

USO DO GOOGLE EARTH ENGINE PARA DEFINIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO VALE DO IVINHEMA/MS

Lucrécia Moura Mattos¹, Grazieli Suszek, Wesley Tessaro Andrade

¹Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Nova Andradina-MS

lucreciamattos@gmail.com, grazieli.suszek@ifms.edu.br, wesley.andrade@ifms.edu.br

Resumo

O Google Earth Engine (GEE) é uma plataforma de análise de imagens de satélite com infraestrutura computacional e conjunto de dados de acesso aberto. A plataforma facilita o acesso a recursos de computação de alto desempenho para o processamento de conjuntos de dados geoespaciais muito grandes. Detectar alterações de uso e cobertura do solo podem identificar potenciais eventos ambientais associados à rápida urbanização, conversão florestal e expansão agrícola, essas mudanças são indicadores de alterações que podem causar uma perda de biodiversidade e degradação do ambiente. Diante disso, o objetivo deste artigo é utilizar a plataforma Google Earth Engine para caracterização do uso e ocupação do solo na Região do Vale do Ivinhema-MS. A área analisada compreende a região do Vale do Ivinhema. A imagem fornecida foi gerada a partir da diferença de refletância entre o infravermelho-próximo e o vermelho. A plataforma Google Earth Engine é uma ferramenta eficiente na caracterização do uso e ocupação do solo. Foi possível identificar áreas urbanas, mata nativa, bacias hidrográficas e áreas agrícolas com as imagens obtidas. O uso de NDVI auxilia para melhor identificação da cobertura do solo.

Palavras-chave: Google Earth Engine, satélites, Vale do Ivinhema-MS

Introdução

A dinâmica de ocupação observada entre 2000 e 2018 nas Unidades da Federação reflete a história de ocupação do território brasileiro e as características ambientais, sociais e econômicas regionais (IBGE, 2021). A Região Centro-Oeste foi caracterizada primeiramente pela expansão de áreas de pastagem com manejo sobre áreas de vegetação florestal e de vegetação campestre. Em um segundo momento a partir de 2012, o avanço das áreas agrícolas e da silvicultura sobre as pastagens se intensificou, tornando-se um dos processos de transformação do território mais representativo na região. O Mato Grosso do Sul, entre 2000 e 2018, apresentou o maior incremento absoluto de área de silvicultura (7.545 km²), e em 2018 possuía 12,47% da área de silvicultura do Brasil, a segunda maior área dessa classe de uso entre os

Estados brasileiros. A área agrícola teve crescimento de 58,77%, equivalente a 16.829 km² (IBGE, 2021).

A região do Vale do Ivinhema situada na região Sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul constitui um importante corredor de produção, entrada e saída de produtos para os estados vizinhos da Federação. A região do Vale do Ivinhema, é caracterizada pela agricultura familiar, havendo no território 21 projetos de assentamentos da reforma agrária ao longo dos anos, envolvendo cerca de 5.224 famílias e área total de mais de 100 mil hectares (MAPA, 2015). As principais atividades desta região são: pecuária e culturas anuais, principalmente soja, milho e feijão.

As atividades humanas são a principal fonte de modificação da superfície da Terra. A terra é utilizada para as necessidades de produção de alimentos, extração de energia e desenvolvimento urbano. Assim, as atividades antropogênicas alteram os atributos biofísicos da superfície terrestre da Terra, em particular, a transformação dos ecossistemas nativos para uso agrícola pode ser considerada uma das principais modificações dos ecossistemas existentes (STEINHAUSEN et al., 2018).

Sendo que as atividades agropecuárias e agroindustriais contribuem muito para o crescimento da economia do país. Os compromissos assumidos no nível do desenvolvimento sustentável, exigem a adoção de tecnologias avançadas, dentre elas as análises químicas de solos e plantas, águas e amostras ambientais, com o objetivo de diminuir as diferenças entre as produtividades. Num futuro próximo, o uso de tecnologias aliadas às técnicas convencionais e não convencionais possibilitará definir numa propriedade rural as características do solo de cada área.

A busca por indicadores da qualidade do solo contribui para perceber os efeitos proporcionados pelos sistemas de manejo, contribuindo para o monitoramento dos solos da região e conseqüentemente para a manutenção e avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Enquanto consequência desse monitoramento almeja-se uma melhor qualidade na produção agrícola, um processo de mecanização consciente, qualidade de vida para os agricultores bem como a racionalização do uso de recursos naturais.

O solo é um recurso natural finito extremamente valioso, sendo susceptível as alterações em função do uso inadequado, o que se tornam focos na determinação de suas propriedades que podem ser estudadas no monitoramento dos solos. Porém, devido a variabilidade das classes de solo

e os diferentes níveis de impacto do uso e manejo na qualidade do solo, é fundamental explorar formas de avaliação que permitam levantamento prévio e rápido das áreas de risco, para depois aprofundar em avaliações in loco. Nesse contexto, os mapas de uso e cobertura do solo podem apoiar nossa compreensão dos sistemas humanos e ambientais (STEINHAUSEN et al., 2018). O Sensoriamento Remoto (SR) é uma técnica importante e viável para extrair informações sobre o uso e cobertura do solo e atualmente é essencial para o monitoramento dinâmico em larga escala. As coberturas terrestres, quando estudadas no sensoriamento remoto, possuem uma assinatura espectral definida, que pode ser chamada de padrões de reflexão espectral (Becker et al., 2020). Conforme, Brooke et al (2020), ferramentas de desktop, como o Google Earth, mudaram a forma como os geocientistas abordam o reconhecimento de campo, fornecendo um meio de explorar potenciais locais de estudo com facilidade e renderização de informações geoespaciais dentro de uma interface multiplataforma facilmente navegável.

A plataforma Google Earth Engine fornece dados para a realização de análises através de imagens de satélites que possuem informações globais tanto de forma instantânea como temporal, apresentando muitas perspectivas para a aplicação prática em relação à análise de dados ambientais de uso e cobertura do solo, informações relacionadas ao uso e ocupação do solo possuem um papel muito importante dentro da sociedade, pensando em aspectos econômicos, ambientais e políticos (CARVALHO et al., 2021).

O cerrado é o segundo maior bioma em extensão dentro da América do Sul, possuindo assim uma grande importância pensando na ocupação desses territórios e no estudo das áreas ocupadas pelas mais diversas vegetação, tanto para vegetações nativas como para as áreas cultiváveis (ESTRABIS et al., 2019).

Os autores Estrabis et al. (2019) desenvolveram um mapeamento da vegetação nativa na região de Três Lagoas utilizando a plataforma Google Earth Engine (GEE) e através de suas pesquisas conseguiram observar que o grande repertório de imagens disponibilizados pela plataforma facilita o processo de escolha e obtenção de dados, na qual os autores obtiveram resultados satisfatórios dentro do mapeamento da cobertura vegetal do solo, se destacando o SVM com melhor acurácia e índice kappa.

Na pesquisa realizada pelos autores Demarchi et al. (2011) na região de Santa Cruz do Rio Pardo- SP as áreas de pastagens ao longo dos anos de 2007 a 2009 ocorreu uma grande redução ao comparar imagens NDVI geradas pelo GEE dentro desse intervalo de tempo e em contrapartida ocorreu um aumento significativo de solo expostos, além de um aumento nas áreas de cultivo de cana-de-açúcar e uma mínima evolução de terras para a utilização em cultivos anuais.

Obtiveram que as imagens geradas pela plataforma Google Earth Engine foram suficientes para analisar e comparar os dados temporais, suficiente para desenvolver o que foi proposto pelos autores (DEMARCHI et al., 2011).

Azevedo et al. (2020) observaram que ao utilizarem a plataforma GEE foi possível encontrar ao longo de 30 anos (1989-2019) uma mudança muito significativa na cobertura vegetação do solo na região do Pará, principalmente no lado leste do estado, na qual os autores destacaram que esta área ao longo dos anos ocorreram diversos casos de desmatamentos ilegais com a finalidade de exploração madeireira. Para os autores esta ferramenta tecnológica possui diversas vantagens ao ser utilizada para análise temporal na mudança do uso e cobertura do solo.

O GEE possibilitou o processamento e análise de um grande variação de dados, nas quais poderia até tornar-se inviável em outros sites ou plataforma, mostrando-se assim uma importante ferramenta para análise de dados agropecuários devida a sua vasta capacidade computacional e uma elevada quantidade e qualidade nos dados. Se comparada, por exemplo, com a Plataforma WEBGIS Moçambique, o mapeamento realizado pelo GEE pode ser considerado um grande avanço tecnológico, pois o mesmo possibilita uma maior padronização e integração de diferentes dados fornecidos pela plataforma (OLIVEIRA et al., 2019).

Para Becker et al. (2020), a utilização do GEE para o mapeamento do uso e cobertura do solo no município de Cascavel permitiu a realização de várias simulações e visualização rápida por conta do processamento em nuvem no qual a plataforma se baseia. A partir deste script, é possível agora a realização de mapeamentos de uso e ocupação de solo em outros municípios, bastando apenas sejam realizadas a seleção de amostras dos alvos de interesse que contemplem toda a região de estudo e que estas estejam bem distribuídas.

Metodologia

As cenas avaliadas compreendem a região do Vale do Ivinhema, que possui uma área total de 29.538, 41 Km² e é composto por dez municípios do estado de Mato Grosso do Sul: Anaurilândia, Angélica, Bataguassu, Batayporã, Brasilândia, Ivinhema, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Santa Rita do Pardo e Taquarussu (MAPA, 2015). Essas regiões se caracterizam por possuírem um clima tropical, com duas estações bem definidas, verões quentes e chuvosos e no inverno clima pouco frio e seco.

Para a realização da análise da cobertura vegetal do solo da área avaliada, foram utilizados dados fornecidos pela plataforma online Google Earth Engine (Figura 1), disponibilizado na página da web <https://code.earthengine.google.com/>, na qual deve ser produzido um script na linguagem JavaScript ou Python, 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.

Após a ambientalização, foi realizado a criação de um shape para selecionar as áreas na qual iriam fazer parte da pesquisa desenvolvida (Vale do Ivinhema), esta delimitação foi realizado com auxílio de um site externo e

após a finalização do documento criado, ocorreu a exportação do mesmo para os dados armazenados dentro do GEE que futuramente iria compor parte do script.

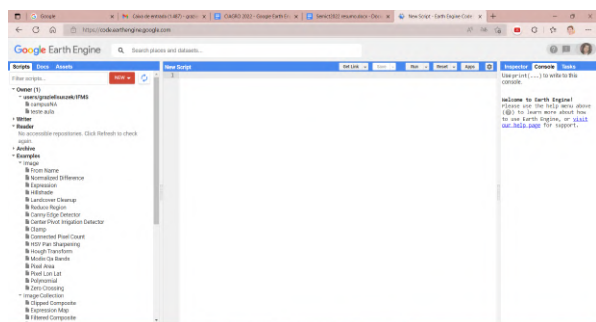


Figura 1: Interface da plataforma GEE, utilizada para criação do código para obtenção das imagens.

No Code Editor do GEE foi implementado um código no sistema de linguagem JavaScript, utilizando uma coleção de imagens fornecido pelo provedor “COPERNICUS” disponibilizado pela plataforma de forma gratuita pelo servidor GEE da Google. Esta coleção se refere a dados 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.

O satélite escolhido para compor o código foi o Sentinel, que de acordo com o site da plataforma fornece imagem multiespectral de alta resolução e uma ampla faixa com uma frequência global de revisita de 5 dias, com dados que possibilita avaliar a qualidade e mudanças ocorridas na cobertura do solo e água (GOOGLE, 2022).

A partir do script (código) construído foi possível gerar imagens de satélite da região do Vale do Ivinhema com enfoque no uso e cobertura do solo no intervalo de tempo de 01/05/2019 à 01/05/2021.

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 índices de vegetação que podem trazer 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. Com a elaboração do script foi possível gerar imagens de boa resolução espacial da região do Vale do Ivinhema (Figura 2).

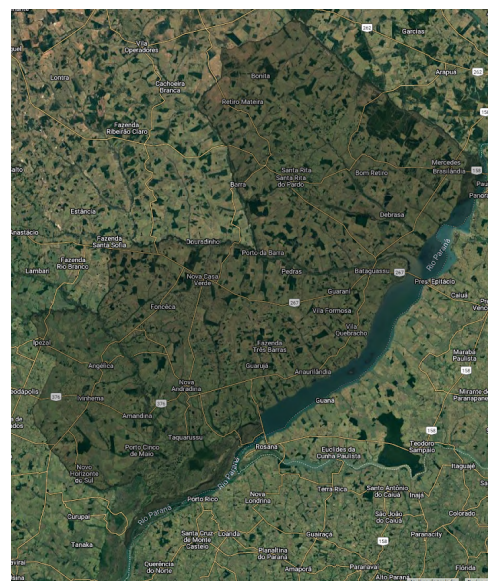


Figura 2: Shape da área com os municípios que englobam a região do Vale do Ivinhema.

Através do script, a imagem gerada possibilitou pesquisas mais avançadas dentro da área através de especificações, permitindo assim relacionar com dados de uso e ocupação do solo, além de informações sobre estágios vegetativos, rede de irrigação e entre outras informações que a plataforma permite trabalhar.

Considerações Finais

A plataforma Google Earth Engine (GEE) é uma ferramenta eficiente para a caracterização do uso e ocupação do solo, sendo possível identificar na região do Vale do Ivinhema áreas urbanas, mata nativa, bacias hidrográficas e áreas agrícolas com as imagens obtidas através da ferramenta do Google.

O GEE possibilitou a composição de imagens de boa resolução, facilidade no processamento de conjunto de dados geoespaciais e uma alternativa para análise espacial e temporal.

Referências

AOAC – Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis. 18th ed. Maryland, 2005.

AZEVEDO, Laizy 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 ARAGUAIENSE DE CIÊNCIAS EXATA, TECNOLÓGICA E SOCIAL APLICADA, p. 1-12, 2020, Santana do Araguaia. Anais... Santana do Araguaia: II CONARA, 2020.

BECKER, W. R.; LÓ, T. B.; JOHANN, J.A.; MERCANTE, E. Statistical features for land use and land cover classification in Google Earth Engine, Remote Sensing Applications: Society and Environment, v.21, 2021. ISSN 2352-9385, <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100459>.

BROOKE, S.A.S.; D'ARCY, M.; MASON, P.J.; WHITTAKER, C. Rapid multispectral data sampling using Google Earth Engine, Computers & Geosciences, v. 135, 2020, ISSN 0098-3004. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2019.104366>.

CARVALHO, Wesley dos Santos; FILHO, Fernando Jorge Corrêa Magalhães; SANTOS, Thayene Lima. **Uso e cobertura do solo utilizando a Plataforma Google Earth Engine (GEE): Estudo de caso em uma Unidade de Conservação**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.2, p. 15280-15300 feb. 2021.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; Manual de métodos de análise de solo. 2nd ed., EMBRAPA: Rio de Janeiro, 1997.

IBGE. Monitoramento da cobertura e uso da terra : estatísticas desagregadas por unidades da federação : 2000/2018 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. 20 p. 2021 disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101790.pdf> acesso em 06 jun de 2021.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ; Manual de análise química do solo e controle de qualidade. Londrina, IAPAR, 1992.

MAPA [Ministério da agricultura Pecuária de Abastecimento] Perfil Territorial: Vale do Ivinhema - MS, 2015 Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br/download/cader>

no/caderno_territorial_127_Vale%20do%20Ivinhema%20-%20MS.pdf> Acesso em 30 abr. 2019.

OLIVEIRA, Wellington Nunes; MIZIARA, Fausto; FERREIRA, Nilson Clementino. **Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo de Moçambique Utilizando a Plataforma Google Earth Engine**. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ ISSN 0101-9759 e-ISSN 1982-3908 - Vol. 42 - 1 / 2019 p. 336-345. 2019.

RAIJ, van. B.; ANDRADE, de J, C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J, A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Instituto Agrônomo de Campinas, 2001.

STEINHAUSEN, M.J.; WAGNER, P.D.; NARASIMHAN, B.; WASKE, B.; Combinando dados sentinel-1 e sentinel-2 para melhor uso da terra e mapeamento de cobertura de terra de regiões de monção. Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf., 73 p. 595-604. 2018.

STUDY OF THE ART ON THE USE OF THE GOOGLE EARTH ENGINE FOR DEFINITION OF LAND USE AND OCCUPATION

Abstract: Google Earth Engine (GEE) is a satellite image analysis platform with computational infrastructure and open access dataset. The platform facilitates access to high-performance computing resources for processing very large geospatial datasets. Detecting changes in land use and cover can identify potential environmental events associated with rapid urbanization, forest conversion and agricultural expansion, these changes are indicators of changes that can cause a loss of biodiversity and environmental degradation. Therefore, the objective of this article is to use the Google Earth Engine platform to characterize land use and occupation in the Vale do Ivinhema-MS region. The analyzed area comprises the region of Vale do Ivinhema. The image provided was generated from the reflectance difference between the near-infrared and red. The Google Earth Engine platform is an efficient tool in the characterization of land use and occupation. It was possible to identify urban areas, native forest, hydrographic basins and agricultural areas with the images obtained. The use of NDVI helps to better identify the land cover.

Keywords: Google Earth Engine, satellites, Vale do Ivinhema-MS