



---

## INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM DE TRANSPORTE SOBRE OS ATRIBUTOS DE QUALIDADE DE PERAS 'MAX RED BARTLET' ARMAZENADAS SOB REFRIGERAÇÃO

JOSIANE PASINI<sup>1</sup>; LUCIMARA ROGÉRIA ANTONIOLLI<sup>2</sup>; JÉSSICA FERNANDA HOFFMANN<sup>3</sup>; DAIANE DE MARCO<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

A pera (*Pyrus communis* L.) é a fruta fresca importada em maior quantidade pelo Brasil. De acordo com o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF, 2011), em 2010 foram importadas 189,8 mil toneladas de peras. Por apresentar epiderme suscetível aos danos mecânicos, a baixa qualidade das peras disponíveis nas gôndolas dos supermercados é um dos fatores limitantes para sua comercialização.

O transporte inadequado pode ser considerado uma das principais causas da ocorrência de danos mecânicos por atrito. Estudos com tomates (LUENGO et al., 2001), mamões (SANTOS et al., 2008), bananas (SANCHES et al., 2004) e figos (YOKOYAMA, 2003) demonstraram que a embalagem utilizada influencia diretamente na quantidade e severidade das lesões ocorridas no transporte. A utilização de acessórios como borracha, espuma, plástico polibolha e bandeja separadora contribuem para minimizar a incidência de danos mecânicos (LUENGO et al., 2001).

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), os danos por atrito, gerados pela vibração do transporte, são danos superficiais, que geralmente afetam apenas a aparência dos frutos, sem influenciar nas características físicas ou bioquímicas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes embalagens de transporte sobre os atributos de qualidade de peras 'Max Red Bartlet' armazenadas sob refrigeração.

### MATERIAL E MÉTODOS

Peras da cultivar Max Red Bartlet foram colhidas na Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho, localizada no município de Vacaria, RS. Após cuidadosa colheita, os frutos foram acondicionados em caixa plástica modelo CN-60 (52 x 32 x 28 cm), forradas (EMB1) e não forradas (EMB2) com plástico polibolha, caixa plástica modelo CN-60 com bandeja separadora (EMB3), caixa de papelão ondulado tipo encaixe (19 kg) (EMB4) e caixa

<sup>1</sup> Tecn. Alim., estudante de pós-graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - RS, e-mail: josipasini@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Pesquisadora A, Embrapa Uva e Vinho-RS, e-mail: lucimara@cnpuv.embrapa.br

<sup>3</sup> Estudante de graduação IFRS-RS, bolsista CNPq, e-mail: daianedemarco@gmail.com, jessicafh91@yahoo.com.br

de papelão ondulado tipo encaixe (10 kg, “meia caixa”) (EMB5), ambas com bandeja separadora. As caixas foram dispostas aleatoriamente na parte traseira de uma caminhonete (Ford Ranger, modelo XL 13F), de modo que todas as embalagens permanecessem em condições de vibração semelhantes. O percurso consistiu de 24 km em estrada não pavimentada e 175 km em estrada pavimentada, até o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita, da Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves, RS. Os frutos foram retirados das embalagens originais e acondicionados em caixas plásticas modelo CN-60, sobre bandejas separadoras e armazenados em câmara refrigerada ( $0 \pm 1$  °C e  $90 \pm 5$  % UR) durante 30 dias, seguidos de sete dias em condição de ambiente simulado ( $24 \pm 2$  °C). As peras foram avaliadas quanto aos seguintes atributos de qualidade: coloração da epiderme, firmeza de polpa e teores de sólidos solúveis. A cor foi determinada com auxílio de colorímetro Konica Minolta (CR-400/410) no sistema  $L^*a^*b^*$ . Para a análise da firmeza de polpa, removeu-se uma porção da epiderme e, com auxílio de um penetrômetro analógico (Mc Cornick, FT327) equipado com ponteira de 8 mm de diâmetro, fez-se a determinação na região equatorial dos frutos, entre as lesões, sendo o resultado expresso em Newtons (N). O teor de sólidos solúveis foi determinado por meio de refratômetro digital (Atago, PR101 Pallet), sendo o resultado expresso em °Brix.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de quatro frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imediatamente após o transporte, os frutos apresentaram sintomas leves de dano mecânico por atrito (dados não apresentados). Na EMB1, verificou-se que algumas bolhas do plástico estouraram e o fruto localizado nessa posição apresentou escurecimento pronunciado na epiderme, na região de contato com a caixa. As frutas transportadas na caixa plástica (EMB2) apresentaram lesões por atrito em toda a superfície, especialmente nas camadas superiores da caixa. Observou-se também que as peras dispostas sobre as bandejas (EMB3) apresentaram danos por atrito nas regiões do fruto em contato com a mesma. Nos frutos acondicionados nas embalagens de papelão (EMB4 e EMB5) observou-se que a tampa ocasionou o amassamento dos frutos localizados na camada superior. Tal fato pode ser atribuído ao tamanho dos frutos, que ultrapassaram o limite superior da caixa, causando enchimento excessivo. A maior intensidade de danos mecânicos observada na região equatorial das peras corrobora o encontrado por Berardinelli et al. (2005), onde até 100 % das lesões verificadas em peras ‘Conference’ se concentraram nessa região. As lesões observadas por esses autores foram semelhantes às encontradas nesse trabalho, consistindo de polimento da epiderme e presença de pequenos hematomas escuros, sem fraturas da epiderme ou polpa.

As diferentes embalagens de transporte interferiram na cromaticidade da epiderme, sendo que não foram verificadas diferenças significativas para os demais atributos de qualidade avaliados (Tabela 1).

**Tabela 1** - Coloração da epiderme (L\*, C\* e h°), firmeza de polpa e teor de sólidos solúveis (SS) de peras ‘Max Red Bartlett’, acondicionadas em: caixa plástica modelo CN-60 forrada (EMB1) e não forrada (EMB2) com plástico polibolha, caixa plástica modelo CN-60 com bandejas separadoras (EMB3), caixa de papelão ondulado tipo encaixe (19 kg) (EMB4) e caixa de papelão ondulado tipo encaixe (10 kg, “meia caixa”) (EMB5), ambas com bandejas separadoras, após transporte e armazenamento em câmara refrigerada ( $0 \pm 1$  °C e  $90 \pm 5$  % UR) durante 30 dias seguidos de sete dias em condição ambiente ( $24 \pm 2$  °C).

<b>Embalagem</b>	<b>L*</b>	<b>C*</b>	<b>h°</b>	<b>Firmeza de polpa (N)</b>	<b>SS (° Brix)</b>
EMB1	73,88 <sup>ns</sup>	47,46 a	90,52 <sup>ns</sup>	7,77 <sup>ns</sup>	14,33 <sup>ns</sup>
EMB2	70,02	43,67 b	86,03	6,22	14,15
EMB3	68,69	44,13 b	86,80	7,70	12,48
EMB4	68,16	43,73 b	85,87	8,27	13,78
EMB5	72,39	44,18 b	88,43	7,41	13,40
CV (%)	4,60	3,30	3,24	14,09	8,32

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).  
ns: não significativo ( $p < 0,05$ ).

Na colheita, os frutos apresentaram luminosidade de 66,09. Após permanecerem durante 30 dias em câmara refrigerada, seguidos de sete dias em condição ambiente, a luminosidade média aumentou para 70,62, sem diferir significativamente entre os tratamentos. O mesmo comportamento foi observado para o ângulo Hue (h°). Os valores de cromaticidade dos frutos acondicionados na EMB1 foram significativamente superiores aos dos demais tratamentos. A cromaticidade indica a pureza ou saturação da cor, ou seja, os reduzidos valores de cromaticidade indicam cor menos pura ou menos intensa da epiderme. Tal resultado pode indicar que a oxidação da epiderme pode ter mascarado a cor característica dos frutos acondicionados nas demais embalagens.

Não houve diferença na firmeza de polpa dos frutos transportados nas diferentes embalagens. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos et al. (2004) após o transporte de mamões ‘Tainung 01’ em diferentes embalagens. Os autores verificaram que a firmeza de polpa foi semelhante para os frutos transportados em caixa plástica forrada com plástico polibolha e na caixa de papelão ondulado. Luengo et al. (2001) também não observaram diferenças na firmeza de polpa de tomates após o transporte nas diferentes embalagens testadas.

O teor de sólidos solúveis, da mesma forma, não diferiu entre os tratamentos. Santos et al. (2004) também não observaram diferenças significativas no teor de sólidos solúveis de mamões

acondicionados nas diferentes embalagens testadas. O maior teor de SS foi verificado nos frutos acondicionados na EMB1, com 14,33 °Brix, e o menor valor nos frutos da EMB3, que apresentaram 12,48 °Brix.

Embora não tenham sido verificadas diferenças nas características físicas e químicas avaliadas, é importante ressaltar que a aparência é um fator decisivo na compra dos frutos pelo consumidor e tal atributo deve ser considerado ao eleger a melhor embalagem para o transporte.

## CONCLUSÕES

Nas condições estudadas, as diferentes embalagens não interferem nas características físicas e químicas de qualidade de peras ‘Max Red Bartlett’ armazenadas sob refrigeração ( $0 \pm 1$  °C e  $90 \pm 5$  % UR) durante 30 dias, seguidos de sete dias em condição de ambiente simulado ( $24 \pm 2$  °C).

## REFERÊNCIAS

- BERARDINELLI, A et al. Damage to pears caused by simulated transport. **Journal of Food Engineering**, London, v.66, p.219-226, 2005.
- CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783p
- IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Estatísticas: Frutas frescas: Importação 2009-2010**. Disponível em: < [http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)>. Acesso em: 11 jun. 2012.
- LUENGO, R.F. A.; MOITA, A.W.; NASCIMENTO, E.F.; MELO, M.F. Redução de perdas pós-colheita em tomate de mesa acondicionado em três tipos de caixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.151-154, 2001.
- SANCHES, J. et al. Avaliação de danos mecânicos causados em banana ‘Nanicão’ durante as etapas de beneficiamento, transporte e embalagem. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.195-201, 2004.
- SANTOS, C. E. M. et al. Comportamento pós-colheita de mamões formosa ‘Tainung 01’ acondicionados em diferentes embalagens para o transporte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.2, p.315-321, 2008.
- YOKOIAMA, L. Y. R. **Qualidade do figo ‘Roxo de Valinhos’ após o transporte**. 2005. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, 2005.