

UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DO SATELITE CBERS-4 E LINGUAGEM PYTHON PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICES DE VEGETAÇÃO NDVI E SAVI

Phablo Costa da Nóbrega Benício¹, João Rodrigues Tavares Junior², Ana Lúcia Bezerra
Candeias³

¹Geotecnólogo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, UFPE, Recife-PE, phablo.benicio@gmail.com

²Geógrafo, Professor Doutor do Departamento de Cartografia, UFPE, Recife-PE, rodriguesjoao380@gmail.com

³Engenheira Eletricista, Professora Doutora do Departamento de Cartografia, UFPE, Recife-PE, analucia@ufpe.br

RESUMO: Este estudo objetivou calcular o Índice de Vegetação Diferenciada Normalizada (NDVI) e o Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SAVI) através de imagens do satélite CBERS-4 utilizando a linguagem Python, presente no software livre QGIS. Desta forma, exemplifica-se o uso de softwares livres no processamento digital de imagens. Com a linguagem Python é possível criar scripts para automatizar tarefas. A área é localizada no estado de Pernambuco, na Ilha de Itamaracá e pertence à Mesorregião Metropolitana do Recife e zona do Litoral de Pernambuco. Os valores obtidos do SAVI foram maiores que os de NDVI. Nos dois casos, os valores de baixo nível de cinza representam solo exposto e água. Já os casos com alto nível de cinza representam vegetação.

PALAVRAS-CHAVE: índices de vegetação, software livre, Python.

INTRODUÇÃO: O geoprocessamento é intrinsecamente interdisciplinar e engloba técnicas de coleta, armazenamento, tratamento e manipulação de dados geográficos até geração de informação a partir de mapas. Os avanços tecnológicos de sensores remotos permitem analisar, a partir de imagens de satélites, a distribuição espacial de áreas cultivadas e as possíveis modificações da cobertura vegetal em diversas épocas, possibilitando o monitoramento das áreas vegetadas (Lira et al., 2009). O INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) disponibiliza de forma gratuita imagens de satélite CBER4, que são produtos para estudos dessa natureza. São disponibilizadas imagens com resoluções distintas, graças aos diferentes sensores, no qual podem ser utilizadas para aplicações em estudos específicos. A integração de imagens orbitais e linguagem Python para a realização destes estudos, nos permite diminuir os custos, maior rapidez e ainda possibilita uma ampla avaliação espacial, modelagem e análise com detalhamento e maior precisão da área estudada em questão. Neste contexto, os softwares de SIG aparecem como suporte tecnológico importante, pois possuem uma gama de ferramentas capazes de processar informações de maneira rápida. Softwares com ARCGIS e QGIS possuem a possibilidade de programação em Python. Neste artigo tem-se a utilização e desenvolvimento de uma ferramenta automatizada com Python no QGIS para demonstrar o uso dos índices de vegetação NDVI e SAVI.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudos está localizada no estado de Pernambuco, a Ilha de Itamaracá pertence à Mesorregião Metropolitana do Recife e à zona do Litoral de Pernambuco. A ilha está localizada a 50 km da capital e possui uma extensão de 65,4 km², conforme pode-se verificar na figura 1.

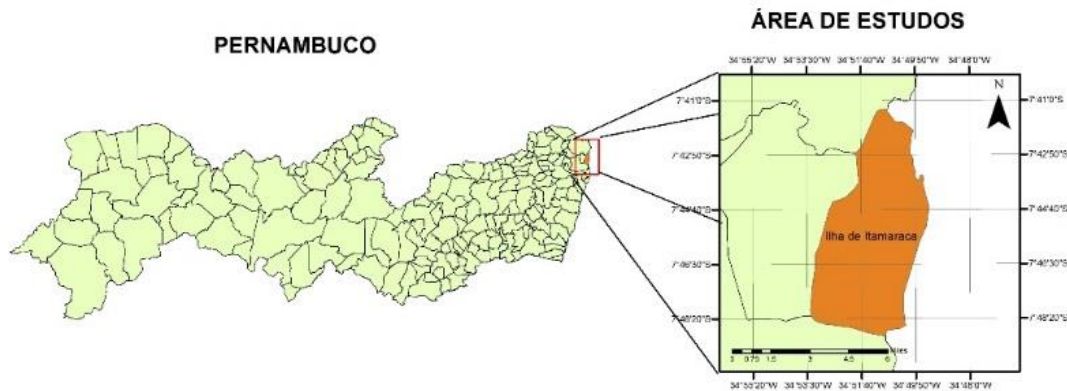


Figura 1. Localização da área de estudos

Utilizou-se as imagens do satélite CBERS-4, banda 3 (0,63-0,69 μ m (R)) e banda 4 (0,77-0,89 μ m (IVP)) da câmera Pancromática, datadas de 02 de março de 2016, que foram obtidas gratuitamente na página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE): <http://www2.dgi.inpe.br/>. As imagens CBERS-4 foram selecionadas para este estudo, devido à serem gratuitas.

Esta cena foi utilizada com o intuito de demonstrar a aplicabilidade proposta na metodologia e não para fins interpretativos. As imagens foram processadas em computadores do LASENSO - Laboratório de Sensoriamento Remoto da UFPE, no software QGIS Desktop 2.16. O NDVI é um índice vegetativo obtido pela razão entre a subtração da reflectância das bandas do infravermelho próximo (IVP) e do vermelho (R) e a soma das mesmas bandas, Equação 03 (TUCKER, 1979).

$$NDVI = \frac{(IVP - V)}{(IVP + V)} \quad (1)$$

Em que IVP é a banda do infravermelho próximo, que compreende a banda 3 do CBER-4 e V é a banda do vermelho, que compreende a banda 4 do CBER-4. O índice mede o verdor da vegetação, possuindo valores entre -1,0 e 1,0; segundo Simplicio e Silva (2013) áreas com vegetação sadia e com alto vigor tendem a obter valores positivos altos entre 0,5 e 1,0; já vegetações esparsas valores menores entre 0,2 e 0,5; solo exposto valores entre 0,1 e 0,2; as nuvens valores muito próximos a 0,0 e corpos d'água valores negativos. Em virtude disso, foi calculado o SAVI que utiliza a constante L, um fator de ajuste de subtrato do dossel. O Huete (1988) afirma que o valor de L pode variar de 0,1 à 1,0, pois engloba uma maior variação de condições de vegetação.

$$SAVI = \frac{(1+L) \cdot (IVP - VER)}{IVP + VER + L} \quad (2)$$

Para o tratamento dos dados foi utilizado o software QGIS, que é sistema livre de informações geográficas multi-plataforma que suporta formatos vetoriais, "raster", e de bases de dados. O QGIS possui uma interface de programação que permite ao usuário estender as funcionalidades principais do software, bem como criar scripts afim de automatizar tarefas. O mesmo suportar a linguagem de script Python. O software fornece um console *built-in* onde é possível digitar comandos na linguagem Python e obter resultados. Este console é uma eficiente maneira de fazer processamento de dados rapidamente. Foi implementado uma rotina script, através do terminal Python no ambiente QGIS. Foram geradas duas novas camadas Raster no formato ".tif", a primeira referente ao NDVI e a segunda ao SAVI, assim como mostra a figura 2.

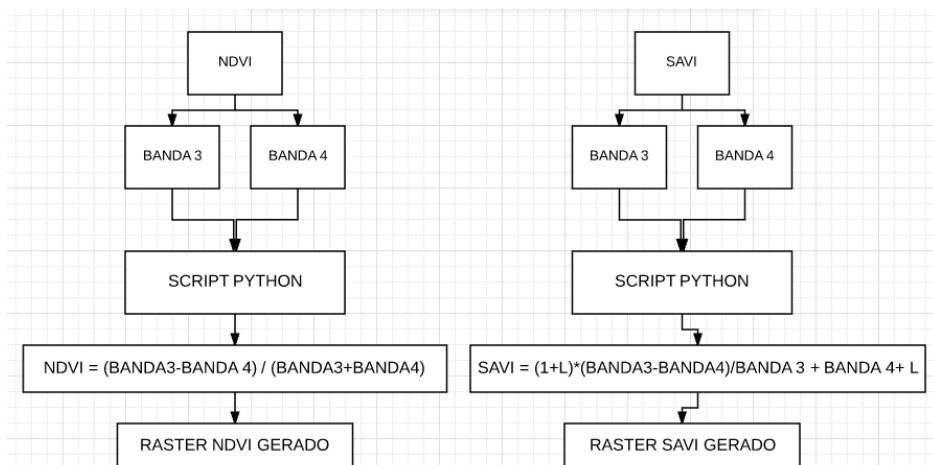
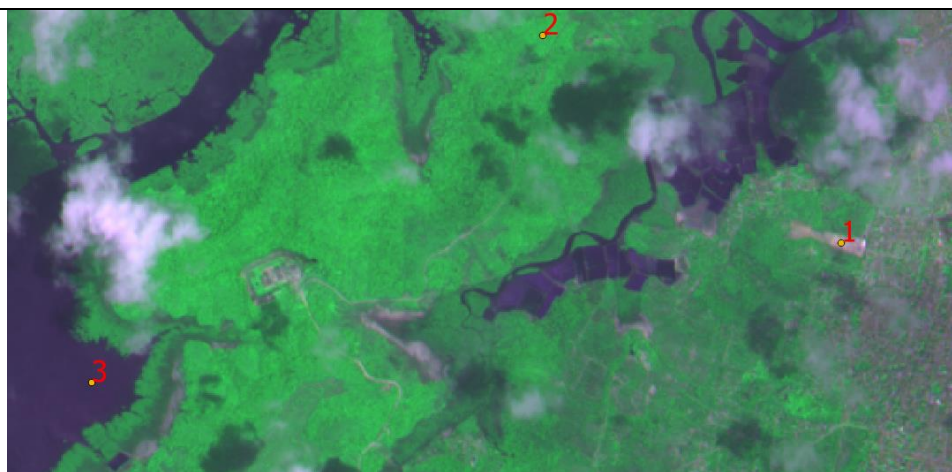
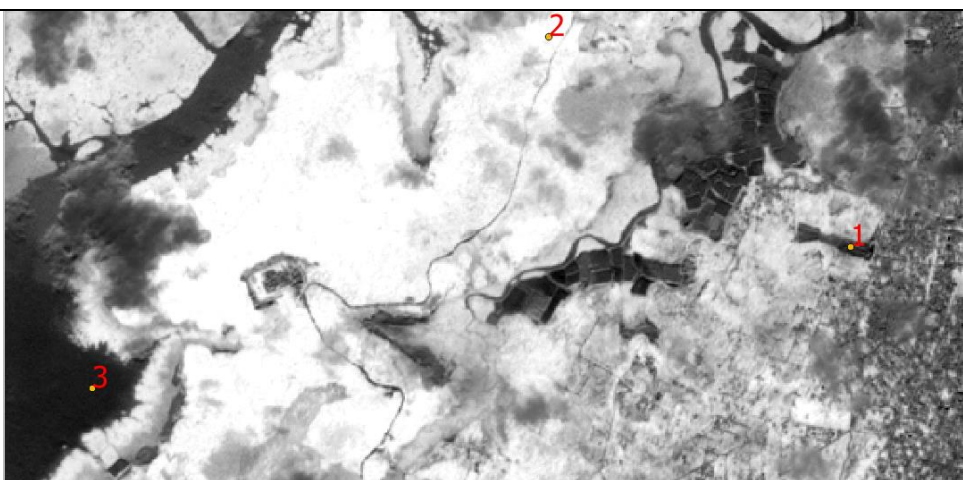


Figura 2. Fluxograma representando a execução do script para geração do NDVI e SAVI

RESULTADOS E DISCUSSÕES: O QGIS visa facilitar a utilização de outros usuários e demonstrando que existe a possibilidade da geração de uma ferramenta específica, agrupando ferramentas organizadas e partir da implementação de rotinas. A figura apresenta parte da Ilha de Itamaracá com os índices NDVI e SAVI. Foram identificados os alvos referentes a solo exposto (1), vegetação (2) e água (3). Assim como pode ser visto na figura 3.



(a)



(b)

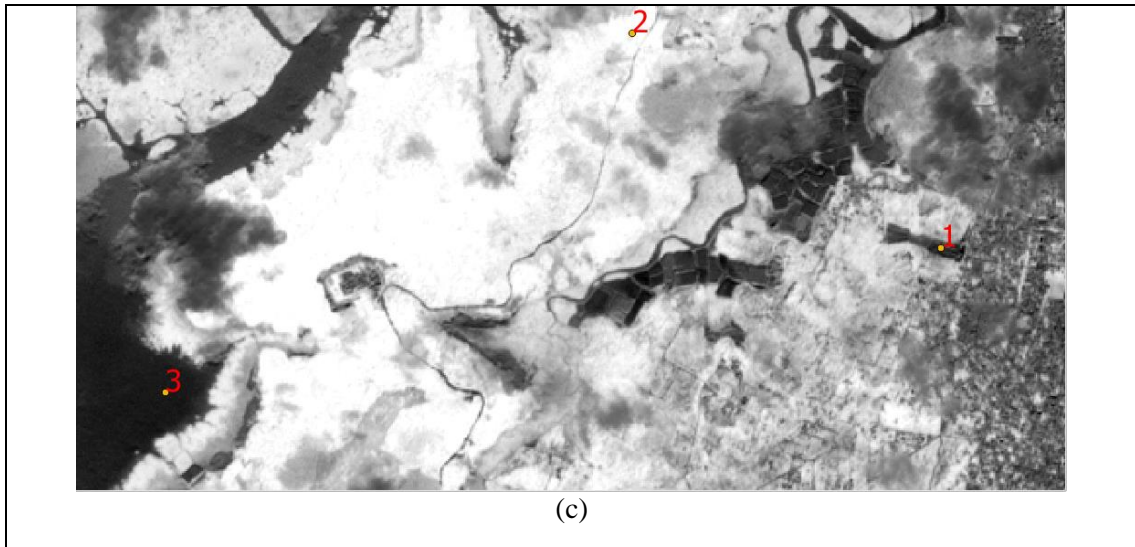


Figura 3: Área de estudo. (a) Composição RGB do CBERS-4. (b) NDVI. (c) SAVI

Nos dois casos os valores de baixo nível de cinza representam solo exposto e água. Já os casos com alto nível de cinza representam vegetação. Quando comparado o índice SAVI com o NDVI tem-se uma diferenciação em todos os alvos. Nas duas situações a vegetação (2) se mostra com os maiores níveis de cinza. Em contrapartida, os alvos de água e vegetação são melhor discriminados no NDVI. Já o índice SAVI revela melhores resultados para as áreas de solo exposto (1). Assim como mostra a figura 4.

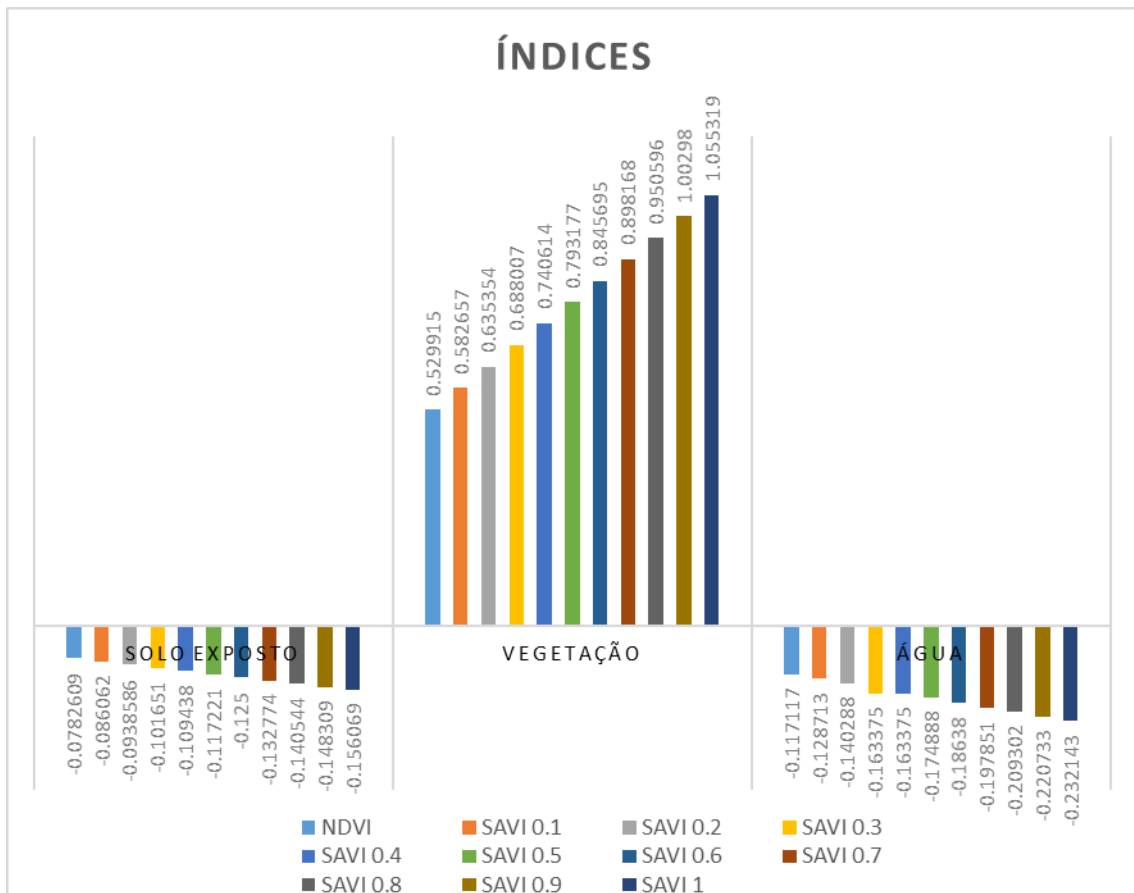


Figura 4: Distribuição dos valores dos alvos nas imagens NDVI e SAVI

A partir dos gráficos gerados ainda é possível notar que o NDVI apresenta os menores valores comparados aos índices do SAVI. Dentro de uma condição *coeteris paribus*, quando se altera um parâmetro e se mantem as demais contantes, variou-se o parâmetro L de 0,1 à 1. A medida que o valor da constante L no índice SAVI é elevado os valores dos alvos também elevam, gerando assim um ganho na imagem, se identificando uma correlação positiva. A partir de amostras dos mesmo pontos constatou-se uma variação de 55% nos alvos com o L=1 e com L=0,5 encontrou-se uma variação de aproximadamente 74%.

CONCLUSÃO: Por se tratar de um softwares livres e disponíveis de forma gratuita, deixa aberta a possibilidade de redistribuição, adaptação e desenvolvimento de novas ferramentas e interfaces e atualização dos dados sem custos. A contribuição refere-se a criação da rotina usando Python no QGIS para o NDVI e SAVI. Outra característica importante deste trabalho foi a ênfase no uso de softwares livres, o que comprova que estes programas não deixam a desejar no que se refere a atender as necessidades dos trabalhos de Geoprocessamento, tornando assim desnecessários os pesados gastos envolvidos na aquisição de licenças de softwares comerciais.

AGRADECIMENTOS: Agradecimentos a CAPES pela concessão da bolsa, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação da UFPE.

REFERÊNCIAS:

- HUETE, A.R., **A Soil-adjustued Vegetacion Index (SAVI)**, Remote Sensing Environ, 25: 295-309 p, 1988.
- INPE (**Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**): <<http://www2.dgi.inpe.br/>> acesso em 20/03/2017.
- Lira, V. M.; Silva, B. B.; Dantas Neto, J.; Farias, M. S. S.; Bezerra, M. V. C.; Franco, E. S.; Centeno, C. R. M. **Análise espectral de índice de vegetação em área irrigada com cana-de-açúcar. Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 113-120, 2009.
- QGIS. **PyQGIS Developer Cookbook. 2017**. Disponível em: <http://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/intro.html>. Acesso em: 12 de Abril de 2017.
- SIMPLICIO, B. F.; SILVA, A. J. F. M. **Avaliação da influência da correção atmosférica no cálculo do índice de vegetação ndvi em imagens landsat 5 e rapideye**. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p.1442–1449, 2013.
- TUCKER, C. J. **Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation**. Remote Sensing of Environment, Elsevier, v. 8, n. 2, p. 127–150, 1979.