

Complemento no QGIS para Monitoramento de Áreas de Cana-de-Açúcar por Meio de Índices Vegetativos MODIS⁽¹⁾

Caio Simplicio Arantes^(2,7), Eduardo Antonio Speranza⁽³⁾, João Francisco Gonçalves Antunes⁽⁴⁾, Luiz Antonio Falaguasta Barbosa⁽⁵⁾ e Geraldo Magela de Almeida Cancado⁽⁶⁾

⁽¹⁾Trabalho realizado com apoio financeiro da Embrapa, CNPq e Faped. ⁽²⁾Graduando em Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas, SP. ⁽³⁾Analista da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. ⁽⁴⁾Pesquisador da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. ⁽⁵⁾Analista da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. ⁽⁶⁾Pesquisador da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP. ⁽⁷⁾caio.arantes@colaborador.embrapa.br

Resumo - A cana-de-açúcar é uma cultura semiperene com ciclo de produção predominantemente anual. A longevidade de um canavial dura em torno de cinco anos, perfazendo quatro cortes antes de ser reformado. O monitoramento da produção de biomassa do canavial é relevante por conta da queda da produtividade ao longo dos anos, influenciada principalmente pela compactação do solo devido à alta mecanização do sistema de produção, que gera a necessidade de reformas planejadas dos canaviais, com alto custo de implementação. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um complemento (plugin) no software livre de Sistema de Informação Geográfica (SIG), Quantum GIS (QGIS), que permite ao usuário selecionar uma localização geográfica utilizando uma interface gráfica. A localização visa o monitoramento de safras de cana-de-açúcar por meio das séries temporais dos Índices Vegetativos, do inglês Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ou EVI do sensor MODIS, com 250 m de resolução espacial, fornecidas por requisições à API SATVeg, que pode ser contratada na AgroAPI - Plataforma de APIs da Embrapa para o mercado de tecnologias em agricultura digital (www.agroapi.cnptia.embrapa.br). A ferramenta carrega os dados dos índices vegetativos dos últimos cinco anos, conforme a data de início e final das safras definidas pelo usuário, gerando os perfis temporais de cada safra e, também, o perfil da média com o desvio padrão, exibindo as linhas sobrepostas num mesmo gráfico para comparação, baseado em que os índices vegetativos possuem correlação com a biomassa. Além disso, o usuário pode omitir safras selecionadas, recalculando a média e o desvio padrão, além de salvar os dados em planilha para análises em softwares estatísticos. O complemento também oferece recursos adicionais para tratamento das séries temporais dos índices vegetativos, como a pré-filtragem para a eliminação de valores contaminados por nuvens e inválidos, e a filtragem para suavização dos perfis temporais. A interface gráfica foi desenvolvida por meio do *framework* PyQt. A manipulação de dados e representações gráficas foram geradas por meio das bibliotecas Pandas e Plotly, respectivamente, ambas de código aberto e baseadas em Python.

Termos para indexação: NDVI, EVI, sistema de informação geográfica, *framework* PyQt, Python.

QGIS Plugin for Monitoring Sugarcane Areas Through MODIS Vegetation Indices

Abstract - Sugarcane is a semi-perennial crop with a predominantly annual production cycle. The longevity of a sugarcane field lasts around five years, making four harvests before being reformed. Monitoring the production of sugarcane biomass is relevant due to the loss in productivity over the years, mainly influenced by soil compaction due to the high mechanization of the production system, which generates the need for planned reforms of sugarcane fields, due to the high cost. In this context, the aim of this work was to develop a plugin in the free software of geographic information system QGIS, which allows the user to select a geographic location using a graphical interface, to monitor sugarcane fields through the NDVI or EVI vegetative indices time series of the MODIS sensor, with 250 m of spatial resolution, provided by a SATVeg API request, which access can be acquired at AgroAPI - Embrapa's API Platform for the digital agriculture technologies market (www.agroapi.cnptia.embrapa.br). The tool loads vegetative indices data of the last five years, according to the crop start and end dates defined by the user, generating the profiles of each crop and also the profile of the average with the standard deviation, displaying the overlays for comparison and monitoring, based on the fact that the vegetation indices are correlated with observed biomass status. In addition, the user can omit selected production cycles, recalculating the mean and standard deviation, in addition to saving the data in a spreadsheet for analysis in statistical software. The plugin also offers additional features for processing the

time series of vegetative indices, such as pre-filtering to eliminate cloud-contaminated and invalid values, and filtering for smoothing temporal profiles. The graphical interface was developed through the PyQt *framework*. The interactions and graphical representations were generated through the Pandas and Plotly libraries, all open source and based on Python.

Index terms: EVI, NDVI, Geographic Information System, PyQt *framework*, Python.