

# Qualidade e amadurecimento de ameixas 'Laetitia' submetidas ao dano mecânico por impacto e compressão

*Quality and ripening of 'Laetitia' plums submitted to impact and compression damages*

Marcos Vinícius Hendges<sup>1</sup>, Cristiano André Steffens<sup>2</sup>, Cassandro Vidal Talamini do Amarante<sup>2</sup>, Hélio Tanaka<sup>3</sup>

Recebido em 15/02/2012; aprovado em 18/12/2013.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de danos mecânicos sobre a qualidade e amadurecimento de ameixas 'Laetitia' mantidas em condição ambiente (23°C±5°C e 65±5% de UR). Os tratamentos avaliados foram controle (sem dano mecânico), dano mecânico por impacto (queda livre a 10 e 15 cm) e dano mecânico por compressão de 25 N (em dois e quatro lados do fruto). Os frutos foram avaliados quanto à taxa respiratória após 0, 12, 24, 48, 72 e 120 horas após a aplicação do dano. Após três e cinco dias da aplicação dos danos, os frutos foram avaliados quanto à firmeza de polpa e textura (forças para penetração da polpa e compressão do fruto), teores de acidez titulável e sólidos solúveis, cor (luminosidade e ângulo 'hue') na região mais vermelha da epiderme e na polpa. De maneira geral, nas intensidades testadas, os danos mecânicos por impacto e compressão não alteram a qualidade e o amadurecimento de ameixas 'Laetitia' mantidas em condição ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Prunus salicina*, injúria, pós-colheita.

## SUMMARY

This work was carried out to evaluate the effects of mechanical damages on quality and ripening

of 'Laetitia' plums stored at ambient temperature (23°C±5°C and 65±5% RH). The treatments evaluated were control (no mechanical damage), mechanical damage by impact (drop from 10 and 15 cm) and mechanical damage by compression of 25 N (on two and four sides of the fruit). Fruits were evaluated for respiration rate at 0, 12, 24, 48, 72, and 120 h after being damaged. After three and five days fruit were assessed in terms of flesh firmness, texture (forces for flesh penetration and fruit compression), titratable acidity, soluble solids content, and color (lightness and 'hue' angle) of the skin and flesh (damaged and not damaged). In general, the mechanical damages tested by impact and compression did not affect quality and ripening of 'Laetitia' plums at the ambient condition.

**KEY WORDS:** *Prunus salicina*, injury, postharvest.

A ameixa é um fruto com alta perecibilidade, devido, principalmente, a elevada desidratação, perda de textura da polpa e sensibilidade a danos mecânicos (MALGARIN et al., 2005). A presença de danos físicos é o critério mais observado durante a comercialização (AMORIN et al., 2008), sendo a principal causa da perda de qualidade de frutos e hortaliças (MORRETI e SARGENT, 2000).

Os danos podem provocar aumento

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UEDESC, Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 88520-00, Lages, SC, Brasil. Email: marcos\_hendges@hotmail.com. \*Autor para correspondência.

<sup>2</sup> Departamento de Agronomia – CAV/UEDESC.

<sup>3</sup> Nefatim Brasil, Rua Umbú, 2, 13098-325, Campinas, SP, Brasil.

na produção de etileno, antecipação do amadurecimento (STEFFENS et al., 2008), escurecimento da polpa no local lesionado e podridões (HENDGES et al., 2011a; HENDGES et al., 2011b). Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do dano mecânico sobre a qualidade e amadurecimento de ameixas ‘Laetitia’ mantidas em condição ambiente.

Os tratamentos avaliados foram controle (sem dano mecânico), dano mecânico por impacto (queda livre de 10 cm e 15 cm) e dano mecânico por compressão de 25 N, realizados na região equatorial, uma vez, comprimindo os lados opostos (duas regiões do fruto) e, duas vezes, comprimindo dois lados opostos (quatro regiões do fruto). O dano mecânico por impacto foi aplicado, em sua região equatorial, na região mais vermelha do fruto.

Aplicou-se o dano por impacto através da queda livre dos frutos sobre uma superfície indeformável. Para a compressão utilizou-se um texturômetro eletrônico TAXT-plus (Stable Micro Systems Ltda.), com uma plataforma móvel, a qual comprimiu o fruto.

Após aplicação do dano, os frutos tiveram a região lesionada marcada e permaneceram por cinco dias em condição ambiente ( $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$  e  $65\pm 5\%$  de UR), sendo avaliados quanto à taxa respiratória após 0, 12, 24, 48, 72 e 120 horas após a aplicação do dano. Após três e cinco dias da aplicação dos danos, os frutos foram avaliados quanto à firmeza de polpa, textura (resistência da polpa à penetração e à compressão), acidez titulável, sólidos solúveis e cor (luminosidade/ $L$  e ângulo hue/ $h^{\circ}$ ).

Realizou-se a determinação da taxa respiratória, acidez titulável (AT; meq. de ácido cítrico  $100\text{ mL}^{-1}$ ) e sólidos solúveis (SS; °Brix) de acordo com a metodologia descrita em Steffens et al. (2008). Para a determinação da firmeza de polpa removeu-se uma porção da epiderme e com auxílio de um penetrômetro de bancada (Fruit Pressure Tester, modelo FT 327), equipado com ponteira de 7,9 mm de diâmetro, obteve-se o valor em dois lados opostos, na região equatorial e intermediária ao dano. As análises dos atributos

de textura foram realizadas com um texturômetro eletrônico. A força para penetração da polpa foi medida a 5 mm de distância da região lesionada e na região oposta ao mesmo. A determinação dos índices de cor  $L$  e  $h^{\circ}$  (na epiderme, no lado mais vermelho, menos vermelho e no local do dano, e na polpa no local do dano) foi realizada com um colorímetro Minolta, modelo CR 400, em que  $L$  varia de 0 (preto) a 100 (branco), e o  $h^{\circ}$  define a coloração básica ( $0^{\circ}$  = vermelho,  $90^{\circ}$  = amarelo e  $180^{\circ}$  = verde).

O experimento foi conduzido com quatro repetições de 12 frutos cada, e o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo os dados submetidos à análise da variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O dano mecânico não proporcionou incremento na atividade respiratória (Tabela 1) como também observado em damascos e maçãs (DE MARTINO et al., 2006; STEFFENS et al., 2008). De maneira geral, observou-se um aumento da atividade respiratória a partir de 12 horas até 120 horas, o que demonstra que durante as avaliações os frutos ainda não haviam atingido o pico climatérico.

Não houve diferença estatística entre os tratamentos para os valores de AT, SS, firmeza de polpa, cor da epiderme e atributos de textura (Tabela 1). Em maçãs ‘Gala’ também não foi observado efeito do dano mecânico por impacto sobre a firmeza de polpa de frutos mantidos sob condição ambiente (STEFFENS et al., 2008). Da mesma forma, outros autores não verificaram efeito do dano mecânico sobre a AT e teor de SS de damascos, abacates e maçãs submetidos ao impacto (DE MARTINO et al., 2006; SANCHES et al., 2008; STEFFENS et al., 2008; HENDGES et al., 2011a) além de abacates e maçãs submetidos à compressão (SANCHES et al., 2008; HENDGES et al., 2011b).

O dano não provocou alteração na coloração dos frutos (Tabela 1). Montero et al. (2009) não verificaram diferença na cor da epiderme de tangerinas ‘Rainha’ danificados por impacto. Contudo, em tangerina ‘Montenegrina’ ocorreu

Tabela 1 - Firmeza de polpa, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e atributos de cor em ameixas 'Laetitia' submetidas ao dano mecânico por impacto e compressão e mantidas por cinco dias em condição ambiente (23°C±5°C e 65±5% de UR).

Tratamento	Firmeza de polpa (N)	AT (meq de ácido cítrico 100 mL <sup>-1</sup> )	SS (°Brix)	Cor		
				Polpa		Epiderme
				<i>L</i>	<i>L</i>	<i>h<sup>o</sup></i>
Três dias						
Sem dano	29,92 <sup>ns</sup>	22,04 <sup>ns</sup>	12,30 <sup>ns</sup>	52,15 <sup>ns</sup>	40,08 <sup>ns</sup>	29,41 <sup>ns</sup>
Impacto*	31,40	21,72	11,95	51,77	42,64	29,13
Impacto**	30,37	22,48	11,70	54,65	42,98	30,54
Compressão*	27,64	21,27	11,70	52,52	38,91	31,13
Compressão**	27,48	22,12	11,90	48,69	39,44	30,31
CV%	10,43	8,09	6,38	3,44	6,57	4,13
Cinco dias						
Sem dano	23,58 <sup>ns</sup>	22,70 <sup>ns</sup>	12,37 <sup>ns</sup>	48,48 <sup>ns</sup>	36,06 <sup>ns</sup>	32,57 <sup>ns</sup>
Impacto*	29,99	22,82	12,15	49,33	36,67	24,46
Impacto**	26,37	21,79	11,90	49,07	36,75	26,27
Compressão*	29,22	22,27	11,95	46,00	34,43	20,69
Compressão**	25,27	22,12	12,10	45,29	36,33	23,26
CV%	11,54	4,28	2,69	4,43	4,35	4,62

Impacto\* (10 cm), impacto\*\* (15 cm), compressão\* (dois lados) e compressão\*\* (quatro lados).

ns: diferença não significativa pelo teste de Tukey (p<0,05).

modificação da coloração. O dano é influenciado por propriedades mecânicas e pela geometria da célula, resistência da parede celular e presença de espaços intercelulares (VAN ZEEBROECK et al., 2007). Desta forma, a diferença observada entre o presente trabalho e o de Montero et al. (2009), pode estar associada ao formato e/ou às propriedades físicas de cada fruto.

Os danos mecânicos por impacto e compressão, nas intensidades testadas, não prejudicam a qualidade e não aceleram o amadurecimento de ameixas 'Laetitia' mantidas em condição ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, L. et al. Stone fruit injuries and damage at the wholesale market of São Paulo,

Brazil. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.47, p.353-357, 2008.

DE MARTINO, G. et al. 1-MCP controls ripening induced by impact injury on apricots by affecting SOD and POX activities. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.39, p.38-47, 2006.

HENDGES, M.V. et al. Qualidade de maçãs 'Royal Gala' submetidas ao dano mecânico por impacto e aplicação de 1-metilciclopropeno em dois sistemas comerciais de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, p.32-39, 2011a.

HENDGES, M.V. et al. Qualidade de maçãs 'Fuji Suprema' submetidas a diferentes tipos de dano mecânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, p.671-675, 2011b.

MALGARIM, M.B. et al. Modificação da

- atmosfera na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, p.373-378, 2005.
- MONTERO, C.R.S. et al. Postharvest mechanical damage affects fruit quality of 'Montenegrina' and 'Rainha' tangerines. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, p.1636-1640, 2009.
- MORETTI, C.L.; SARGENT, S.A. Alteração de sabor e aroma em tomates causada por impacto. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, p.385-388, 2000.
- SANCHES, J. et al. Aplicação de danos mecânicos em abacates e seus efeitos na qualidade dos frutos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, p.164-175, 2008.
- STEFFENS, C.A. et al. Respiração, produção de etileno e qualidade de maçãs 'Gala' em função do dano mecânico por impacto e da aplicação de 1-metilciclopropano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, p.1864-1870, 2008.
- VAN ZEEBROECK, M. et al. The effect of fruit factors on the bruise susceptibility of apples. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.46, p.10-19, 2007.