

Aplicação dos conhecimentos sobre o Google Earth Engine na região do vale do Ivinhema

Walter Pratis Freire Decleva¹, Grazieli Suszek², Wesley Tessaro Andrade³

^{1,2,3}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina – IFMS

walter.decleva@estudante.ifms.edu.br, grazieli.suszek@ifms.edu.br, wesley.tessaro@ifms.edu.br

Resumo

O globo terrestre vem passando por constantes modificações em sua superfície, seja por feitos climáticos ou ações humanas. Hoje existe uma diversidade de dados espaciais e temporais coletados por sensoriamento remoto via satélite presentes em órbita. Dados nos quais podem estar sendo utilizados para estudos e mapeamento do uso e ocupação do solo, auxiliando assim a busca do melhor meio de exploração dentro das atividades agrícolas, procurando reduzir a degradação dos recursos naturais. Com esse conhecimento o presente projeto tem por objetivo, analisar as cenas disponíveis na plataforma Google Earth Engine, para região do vale do Ivinhema/MS, e os locais onde podemos estar utilizando dessa ferramenta. O mapeamento levará em conta o banco de cenas disponíveis na plataforma Google Earth Engine (GEE) que é uma plataforma baseada em nuvem para processamento computacional de dados geoespaciais em grande escala.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto, Modificações, GEE

Introdução

O Google criou o Google Earth Engine em 2010. Essa plataforma permite que os usuários acessem recursos de computação de alto desempenho para processar conjuntos de dados abertos, que podem ser acessados e editados com a utilização de linguagens computacionais como por exemplo JavaScript e Python que são as mais utilizadas. O GEE foi criado com uma infraestrutura para análise de imagens de satélite e um produto do Google (GORELICK et al., 2017). A plataforma também proporciona outras experiências como a visualização em timelapse das modificações ocorridas na região de escolha, assim como também fornecer dados climáticos e geofísicos de todo o globo.

Segundo a dados divulgados no World Population Prospects 2022 a população mundial tem crescido de maneira mais lenta desde 1950, o que se tornou notável no ano de 2020 onde esse crescimento deteve uma queda de 1%. Mas ainda sim há um crescimento constante e com isso uma demanda maior de recursos não só alimentares para toda essa população que já contabiliza 7,75 Bilhões de pessoas em 2020, mas também recursos naturais para criação de cada vez mais materiais para sobrevivência e luxúria dos mesmos, como computadores celulares de última geração, carros, eletrodomésticos, roupas entre diversos outros diversos itens já criados para o consumismo humano.

Com tudo o que foi citado no parágrafo acima notasse que há uma constante modificação acontecendo na superfície do planeta, com relação as mudanças climáticas naturais e as constantes atividades humanas, que acabam por sua vez quando negligenciadas e realizadas de forma despreocupada com o que se diz respeito ao meio ambiente, podem vir a trazer mudanças ainda mais abruptas e muitas vezes irreversíveis. Sendo assim devemos buscar formas de monitoramento dessas atividades, além, é claro de geri-las da melhor forma possível, para que reduza cada vez mais os impactos deixados em nosso planeta. Como exemplo disso temos a agricultura familiar que vem sendo a principal forma de gestão agrícola no Brasil, mesmo com o desenvolvimento da agricultura em grande escala no país (ALTIERI et al., 2012).

Devido ao estado de Mato Grosso do Sul está entre os maiores produtores de alimentos do país, mudanças foram feitas no tipo de cobertura do solo de suas regiões. O estado contém três biomas diferentes, possui uma população de plantas muito diversificada e uma variada amplitude climática entre norte e sul em todo o seu território. Existem inúmeras oportunidades para diferentes estudos nas mais diversas áreas do Brasil devido à grande produção agrícola do estado.

O Google Earth Engine entra como uma ferramenta que torna possível esse monitoramento das mudanças ocorridas pelos órgãos responsáveis como IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), MAPA (Ministério da Agricultura) entre outros órgãos fiscalizadores, nos quais podemos destinar a aplicação dos dados e imagens obtidas dentro da plataforma. Sendo assim o trabalho objetivou a busca da aplicação dos conhecimentos sobre o Google Earth Engine na região do vale do Ivinhema.

Metodologia

A busca de imagens para estudo dentro da ferramenta abrange a região conhecida como Vale do Ivinhema (figura 01), tendo um total de 29.538,51 quilômetros quadrados, de massa terrestre dentro do estado do Mato Grosso do Sul. Incluindo dentro desse território dez municípios sendo eles; Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo e Taquarussu (MAPA, 2015). A região é caracterizada por deter de um clima tropical, com duas estações bem definidas, tendo assim um verão com

temperaturas quentes e mais chuvoso e consequente inverno mais seco e com temperaturas mais frias.

Para a realização da análise da cobertura vegetal do solo da área avaliada, foram utilizados dados fornecidos pela plataforma online Google Earth Engine, disponibilizado na página da web <https://code.earthengine.google.com/>, na qual deve ser produzido um script na linguagem JavaScript ou Python (Figura 02), sendo que o primeiro passo a ser realizado foi a criação de uma conta de forma gratuita para ter acesso às informações contidas dentro da plataforma.

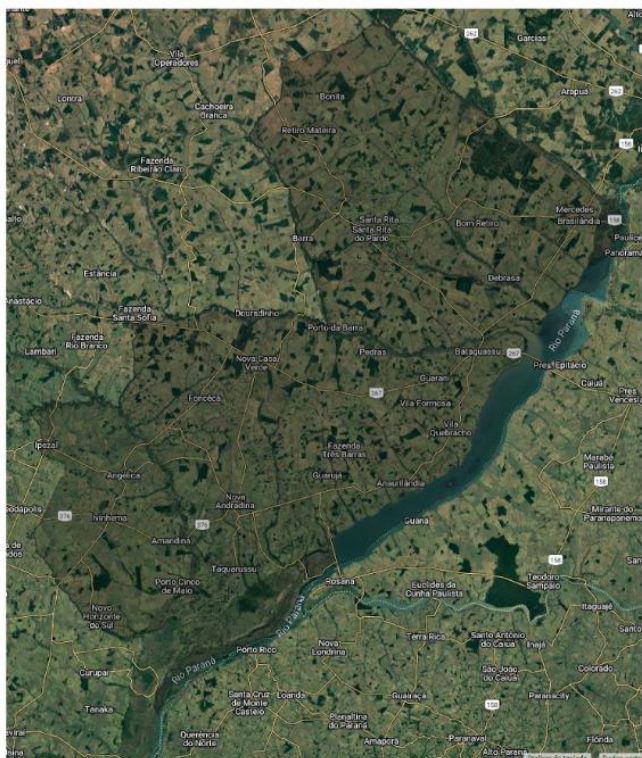


Figura 1. Imagem do shape da região do vale do Ivinhema contornada.

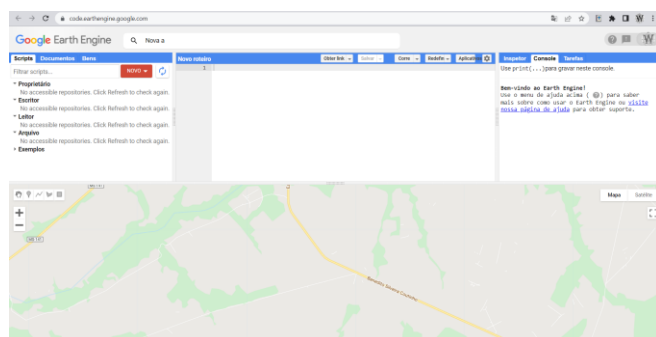


Figura 2. Interface da plataforma GEE, utilizada para criação do código para obtenção das imagens.

Logo após a familiarização com a interface, foi realizada a criação do shape do Vale do Ivinhema para que assim possa dar início a busca das imagens dentro da área mapeada (shape). A delimitação da área foi feita através de ferramentas externas, e logo em sequência exportada para a plataforma.

Dentro do modo Code Editor do GEE foi implementado um código no sistema de linguagem JavaScript (Figura 3), com a emprego da coleção disponibilizada pelo provedor “COPERNICUS” que é disponibilizado pela plataforma assim como as coleções de outros provedores encontrada disponíveis dentro do GEE, fazendo necessário encontrar aquela que mais se encaixa ao estudo realizado e que proporciona assim uma melhor visualização dentro do tamanho da área estudada. Essa coleção escolhida também proporciona sobre a cobertura do solo de forma global, conseguindo fornecer estimativas de proporções de vegetação para os diferentes tipos de vegetação encontradas dentro do shapefile (área de estudo) estabelecido.

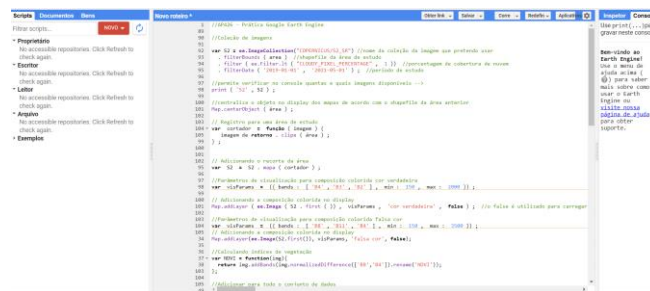


Figura 3. Imagem da produção do código JavaScript.

Essas imagens presentes na coleção são retiradas do sensoriamento remoto realizado pelo satélite Sentinel, informação citada dentro do código, para obtenção da coleção. O Sentinel foi escolhido pelos tamanhos dos seus pixels se encaixarem dentro do tamanho de área estudada para que assim possamos ter imagens melhores e pôr o mesmo também proporcionar imagens de âmbito multispectrais de alta resolução (GOOGLE, 2022).

Para a análise da área vegetativa presente dentro da região foram geradas imagens utilizando da tecnologia NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), que é cedida pela própria plataforma sendo gerada a partir da diferença de refletância entre o infravermelho-próximo e o vermelho das plantas encontradas na região da pesquisa, trazendo uma maior facilidade na diferenciação da massa vegetativa e os demais espectros presentes na imagem.

Com o código construído dentro da plataforma, foi obtido imagens da região do Vale do Ivinhema com um filtro de intervalo de 1 ano sendo de 01/05/2019 a 01/05/2021 e ao utilizar um coeficiente de variação surge-se a possibilidade de analisar as microrregiões com maiores variações ao longo desses dois anos.

Resultados e Discussão

Como resultado foi possível a elaboração do código Java, tornando possível gerar imagens de boa resolução espacial da área estudada (Vale do Ivinhema). Também sendo possível a obtenção de um índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), onde traz uma facilidade maior no que se diz respeito a identificação do uso de cobertura do solo na região, podendo identificar zonas sem vegetação ou de atividades agrícolas. Podendo assim ser utilizadas no monitoramento de órgãos fiscalizadores.

Na imagem de NDVI, as áreas sem vegetação recebem o valor zero que é representado por sua vez pela coloração branca no mapa (Figura 4). Já as bacias hídras presentes como rios lagos e lagoas, assim como também zonas urbanas onde há essa ausência de vegetação são identificadas pela cor branca no mapa, como observado na figura 4.

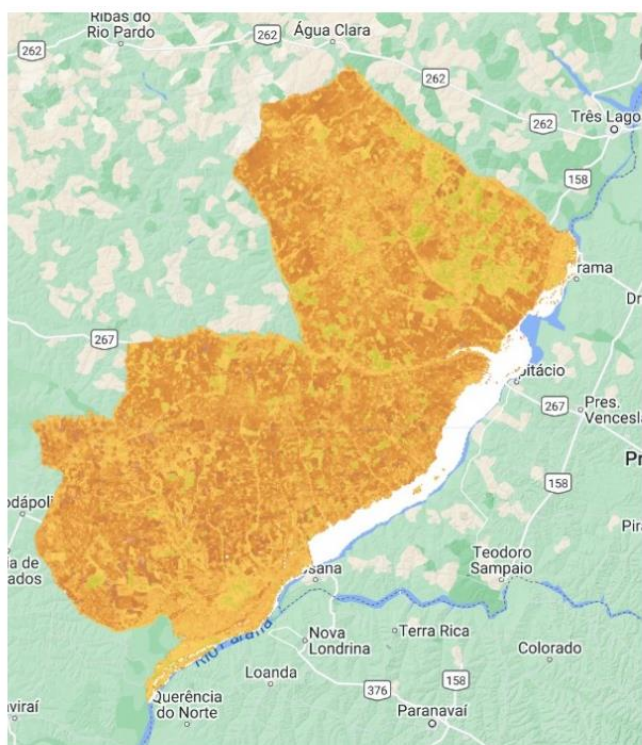


Figura 4. Índice de vegetação por diferença normalizada na região do Vale do Ivinhema.

O verde no mapa é cominado a pontos que apresentam alto nível vegetativo, ou seja, matas densas, como floresta primária, reflorestamento e áreas florestais. Com base no NDVI, as categorias de uso e ocupação do solo podem ser agrupadas, como áreas urbanas, bacias hidrográficas, áreas florestais e áreas agrícolas. O GEE pode visualizar imagens com boa resolução espacial e pode comparar NDVI a bandas visíveis para identificar algumas áreas agrícolas, como cana-de-açúcar e silvicultura.

A plataforma foi utilizada em alguns trabalhos para validação de seu uso para fins de monitoramento e mapeamento da vegetação nativa além é claro de observar os cursos de água presentes na região. Sendo constatado que o uso de algoritmos como RF e SVM na plataforma, se obteve um mapeamento da cobertura vegetal do solo bem satisfatórios com relação a identificação (ESTRABIS et al., 2019; Demarchi et al., 2011).

Como conclusão, os autores citados no parágrafo anterior constataram que as imagens geradas pela plataforma Google Earth Engine foram suficientes para analisar e comparar dados temporais para o trabalho proposto pelos autores.

Com relação a análise a temporal realizada dentro de dois anos sendo entre 2019 – 2021, onde se obteve uma coleção de imagens. A variabilidade espacial mostra valores de cada ponto e os correlacionam com os demais presentes na imagem. Já a variabilidade temporal que foi realizada, é análise feita dentro do mesmo ponto, onde é estudado a mudança ocorrida nesse ponto ao longo dos anos.

Com o que foi citado no paragrafo acima é observado a variação do índice de vegetação com diferença normalizada, sendo que os pontos com coloração vermelha são pontos onde a variação ocorrida dentro do intervalo do tempo analisado é elevado, e a coloração verde são os pontos onde ocorreu menos ou nenhuma alteração na vegetação dentro do intervalo analisado (Figura 5).

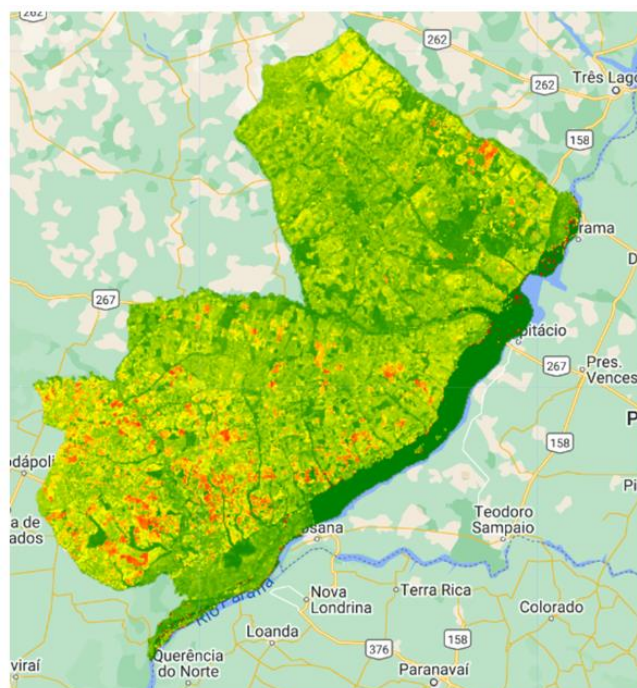


Figura 5. Coeficiente de variação do NDVI (2019 – 2021).

Como constatado por SILVA (2005), O sensoriamento remoto aplicado aos estudos geográficos, fornece elementos que suportam a dinâmica de análise espaço-temporal, enfatizando a importância de objetivos, permitindo o planejamento e detecção de mudanças ocorridas em terrenos. Endo assim órgãos fiscalizadores do meio ambiente como IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), MAPA (Ministério da Agricultura), podem utilizar dessa ferramenta para auxiliar na identificação de áreas de preservação e também na fiscalização de novas áreas de abertura. Além é claro da preservação das bacias hídricas, que veem sendo bastante exploradas no que diz respeito ao uso das novas tecnologias de irrigação na região do Vale do Ivinhema.

Considerações Finais

O Google Earth Engine se mostrou uma ferramenta bastante funcional e eficiente na identificação do uso e ocupação do solo. Onde no presente trabalho foi possível identificar as regiões de áreas agrícolas, urbanas de matas nativas e bacias hidrográficas.

O GEE também, mostrou capaz da utilização do NDVI, que auxilia para uma melhor identificação de uso e cobertura do solo.

A ferramenta se mostrou muito capaz de auxiliar órgãos fiscalizadores na preservação Ambiental. Sendo capaz da realização de análise temporal.

Referências

ADAMI, M. **Estimativa de data de plantio de soja por meio de séries temporais de imagens MODIS**. 2010. 163 f. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2010

ALTIERI, M.A.; FUNES-MONZOTE, F.R.; PETERSEN, P. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development*, v.32. p. 1-13, 2012.

AZEVEDO, Laízy de Santana; NASCIMENTO, Evelyn Ferreira; BARBOSA, Leonardo Carlos, Unifesspa; FERREIRA, Willian dos Santos, Unifesspa; SILVA, José Rubens Scatimburgo; BORGES, Karoline, Unifesspa. **Análise de mudanças na cobertura vegetal do Pará utilizando o Google Earth Engine**. II CONARA 2020. In: CONGRESSO ARAGUAIEENSE DE CIÊNCIAS EXATA, TECNOLÓGICA E SOCIAL APLICADA, p. 1-12, 2020, Santana do Araguaia. Anais... Santana do Araguaia: II CONARA, 2020.

DEMARCHI, Julio Cesar; PIROLI, Edson Luís; ZIMBACK, Célia Regina Lopes. **Análise temporal do uso do solo e comparação entre índice de vegetação NDVI e SAVI no município de Santa Cruz do Rio Pardo-SP usando imagens Landsat-5**. RA'E GA 21 (2011), p. 234-271. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR. 2011.

ESTRABIS, N. V.; MARCATO JUNIOR, J.; PISTORI, H. Mapeamento da Vegetação Nativa do Cerrado na Região de Três Lagoas-MS com o Google Earth Engine. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S. l.], v. 71, n. 3, p. 702–725, 2019. DOI: 10.14393/rbcv71n3-47461.

GOOGLE. Conjunto de dados: Sentinel-2. **Google Earth Engine**, 2022. Disponível em: <https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/sentinel-2>. Acesso em: 06 jul. 2022.

GORELICK, N.; HANCHER, M.; DIXON, M.; ILYUSHCHENKO, S.; THAU, D.; MOORE, R. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. **Remote Sensing of Environment**, v. 202, p. 18-27, 2017. ISSN 0034-4257, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>.

MAPA [Ministério da agricultura Pecuária e Abastecimento] **Perfil Territorial: Vale do Ivinhema - MS**, 2015

SEKHER, T. Simpósio do Dia Mundial da População-2022 e Lançamento das Perspectivas da População Mundial das Nações Unidas-2022. **Universidade de Columbia**, 2022.

SILVA, A. A. Uso de sensoriamento remoto para o monitoramento ambiental dos Cerrados. **Publicado originalmente em: Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Universidade de São Paulo, 2005.

VALE, Jones Remo Barbosa. **Análise da dinâmica do uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas do Estado do Pará por meio da Plataforma Google Earth Engine**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

WASSOLOKI, Carlos Roberto. Evapotranspiração no estado do Mato Grosso do Sul por sensoriamento remoto. Dissertação de pós graduação em agronomia. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Gava. 2020.

ZURQANI, H. A.; POST, C.J.; MIKHAILOVA, E. A.; SCHLAUTMAN, M.A.; SHARP, J. L. Geospatial analysis of land use change in the savannah river basin using google

earth engine. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.*, v. 69. p. 175-185, 2018.

Application of google earth engine knowledge in the Ivinhema valley region

Abstract: The globe has been undergoing constant changes in its surface, either by climatic deeds or human actions. Today there is a diversity of spatial and time data collected by remote satellite sensing present in orbit. Data in which they may be used for studies and mapping of land use and occupation, thus helping the search for the best means of exploitation within agricultural activities, seeking to reduce the degradation of natural resources. With this knowledge the present project aims to analyze the scenes available on the Google Eath Engine platform, for the ivinhema/ms valley region, and the places where we can be using this tool. The mapping will take into account the database of scenes available on the Google Earth Engine (GEE) platform, which is a cloud-based platform for computational processing of large-scale geospatial data.

Keywords: Remote sensing, Modifications, GHG