

PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA IDENTIFICAÇÃO DE DANOS EM MAMÕES

OLIVEIRA, I.N.¹, FRACAROLLI, J.A.², DAL FABBRO, I.M.³

¹ Engo Agrícola, Mestrando em Água e Solo, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas-SP, Fone (019) 99964-9493, ingrid.nehmi@gmail.com

² Engo Agrícola, Prof. Doutor, Depto. De Tecnologia Pós-Colheita, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas - SP

³ Engo Agrícola, Prof. Doutor, Depto. Máquinas Agrícolas, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas - SP

Apresentado no

XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Técnicas ópticas e a análise de imagens vêm sendo utilizadas e desenvolvidas para aplicações em diversas áreas. Neste trabalho foi executado experimento para reconhecimento de danos latentes em frutos de mamoeiro. As técnicas propostas para a avaliação dos frutos vêm comprovando sua aplicabilidade como métodos alternativos, inovadores e, que empregam equipamentos de baixo custo na aquisição dos dados, permitindo automação de processos de seleção e classificação de produtos. O objetivo deste projeto é criar algoritmos para a classificação e seleção de frutos que apresentem diferentes danos. Dessa forma é possível observar frutos com irregularidades superficiais, danos mecânicos, além de outros fatores que são empregados na classificação e são indicativos da qualidade do alimento. Os ensaios foram realizados no laboratório de óptica da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (FEAGRI/UNICAMP). Foram utilizadas uma fonte de luz difusa, câmera fotográfica CCD, computador, mesa óptica, frutos de mamoeiro o software livre ImageJ, onde foram desenvolvidos macros computacionais. O software encontrou os danos nos frutos e suas localizações, onde a partir das informações foi possível saber a área do dano o fruto, podendo ser utilizado como indicador para seleção e classificação.

PALAVRAS-CHAVE: Carica papaya L.; algoritmo; danos latentes.

IMAGE PROCESSING FOR DAMAGE IDENTIFICATION IN PAPAYAS

ABSTRACT: Optical techniques and image analysis have been used and developed for applications in various fields. This work was performed experiment for recognizing latent damage in papaya fruit. Technical proposals for the evaluation of the fruits come proving its applicability as an alternative and innovative, and employing low-cost equipment for data acquisition, allowing automation of selection and product classification processes. The objective of this project is to create algorithms for classification and selection of fruits that have different damage. This way you can see fruit with surface irregularities, mechanical damage, and other factors that are employed in the standings and are indicative of the quality of the food. Assays were performed in optical laboratory at the School of Agricultural Engineering at the University of Campinas (FEAGRI/UNICAMP). A source of diffuse light were used, CCD camera, computer, optical table, papaya fruit, free software ImageJ, where computational macros were developed. The software found damage in fruits and their locations where from the information it was possible to know the area of the damage the fruit, which can be used as an indicator for selection and classification.

KEYWORDS: Carica papaya L .; algorithm; latent damage.

INTRODUÇÃO

Diversas infecções latentes em mamões causam danos econômicos ao produtor e ao comerciante de hortifrutis. Em pessegueiro é comum ocorrer a podridão parda causada por *Monilinia fructicola* (Wint) Honey (MOREIRA, 2008). Em macieiras, a podridão ‘olho-de-boi’ causada pelo ascomicota *Cryptosporiopsis perennans* é responsável por perdas superiores a 18% na fase de armazenamento (VALDEBENITO-SANHUEZA; SPOLTI; PONTE, 2010).

Em mamões são comuns danos pós-colheita por antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, podridão peduncular, podridão de *Lasiodyplodia* e podridão de *usarium*. Na FIGURA 1 é possível visualizar um dano latente em mamões.

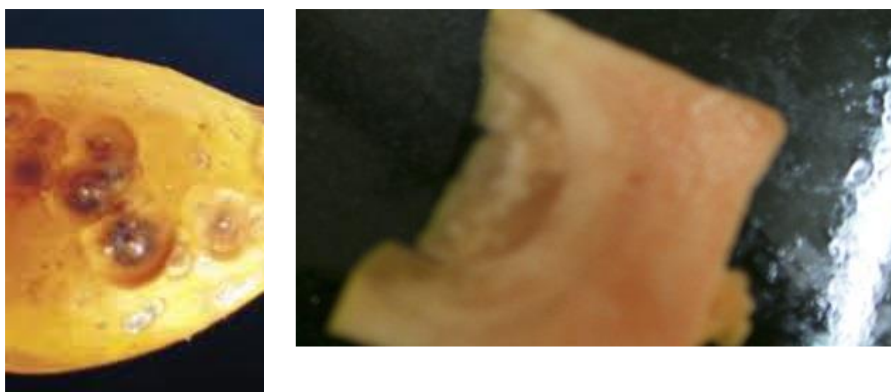


FIGURA 1. Danos latentes em mamões

Estes danos podem ser identificados por métodos não destrutivos e automatizados, como com a utilização do laser Biospeckle. O objetivo deste projeto é a aplicação de métodos não-destrutivos na avaliação de danos latentes em mamões da variedade papaia via software com algoritmo desenvolvido pelos autores. Estes resultados irão permitir que em trabalhos futuros sejam desenvolvidas metodologias para o aprimoramento de algoritmos utilizando sistemas especialistas, e ou, redes neurais para que critérios de seleção de frutos possam ser automatizados, permitindo assim um grande avanço para a indústria hortifrutigranjeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O processo para a análise das imagens foi de cada imagem é inicialmente aberta; cada imagem é duplicada, e decomposição é feita em canais RGB, selecionando o canal verde no programa ImageJ. Esta imagem é binarizada e a análise das partículas é conduzido. As coordenadas da fruto são obtidas. Então, ele é desenhado uma elipse de 25% menor do que as coordenadas do fruto, o que caracteriza o ROI (Região de Interesse). A análise de cor é feita na ROI (FIGURA 2).



FIGURA 2. Região de Interesse (ROI)

Então foi realizado o histograma cor do ROI. O valor do nível de cinzento dos canais foram obtidos para cada imagem, que é o diferencial de cor em relação ao amadurecimento ou danos em papaias (FIGURA 3. Exemplo de Região avaliada

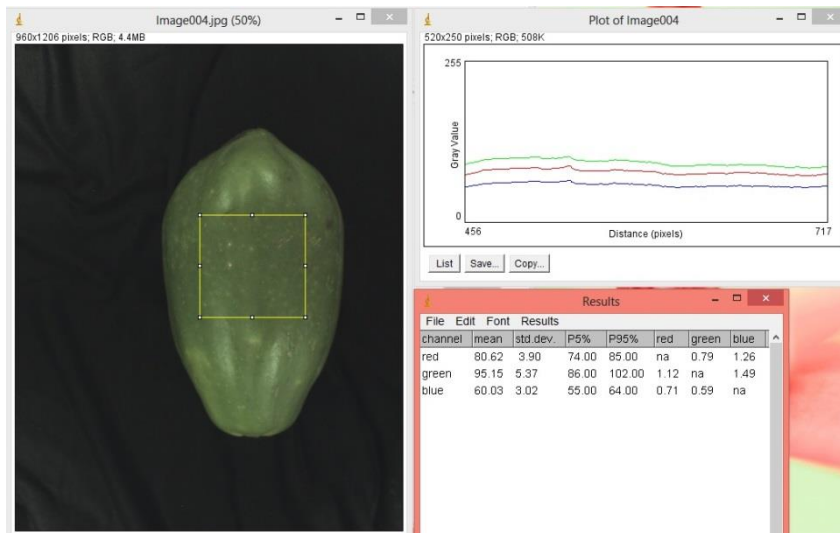


FIGURA 3. Exemplo de Região avaliada

De acordo com o valor do nível de cinzento de cada canal, os danos puderam ser avaliados para diferentes níveis de danos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido um programa que classifica os mamões por cor. As imagens classificadas são apresentadas na FIGURA 4.

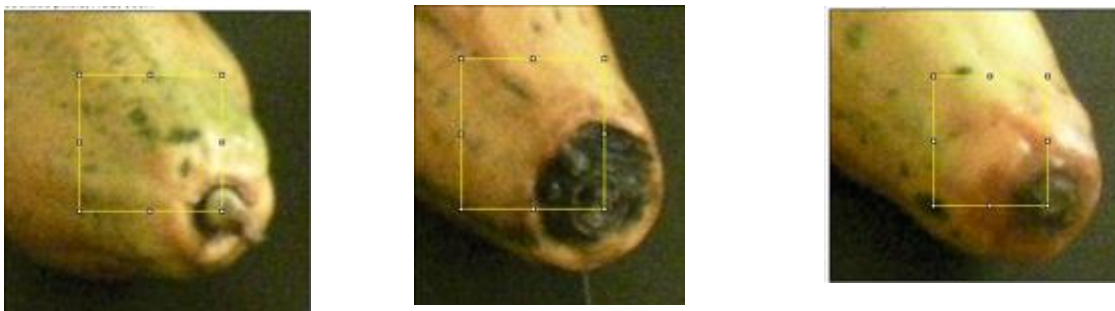


FIGURA 4. Frutos de mamoeiros avaliados com diferentes estágios de danos latentes

Os resultados obtidos a partir do programa estão mostrados nas FIGURA 5, FIGURA 6 e FIGURA 7.

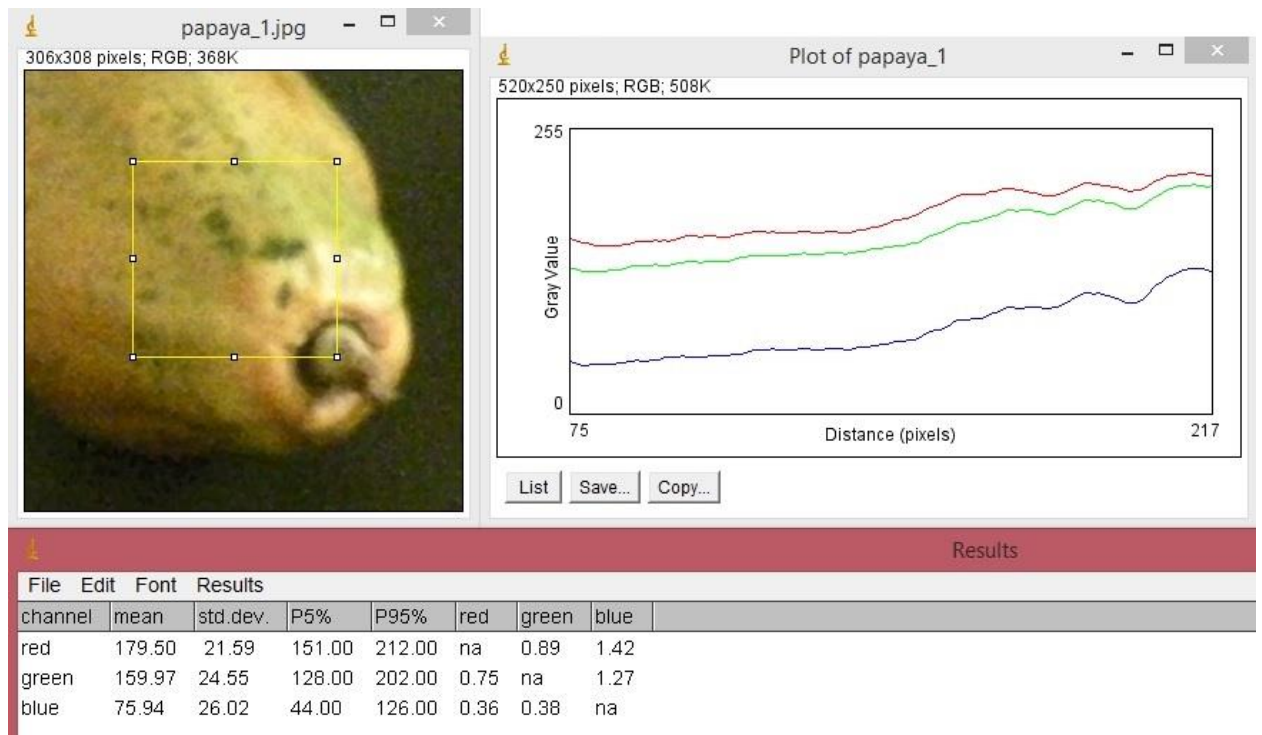


FIGURA 5. Resultados obtidos pelo programa

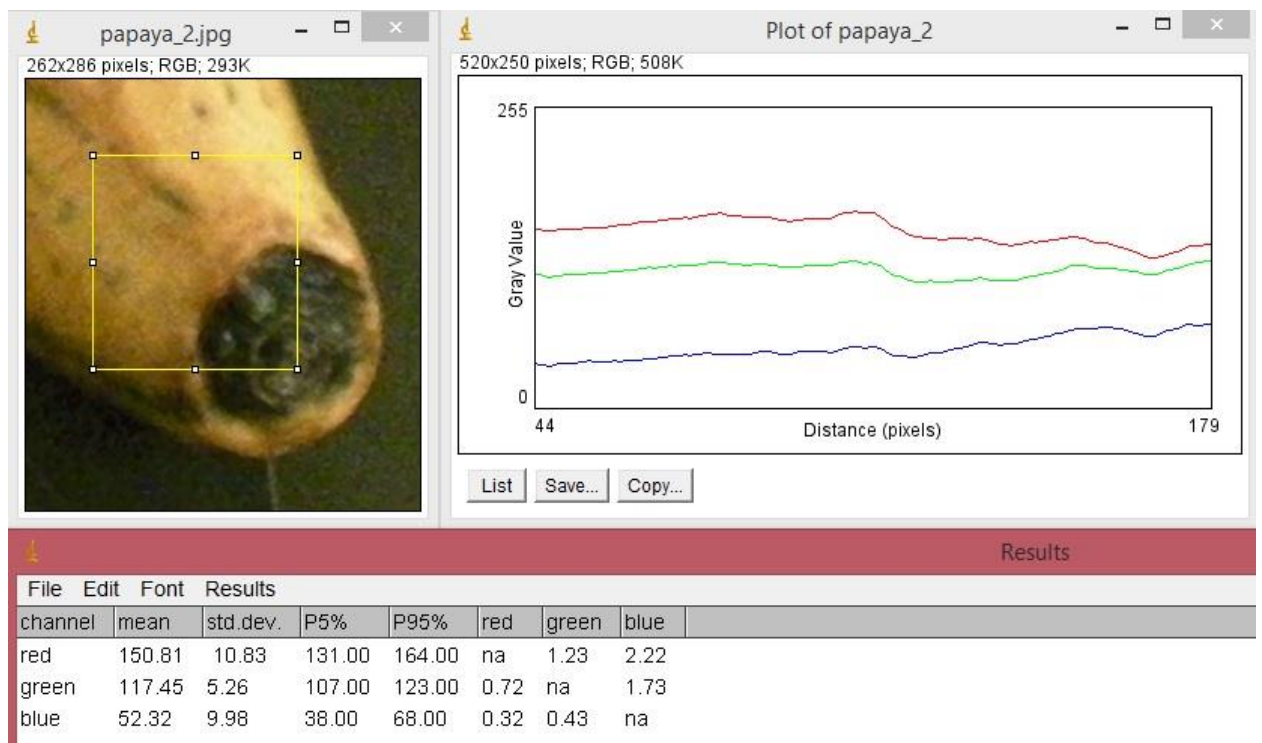


FIGURA 6. Resultado obtido pelo programa

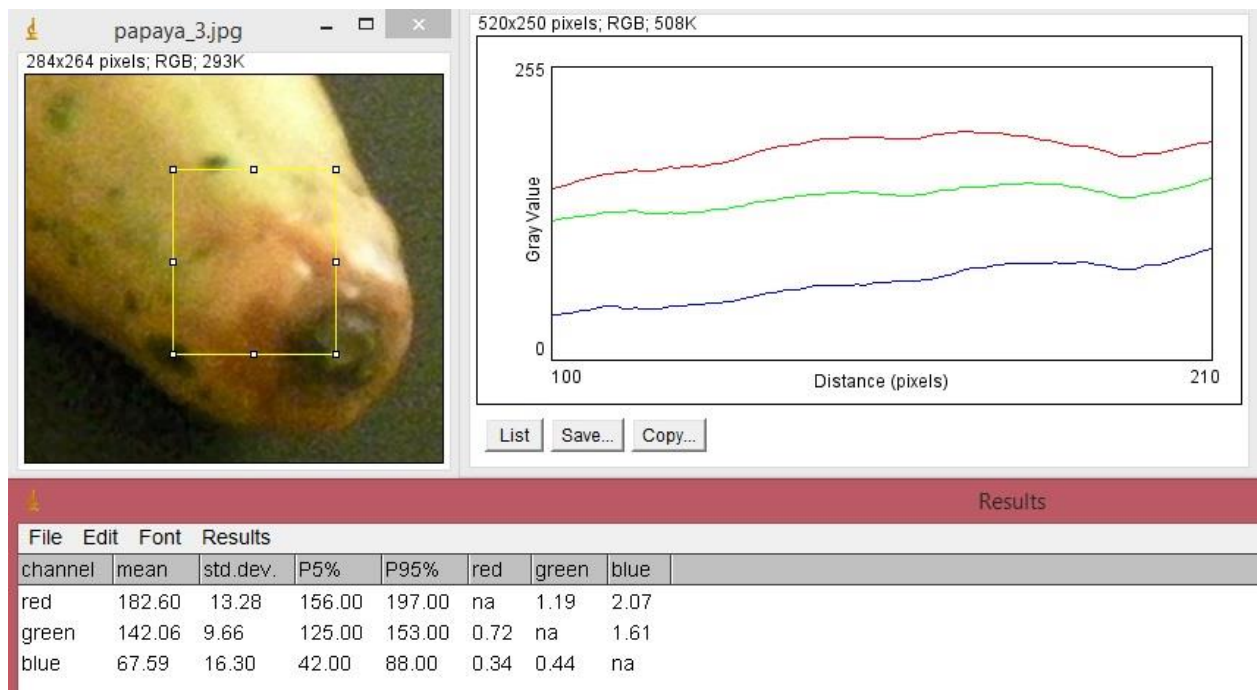


FIGURA 7. Resultado obtido pelo programa

Como é possível perceber pelas tabelas e gráficos gerados pelo programa (FIGURA 5, FIGURA 6, FIGURA 7) para os mamões com danos latentes os valores para os canais verde e azul são menores quanto mais escuro o dano. Na FIGURA 6 e FIGURA 7, onde ocorre o dano mais acentuado, é possível comparar com o mamão sem danos, na FIGURA 5, tem 15% a menos em vermelho, 25% a menos em verde, que é a cor diretamente ligada a maturação e significativa para saber se o fruto está em condições de consumo e 40% abaixo na faixa do azul.

CONCLUSÃO

O estudo comprovou a viabilidade de métodos não destrutivos na análise de frutos de mamoeiro, com baixo custo e implementação para produtores e mercados que trabalham com produtos hortifrúti na análise de danos latentes.

Foi possível detectar regiões com danos nos frutos por meio da análise de cor nas imagens.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, L. CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO DE *Monilinia fruticola* (Wint) Honey E MONITORAMENTO DE INFECÇÕES LATENTES EM FRUTOS. **Scientia Agraria**, v. 1, 2008.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; SPOLTI, P.; PONTE, E. M. CONTROLE DO INÓCULO INICIAL PARA REDUÇÃO DOS DANOS PELA PODRIDÃO-“OLHO-DE-BOI” EM MACIEIRAS. **Revista Brasileira de Fruticultura, Campinas**, v. 32, n. 4, p. 1044–1054, 2010.