



Estádios de maturação e danos mecânicos na goiaba comercializada no Sertão da Paraíba

Stages of maturity and mechanical damage in guava commercialized in the Paraíba backwoods

Helton S. Silva¹; Inácia dos Santos Moreira²; Tádria C. S. Furtunato³; Railene H. C. Rocha^{4*}, Francisco D. A. Sousa⁵

Resumo- O objetivo deste trabalho foi quantificar e caracterizar a goiaba comercializada no Sertão da Paraíba quanto ao estágio de maturação e ocorrência de danos mecânicos. Os frutos foram adquiridos em embalagens de caixas plásticas com dimensões externas de 31 x 36 x 56cm, em três estabelecimentos comerciais do Sertão Paraibano, Feira Livre e Mercado Público de Pombal – PB e no Ceasa de Patos – PB. Em cada caixa contabilizou-se o total de frutos e relacionou-se a proporção de frutos em cada estágio de maturação, proporção de frutos com determinado tipo de dano mecânico, proporção de frutos com dano mecânico em cada estágio de maturação e a porcentagem da área do fruto atingida por danos mecânicos. Constatou-se heterogeneidade com relação ao estágio de maturação das goiabas comercializadas, nos três estabelecimentos comerciais. Houve elevada incidência de danos mecânicos nos frutos da Feira Livre e do Mercado Público de Pombal, 97% das goiabas apresentaram algum tipo de dano mecânico. Em 100% das goiabas comercializadas no Ceasa de Patos ocorreu algum tipo de dano mecânico.

Palavras-chaves: *Psidium guajava*. Qualidade pós-colheita. Injúrias mecânicas. Pombal.

Abstract- The aim of this study was to quantify and characterize guava marketed in the backlands of Paraíba on the ripening stage and the occurrence of mechanical damage. The fruits were purchased in packs of plastic boxes with external dimensions of 31x36x56cm, in three commercial establishments in the backwoods of Paraíba, Free Fair and Market Public in Pombal - PB and Ceasa in Patos – PB. In each box were counted and the total fruit was related to the proportion of fruit in each maturity stage, the proportion of fruits with certain type of mechanical damage, proportion of fruit with mechanical damage at each stage of ripeness and percentage area result achieved by mechanical damage. Was observed heterogeneity related to the stage of maturation of guavas marketed in the three venues. A high incidence of mechanical damage in fruits of Free Fair and Market Public in Pombal, 97% of guavas had some kind of mechanical damage. In 100% of guavas marketed in Ceasa in Patos was some kind of mechanical damage.

Keyword: *Psidium guajava*. Postharvest quality. Mechanical injuries. Pombal.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em: 02/04/2015; aprovado em: 03/05/2015

¹ Engenheiro Agrônomo, Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB) Campus Areia; (83) 3362-3203. helton@cca.ufpb.br

² Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG. inaciamoreira@ymail.com

³ Estudante de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, UFCG/CCTA tadriacsf@hotmail.com.

⁴ Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Professora UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal-PB; raileneherica@ccta.ufcg.edu.br.

⁵ Engenheiro Agrônomo, UFCG/CCTA; franciscoufcg@gmail.com

INTRODUÇÃO

A goiaba é uma fruta altamente perecível e suscetível a danos mecânicos que ocorrem, frequentemente, nas etapas de colheita, embalagem, transporte do campo a central de abastecimento e, posteriormente no mercado varejista. O estágio de maturação no qual as goiabas são colhidas determina a vida útil nas gôndolas de mercados.

Goiabas colhidas imaturas têm baixa qualidade, alto índice de perda de água e são muito suscetíveis às alterações fisiológicas e quando colhidas muito maduras atingem rapidamente a senescência (AZZOLINI et al., 2004). Morgado et al. (2010) constataram que goiaba 'Kumagai' colhida em dois estádios de maturação ("de vez" e madura) e armazenada a temperatura de 21°C e umidade relativa de 85% tem vida útil pós-colheita de seis e quatro dias, respectivamente, para cada estágio de maturação. As goiabas quando colhidas maduras têm sua firmeza reduzida (BIALVES et al., 2012) o que as torna mais suscetíveis a danos mecânicos, reduzindo a vida útil pós-colheita (CAMILLO, 2009).

Dentre os danos mecânicos é comum a ocorrência de impactos, abrasões, compressões e pequenos cortes. Xavier et al. (2009) e Rocha et al. (2010) constataram que frutos comercializados em centrais de abastecimento, feiras livre e supermercados têm a qualidade afetada por danos mecânicos, heterogeneidade de estágio de maturação, formato e tamanho.

Em trabalho realizado na Ceasa de Bauru com goiaba 'Pedro Sato' constatou-se que a incidência de danos mecânicos foi elevada, em que 77,5% dos frutos tiveram sintomas de injúria não cicatrizada; 75,0% sintomas de batida, 9,5% prensado e 6,3% dano no pedúnculo, caracterizado por uma injúria não cicatrizada originária na operação de colheita. A incidência de injúria não cicatrizada e batida foi superior a 50%. A incidência de injúria cicatrizada foi de 17,5% e de frutos considerados imaturos de 2,8% (FISHER et al., 2011).

Desta forma objetivou-se com este trabalho, quantificar e caracterizar a goiaba comercializada no Sertão da Paraíba quanto ao estágio de maturação e ocorrência de danos mecânicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Alimentos do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). As goiabas utilizadas no experimento foram adquiridas em três estabelecimentos comerciais do Sertão Paraibano (Feira Livre e Mercado Público de Pombal – PB e Ceasa de Patos – PB), diretamente do local de comercialização, dispostas em caixas plásticas com dimensões externas de 31 x 36 x 56 cm. Cada caixa continha em média 25 Kg ou 280 frutos. A aquisição dos frutos foi realizada no período da manhã, em seguida foram transportados para o laboratório.

No laboratório, os frutos foram caracterizados visualmente por estágio de maturação, conforme escala de notas: 1- Verde escuro; 2- Verde claro; 3- Verde amarelado; 4- Amarelo esverdeado; 5- Amarelo (CAVALINI et al., 2006). A porcentagem de frutos em cada estágio de maturação foi obtida através da Equação 1:

$$EM = \frac{NF}{Nem} * 100 \quad \text{Eq. 1}$$

Onde:

EM = Proporção de frutos em cada estágio de maturação
 NF = Quantidade de frutos de cada estabelecimento comercial
 Nem = Quantidade de frutos em determinado estágio de maturação

Nas goiabas de cada estabelecimento comercial foi realizada a caracterização dos danos mecânicos contidos na casca, sendo classificados de acordo com a escala de notas: 1- Frutos sem danos; 2- Frutos com dano por compressão; 3- Frutos com dano por corte; 4- Frutos com dano por abrasão; 5- Frutos com dano por compressão mais corte mais abrasão; 6- Frutos com dano por compressão mais corte; 7- Frutos com dano por abrasão mais corte; 8- Frutos com dano por abrasão mais compressão (SILVA et al., 2011).

Para realizar a identificação destes danos foi utilizada escala de danos mecânicos, proposta por Silva et al. (2011). Os resultados foram expressos em porcentagem, obtido através da Equação 2:

$$DM = \frac{NF}{Ndm} * 100 \quad \text{Eq. 2}$$

Onde:

DM = Proporção de frutos com determinado tipo de dano mecânico
 NF = Quantidade de frutos de cada estabelecimento comercial
 Ndm = Quantidade de frutos com determinado tipo de dano mecânico

Avaliou-se a proporção de danos mecânicos em cada estágio de maturação. Os resultados foram expressos em porcentagem, obtido através da Equação 3:

$$DE = \frac{Nem}{Ndm} * 100 \quad \text{Eq. 3}$$

Onde:

DE = Proporção de frutos com dano mecânico em cada estágio de maturação
 Nem = Quantidade de frutos em determinado estágio de maturação
 Ndm = Quantidade de frutos com determinado tipo de dano

A estimativa da superfície do fruto afetado por danos mecânicos foi realizada no dia da colheita dos frutos, após serem transportados para o laboratório. Retirou-se uma amostra de 45 frutos de cada estabelecimento comercial, dos quais 15 no estágio de maturação 3, 15 no estágio de maturação 4 e 15 no estágio de maturação 5. Realizaram-se desenhos geométricos dos danos contidos na casca dos frutos utilizando-se papel ceda transparente e mediu-se o comprimento e a largura do desenho da área do dano com

paquímetro digital. Em seguida, estimou-se a área lesionada através da Equação 4:

$$S = \frac{\pi * C * L}{4} \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

S = Área total do dano mecânico (mm²)
 C = comprimento do dano mecânico (mm)
 L = Largura do dano mecânico (mm)

A largura e o comprimento do fruto foram aferidos com paquímetro digital, sendo a área da superfície dos frutos calculada através da Equação 5:

$$A = \pi * C * L \quad \text{Eq. 5}$$

Onde:

A = Área da superfície do fruto (mm²)
 C = Comprimento do fruto (mm)
 L = Largura do fruto (mm)

Os resultados foram expressos em porcentagem da área do fruto afetada pelos danos, obtidos através da Equação 6:

$$D = \frac{S}{A} * 100 \quad \text{Eq. 6}$$

Onde:

D = Área do dano contido no fruto em porcentagem (%)
 S = Área do dano mecânico (mm²)
 A = Área da superfície do fruto (mm²)

Os dados foram analisados de forma descritiva e apresentados na forma de gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se heterogeneidade com relação ao estágio de maturação das goiabas na comercialização, nos três estabelecimentos. Os frutos foram comercializados com coloração da casca verde amarelado (3), amarelo esverdeado (4) e amarelo (5), havendo maior proporção para os frutos no estágio de maturação 5 e menor proporção, para os frutos no estágio de maturação 3 (Figura 1).

A presença de frutos na mesma caixa com estádios de maturação distintos aumenta o dano por compressão devido à pressão exercida pelos frutos verdes sobre os frutos maduros (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os frutos quando são comercializados em estágio de maturação avançado (5) têm menor firmeza, são extremamente suscetíveis a danos mecânicos e tem vida útil pós-colheita reduzida (MORGADO et al., 2010; BIALVES et al., 2012). Diante disso a maior proporção de frutas no estágio 5 de maturação contribui com a ocorrência de danos mecânicos nos frutos.

Em trabalho realizado por Farias et al. (2007) com maracujá ‘Amarelo’ comercializado em supermercados e feira livre de Rio Branco – AC constatou-se que os frutos são ofertados com heterogeneidade quanto ao estágio de maturação e presença de defeitos (manchas, lesões, danos superficiais, enrugamentos, podridões, danos profundos e frutos imaturos).

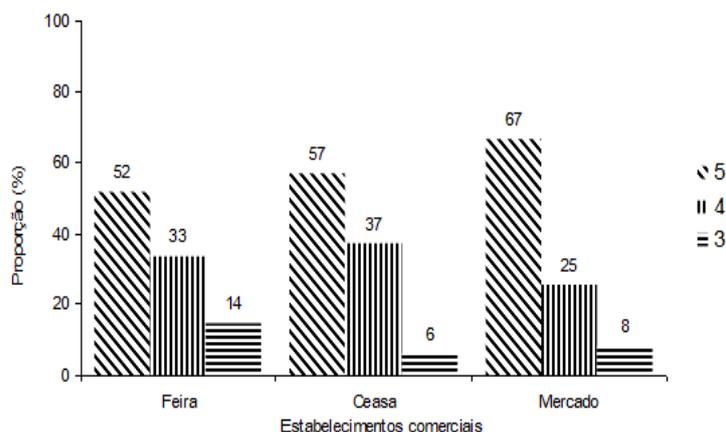


Figura 1. Proporção da ocorrência de estádios de maturação (3, verde amarelado; 4, amarelo esverdeado e 5, amarelo) na goiaba comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais do Sertão Paraibano

Houve elevada incidência de danos mecânicos nos frutos da Feira Livre, com 97% das goiabas afetadas apresentaram algum tipo de dano mecânico. O dano por compressão ocorreu em maior proporção, seguido pelo dano por compressão mais corte (Figura 2). A elevada incidência de danos mecânicos é comumente observada em frutos comercializados em feiras livres (PASINI, 2012), isso pode estar relacionado ao manuseio e a forma de armazenamento

dos frutos, segundo Almeida (2005), o dano mais frequente é o de compressão, que é ocasionado pela aplicação de pressão variável contra a superfície externa do fruto (SANCHES et al. 2008) Em trabalho realizado por Pasini (2012) com peras comercializadas em feiras livres, em Porto Alegre e Bento Gonçalves, RS, constatou-se que os danos mecânicos de impacto e atrito são a principal causa da perda de qualidade visual destes frutos.

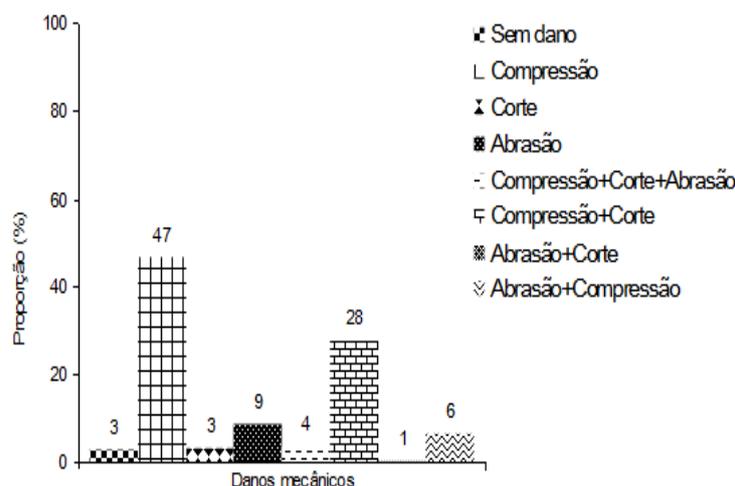


Figura 2. Proporção de danos mecânicos na goiaba comercializada na Feira Livre de Pombal.

No Mercado Público de Pombal também houve elevada proporção de frutos afetados por danos mecânicos (97%). Observou-se maior incidência de dano por compressão, 70% (Figura 3). A falta de cuidado com os frutos ao longo da cadeia de comercialização (colheita, embalagem, transporte, mercado atacadista e varejista) causam cortes, abrasões e compressões que reduzem a qualidade. Segundo Godoy et al. (2010), as injúrias de abrasão, corte e amassado são responsáveis por perdas significativas na qualidade dos mamões, e as injúrias de impacto e de abrasão são as que mais contribuem para a perda de qualidade, acelerando mais

rapidamente o amadurecimento dos frutos, além da maior perda de firmeza e de massa fresca.

Tonet et al. (2010) também constaram que os danos mecânicos são um dos principais fatores responsáveis pelo alto índice de perdas que ocorrem nos mercados atacadistas e varejistas de Cuiabá, MT. No entanto Amarante et al. (2013) relatam que o fruto da cultivar 'Alcântara' da goiabeira-serrana apresenta pouco comprometimento na qualidade, ao nível de dano avaliado (queda de uma altura de 50 cm 995 sobre superfície rígida indeformável).

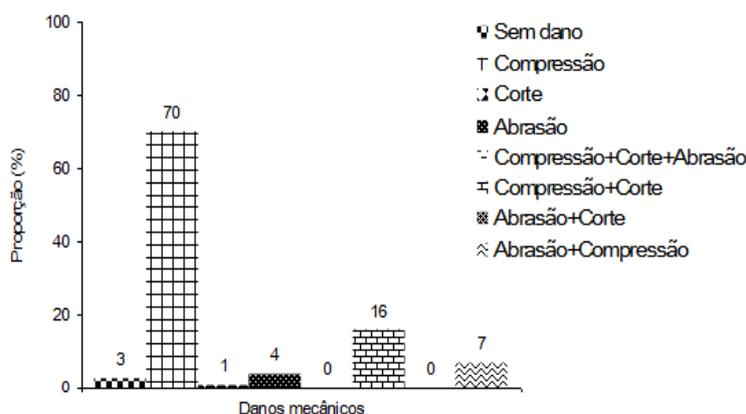


Figura 3. Proporção de danos mecânicos na goiaba comercializada no Mercado Público de Pombal

Todas as goiabas procedentes da Ceasa tinham algum tipo de dano mecânico. Havendo maior proporção de danos por compressão tanto isoladamente, bem como, simultâneo ao dano por corte (34,45% e 27,59%, respectivamente) (Figura 4). Este resultado corrobora com os do trabalho de Fischer et al. (2011) realizado com goiaba 'Pedro Sato' comercializada na Ceasa de Bauru, no qual constataram elevada incidência de injúrias mecânicas, em que 77,5% dos frutos tiveram sintomas de injúria não cicatrizada; 75,0% sintomas de batida, 9,5% prensado e 6,3% dano no pedúnculo. A incidência de injúria não cicatrizada e batida foi superior a 50%. A incidência de injúria cicatrizada foi de 17,5%. Os autores ainda reportaram que menos de 2% dos frutos tinham defeitos graves (deformados, rachados, passados e com umbigo malformado).

Lima et al. (2009) também constataram elevada incidência de manchas, injúrias e deformações em mamão 'Formosa' comercializado em diferentes estabelecimentos em Mossoró-RN. Em trabalho realizado por Amorim et al. (2008) na CEAGESP observaram que as injúrias mecânicas são as lesões mais frequentes em pêssegos, nectarinas e ameixas. Ribeiro et al. (2011) também constataram que os danos mecânicos são a principal causa de perdas pós-colheita de pimentão comercializado no mercado atacadista de Campina Grande. Danos mecânicos foram às causas potenciais de perdas para tomate comercializado em uma rede varejista de supermercados de Santarém-PA com peca de 57% (GUERRA et al. 2014).

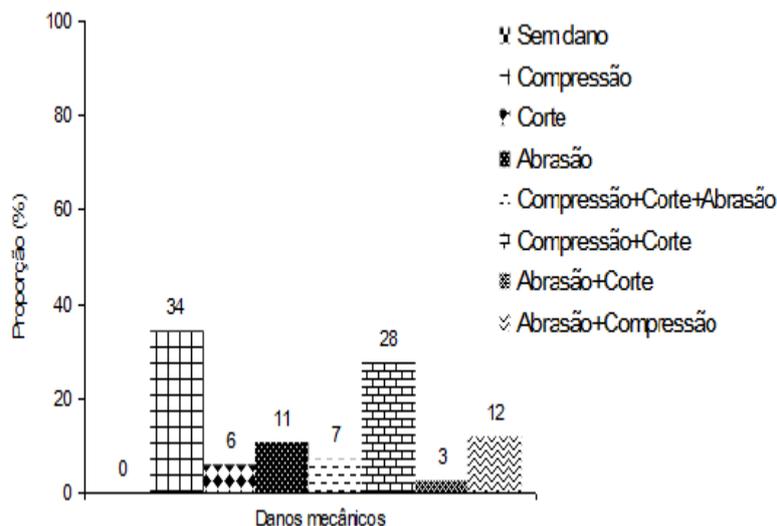


Figura 4. Proporção de danos mecânicos na goiaba comercializada na Ceasa de Patos

Os frutos da Feira Livre nos estádios de maturação 4 e 5 tiveram 98% e 100% de incidência de danos mecânicos, respectivamente. As goiabas no estádio maturação 3 tiveram menor incidência de danos mecânicos, 84%. O dano mecânico causado por compressão ocorreu em maior proporção em todos os estádios de maturação, tanto de maneira isolada, bem como, aliado ao dano por corte (Figura 5).

Os frutos em estádio de maturação avançado (4 e 5) são mais suscetíveis a danos mecânicos, principalmente ao dano por compressão por terem menor firmeza. Resultado semelhante foi reportado por Carneiro et al. (2012) em manga

‘Espada’, os autores reportaram maior incidência de danos mecânicos quando as mangas foram comercializadas em estádio de maturação avançado. Também constataram maior proporção de dano por compressão (50%). Além da maior suscetibilidade dos frutos maduros a danos mecânicos, tais danos se tornam mais visíveis com o amadurecimento dos frutos (PASINI, 2012), por isto, nem sempre é possível detectar a presença de defeitos nos frutos quando estão “verdes”.

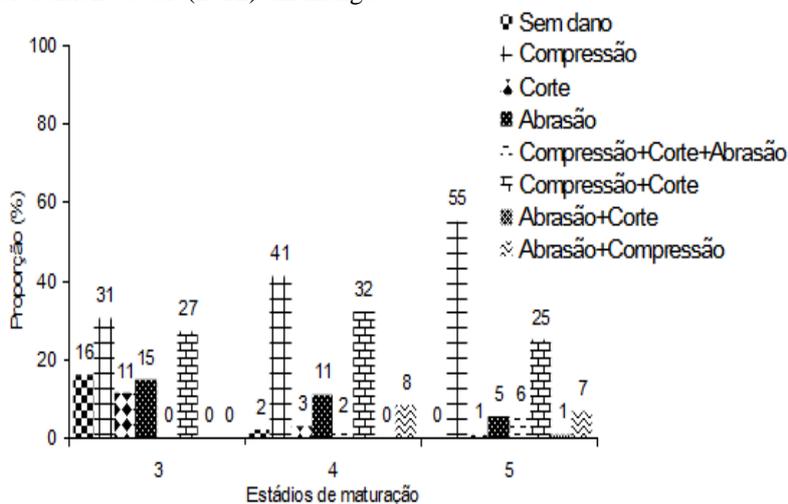


Figura 5. Proporção de danos mecânicos na goiaba comercializada na Feira Livre de Pombal, em diferentes estádios de maturação (3, verde amarelado; 4, amarelo esverdeado e 5, amarelo)

As goiabas comercializadas no Mercado Público nos estádios de maturação 3, 4 e 5 tiveram 77%, 98% e 100%, respectivamente, de incidência de danos mecânicos. O dano mecânico de maior incidência foi compressão, em todos os estádios de maturação. O estádio de maturação 3 teve a maior proporção de frutos sem dano mecânico, com 24% (Figura 6).

A maior incidência de danos mecânicos nos frutos em estádio de maturação avançado (4 e 5) reafirma o que foi

constatado nos frutos da Feira Livre. Entretanto Camillo (2009) em trabalho realizado com pêssego das cultivares Maciel, Eragil e Chiripá e ameixa cultivar Gulfbreeze submetidos a danos mecânicos de impacto e compressão em dois estádios de maturação (“de vez” e “maduro”) constataram que os danos mecânicos foram evidentes, independente do estádio de maturação.

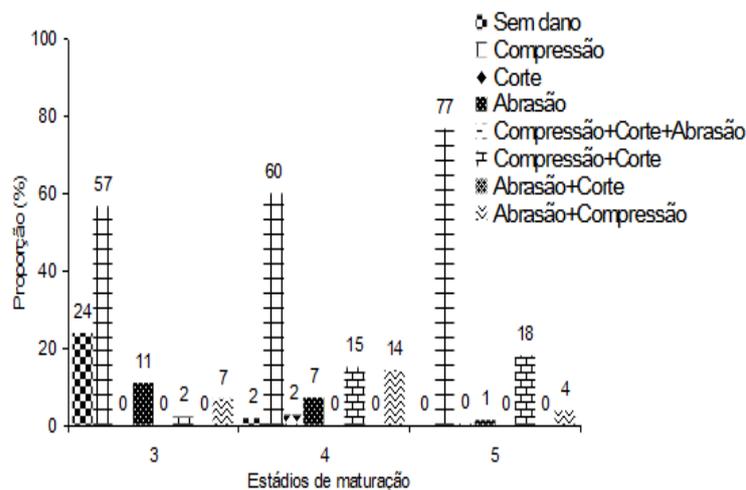


Figura 6. Proporção de danos mecânicos em goiaba comercializada no Mercado Público de Pombal, em diferentes estádios de maturação (3, verde amarelado; 4, amarelo esverdeado e 5, amarelo)

Os frutos da Ceasa nos estádios de maturação 3, 4 e 5 tiveram 100% de incidência de danos mecânicos. Nas goiabas da Ceasa nos estádios de maturação 4 e 5 houve maior incidência de dano por compressão com 32 e 38%, respectivamente. Já os frutos no estádio de maturação 3 tiveram maior incidência de dano por compressão aliado ao dano por corte, 43% (Figura 7). Já nas goiabas da Feira Livre e Mercado Público houve menor proporção de danos mecânicos no estádio de maturação 3 com 84 e 77%, respectivamente. Esta maior proporção de frutos da Ceasa afetados por danos mecânicos se deve, possivelmente, a maior distância percorrida até chegar à Ceasa, tendo em vista que a maior parte dos frutos comercializados na Feira Livre e

Mercado Público é produzido na Microrregião de Sousa, onde se encontra o Município de Pombal.

No transporte, são frequentes os danos por compressão, impacto, corte e abrasão, devido o excesso de carga dos veículos e embalagens inadequadas para o transporte dos frutos. Prejudicado ainda, pelas maiores distâncias que percorrem até chegarem ao mercado consumidor, fato este determina, em muitos casos, a proporção de frutos com danos mecânicos (PASINI, 2012). Versavus e Özgüven (2004) também constataram que o aumento da distância percorrida aumenta a incidência de danos mecânicos.

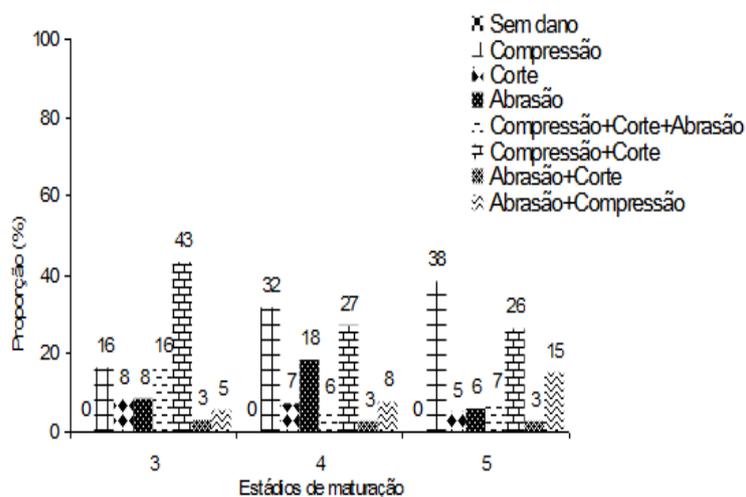


Figura 7. Proporção de danos mecânicos em goiaba comercializada na Ceasa de Patos, em diferentes estádios de maturação (3, verde amarelado; 4, amarelo esverdeado e 5, amarelo)

Com relação à área da superfície da goiaba afetada por danos mecânicos observou-se que os frutos em estádio de maturação avançado (4 e 5) tiveram os maiores danos, independente do estabelecimento comercial, variando entre 2 e 9% da superfície do fruto. Já nos frutos no estádio de maturação 3, a área do dano variou entre 1 e 2% (Figura 8). Percebe-se que os frutos em estádio de maturação avançado (4 e 5) são mais suscetíveis a danos mecânicos do que os frutos no estádio de maturação 3, por terem menor firmeza

(CARNEIRO et al., 2012), sendo que a maioria dos danos ocasionados durante colheita e transporte apenas se tornam visíveis na casca após o completo amadurecimento (LICHTENBERG, 1999).

Os valores da área do dano mecânico na superfície da casca de goiaba relatados neste trabalho corroboram com os valores reportados por Costa et al. (2010) em banana 'Prata-Anã', os quais variaram entre 3,7 a 9,9%. Porém Maia et al. (2008) observaram em bananas 'Prata-Anã' ao longo da cadeia de comercialização, valores entre 0,3 a 2,0%.

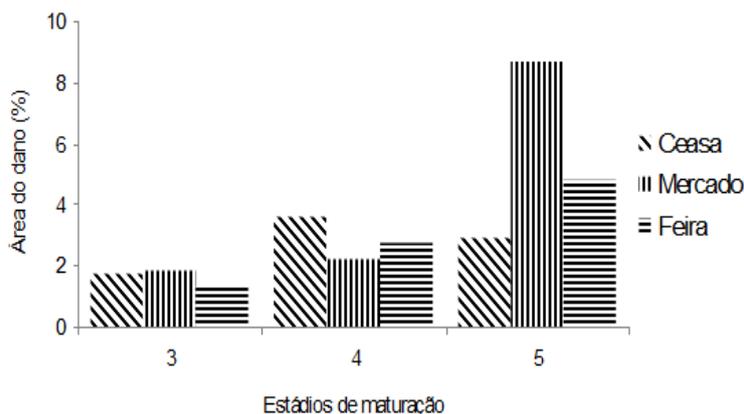


Figura 8. Superfície da casca das goiabas afetada por danos mecânicos em diferentes estádios de maturação (3, verde amarelado; 4, amarelo esverdeado e 5, amarelo)

CONCLUSÕES

A comercialização da goiaba é feita com frutos em três estádios de maturação (verde amarelado, amarelo esverdeado e amarelo) na mesma embalagem, nos três estabelecimentos comerciais.

As goiabas são comercializadas com elevada incidência de danos mecânicos, 97% Feira Livre, 97% Mercado Público e 100% Ceasa apresentaram algum dano mecânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. **Manuseio de produtos hortofrutícolas**. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2005. 112p.
- AMORIM, L. MARTINS, M. C.; LOURENÇO, S. A.; GUTIERREZ, A. S. D.; ABREU, F. M.; GONÇALVES, F. P. Stone fruit injuries and damage at the wholesale market of São Paulo, Brazil. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v.47, n.3, p.353-357, 2008.
- AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; BENINCÁ, T. D. T.; HACKBARTH, C.; SANTOS, K. L. Qualidade e potencial de conservação pós-colheita dos frutos em cultivares brasileiras de goiabeira-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 990-999, Dezembro 2013.
- AZZOLINI, M.; JACOMINO, A. P.; SPOTO, M. H. F. Estádios de maturação e qualidade pós-colheita de goiabas 'Pedro Sato'. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 29-31, 2004.
- BIALVES, T. S.; ARAUJO, V. F.; VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C. R.; FERRI, N. M. L.; NACHTIGAL, J. C. Avaliação físico-química e funcional de goiaba (*psidium guajava* L.) cultivar Paluma em diferentes estádios de maturação. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 4., 2012, Gramado, **Anais...** Gramado: Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio grande do Sul, 2012.
- CAMILLO, M. F. **Danos mecânicos e seus efeitos na qualidade pós-colheita de frutos de caroço**. Porto Alegre, 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- CARNEIRO, G. G.; LUCENA, H. H.; BARBOSA, J. A. Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de manga 'Espada' no mercado atacadista da Empasa de Campina Grande na Paraíba. In: BARBOSA, J. A.; RIBEIRO, W. S.; ALMEIDA, E. I. B. (Org.) **Levantamento das perdas pós-colheita de frutos, hortaliças e flores no estado da Paraíba**. Brasília: Editora Kiron, 2012. 298p.
- CAVALINI, F. C.; JACOMINO, A. P. ; LOCHOSKI, M. A.; KLUGE, R. A.; ORTEGA, E. M. M. Maturity indexes for „kumagai“ and „Paluma“ guavas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 176-179, 2006.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
- COSTA, F. B.; PUSCHMANN, R.; MOREIRA, S. I.; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; FINGER, F. L. Survey of mechanical injury in „Prata Anã“ banana during shipping. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.1, p.72 - 78 2010.
- FARIAS, J. F.; SILVA, L. J. B.; ARAÚJO NETO, S. E.; MENDONÇA, V. Qualidade do maracujá-amarelo comercializado em Rio Branco, Acre. **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 20, n.3, p. 196-202, 2007.
- FISCHER, I. H. ALMEIDA; A. M.; ARRUDA, M. C.; BERTANI, R. M. A.; GARCIA, M. J. M. ; AMORIM; L. Danos em pós-colheita de goiabas na Região do Centro-Oeste Paulista. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.3, p. 570-576, 2011.
- GODOY, A. E.; JACOMINO, A. P.; PEREIRA, E. C. C.; GUTIERREZ, A. S. D.; VIEIRA, C. E. M.; FORATO, L. A. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de mamões Golden. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.682-691, 2010.

- GUERRA, A. M. N. M.; FERREIRA, J. B. A.; COSTA, A. C. M.; TAVARES, P. R. F.; MARACAJÁ, P. B.; COELHO, D. C.; ANDRADE, M. E. L. Perdas pós-colheita em tomate, pimentão e cebola no mercado varejista de Santarém – PA. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 3, p. 08-17, jul - set, 2014
- LIMA, L. M.; MORAIS, P. L. D.; MEDEIROS, É. V.; MENDONÇA, V.; XAVIER, I. F.; LEITE, G. A. Qualidade Pós-colheita de mamão Formosa ‘Tainung 01’ comercializado em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal-SP, v. 31, n. 3, p. 902-906, 2009.
- LICHTENBERG, L. A. Colheita e pós-colheita de banana. Banana: produção, colheita e pós-colheita. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n. 196, p.73-90. 1999.
- MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; PUSCHMANN, R. Tipos e intensidade de danos mecânicos em bananas „prata-anã” ao longo da cadeia de comercialização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 365- 370, 2008.
- MORGADO, C. M. A.; DURIGAN, J. F.; LOPES, V. G.; SANTOS, L. O. Conservação pós-colheita de goiabas „Kumagai”: efeito do estágio de maturação e da temperatura de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1001-1008, 2010.
- PASINI, J. **Avaliação de danos mecânicos nas etapas de transporte, beneficiamento e comercialização de peras**. Porto Alegre, 2012. 112f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- RIBEIRO, W. S.; ALMEIDA, E. I. B.; COSTA, L. C.; CARNEIRO, G. G.; BARBOSA, J. A. Perdas pós-colheita de pimentão (capsicum annum) no mercado atacadista da EMPASA – CG. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.5, n.1, p.53- 56, 2011.
- ROCHA, R. H. C.; SATIRO, D. D. S.; CÉZAR, M. A.; SILVA, J. M. C.; SILVA, H. S.; SOUSA, F. A. Qualidade pós-colheita do mamão formosa comercializado em diferentes estabelecimentos comerciais no sertão paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal, **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.
- SANCHES, J.; DURIGAN, J. F.; DURIGAN M. F. B. Aplicação de danos mecânicos em abacates e seus efeitos na qualidade dos frutos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.164-175, jan./mar. 2008.
- SILVA, H. S.; ROCHA, R. H.C.; SOUSA, F. A.; OLIVEIRA, M. G. F.; CÉZAR, M. A. Estresses mecânicos em goiaba ‘paluma’ avaliada durante o armazenamento sob condições de refrigeração e ambiente. . In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 3., 2011, Recife, **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.
- TONET, F. P.; LENZA, J. B.; CLAUARAR, A. P. P.; PAIXÃO, C. M. Variedades de limão comercializadas em Cuiabá – MT origem, preferência, demanda e perdas. **UNICIÊNCIAS**, Cuiabá, v. 14, n. 2, p. 31-46, 2010.
- XAVIER, I. F.; LEITE, G. A.; MEDEIROS, E. V.; MORAIS, P. L. D.; LIMA, L. M. Qualidade pós-colheita de manga ‘Tommy Atkins’ comercializada em diferentes estabelecimentos comerciais no município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**. Mossoró-RN v. 22, n. 4, p. 7-13, 2009.
- VERSAVUS, K.; ÖZGÜVEN, F. Determining the effects of vibration parameters and packaging method mechanical damage in ‘Golden Delicious’ apples. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Tübitak, v. 2, p. 311-320, 2004.