)
Dias	2	579,21	289,60	56,83	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	3103,24	387,91	76,11	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	19,22	2,40	0,47	0,876 (*)
Época x Dia	4	20,84	5,21	1,02	0,395 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	27,94	1,75	0,34	0,992 (*)
Tratamento	44	21398,17	486,32	95,43	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	2064,02	5,09		
Desvio Padrão	2,26				
CV (%)	3,61				
Índice de lanosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	972,94	243,23	821,92	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	114,07	57,03	192,73	<0,0001 (ns)
Dias	2	16,11	8,06	27,23	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	8,29	1,04	3,50	0,0014 (ns)
Tratamento x Dia	8	1,97	0,25	0,83	0,575 (*)
Época x Dia	4	8,03	2,01	6,78	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	16	9,22	0,58	1,95	0,025 (**)
Tratamento	44	1130,64	25,69	86,83	<0,0001 (ns)
Resíduo	90	26,63	0,29		
Desvio Padrão	0,54				
CV (%)	11,43				

Tabela 27. Continuação.

Sólidos solúveis					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	328,35	82,09	58,22	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	83,56	41,78	29,63	<0,0001 (ns)
Dias	2	228,32	114,16	80,97	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	32,03	4,00	2,84	0,0044 (ns)
Tratamento x Dia	8	23,03	2,87	2,04	0,0406 (**)
PA x Dia	4	5,58	1,39	0,99	0,413 (*)
Tratamento x PA x Dia	16	11,43	0,71	0,51	0,944 (*)
Tratamento	44	712,32	16,19	11,48	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	571,05	1,41		
Desvio Padrão	1,18				
CV (%)	11,01				
Acidez titulável					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	0,065	0,016	11,99	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,017	0,009	6,25	0,0021 (ns)
Dias	2	0,041	0,021	14,96	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x PA	8	0,021	0,003	1,93	0,054 (*)
Tratamento x Dia	8	0,014	0,002	1,30	0,24 (*)
PA x Dia	4	0,007	0,002	1,29	0,27 (*)
Tratamento x PA x Dia	16	0,016	0,001	0,75	0,74 (*)
Tratamento	44	0,183	0,004	3,03	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	0,56	0,0014		
Desvio Padrão	0,04				
CV (%)	13,95				
pH					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	0,93	0,23	15,66	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	0,62	0,31	20,82	<0,0001 (ns)
Dias	2	0,91	0,45	30,41	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	0,18	0,022	1,52	0,146 (*)
Tratamento x Dia	8	0,24	0,031	2,08	0,036 (**)
Época x Dia	4	0,10	0,025	1,69	0,1508 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	0,55	0,034	2,31	0,0029 (ns)
Tratamento	44	3,55	0,080	5,40	<0,0001 (ns)
Resíduo	405	6,06	0,015		
Desvio Padrão	0,12				
CV (%)	2,68				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.
P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01

Tabela 28. Análise de variância da avaliação sensorial de pêssegos 'Douradão' (safra 2007), após armazenamento refrigerado sob atmosfera modificada .

Cor da polpa					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	56,50	14,13	5,71	0,0002 (ns)
Período de Armazenamento	2	128,94	64,47	26,06	<0,0001 (ns)
Dias	2	986,99	493,49	199,50	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	23,49	2,94	1,19	0,304 (*)
Tratamento x Dia	8	9,67	1,21	0,49	0,864 (*)
Época x Dia	4	7,84	1,96	0,79	0,530 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	33,42	2,09	0,84	0,635 (*)
Tratamento	44	1246,87	28,33	11,46	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1669,72	2,47		
Desvio Padrão	1,57				
CV (%)	28,17				

Tabela 28. Continuação.

Aroma					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	190,45	47,61	16,85	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	194,23	97,12	34,37	<0,0001 (ns)
Dias	2	932,34	466,17	164,99	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	99,25	12,41	4,39	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	30,20	3,77	1,34	0,22 (*)
Época x Dia	4	61,28	15,32	5,42	0,0003 (ns)
Tratamento x Época x Dia	16	68,72	4,29	1,52	0,0865 (*)
Tratamento	44	1576,49	35,83	12,68	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1907,20	2,82		
Desvio Padrão	1,68				
CV (%)	26,43				
Sabor					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	393,76	98,44	36,78	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	218,37	109,18	40,79	<0,0001 (ns)
Dias	2	368,79	184,39	68,89	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	74,72	9,34	3,49	0,0006 (ns)
Tratamento x Dia	8	86,27	10,78	4,03	0,0001 (ns)
Época x Dia	4	6,29	1,57	0,59	0,671 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	163,39	10,21	3,81	<0,0001 (ns)
Tratamento	44	1311,62	29,81	11,14	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1806,88	2,68		
Desvio Padrão	1,63				
CV (%)	23,51				
Firmeza					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	60,06	15,01	5,77	0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	17,25	8,62	3,32	0,0369 (**)
Dias	2	1406,80	703,40	270,38	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	13,19	1,64	0,63	0,7494 (*)
Tratamento x Dia	8	37,77	4,72	1,81	0,0713 (*)
Época x Dia	4	20,57	5,14	1,98	0,0963 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	25,96	1,62	0,62	0,866 (*)
Tratamento	44	1581,61	35,95	13,82	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1756,02	2,60		
Desvio Padrão	1,61				
CV (%)	20,65				
Suculência					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	521,63	130,41	50,86	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	428,78	214,39	83,61	<0,0001 (ns)
Dias	2	438,71	219,36	85,55	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	122,89	15,36	5,99	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	52,48	6,56	2,56	0,0094 (ns)
Época x Dia	4	30,57	7,64	2,98	0,0186 (**)
Tratamento x Época x Dia	16	70,84	4,43	1,73	0,0377 (**)
Tratamento	44	1665,91	37,86	14,77	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1730,79	2,56		
Desvio Padrão	1,60				
CV (%)	23,70				

Tabela 28. Continuação.

Farinosidade					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	1305,81	326,45	161,42	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	207,95	103,98	51,41	<0,0001 (ns)
Dias	2	224,48	112,24	55,50	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	181,87	22,73	11,24	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	226,70	28,34	14,01	<0,0001 (ns)
Época x Dia	4	5,74	1,43	0,71	0,586 (*)
Tratamento x Época x Dia	16	40,13	2,51	1,24	0,231 (*)
Tratamento	44	2192,69	49,83	24,64	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1365,08	2,02		
Desvio Padrão	1,42				
CV (%)	25,94				
Qualidade global					
Fonte de variação	GL	SQ	QM	F _{Valor}	P _r > F
Efeitos principais:					
Tratamento	4	676,61	169,15	104,92	<0,0001 (ns)
Período de Armazenamento	2	369,97	184,98	114,74	<0,0001 (ns)
Dias	2	227,58	113,79	70,58	<0,0001 (ns)
Interações:					
Tratamento x Época	8	58,48	7,31	4,53	<0,0001 (ns)
Tratamento x Dia	8	76,17	9,52	5,91	<0,0001 (ns)
Época x Dia	4	43,37	10,84	6,72	<0,0001 (ns)
Tratamento x Época x Dia	16	80,44	5,03	3,12	<0,0001 (ns)
Tratamento	44	1532,61	34,83	21,61	<0,0001 (ns)
Resíduo	675	1088,25	1,61		
Desvio Padrão	1,27				
CV (%)	26,17				

GL= graus de liberdade; SQ= soma dos quadrados totais; QM= quadrado médio, F_{valor} = valor do teste F.
P_r = Probabilidade; ns = não significativo; (*) ; (**) = significativo a p ≤ 0.05; 0.01