



## **APLICAÇÃO DE DANOS MECÂNICOS E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE DE PRODUTOS HORTÍCOLAS, SAFRAS 2018/2019.**

**Danos mecânicos por impacto, corte, abrasão em caquis 'Kyoto'.**

## **APPLICATION OF MECHANICAL DAMAGES AND THEIR EFFECTS ON THE QUALITY OF HORTICULTURE PRODUCTS, SEASON 2018/2019**

**Mechanical damage by impact, cut, abrasion on 'Kyoto' persimmons.**

**Nicolas Constante GUEDERT<sup>1</sup>, Ariel de Oliveira MELLO<sup>1</sup>, Igor Ramos LIMA<sup>2</sup>, Kauê Ramos LIMA<sup>2</sup>, Patrick Constante GUEDERT<sup>2</sup>, Fernando Cerbaro PALHANO<sup>2</sup>, Bruna Miranda COSTA<sup>2</sup>, Thamiris Longaretti MARCELO<sup>2</sup>, Juliano Santos de OLIVEIRA<sup>2</sup>, Eduardo SEIBERT<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bolsistas PIBIC-EM/CNPq no edital 31/2018; <sup>2</sup>Alunos do IFC-Campus Santa Rosa do Sul; <sup>3</sup>Orientador-Professor EBTT IFC-Campus Santa Rosa do Sul.

### **RESUMO**

Os danos mecânicos estão entre as principais causas de perdas pós-colheita. O trabalho avaliou as alterações causadas por danos mecânicos por impacto, corte, abrasão em caquis 'Kyoto'. Os caquis foram armazenados a 0°C por 60 dias. Amostras para análises foram retiradas a intervalos de 15 dias para análises de: perda de massa fresca (%), firmeza da polpa (N), conteúdo de suco (%), sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável (%). O tratamento por queda causou maior perda de massa fresca e acidez aos 60 dias e perda de firmeza aos 15 dias, demonstrando grande potencial em reduzir a qualidade pós-colheita de caquis 'Kyoto'.

**Palavras-chave:** Danos, armazenamento, qualidade pós-colheita.

### **ABSTRACT**

Mechanical damages are among the main causes of post-harvest losses. The work evaluated the changes caused by mechanical damages in 'Kyoto' persimmons that received impact, cut, abrasion damages. Samples for analysis were taken at 15-day intervals for analysis of: fresh mass loss (%), flesh firmness (N), juice content (%), soluble solids (°Brix) and titratable acidity (%). Impact treatment caused greater loss of fresh mass and acidity at 60 days and loss of firmness at 15 days, demonstrating great potential to reduce the postharvest quality of 'Kyoto' persimmons.

**Keywords:** Injuries, storage, postharvest quality.

### **INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

As perdas na pós-colheita atingem valores altos, e estimativas mostram que os índices de perdas podem alcançar cifras da ordem de 30% ou mais da produção. Essas perdas estão especialmente relacionadas com produtos altamente perecíveis, como as frutas e hortaliças, que, juntamente com as raízes e bulbos, representam em torno de 25% das principais safras de alimentos produzidos nos países em desenvolvimento. Dentre as principais causas, pode-se citar o descuido no manuseio dos produtos e o mau armazenamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os danos mecânicos estão entre as principais causas de perdas pós-colheita, pois além de afetarem a vida pós-colheita do produto depreciam sua aparência. Segundo Kader (2002), a qualidade visual responde por 83% das razões que levam os consumidores

a escolherem um determinado produto, sendo muito afetada pela presença de defeitos.

Os danos mecânicos podem ser agrupados em danos por impacto, compressão, corte, abrasão, entre outros. Pelo mau manuseio, tais danos ocasionam lesões irreparáveis nos produtos vegetais, reduzindo sua vida útil e provocando sua desvalorização comercial. Em tomate de mesa danos como abrasão podem se originar no campo, ocasionados, por exemplo, em estacas de bambu e fios de amarre, em caixas de transporte tipo K, que originam danos físicos superficiais e graves, e são responsáveis por 30,02% dos frutos descartados (FERREIRA et al., 2008). Frutos murchos, amassados, sem a cor característica e com aparência desagradável sobram nas prateleiras dos supermercados.

O trabalho teve por objetivo avaliar as alterações causadas pelos danos mecânicos em caquis da cultivar Kyoto visando obter informações e ferramentas que ajudem a resolver estes problemas.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi efetuado no laboratório de Pós-Colheita do *Campus Santa Rosa do Sul* do IFC. Os frutos utilizados nos experimentos foram obtidos de pomares localizados em Caxias do Sul, RS, na safra 2019. Os ensaios de danos mecânicos foram realizados com caquis 'Kyoto'. Após a colheita os frutos foram homogeneizados quanto ao estágio de maturação, lavados em água clorada (150 mg de cloro L<sup>-1</sup>) por cinco minutos, para desinfecção.

Os danos mecânicos aplicados foram por impacto (I), abrasão (A) e corte (C). No dano por impacto, os frutos foram deixados cair, em queda livre, de 1,0 m de altura, sobre uma superfície plana e rígida. No dano por corte, foi realizado um corte de 20 mm de comprimento por 2 mm de profundidade, no sentido longitudinal dos frutos, usando uma lâmina adaptada para essa função. No dano por abrasão foi feita uma raspagem de 2 cm de comprimento e 1 cm de largura na casca dos frutos, com a lâmina de uma faca de serra. No tratamento testemunha (T) os frutos não receberam danos mecânicos.

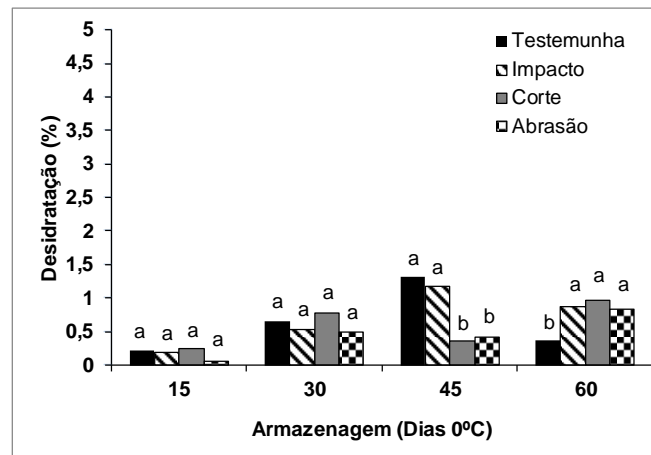
O armazenamento refrigerado dos frutos foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita do IFC. Os caquis 'Kyoto', foram armazenados a 0°C por 60 dias. Amostras para análises foram retiradas a intervalos de 15 dias para as seguintes análises: perda de massa fresca (%), firmeza da polpa (N), conteúdo de suco (%) (INFANTE et al., 2009), sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável (%). Cada tratamento em cada data de avaliação foi composto por 15 frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância, seguida por separação de médias pelo teste de Tukey (0,05%).

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A desidratação foi baixa (Gráfico 01) e sem diferenças entre os tratamentos até 30 dias de armazenamento. Após 45 dias de armazenamento os tratamentos testemunha e impacto apresentaram a maior desidratação e, aos 60 dias de armazenamento a testemunha apresentou menor desidratação que os tratamentos de danos mecânicos. A evolução de perda de massa fresca e redução da qualidade externa são maiores em limas ácidas 'Tahiti' quando expostas a danos mecânicos até os 18 dias de armazenamento a 25°C e 65% UR, sendo que entre os danos por corte, impacto e compressão o dano por corte é o que leva a maior perda de massa fresca (DURIGAN et al., 2005).

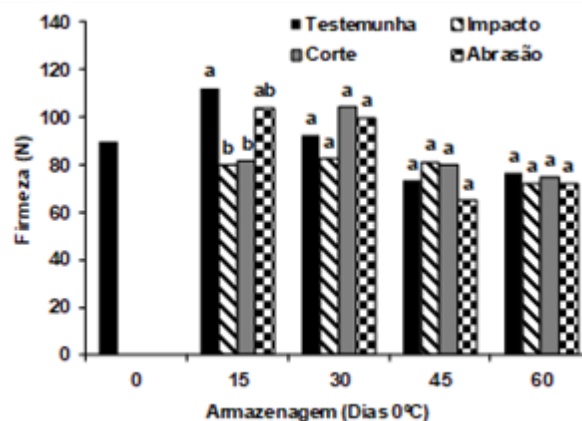
O dano de impacto pode provir tanto do mau manuseio da embalagem ao fazer o arranjo da carga quanto no transporte, varia para cada meio de transporte, e pode provocar o amassamento de frutos o que facilita o aparecimento e desenvolvimento de doenças. No entanto não é o único dano mecânico capaz de ocasionar a perda de produtos hortícolas, e tais danos podem acarretar em perdas de 20- 25% do total dependendo do produto (BORDIN, 1998).

**Gráfico 1:** Desidratação ao longo de 60 dias de armazenagem a 0°C, em caqui ‘Kyoto’ submetidos a danos mecânicos, safra 2019. (Dentro de cada data de avaliação, médias entre tratamentos seguidas de mesma letra não diferem por Tukey a 5%.)



Com relação a firmeza de polpa (Gráfico 02), esta foi alta ao longo de todo o período de armazenamento. Os frutos apresentaram diferença somente aos 15 dias, na primeira saída de armazenamento, quando o tratamento testemunha apresentou maior firmeza que os tratamentos corte e impacto, que não diferiram entre si, enquanto o tratamento abrasão não diferiu dos demais tratamentos.

**Gráfico 2:** Firmeza de polpa (N) ao longo de 60 dias de armazenagem a 0°C, em caquis ‘Kyoto’ submetidos a danos mecânicos, safra 2019. (Dentro de cada data de avaliação, médias entre tratamentos seguidas de mesma letra não diferem por Tukey a 5%.)



Segundo Valentini (2009), em caquis ‘Rama Forte’, a altura máxima de queda de um fruto sem sofrer danos é 10 cm, pois maiores alturas levam a maior perda progressiva do produto, e os danos internos progridem de escurecimento para “amolecimento” do fruto, com alteração celular, ruptura das membranas o que leva a perda de firmeza. Em pêssegos Aurora-1 a área que sofreu o dano apresentou menor

firmeza que a área não lesionada, característica que demonstrou ser mais significativa para os frutos que submetidos a impacto (KASAT et al., 2007).

O conteúdo de suco (Tabela 01) não foi afetado pela incidência de danos mecânicos, não havendo diferença entre tratamentos em todas as saídas. Em todos os tratamentos o conteúdo de suco foi baixo, abaixo de 20%. Segundo Luchsinger (2000), em frutas de caroço, um fruto pode ter pouco suco devido a sua alta firmeza, devido a lanosidade ou a ambos. Nos caqui 'Kyoto' a firmeza foi sempre alta na saída do armazenamento refrigerado o que pode explicar os baixos valores de suco medidos em todos os tratamentos.

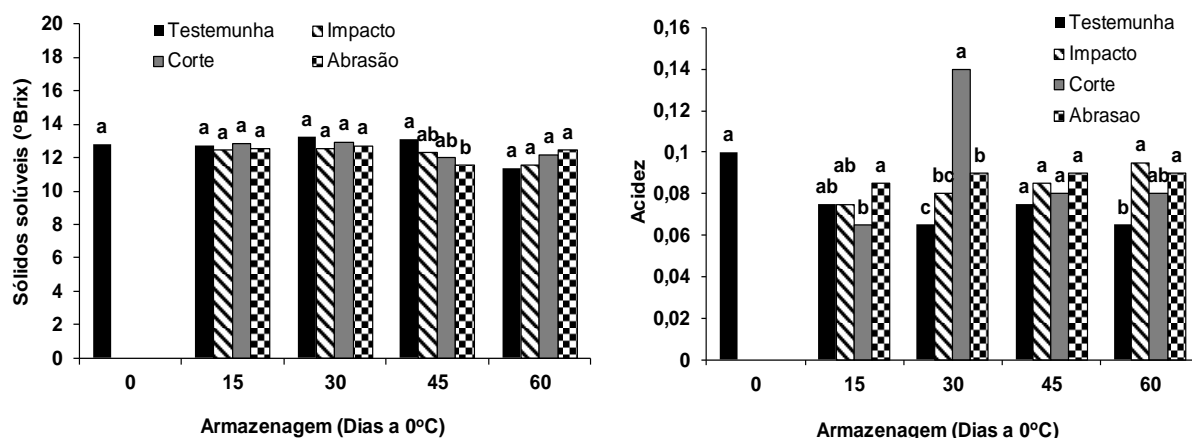
**Tabela 1:** Conteúdo de suco (%) ao longo de 60 dias de armazenagem a 0°C, em caquis 'Kyoto' submetidos a danos mecânicos, safra 2019.

Tratamento	Dias de Armazenamento				
	0	15	30	45	60
Testemunha	20,84	19,76 a	14,72 a	17,73 a	15,49 a
Impacto		18,56 a	18,93 a	17,13 a	12,17 a
Corte		19,88 a	14,23 a	16,76 a	12,39 a
Abrasão		21,32 a	17,6 a	18,76 a	15,76 a
dms	5,32				

Dentro de cada data de avaliação, médias entre tratamentos seguidas de mesma letra não diferem por Tukey a 5%

Os sólidos solúveis (Gráfico 03) apresentaram diferença somente aos 45 dias de armazenamento quando o tratamento testemunha foi superior ao tratamento abrasão. Em caquis da cv. Fuyu em que foi aplicado cera de carnaúba, a perda de massa fresca ficou em 5,5% após 15 dias e 7,0% aos 30 dias de armazenamento, e esta desidratação pode ter concentrado os sólidos solúveis que alcançaram 16,6°Brix aos 30 dias e reduzido a sua acidez (BLUM; AYUB; MALGARIM, 2015).

**Gráfico 3:** Sólidos solúveis (°Brix) e acidez ao longo de 60 dias de armazenagem a 0°C, em caquis 'Kyoto' submetidos a danos mecânicos, safra 2019. (Dentro de cada data de avaliação, médias entre tratamentos seguidas de mesma letra não diferem por Tukey a 5%.)



A acidez (Gráfico 03) oscilou aos 15, 30 e 60 dias de armazenamento, e aos 45 dias não apresentou diferença. Aos 30 e 60 dias o tratamento abrasão apresentou maior acidez que o tratamento testemunha. No entanto, comparado ao corte, o abrasão apresentou maior acidez aos 15 dias, situação que se inverteu aos 30 dias. O tratamento impacto apresentou acidez inferior ao tratamento corte aos 30 dias acidez e superior ao testemunha aos 60 dias de armazenamento. A acidez de melancias armazenadas em temperatura ambiente não se alterou quando submetidas a corte e impacto, porém ao longo do tempo ela oscilou. A redução da acidez é indicativo provável de que o processo respiratório está menos ativo resultando em menor acidificação do meio (DURIGAN; MATTIUS, 2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os danos mecânicos afetaram a perda de massa fresca, a firmeza, o teor de sólidos solúveis e a acidez de caquis 'Kyoto'.

O tratamento por queda causou maior perda de massa fresca e acidez aos 60 dias e perda de firmeza aos 15 dias, demonstrando grande potencial em reduzir a qualidade pós- colheita dos frutos.

## REFERÊNCIAS

- BLUM, J.; AYUB, R.A.; MALGARIM, M.B. Uso de cera na conservação pós-colheita de caqui cv. Fuyu. **Ceres**, v. 56, n. 2, 2015.
- BORDIN, Maurício R. Embalagem para frutas e hortaliças. **Tecnologia de resfriamento de frutas e hortaliças**, p. 19-27, 1998.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL-FAEPE, 2005. 785 p.
- DURIGAN, M.F.B et al. Injúrias mecânicas na qualidade pós-colheita de lima ácida'Tahiti'armazenada sob condição ambiente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 3, p. 369-372, 2005.
- DURIGAN, M.F.B.; MATTIUZ, B-H. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de melancias armazenadas em condição ambiente. **Horticultura Brasileira**, p. 296-300, 2007.
- FERREIRA, Marcos David et al. Qualidade do tomate de mesa em diferentes etapas, da fase de pós-colheita. **Horticultura Brasileira**, 2008.
- INFANTE, R.; MENESES, C.; RUBIO, P.; SEIBERT, E. Quantitative determination of flesh mealiness in peach [Prunus persica L. (Batch.)] through paper absorption of free juice. **Postharvest Biology and Technology**, v.51, p.118-121 2009.
- KADER, A.A. Postharvest technology of horticultural crops. Oakland: University of California, Agriculture and Natural Resources, 2002. 535p
- LUCHSINGER, L. Avanços na conservação de frutas de caroço. In: Simpósio Internacional de Frutas de Caroço. Pêssegos, nectarinas e ameixas, Porto Alegre, 2000. **Anais..** Porto Alegre, p.95-105. 2000.
- KASAT, G.F. et al. Injúrias mecânicas e seus efeitos em pêssegos' Aurora-1'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 318-322, 2007.
- VALENTINI, Sílvia R. de T. et al. Avaliação de linhas de beneficiamento e impactos de queda na qualidade de caqui Rama Forte. **Engenharia Agrícola**, 2009.