

Utilização de índices de vegetação espectrais na predição da produtividade em cana-de-açúcar⁽¹⁾

Daniel Christofolletti^(2,6), Julio Cezar Souza Vasconcelos⁽³⁾, Luiz Antonio Falaguasta Barbosa, Eduardo Antonio Speranza⁽⁴⁾, João Francisco Gonçalves Antunes e Geraldo Magela de Almeida Cançado⁽⁵⁾

⁽¹⁾Trabalho realizado com apoio financeiro da Embrapa, CNPq e Faped. ⁽²⁾Engenheiro Agrônomo, Esalq/USP, Piracicaba, SP. ⁽³⁾Engenheiro Agrônomo, Esalq/USP, Piracicaba, SP. ⁽⁴⁾Analistas, Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. ⁽⁵⁾Pesquisadores, Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. ⁽⁶⁾daniel.christofolletti@coplacana.com.br.

Resumo - A cana-de-açúcar é uma das culturas mais importantes do Brasil. Além da importância na produção de açúcar e etanol utilizado como combustível, também tem desempenhado um papel de destaque na geração de energia elétrica limpa e renovável. Com o avanço da agricultura digital na última década, o uso de índices calculados a partir de imagens aéreas obtidas por drones ou satélites vem sendo aplicado para rastrear variações no desenvolvimento das plantas e na ocupação do solo devido à sua praticidade e ao baixo custo de obtenção. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito das variáveis preditoras do tipo índices de vegetação espectrais Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) e Visible Atmospherically Resistant Index (VARI), calculados a partir de imagens de drones, sobre a variável de interesse (variável resposta) que no caso foi a produtividade final da lavoura de cana-de-açúcar. Para tal, foram utilizados gráficos baseados em um modelo de regressão local (loess) que envolvem um método não paramétrico de estimativa de curvas de regressão por meio do processo de suavização (smoothing). Como resultado, conseguimos utilizar os índices de vegetação espectrais do tipo NDVI e VARI para gerar estimativas precisas da produtividade de lavouras de cana-de-açúcar, ou seja, prever a produtividade final utilizando imagens de drones ou de satélites. A disponibilização desse modelo de produtividade como uma ferramenta de uso prático, poderá auxiliar os canavicultores a obterem de forma rápida e barata, estimativas precisas da produtividade de talhões de cana, auxiliando-os na avaliação do desempenho do manejo utilizado, planejamento da colheita e mensuração precoce de quebras de produtividade induzidas por efeitos adversos.

Termos para indexação: Saccharum officinarum, modelos preditivos, modelagem não paramétrica, índice de vegetação por diferença normalizada, índice resistente à atmosfera na região visível.

Use of spectral vegetation indexes in the prediction of productivity in sugarcane

Abstract - Sugarcane is one of the most important crops in Brazil. In addition to its major importance in the production of sugar and ethanol used as biofuel, it has also played an important role in the generation of clean and renewable electricity. With the advancement of digital agriculture in the last decade, the use of indexes obtained from aerial images by using drones or satellites has been applied to track variations in plant development and soil occupation by crops, mainly due to their easiness and low cost of acquisition. The aim of this study was to evaluate the effect of predictive variables such as spectral vegetation indexes Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Visible Atmospherically Resistant Index (VARI), calculated from drone images, on the variable of interest (response variable) which in this case was the final productivity of sugarcane fields. To achieve this, graphs based on a local regression model (loess) were applied and combined with a non-parametric method of estimating regression curves through a smoothing processing. As result of this approach, we were able to use NDVI and VARI-type spectral vegetation index to generate accurate estimates of sugarcane crop productivity. In other words, the model allowed us to predict final productivity using drone or satellite images. The launch of this productivity model as a tool might help sugarcane farmers to obtain, quickly, cheaply and accurate estimations of sugarcane yield, helping them to evaluate the crop management performance, improve the harvest planning as well as, identify productivity loss caused by adverse effects.

Index terms: Saccharum officinarum, predictive models, non-parametric modeling, normalized difference vegetation index, atmosphere resistant index in the visible region.