

**ANÁLISE DE MUDANÇAS NA COBERTURA VEGETAL DO ASSENTAMENTO  
TEIJIN DO MUNICÍPIO DE NOVA ANDRADINA/MS UTILIZANDO O GOOGLE  
EARTH ENGINE**

**ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LA CUBIERTA VEGETAL EN EL  
ASENTAMIENTO DE TEIJIN EN EL MUNICIPIO DE NOVA ANDRADINA/MS  
UTILIZANDO EL MOTOR GOOGLE EARTH**

**ANALYSIS OF CHANGES IN VEGETATION COVER IN THE TEIJIN  
SETTLEMENT IN NOVA ANDRADINA/MS USING GOOGLE EARTH ENGINE**

Thamiris Marcela Lopes Gomes<sup>1</sup>; Grazieli Suzsek de Lima<sup>2</sup>

DOI:

**RESUMO**

Nos últimos anos o emprego de geotecnologias para o monitoramento ambiental tem se mostrado uma ferramenta poderosa e eficiente em diversas aplicações. Indicadores de Vegetação analisam a qualidade da vegetação, baseiam-se nas propriedades do espectro eletromagnético refletido pelas plantas, principalmente a clorofila, o pigmento responsável pela fotossíntese. O objetivo deste estudo foi analisar a dinâmica da cobertura vegetal no Assentamento Teijin, localizado no município de Nova Andradina, no estado do Mato Grosso do Sul. Para isso, foram utilizadas imagens do satélite Sentinel-2A processadas na plataforma Google Earth Engine (GEE). A análise e projeção das imagens e formação dos gráficos da área de estudo foi realizada de forma semestral, abrangendo o período de 2019 até o ano de 2022 de forma semestral. O índice NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) foi utilizado e expresso em forma de gráfico para destacar as possíveis mudanças das características da vegetação em seu desenvolvimento ao longo do tempo. Para a elaboração deste trabalho utilizou-se o software QGIS 3.22.14 para extrair a área total ocupada e a plataforma Google Earth Engine (GEE) fornece diversas informações e formas de aplicações de forma gratuita. O catálogo de imagens utilizadas foi do satélite Sentinel-2A, por apresentar imagens com melhor resolução, de 10 metros, superando a resolução de outros satélites também disponíveis no catálogo de dados do GEE. O GEE possibilitou a rápida coleta de dados e a identificação da vegetação da superfície terrestre e o monitoramento das mudanças no uso da terra ao longo do tempo. A vegetação durante 6 meses apresentou degradação, mostrando que o período das secas influencia diretamente no seu desenvolvimento.

**Palavras-Chave:** Google Earth Engine, NDVI, Sensoriamento Remoto.

**RESUMEN**

En los últimos años, el uso de geotecnologías para la vigilancia del medio ambiente ha demostrado ser una herramienta potente y eficaz en diversas aplicaciones. Los indicadores de vegetación analizan la calidad de la vegetación basándose en las propiedades del espectro electromagnético reflejado por las plantas, principalmente la clorofila, el pigmento responsable de la fotosíntesis. El objetivo de este estudio fue analizar la dinámica de la cobertura vegetal en el Asentamiento Teijin, localizado en el

<sup>1</sup> Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, [thamiris.gomes@estudante.ifms.edu.br](mailto:thamiris.gomes@estudante.ifms.edu.br)

<sup>2</sup> Doutorado em Engenharia Agrícola, Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Mato grosso do sul, [grazieli.suszek@ifms.edu.br](mailto:grazieli.suszek@ifms.edu.br)

município de Nova Andradina, em el estado de Mato Grosso do Sul. Para ello, se utilizaron imágenes del satélite Sentinel-2A procesadas en la plataforma Google Earth Engine (GEE). El análisis y la proyección de las imágenes y la formación de los gráficos de la zona de estudio se realizaron con carácter semestral, abarcando el período comprendido entre 2019 y el año 2022 con carácter semestral. Se utilizó el índice NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada) y se expresó en forma de gráfico para poner de relieve los posibles cambios de las características de la vegetación en su evolución a lo largo del tiempo. Se utilizó el programa QGIS 3.22.14 para extraer la superficie total ocupada y la plataforma Google Earth Engine (GEE) proporciona información variada y formas de aplicación gratuitas. El catálogo de imágenes utilizado fue el del satélite Sentinel-2A, ya que presentaba imágenes con una mejor resolución, de 10 metros, superando la resolución de otros satélites también disponibles en el catálogo de datos de GEE. La GEE permitió recoger rápidamente datos e identificar la vegetación de la superficie terrestre y controlar los cambios de uso del suelo a lo largo del tiempo. La vegetación durante 6 meses mostró una degradación, lo que demuestra que la estación seca influye directamente en su desarrollo.

**Palabras Clave:** Google Earth Engine, NDVI, Detección remota.

### ABSTRACT

In recent years the use of geotechnologies for environmental monitoring has proven to be a powerful and efficient tool in several applications. Vegetation indicators analyze the quality of vegetation, based on the properties of the electromagnetic spectrum reflected by plants, mainly chlorophyll, the pigment responsible for photosynthesis. The objective of this study was to analyze the dynamics of vegetation cover in the Teijin Settlement, located in the municipality of Nova Andradina, in the state of Mato Grosso do Sul. For this, Sentinel-2A satellite images processed on the Google Earth Engine (GEE) platform were used. The analysis and projection of the images and formation of the graphs of the study area was carried out semiannually, covering the period from 2019 to the year 2022 semiannually. The NDVI index (Normalized Difference Vegetation Index) was used and expressed in graph form to highlight possible changes in the characteristics of the vegetation in its development over time. The QGIS 3.22.14 software was used to extract the total occupied area and the Google Earth Engine (GEE) platform provides various information and forms of applications for free. The image catalog used was from the Sentinel-2A satellite, for presenting images with better resolution, of 10 meters, surpassing the resolution of other satellites also available in the GEE data catalog. The GEE made it possible to quickly collect data and identify the vegetation of the earth's surface and monitor land use change over time. The vegetation during 6 months showed degradation, showing that the dry season directly influences its development.

**Keywords:** Google Earth Engine, NDVI, Remote Sensing.

### INTRODUÇÃO

O Assentamento Teijin teve suas origens na desapropriação da Fazenda Teijin, que pertencia ao Grupo Japonês Teijin Desenvolvimento Agropecuário Ltda – Sócio Shigeaki Hayashi. Foi desapropriada pelo Governo Federal para fins de reforma agrária. As principais fontes de renda das famílias assentadas têm origem na agricultura familiar, com atividades como a pecuária leiteira, pecuária de corte e a produção agrícola com a horticultura e fruticultura (DETTMER, 2015).

O uso de geotecnologias para monitorar a vegetação tem se mostrado uma ferramenta poderosa e eficiente em diversas aplicações. Essas tecnologias incluem sensoriamento remoto, sistemas de informação geográfica (SIG) e análise de imagens. Uma ferramenta que vem

otimizando tempo e custo e auxiliando no desenvolvimento de pesquisas é o Google Earth Engine (GEE) que é uma plataforma online do Google que detém informações globais que auxiliam na detecção de mudanças na superfície terrestre, oceanos e atmosfera (VALE, 2019).

O Google Earth Engine (GEE), é uma plataforma de computação baseada em nuvem hospedada pelo Google. GEE fornece acesso direto a um catálogo de vários petabytes de imagens de satélite e conjuntos de dados geoespaciais, incluindo todo o catálogo Landsat do EROS (USGS / NASA), MODIS, e Sentinel-2. Além de permitir de forma gratuita análises da superfície da Terra, para pesquisa, educação e uso sem fins lucrativos (FELIPE LOBO, 2020).

O Sentinel-2A foi o primeiro satélite óptico da série a ser operado pela ESA. Ele foi lançado em 2015 e leva a bordo o sensor multiespectral MSI com 13 bandas espectrais, variando de 443 a 2190 nm, com resolução espacial de 10m para as bandas do visível, 20m para o infravermelho e 60m para as bandas de correção atmosférica. Suas aplicações são para o monitoramento da agricultura, florestas, zonas costeiras, águas interiores, desastres naturais e uso e ocupação das terras (EMBRAPA, 2020).

O NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), ou Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, é um dos índices de vegetação mais utilizados por ser um indicador simples de biomassa fotossinteticamente ativa. O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), facilita a obtenção e modelagem de parâmetros biofísicos das plantas, como a área foliar, biomassa e porcentagem de cobertura do solo (JENSEN, 2009).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica da cobertura vegetal, além de expressar o índice NDVI em forma de gráfico do Assentamento Teijin do município de Nova Andradina - Mato Grosso do Sul, de forma semestral a partir do ano de 2019 ao ano de 2022, por meio de processamento de imagens do satélite Sentinel-2A na plataforma GEE. As alterações na cobertura vegetal foram identificadas através da utilização do índice físico NDVI que destaca características da vegetação possibilitando identificar mudanças no seu desenvolvimento.

## REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Zurqani et al. (2018), detectar mudanças no uso e cobertura da terra pode identificar potenciais eventos ambientais associados à rápida urbanização, conversão de florestas e expansão agrícola, que são indicadores de mudanças que podem levar à perda de biodiversidade e degradação ambiental. Dessa maneira, a análise da dinâmica da cobertura vegetal dessa região possibilita obter informações detalhadas sobre o estado da vegetação,

como densidade, saúde, cobertura presentes em determinadas áreas.

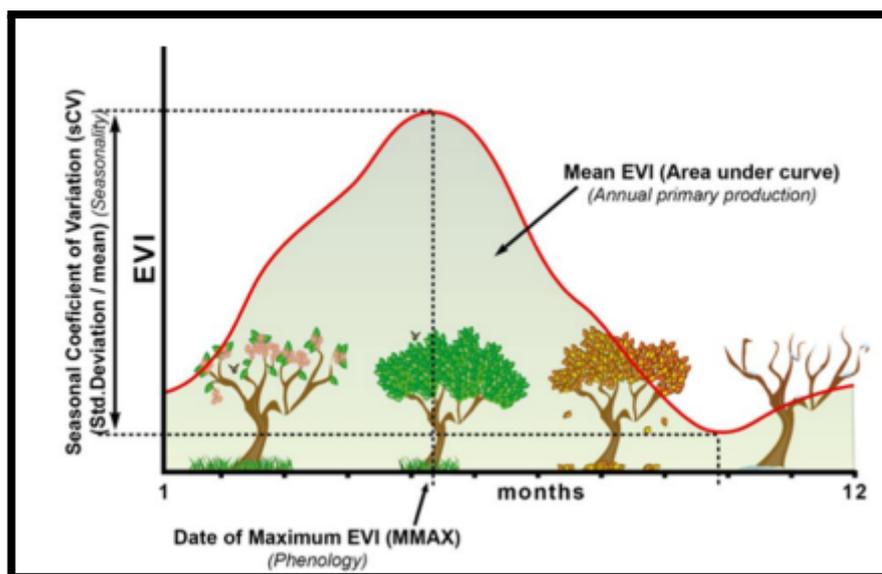
O estudo da geoestatística contribui com o mapeamento das zonas produtivas considerando a variação espacial das propriedades do solo, permitindo identificar as variáveis da área e direcionar os manejos de forma localizada, promovendo sustentabilidade à produção (DE DEUS, 2023).

O levantamento do uso e cobertura do solo indica a distribuição geográfica da tipologia de uso através de padrões homogêneos da cobertura terrestre, de modo a obter uma representação temática da superfície terrestre sintetizada por meio de mapas (IBGE, 2013).

O Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), facilita a obtenção e modelagem de parâmetros biofísicos das plantas, como a área foliar, biomassa e porcentagem de cobertura do solo (JENSEN, 2009). Esse índice expressa a variação de biomassa e permite observar o comportamento da vegetação da superfície terrestre ao longo do tempo.

A correlação positiva e significativa entre o NDVI e altura era esperada, visto a relação da atividade fotossintética em função da altura e do índice de área foliar, influenciando nas respostas espectrais da planta (DE DEUS, 2023). De acordo com Rouse et al. (1973), o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), permite analisar as variações de atividade clorofiliana no processo da fotossíntese sofridas pela cobertura vegetal no decorrer do tempo (figura 2).

**figura 02:** Curva anual de índices espectrais de vegetação (VI).



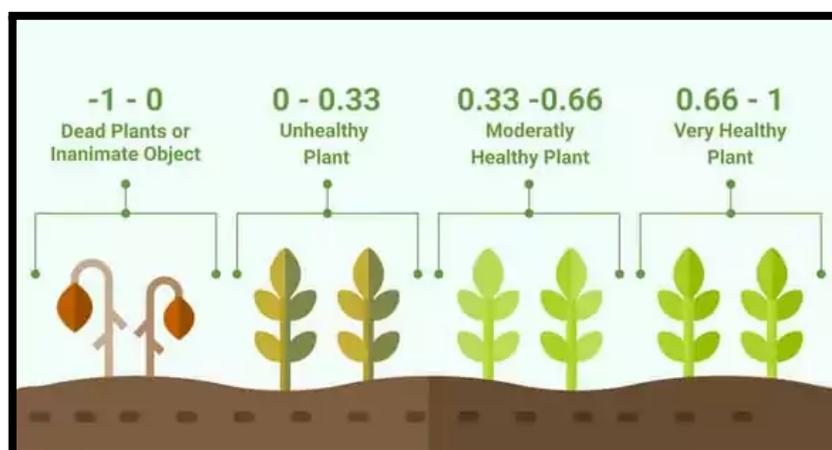
Fonte: EOS (2019).

Com o advento do sensoriamento remoto as questões relacionadas ao meio urbano e, sobretudo a cobertura vegetal tiveram um avanço significativo quando analisadas a partir de

imagens de satélites, o que possibilitou um estudo mais detalhado desse ambiente (PORTÉGLIO, 2021).

Conforme proposto por Rouse et al. (1973; 1974), com valores possíveis variando de -1 a 1 (figura 3). O cálculo desse índice foi realizado pela linguagem java script na plataforma Google Earth Engine. O solo exposto geralmente tem valor NDVI de 0,1 a 0,2; a vegetação sempre terá índices positivos entre 0,2 e 1. O dossel superior da vegetação densa e saudável geralmente apresenta valores acima de 0,5 e a vegetação esparsa terá valores entre 0,2 e 0,5 (CEREDA, 2020).

**Figura 03:** Valores NDVI consagrados na bibliografia para vegetação.



**Fonte:** EOS (2019)

Porém, é preciso ressaltar que a interpretação do índice de vegetação requer perícia, pois outros fatores além da própria vegetação podem afetar os valores observados. A interpretação precisa desses índices requer consideração da vegetação local, tipos de cultivo, estação do ano, condições climáticas e outros aspectos específicos da área de estudo.

## METODOLOGIA

O local escolhido para o desenvolvimento do trabalho experimental compreende o Assentamento Teijin, que está situado na rodovia MS 134, rodovia estadual que liga o distrito de Nova Casa Verde ao município de Nova Andradina (GOOGLE EARTH, 2023).

**Figura 01:** Shape da área referente ao Assentamento Teijin.



Fonte: Google Earth Pro (2023).

As imagens utilizadas são do satélite Sentinel-2 MSI Level-2A nas bandas B2, B3, B4, descritas como azul, verde e vermelho nessa ordem, possuem escala de 0,0001 foram adquiridas via Google Earth Engine (GEE), e a área total ocupada foi extraída por meio do QGIS 3.22.14 e adicionadas ao GEE, na forma de medianas semestrais, entre janeiro de 2019 e dezembro de 2022.

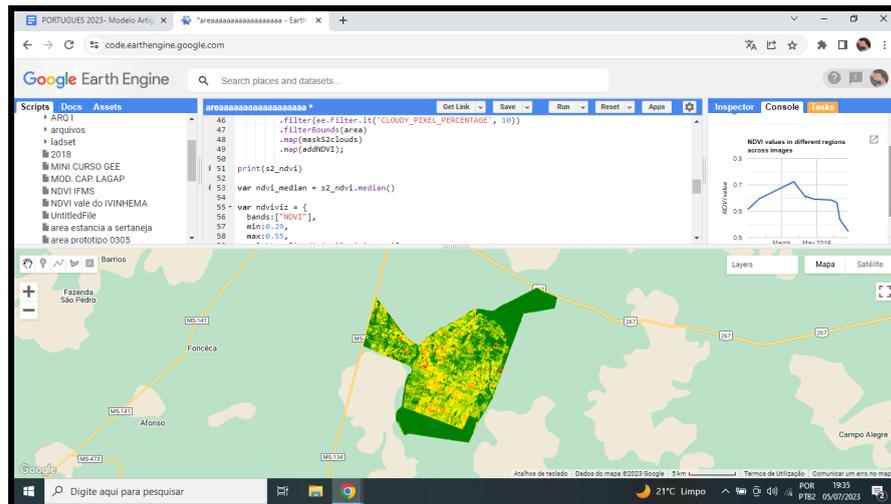
Em seguida, formou-se um arquivo final para cada semestre, utilizado para avaliar a cobertura vegetal e o uso da terra nas áreas rurais. As imagens coletadas são do início do ano de 2019 pois foi a partir dessa data que se iniciou a coleção de imagens da área de estudo a partir do segundo semestre de 2018, sendo que dados gráficos não estavam disponíveis..

Essas imagens são processadas e analisadas utilizando técnicas de sensoriamento remoto e algoritmos de classificação, permitindo a criação de mapas e índices de vegetação. Através da janela de programação “code editor” da plataforma GEE foi possível relacionar os dados da série temporal de NDVI, para obter uma sequência de gráficos, permitindo a análise com as médias dos dados ao longo de 9 semestres.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a elaboração do script foi possível gerar imagens através do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) do Assentamento Teijin. O NDVI é um bom indicador de alterações na vegetação além do uso e cobertura do solo, por meio dos intervalos de classificação que são identificados pela diferença de cores. A figura 04 apresenta a interface do GEE com a imagem e o gráfico estudado.

Figura 04: NDVI primeiro semestre de 2019.



Fonte: Própria (2023).

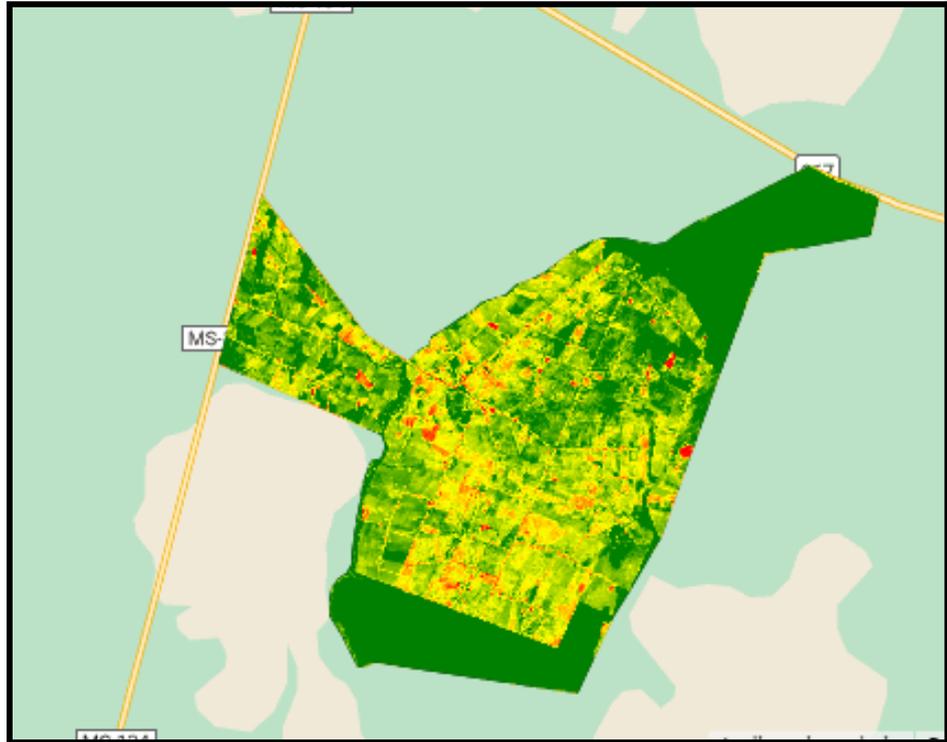
Os dados vegetativos coletados nos diferentes períodos de análise do experimento, mostram de maneira geral que a localidade é caracterizada por apresentar um segundo semestre com a redução dos valores e mudança na coloração. É possível identificar nas figuras 06, 08, 10 e 12, uma queda no índice em todos os segundo semestre dos anos em relação ao primeiro semestre de cada ano.

Os mapas representados em forma de figuras demonstram com clareza a partir do NDVI a trajetória da mudança do uso e cobertura do solo e os impactos causados. Os valores são identificados por cores. Do mesmo modo que Cardoso et al. (2019) a coloração esverdeada representa a vegetação densa e sua intensidade indica o vigor da vegetação, seguida da vegetação secundária cor verde claro, gramíneas cor bege e cor laranja, a vermelha representa sem cobertura.

Os gráficos 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 e 08 mostram a distribuição para o valor do NDVI para os anos observados, a partir das imagens geradas na região do estudo. Indicam mudanças de valores nas séries temporais e apresentam em forma de valores a mudança na coloração da área.

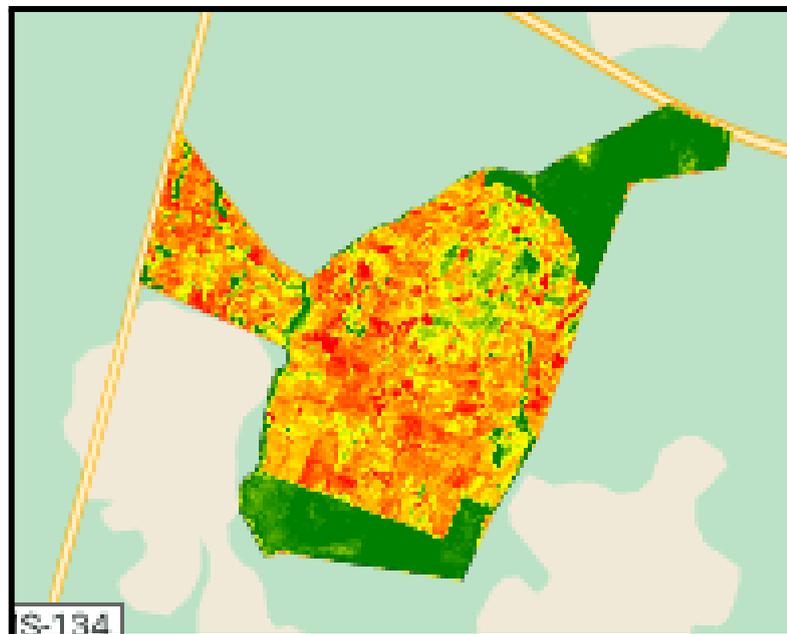
Os gráficos 09, 10, 11, 12, apresentam as médias mensais de temperatura durante os anos analisados, onde nota-se o aumento da temperatura no decorrer do ano a partir do segundo semestre, fator que influencia diretamente sobre a coloração avermelhada e o baixo valor de NDVI obtidos através da plataforma GEE.

Figura 05: NDVI primeiro semestre de 2019.



Fonte: Própria (2023).

**Figura 06:** NDVI segundo semestre de 2019.

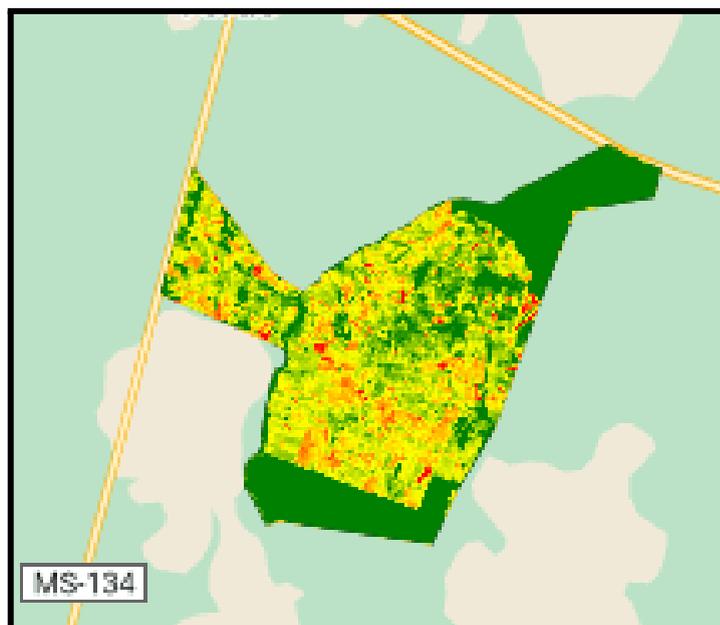


Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 01:** NDVI primeiro semestre de 2019.

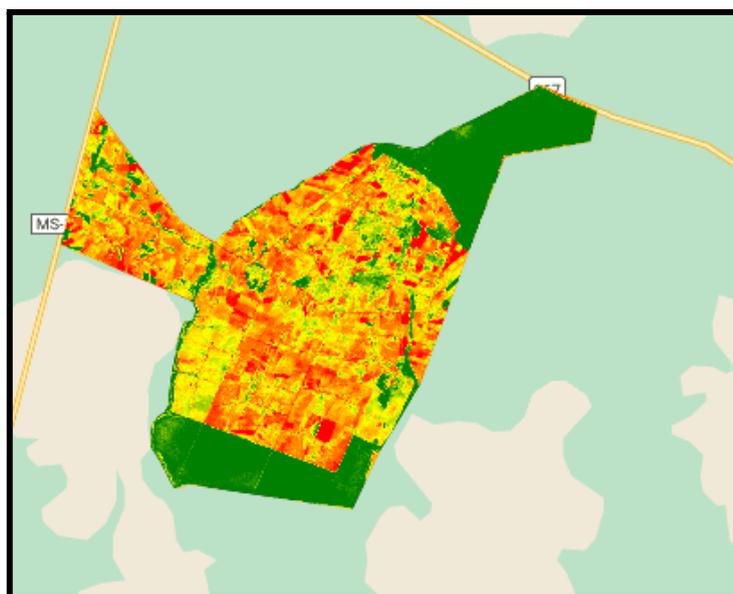


**Figura 07:** NDVI primeiro semestre de 2020.



Fonte: Própria (2023).

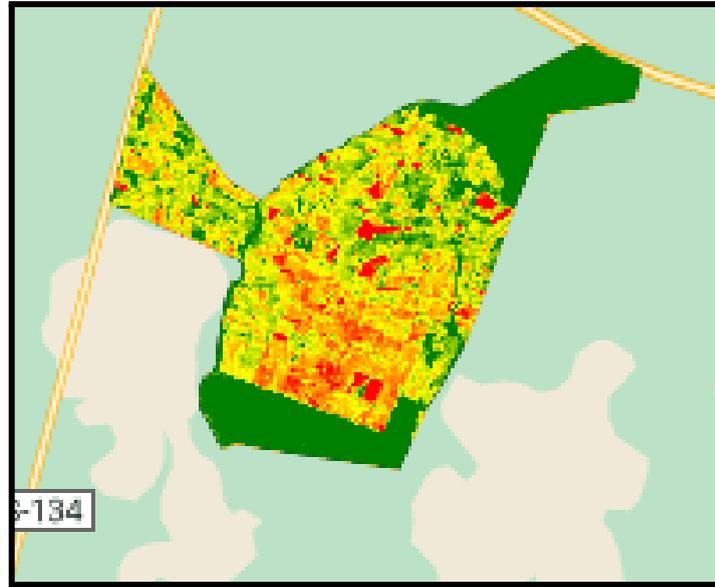
**Figura 08:** NDVI segundo semestre de 2020.



Fonte: Própria (2023).

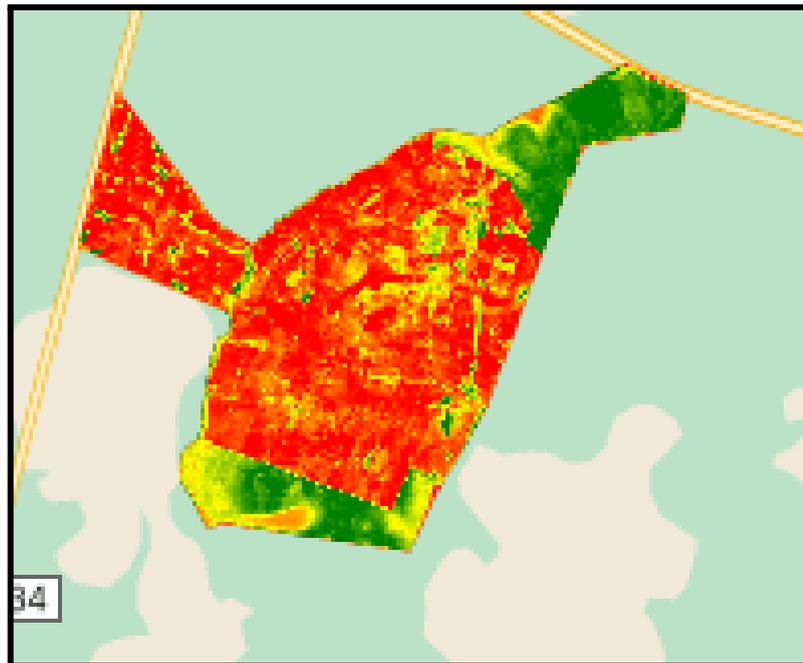


**Figura 09:** NDVI primeiro semestre de 2021.



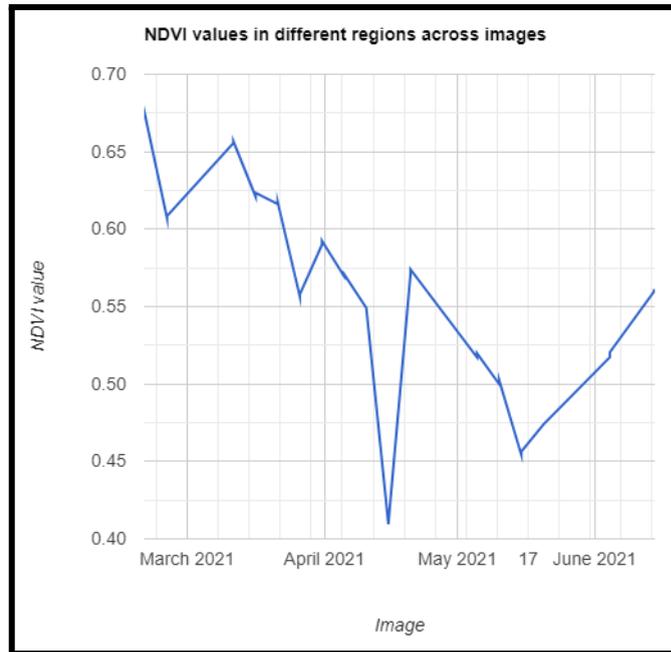
Fonte: Própria (2023).

**Figura 10:** NDVI segundo semestre de 2021.



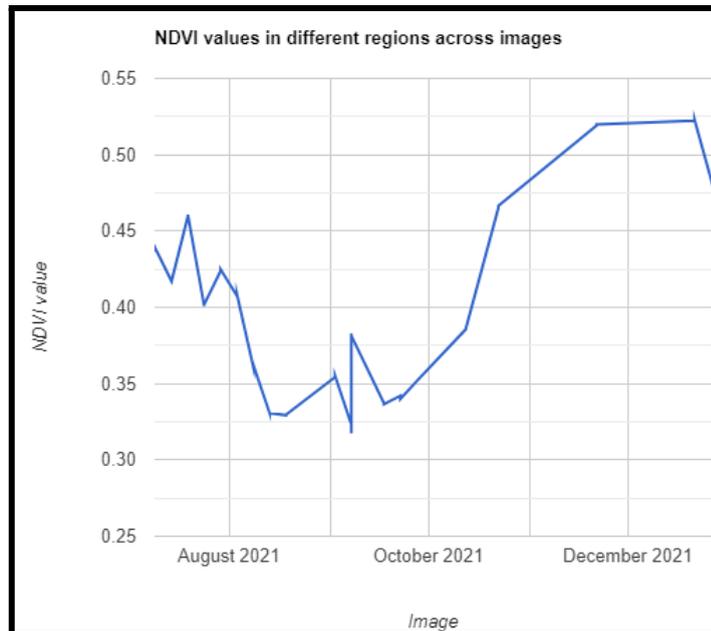
Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 05:** NDVI primeiro semestre de 2021.



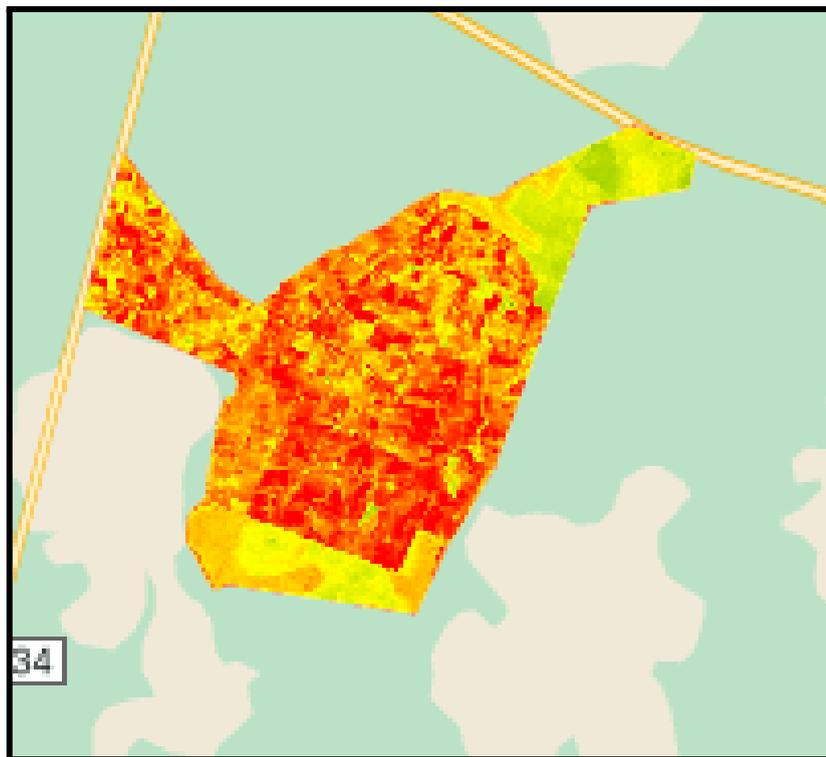
Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 06:** NDVI segundo semestre de 2021.



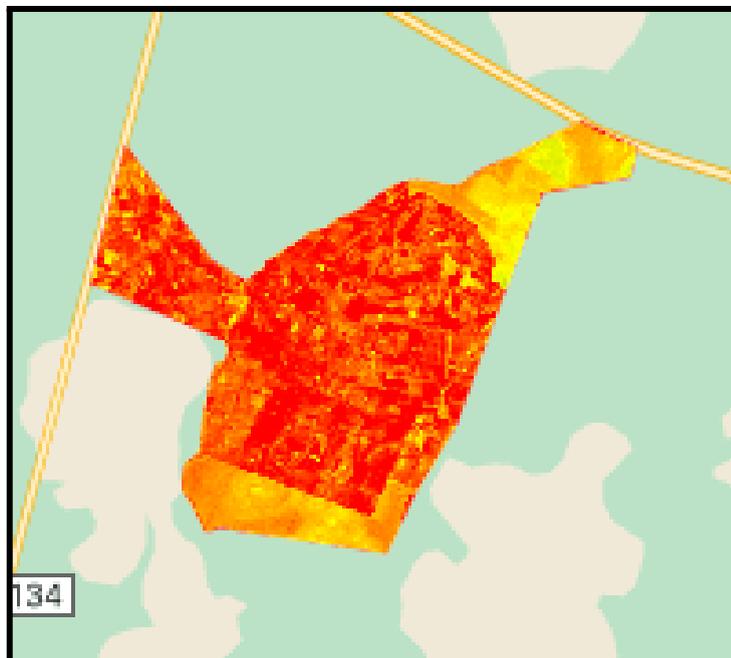
Fonte: Própria (2023).

**Figura 11:** NDVI primeiro semestre de 2022.



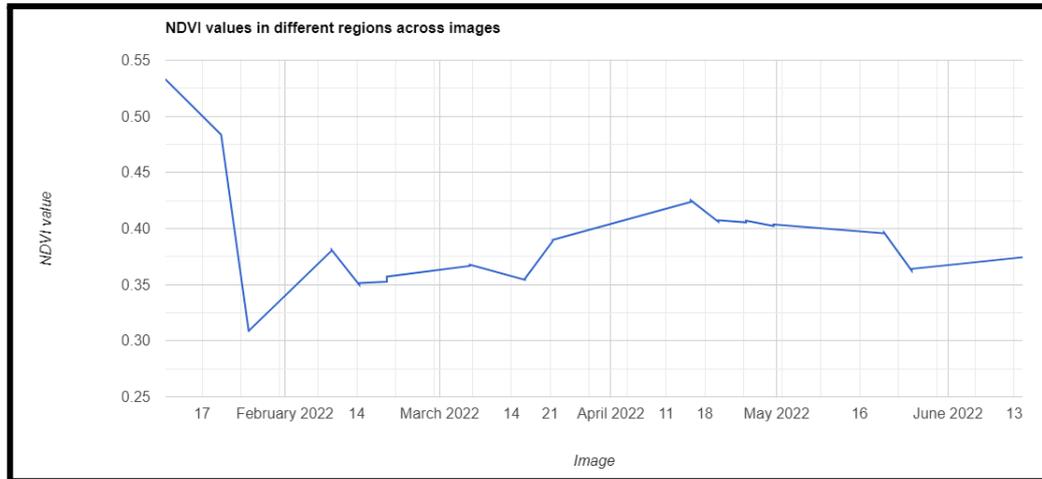
Fonte: Própria (2023).

**Figura 12:** NDVI segundo semestre de 2022.



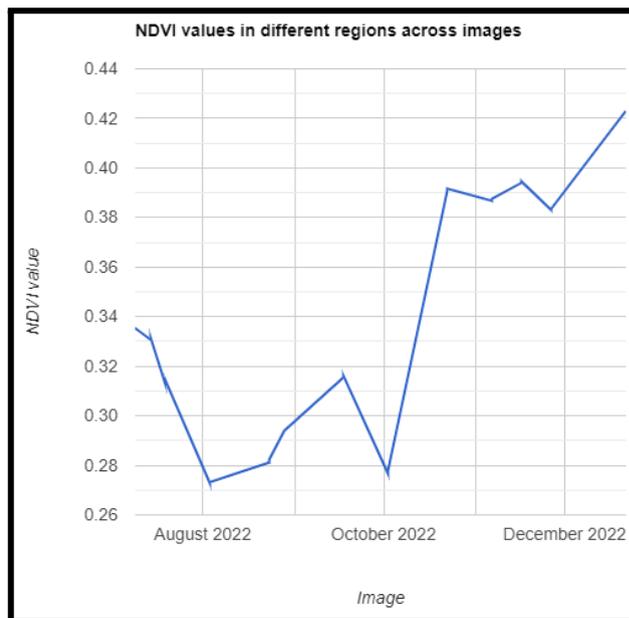
Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 07:** NDVI primeiro semestre de 2022.



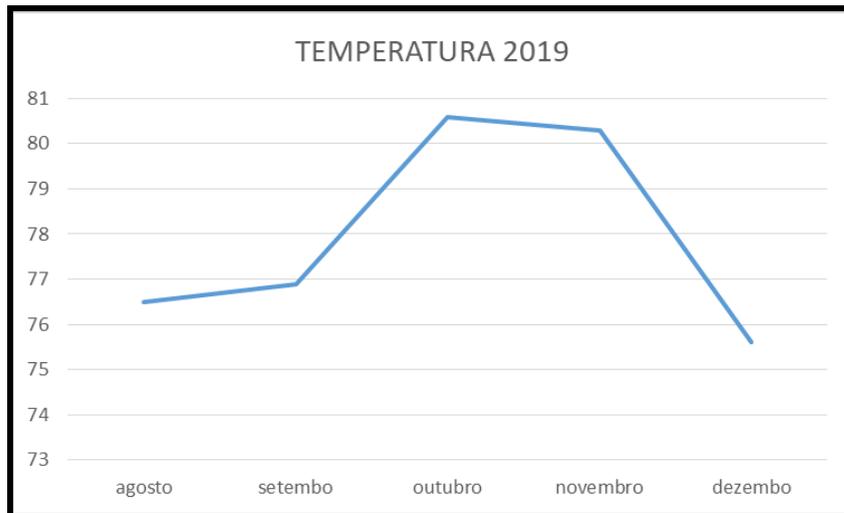
Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 08:** NDVI segundo semestre de 2022.



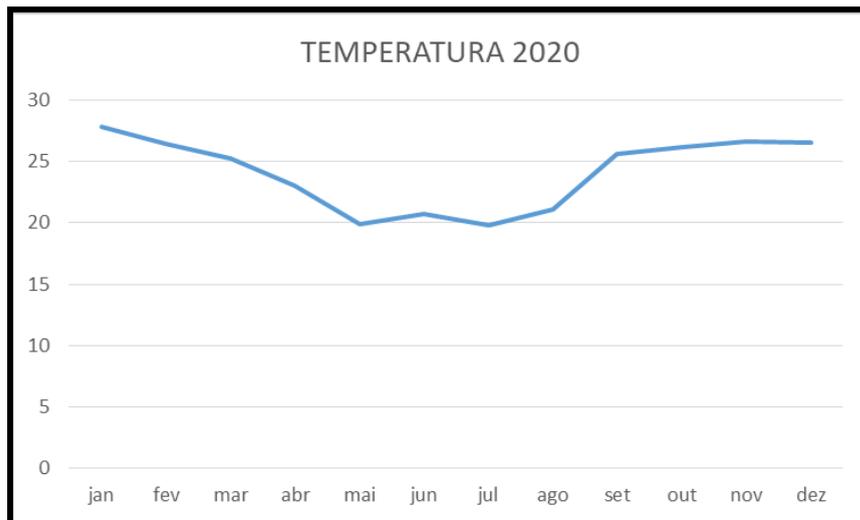
Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 09:** Temperatura anual de 2020.



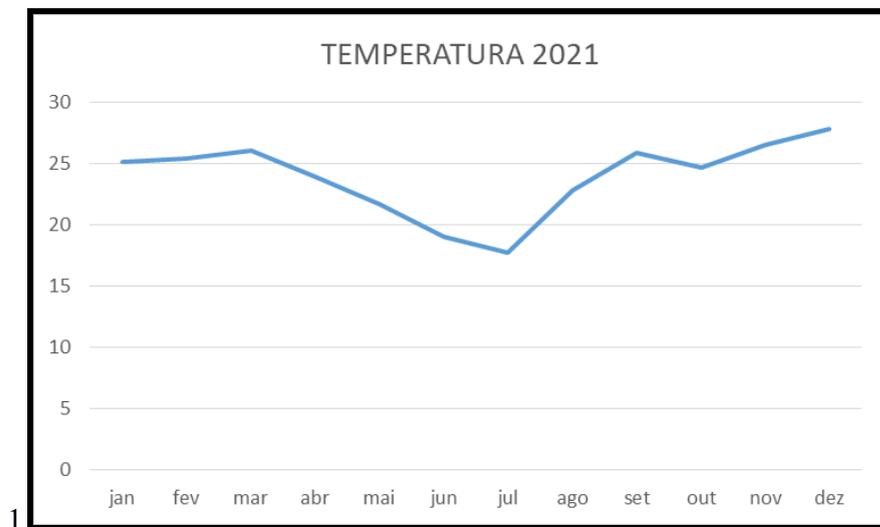
**Fonte:** Própria (2023).

**Gráfico 10:** Temperatura anual de 2020.



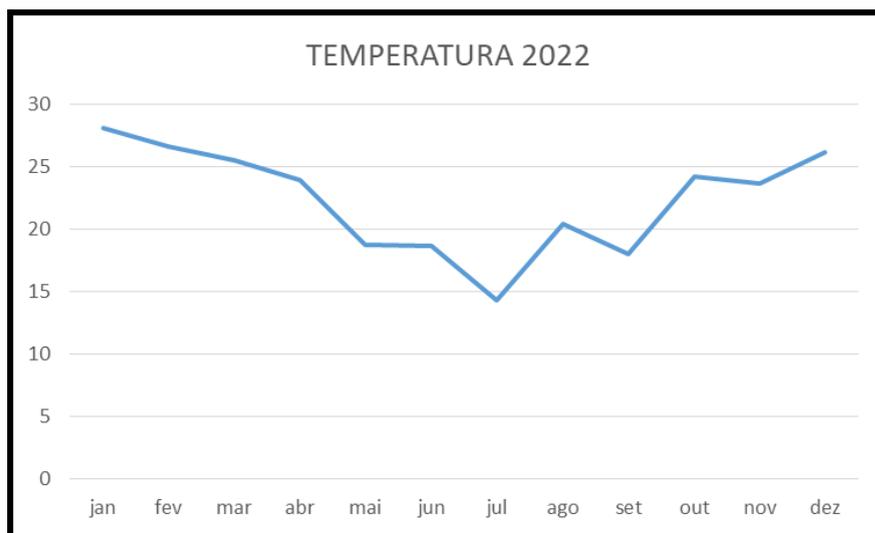
**Fonte:** Própria (2023).

**Gráfico 11:** Temperatura anual de 2021.



Fonte: Própria (2023).

**Gráfico 12:** Temperatura anual de 2022.



Fonte: Própria (2023).

## CONCLUSÕES

O Google Earth Engine mostrou-se uma plataforma eficaz para o processamento e análise de dados geoespaciais, muito úteis para monitorar a cobertura do solo, oferecendo informações valiosas sobre o estado e a dinâmica da vegetação, para o desenvolvimento eficaz de um plano de gestão da área

Para um melhor planejamento agrícola e conservação dos recursos naturais, são necessários estudos mais detalhados em relação à dinâmica da vegetação, a interpretação correta dos dados e a necessidade de validação em campo. No entanto, essa tecnologia tem se

mostrado eficiente, contribuindo significativamente para o monitoramento e a gestão da vegetação de forma sustentável;

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, Juliana Fonseca *et al.* ANÁLISE MULTITEMPORAL DO DESMATAMENTO POR NDVI DO MUNICÍPIO DE RONDON DO PARÁ NOS ANOS DE 2007 E 2017. In: MACHADO, Felipe Santana; DE MOURA, Aloysio Souza. **Educação, Meio Ambiente e Território 3**. Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. v. 3, cap. 25, p. 252-258. ISBN 978-85-7247-144-2.

CEREDA JUNIOR, A. (Org. Trad.) **Tudo o que você precisa saber sobre o NDVI: Perguntas & Respostas para a Agricultura 4.0 - parte 1**, maio 2020.

DE DEUS, Iara Dias; ALVES, Matheus Oliveira; BARBIERI, Rayner Sversut. USO DE GEOTECNOLOGIAS E AVALIAÇÕES CONVENCIONAIS PARA DETERMINAÇÃO DE FITOMASSA DE FORRAGENS.

DETTMER, Carlos Alberto. AGRICULTURA FAMILIAR–ESTUDO DE CASO NO ASSENTAMENTO TEIJIN, MUNICÍPIO DE NOVA ANDRADINA, MS/Family farms-case study in Teijin settlement, municipality of Nova Andradina, MS. **Revista Nera**, n. 29, p. 133-150, 2016.

EMBRAPA TERRITORIAL. Satélites de Monitoramento. Campinas, 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento> >.

EOS - EARTH OBSERVING SYSTEM. **NDVI FAQ: All you need to know about NDVI**. Artigo de 30 ago. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra: Série Manuais Técnicos em Geociências - nº 7. 3ª ed., Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

JENSEN, J.R. (2009) Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres. Translated by: Epiphany, J.C.N., Formagginseno, A.R., Santos, A.R., Rudorff, B.F.T., Almeida, C.M., Galvão, L.S., Parêntese, São José dos Campos, 598 p.

LOBO, F. **INTRODUÇÃO AO GOOGLE EARTH ENGINE**. Curso de Engenharia Hídrica/Cdtec. Jun/2020. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPel).

PORTÉGLIO, LETÍCIA DE OLIVEIRA. Análise espacial das áreas verdes urbanas na região metropolitana de Belém-PA. (Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia). 25 f. 2021.

ROUSE, J. W.; HAAS, J. A.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: Earth Resources. Technology Satellite-1 Symposium, 3., Washington D.C., 1973. Proceedings... Washington, D. C.: NASA.

Goddard Space Flight Center, v. 1, p.309-317. (NASA SP-351).

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W.; HARLAN, J. C.  
Monitoring the vernal advancement and retrogradation of natural vegetation.  
Greenbelt: National Aeronautics and Space Administration, 1974, 371 p. (Nasa/GSFC  
TYPE III. Final Report).

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.