

# FILME DE POLIETILENO E CERA NA QUALIDADE DA LARANJA “VALÊNCIA” FRIGOARMazenada

CERETTA, Marcelo<sup>1</sup>, GONÇALVES, Emerson D.<sup>1</sup>, DUTRA, Leonardo F.<sup>1</sup>, RINALDI, Maria M<sup>1</sup>, ROMBALDI, Cesar V.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UFPEL/FAEM Depto. de Fitotecnia - Campus Universitário - Cx. Postal 354 - CEP 96010-900 Pelotas - RS

<sup>4</sup> UFPEL/FAEM, Depto. de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Cx. P. 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS.

(Recebido para publicação em 11/02/99)

## RESUMO

Laranjas da cultivar Valência foram armazenadas em câmara refrigerada a 8°C (± 1°C) com umidade relativa de 80 ± 5%. Testou-se filme de PVC (cloreto de polivinila) e cera “Primafresh”. As análises foram de murchamento, perda de peso, podridões, escurecimento da região peduncular, sólidos solúveis totais, açúcares redutores e totais, após 8, 21 e 42 dias de armazenamento. O filme de PVC de 11µm, associado ou não com cera, conservou melhor a qualidade, reduzindo a perda de peso e murchamento. O uso de PVC favoreceu o surgimento de podridões a partir de 21 dias de armazenamento. A acidez titulável diminuiu durante o armazenamento, mas não foi influenciada ( $P \leq 0,05$ ) pelos tratamentos. Escurecimento na região peduncular foi observado somente aos 42 dias de armazenamento com valores significativamente maiores naquelas frutas armazenadas sem PVC.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*, pós-colheita, armazenamento.

## ABSTRACT

POLIETHYLENE FILM AND WAX ON VALENCIA ORANGE QUALITY ON COLD STORAGE. Valencia orange cultivar was storage in cold room at 8°C (± 1°C) with 80±5% relative humidity. Use PVC (Polyvinyl chloride) film 11µm and “Primafresh” wax were tested. Shriveling, weight loss, decay incidence and region stalk browning, TSS, reduced and total sugars were available at 8, 21 and 42 days storage. PVC film associated or not with wax maintained a better quality, because reduced weight loss and shriveling. PVC film favoured decay incidence at 21 days storage. Titratable acidity showed no treatments difference, but reduced on the values during storage. The occurrence of region stalk browning was verify at 42 days storage with values significantly higher in fruits storage without PVC.

Key words: *Citrus sinensis*, post-harvest, storage.

## INTRODUÇÃO

As frutas cítricas apresentam acentuada perda de qualidade visual durante o armazenamento refrigerado devido a transpiração excessiva. ALBRIGO & ISMAIL (1983), salientaram que aparência e comercialização das frutas são prejudicadas quando a perda de peso excede 5%. Segundo BEN *et al.* (1979), essa redução de peso é consequência da água perdida, principalmente pela casca das frutas. Para reduzir esta perda, são sugeridas técnicas para a modificação da atmosfera, como o uso de ceras, filmes de PEBD (polietileno de baixa densidade) e de PVC (AWAD, 1993).

Embalagens plásticas possibilitam a formação de atmosfera modificada, retardando a senescência, mantendo a firmeza e turgescência das frutas (BEN, *et al.*, 1983). Segundo BELOTTO (1989), tangerinas “Montenegrinas”, armazenadas a temperatura de 4-5°C, envolvidas por filme

de polietileno de 50µm de espessura e furos de 5mm de diâmetro, apresentaram perda de peso de 5,9% após 63 dias de armazenamento, enquanto frutas sem proteção perderam 16,7% do peso. Já em limão “Tahiti” armazenado à temperatura de 7,5-8,5°C e 80-85 % de UR envolvido em filme de polietileno de 20µm de espessura e oito furos de 5mm de diâmetro, a perda de peso, foi de 6,4% após 80 dias de armazenamento (FIORAVANÇO, 1992).

O uso de ceras, tem objetivo de reduzir a perda de peso e, conseqüentemente, amolecimento e enrugamento. Tem uma ação antifúngica e minimiza desordens na casca e colapso do tecido perto do pecíolo (WAKS, *et al.*, 1985). Em laranjas “Temple” e “Valência”, armazenadas a 4,4 e 12°C, com a aplicação de cera, as perdas de peso foram de 2,5 e 4,5% respectivamente, enquanto as frutas não enceradas perderam 3,7 e 8,6% após 21 e 45 dias de conservação (DAVIS & HOFMANN, 1973). Em limões “Tahiti” armazenados a 8-10°C e 80-95% de UR, foi constatada redução na perda da umidade após períodos de armazenamento que variaram de 55 a 80 dias (FIORAVANÇO, 1992; MOTLAGH & QUANTICK, 1988).

Maior eficiência das embalagens de polietileno, no controle da perda da UR das frutas cítricas, quando comparadas com a aplicação de ceras ou em relação a frutas sem tratamento, foi citada por PURVIS, (1983).

Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar o efeito do filme de PVC e cera natural sobre a qualidade da laranja, cv. Valência, durante armazenamento refrigerado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas, período de 8 de outubro a 19 de novembro de 1997, com laranjas da cv. Valência, provenientes do pomar didático do Centro Agropecuário da Palma, UFPel, município de Capão do Leão, RS.

As frutas, colhidas e classificadas, com peso médio de 160g foram selecionadas, eliminando-se as desuniformes quanto à forma, coloração e com injúrias.

Os tratamentos foram:

- Cera “Primafresh”: as frutas foram imersas em cera e água, na proporção de 1:3, por um minuto;
- Filme de PVC: as frutas foram envolvidas unitariamente em filme de PVC de 11µm;
- Cera + filme de PVC: as frutas tratadas com cera foram envolvidas com filme de PVC;
- Controle: frutas sem aplicação de cera e PVC.

As frutas foram armazenadas em câmara refrigerada durante 42 dias à temperatura de 8°C (±1°C) com UR de 80 ±5%. As análises de controle de qualidade foram realizadas aos 8, 21 e 42 dias de armazenagem.

O experimento foi conduzido segundo delineamento experimental completamente casualizado, em esquema fatorial (4x3), sendo quatro tipos de embalagem e três épocas de avaliação, com três repetições. Cada unidade experimental foi composta de 60 frutas.

As análises realizadas foram:

a) Acidez titulável total (ATT) - determinada por titulação de 10mL de suco filtrado em papel Watmann 3M, diluído em 100ml de água destilada, com uma solução de NaOH 1N até pH 8,1. Os resultados foram expressos em meq.100 mL<sup>-1</sup>;

b) Sólidos solúveis totais (SST) - determinados com refratômetro manual a partir do suco filtrado em papel Watmann 3M. Os resultados foram expressos em graus Brix;

c) Perda de peso - determinado pela diferença entre o peso inicial e o final de cada período. Os resultados foram expressos em percentagem;

d) Ácido Ascórbico - obtido pelo Método Iodométrico de Lorenz Stevens; e os resultados expressos em mg ácido ascórbico.100mL<sup>-1</sup> de suco (WINTON & WINTON, 1947);

e) Podridões - obtida pela percentagem de frutos que apresentavam sintomas visuais de podridão;

f) Murchamento - determinado pela porcentagem de frutos que apresentavam visualmente sintomas de

murchamento;

g) Escurecimento na região peduncular - determinado pela percentagem de frutos que apresentavam sintomas visuais de escurecimento na região de inserção peduncular;

h) Açúcares redutores totais e açúcares redutores - determinados conforme técnicas padronizados pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). Os valores foram expressos em percentagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de peso e o murchamento foram menores em frutas embaladas com filme de PVC (Tabela 1). A eficiência do PVC, quando comparado à aplicação de cera ou às frutas sem tratamento, também, foi observada por PURVIS (1983). O tratamento com cera mais filme PVC, proporcionou diminuição na perda de peso, o que possibilitou, após 42 dias de armazenamento, a manutenção da qualidade das frutas, pois o murchamento foi inferior aos demais tratamentos. O principal benefício do acondicionamento de laranjas em filme de PVC, associado ou não com cera, deve-se a diminuição da perda de água através da redução da taxa de transpiração, decorrente da menor diferença entre as pressões de vapor da fruta e o ambiente externo (BRACKMANN & DONAZZOLO, 1996).

TABELA 1 – Influência do filme de PVC e cera na qualidade de laranja "Valência" após 8, 21 e 42 dias de frigoarmazenamento a 8°C e 85% de UR. Pelotas, 1997

Tratamento	Armazenamento (Dias)											
	Murchamento (%)			Perda de peso (%)			Podridões (%)			Escurecimento na região peduncular (%)		
	8	21	42	8	21	42	8	21	42	8	21	42
Controle	0,0 aC	63,3 aB	95,0 aA	1,9	3,4	7,2	0,0	0,0	0,0	-	-	55,0
Cera	0,0 aC	40,0 bB	96,7 aA	1,3	2,4	5,4	0,0	1,7	0,0	-	-	43,2
PVC	0,0 aB	3,3 cB	18,3 bA	0,6	2,4	1,0	0,0	1,7	3,3	-	-	34,9
Cera + PVC	0,0 aB	0,0 cB	8,3 bA	*	0,6	1,0	0,0	0,0	3,3	-	-	23,0

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

\* Dado não obtido.

A incidência de escurecimento próximo a região de inserção do pedúnculo, foi constatado somente aos 42 dias (Tabela 1). As frutas do controle apresentaram maior percentual de escurecimento. A combinação de cera e filme reduziu a ocorrência do escurecimento. Segundo DAVIS & HOFMANN (1973), e WAKS *et al.*, (1985), esse escurecimento deve-se a uma desordem da casca e ao colapso do tecido. Outra causa provável é a concentração de substâncias tóxicas na região do tecido, já que, na ausência do pecíolo, a região fica mais suscetível à perda de água.

As podridões foram detectadas a partir dos 21 dias de armazenagem, naquelas frutas envoltas com PVC e/ou tratadas com cera. Segundo BEN-YEHOSHUA (1979), o uso de sacos de polietileno aumenta a ocorrência de podridões devido à condensação de água no interior da embalagem. YAGI (1980), relacionou a incidência de fungos com o aumento da UR e aumento do teor de CO<sub>2</sub>. Estes dois fatores, associados à maior disponibilidade de água livre na superfície das frutas envoltas com PVC e/ou com cera, devem ter propiciado crescimento fúngico em 3,3% das frutas.

A acidez total titulável das frutas não apresentou variação significativa ( $P \leq 0,05$ ) durante o armazenamento e entre os tratamentos (dados não apresentados), apresentando valores médios de 1,96mg.100mL<sup>-1</sup>. Como a redução da ATT é diretamente relacionada com a atividade metabólica das frutas, este resultado indica que as condições de armazenamento favoreceram a redução no metabolismo das frutas.

Os teores de SST, açúcares redutores e açúcares totais (Tabela 2), apresentaram variação de 11,8 a 13,0° Brix; 4,5 a 5,5 e 9,3 a 10,1%, respectivamente. Houve variação pouco pronunciada em termos sensoriais, não podendo ser atribuída aos tratamentos, mas, possivelmente, às diferenças do material experimental.

Durante armazenamento refrigerado, as frutas cítricas, normalmente, apresentam diminuição do teor de ácido ascórbico. Neste trabalho os teores mantiveram-se praticamente inalterados em todos os tratamentos nas três épocas de avaliação, permanecendo ao redor de 64mg/100ml (Dados não apresentados).

TABELA 2 - Influência do filme de PVC e cera nos açúcares de laranja "Valência" após 8, 21 e 42 dias de frigoarmazenamento 8°C e 85% de UR. Pelotas, 1997

Tratamento	Armazenamento (Dias)								
	SST (°Brix)			Açúcares Redutores (%)			Açúcares Totais (%)		
	8	21	42	8	21	42	8	21	42
Controle	12,7 aAB	12,4 a B	13,0 aA	4,6 aB	4,7 aB	5,5 a A	9,7 a A	9,6 b A	9,9 a A
Cera	12,5 aA	12,2 aA	12,6 abA	4,5 aB	4,6 aB	5,4 a A	9,7 a A	9,7 b A	9,5 bA
PVC	12,0 aAB	12,3 aA	11,8 bB	4,6 aA	4,8 aA	4,9 bA	9,3 bC	10,1 a A	9,6 abB
Cera + PVC	12,9 bA	12,5 aA	12,5 cA	4,7 aB	4,8 aAB	5,1 bA	9,9 bA	10,0 a A	9,9 a A

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Filme de PVC reduz o escurecimento na região peduncular, a perda de peso e o murchamento, mantendo a qualidade de laranjas da cultivar Valência por 42 dias de armazenamento refrigerado a 8°C.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Geneci Felix Mailan, do Laboratório de Análises e Controle de Qualidade, Departamento de Ciência dos Alimentos, Faculdade de Ciências Domésticas pela contribuição para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. FNP Consultoria e Comércio, Mendes e Scotoni (M & S), Ed. Argos Comunicação, São Paulo, SP, 1998.
- AWAD, M. **Fisiologia Pós-colheita de Frutos**. São Paulo. Nobel, 1993.114p.
- ALBRIGO, L.G.; ISMAIL, M.A. Potential and problems of film-wrapping citrus in **Florida**. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, v.96, p.329-332. 1983.
- BELOTTO, F.A. **Efeito de sistemas de embalagens e tratamentos contra moléstias na frigoconservação de tangerinas 'Montenegrina' (Citrus deliciosa Tenore)**. Porto Alegre, UFRGS, 1989. 109p. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia.
- BEN-YEHOSHUA, S.; KOBILER, I.; SHAPIRO, B. Some physiological effects of delaying deterioration of citrus fruit by individual seal packaging in high density polyethylene film. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.104, n.6, p.868-872. 1979.
- BEN-YEHOSHUA, S.; SHAPIRO, B.; CHEN, Z.E; LURIE, S. Mode of action of plastic film in extending life of lemon and bell pepper fruits by alleviation of water stress. **Plant Physiology**, Lancastes, v.73, p.87-93, 1983.
- BRACKMANN, A.; DONAZZOLO, J. **Armazenamento refrigerado de laranja cv. Monte Parnaso**. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.18, n.3 p.311-317, 1996.
- DAVIS, P.L.; HOFMANN, R.C. Effects of coatings on weight loss and ethanol buildup in juice of oranges. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.21, n.3 p.455-546. 1973.
- FIORAVANÇO, J.C. **Efeito da aplicação de citocinina, cera e embalagem de polietileno na conservação de lima ácida 'Tahiti' (Citrus latifolia Tanaka) em temperatura controlada**. Porto Alegre, UFRGS, 1992, 159p. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia.
- HARDENBURG, R.E Effect of in-package environment on keeping quality of fruits and vegetables. **Hortscience**, Alexandria, v.6, n.3 p.198-201. 1971
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo. 1985, v.1, 533p.
- PURVIS, A.C. Moisture loss and juice quality from waxed individually seal-packaged citrus fruits. **Proceeding of the Florida State horticultural society**, Tallahassee, v.96, p.327-329. 1983.
- MOTLAGH, F.H.; QUANTICK, P.C. Effect of permeable coatings on the storage life of fruits. Prolong treatment of limes (*Citrus aurantifolia* cv. Persian). **Internacional Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.23, n.1, p.99-105. 1988.
- WAKS, J.; SCHIFFMANN-NADEL, M.; LOMANIEC, E.; CHALUTZ, E. Relation between fruit waxing and development of rots in citrus fruit during storage. **Plant Disease Report**. Washington, v.69, n.10, p.869-870. 1985.
- WINTON, A.L.; WINTON, K.B. **Análisis de alimentos**. Buenos Aires: Hispano Americana, 1947. 1199p.
- YAGI, M.I. Storage behavior of baladi mandarins in the Sudan. **Hortscience**, Alexandria, v.15, n.3, p.300-301. 1980.