



## CLASSIFICAÇÃO DE CITROS ATRAVÉS DE IMAGENS DIGITAIS

Yoshiteru **Motoshima Filho**<sup>1</sup>; Inacio M. **Dal Fabbro**<sup>2</sup>; Juliana **Sanches**<sup>3</sup>

Nº 18155

**RESUMO** – Este estudo propôs um método de reconhecimento para a classificação de citros através de imagens digitais avaliando a cor e calibre dos frutos. A metodologia consistiu na aquisição das imagens com uma câmera digital e iluminantes equivalentes a 3500K. Através do software ImageJ segmentou-se a imagem e identificou o diâmetro da fruta e a cor no espaço  $L^*a^*b^*$ . A segmentação foi fundamentada pela diferença entre o fundo e a fruta dos atributos de hue, saturação e brilho, sendo assim capaz de analisar cada fruta individualmente. Como base de comparação, cada fruta foi pesada, medidos o diâmetro através de paquímetro digital e cor da casca pelo colorímetro. Posteriormente, as equações e os coeficientes que relacionam os dados medidos e os estimados pelo ImageJ foram geradas pelo software OriginPro. Os resultados do experimento, na estimativa dos atributos do espaço  $L^*a^*b^*$ , em sua maioria apresentaram correlação superior a 76%. Compararam-se dois diferentes métodos de determinação do calibre da fruta, por peso da fruta tradicionalmente utilizado pela indústria e por imagem. O método de determinação de calibre por imagem apresentou correlação de 94% para a laranja 'Pera Rio' e de 97% para lima ácida 'Tahiti', enquanto que o método de pesagem apresentou 76% e 67% na laranja e lima ácida, respectivamente. Esse resultado mostrou que o uso de imagem para classificação de citros por calibre apresentou melhor desempenho do que a classificação por pesagem, método este largamente utilizado pela indústria atualmente.

**Palavras-chaves:** *Citrus sinensis*, *Citrus latifolia*, classificação eletrônica, processamento de imagem, software.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Engenharia Agrícola-FEAGRI, UNICAMP, Campinas-SP; motoshimasan@gmail.com

2 Colaborador: Professor da Faculdade de Engenharia Agrícola-FEAGRI, UNICAMP, Campinas-SP;

3 Orientadora: Pesquisadora Científica do Centro de Ecofisiologia e Biofísica - IAC, Campinas-SP; jsanches@iac.sp.gov.br.



**ABSTRACT** – *This study proposed a recognition method for citrus sorting using digital images to evaluate fruit color and size. The methodology consisted in the acquisition of the images with a digital camera and illuminants equivalent to 3500K. Using ImageJ software, the image was segmented and the fruit diameter and color were identified in the  $L^* a^* b^*$  space. The segmentation was based on the difference between the background and the fruit in relation to the hue, saturation and brightness attributes, being able to analyze each fruit individually. As a basis for comparison, each fruit was weighed, the diameter measured by the digital caliper and the color of the peel by the colorimeter. Thereafter, the coefficients and the equations that relate the measured data and estimated by ImageJ were generated by OriginPro software. The results of the experiment, in the estimation of the attributes of the space  $L^* a^* b^*$ , showed a correlation higher than 76%. Two different methods were used to determine the fruit's caliber, by weight of the fruit traditionally used in the industry and by image. The caliber determination method showed a correlation of 94% for the 'Pera Rio' orange and 97% for the 'Tahiti' acid lime, while the weighing method presented 76% and 67% for the orange and acid lime, respectively. This result showed that the use of image for citrus classification by caliber presented better performance than the classification by weighing, a method widely used by the industry today.*

**Keywords:** *Citrus sinensis, Citrus latifolia, electronically classification, image processing, software.*