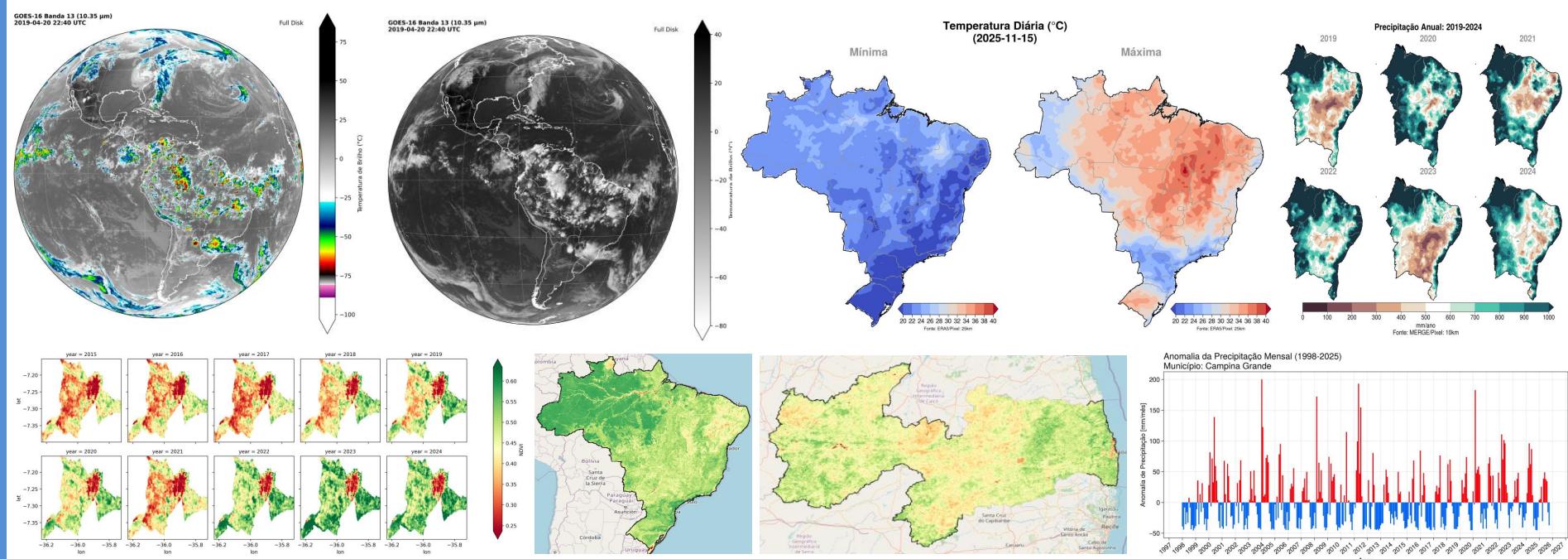




MINICURSO:

Processamento e Visualização de Imagens de Satélite, Dados de Precipitação e Índices de Vegetação com Python (PyVisSat)

Prof. Dr. Enrique Vieira Mattos
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)
(26, 27 e 28 de novembro de 2025 - UFCG)



OBJETIVO:

- Nos últimos anos o uso da linguagem de programação **Python** tem crescido rapidamente. Isso deve a sua facilidade de aprendizado, extensa aplicabilidade em diversas áreas científicas e comunidade fortemente atuante. Com isso, o uso do Python para **desenvolvimento de pesquisas** e utilização em **operação nos setores públicos e privados de meteorologia** tem ganhado bastante atenção. Nesse contexto, este curso possui os seguintes objetivos:

Processar, Visualizar e Analisar:

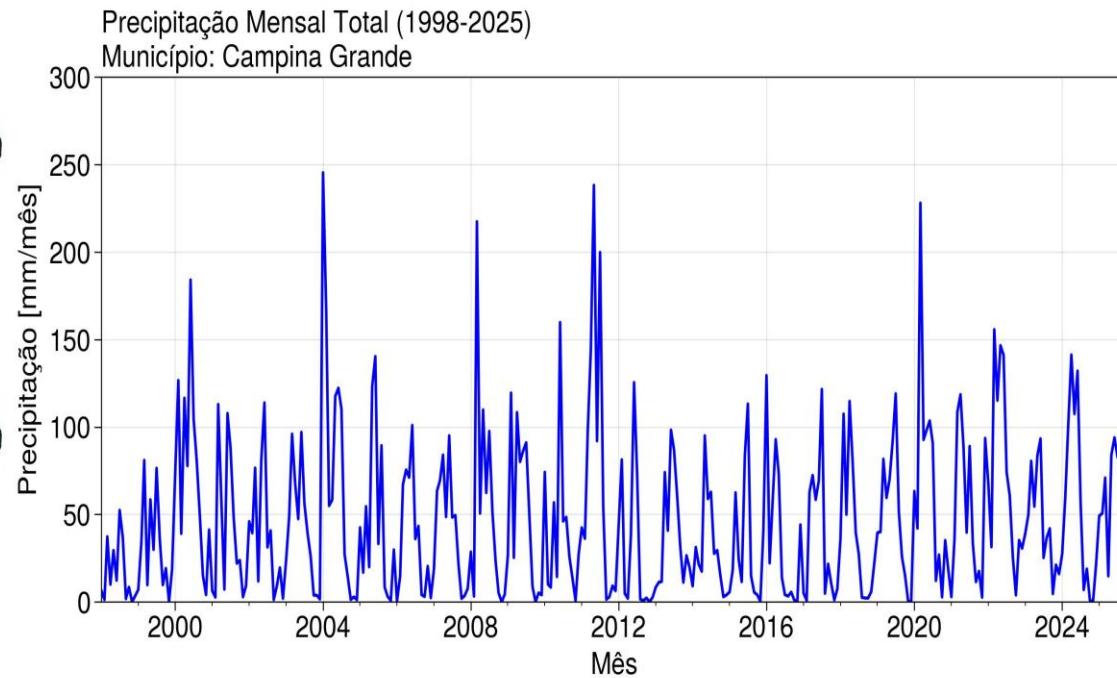
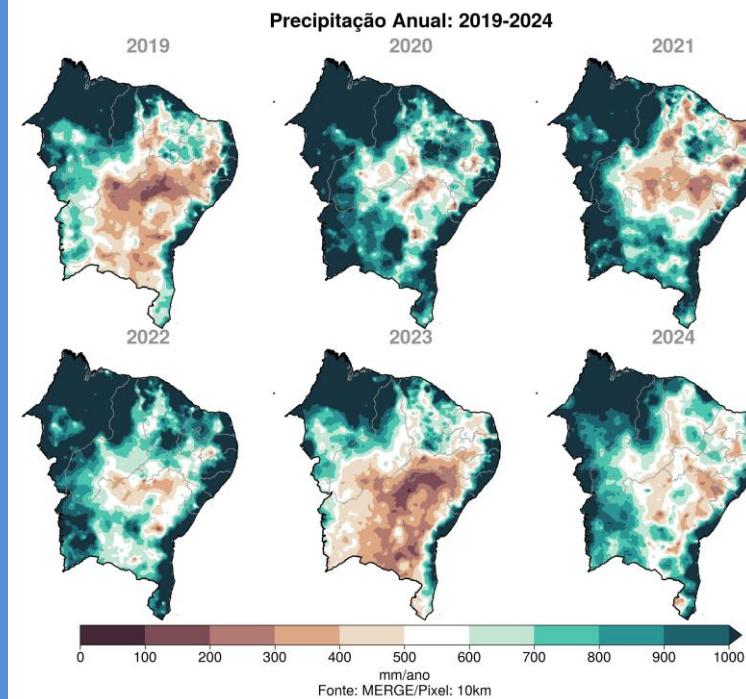
- 1) *Imagens de satélite*
- 2) *Precipitação*
- 3) *Índices de vegetação*

Os alunos aprenderão a trabalhar com as principais bibliotecas Python amplamente empregadas em meteorologia, como: **Xarray**, **Pandas**, **Matplotlib**, **Cartopy**, **Ultraplot**, **Salem** e **Geemap**.

Aprenderão sobre a poderosa ferramenta na nuvem de processamento e visualização de dados geoespaciais do Google denominada **Google Earth Engine (GEE)**.

OBJETIVO:

Com o aprendizado adquirido os alunos poderão gerar análises de forma rápida e interativa para qualquer Estado e município do Brasil.



CRONOGRAMA:

- O curso será realizado em três dias consecutivos para turmas na modalidade online e presencial. Dias **26 e 27/novembro** teremos os cursos online (manhãs) e presencial (tarde) e no dia **28/novembro** a aula 3 será online para todos os alunos (presenciais e online). No dia 28 de tarde teremos apresentação de atividades dos alunos (será de forma presencial) e plantão de dúvidas.

DATAS	HORÁRIO	CH	AULAS
26/nov	09:00-12:00	3h	AULA 1 (online): Plotagem de Imagens de Satélite
26/nov	14:00-17:00	3h	AULA 1 (presencial): Plotagem de Imagens de Satélite
27/nov	09:00-12:00	3h	AULA 2 (online): Mapas e Séries Temporais de Precipitação Estimada por Satélite
27/nov	14:00-17:00	3h	AULA 2 (presencial): Mapas e Séries Temporais de Precipitação Estimada por Satélite
28/nov	09:00-12:00	3h	AULA 3 (online): Índices de Vegetação com Google Earth Engine
28/nov	14:00-17:00	3h	Plantão de Dúvidas + Apresentação de atividades pelos alunos (presencial)

ACESSO AO MATERIAL:

- As aulas serão realizadas na linguagem **Python** através do **Google Colab**. Os alunos deverão fazer uma cópia dos códigos das aulas no seu drive.

Código Aula 1:

https://colab.research.google.com/drive/1o2k_eEMSKdXYARd3cDvnrCS36EL5oNv9?usp=sharing

Código Aula 2:

<https://colab.research.google.com/drive/1DT2bquKDDqVat1bO5d3ZnQVoSI/Pq5ocl?usp=sharing>

Código Aula 3:

<https://colab.research.google.com/drive/1XBWWh9uyucEKar77amK2LytRbe541LBNV?usp=sharing>

Código Aula Bônus:

https://colab.research.google.com/drive/1ajzDJJzBA_azJiTcBNUq8oorzrUO8ENb?usp=sharing

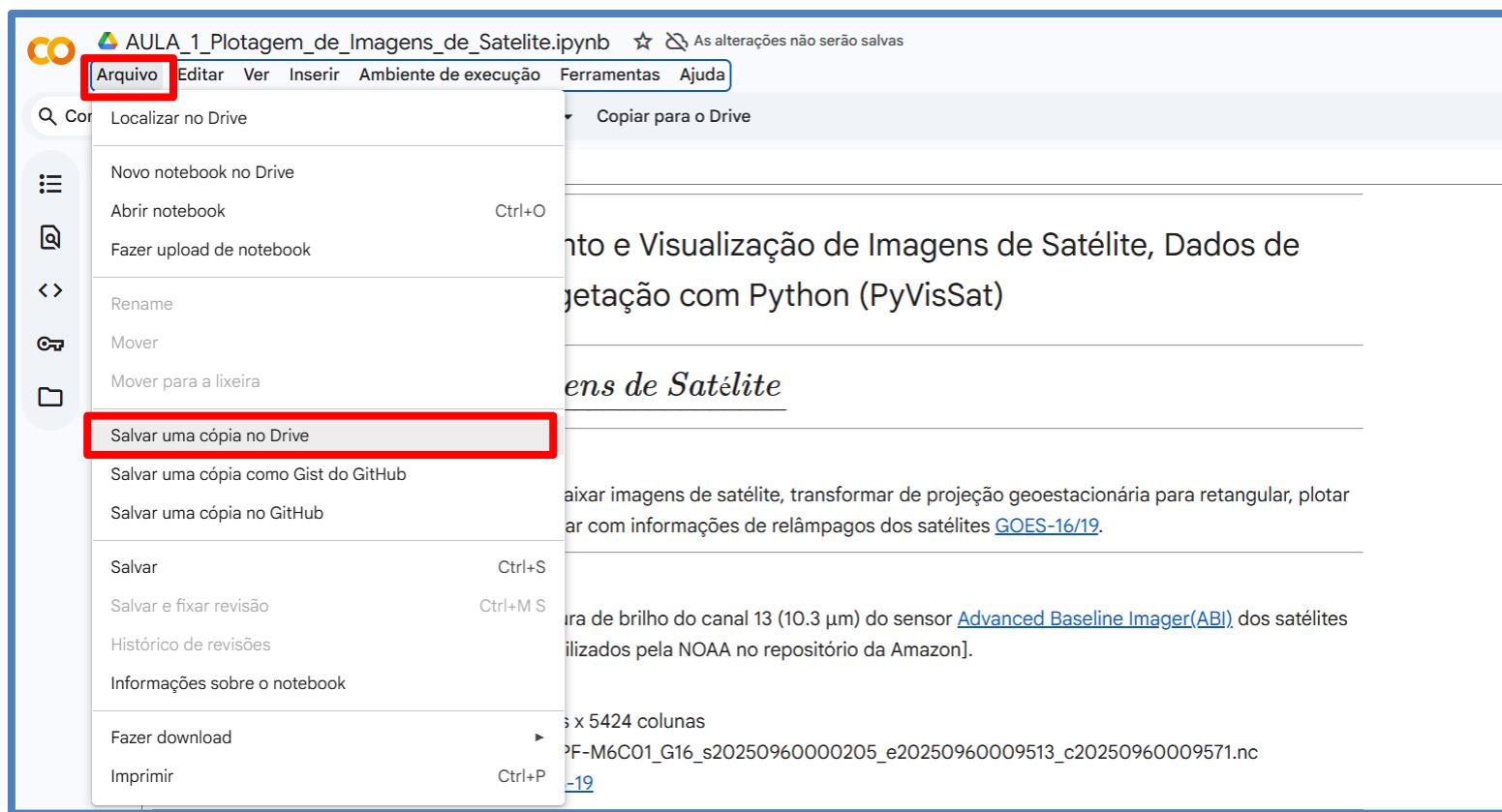
Github do minicurso: Todo material do curso está disponível no Github

https://github.com/evmpython/Minicurso_UFCG_nov_2025

ACESSO AO MATERIAL:

OBSERVAÇÃO: Antes das aulas os alunos deverão fazer uma cópia dos códigos no seu Google Drive.

- 1) Copiar o link no navegador da internet
- 2) Clicar na aba “arquivo”
- 3) Clicar em “Salvar uma cópia no Drive”



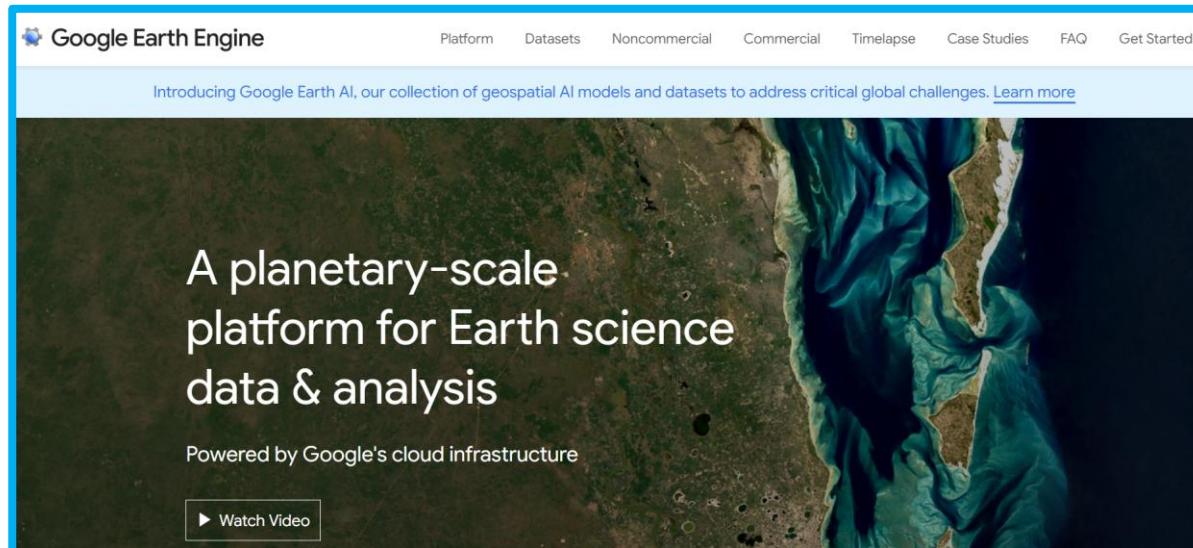
PRÉ-REQUISITOS:

Pré-requisitos necessários para executar os códigos:

1. Possuir uma conta de E-mail do Gmail



2. Possuir uma conta no Google Earth Engine: <https://earthengine.google.com/>.
Veja vídeo explicando como criar uma conta no GEE e a ID do projeto:
<https://www.youtube.com/watch?v=RuKTG0rHHSw&t=6s>

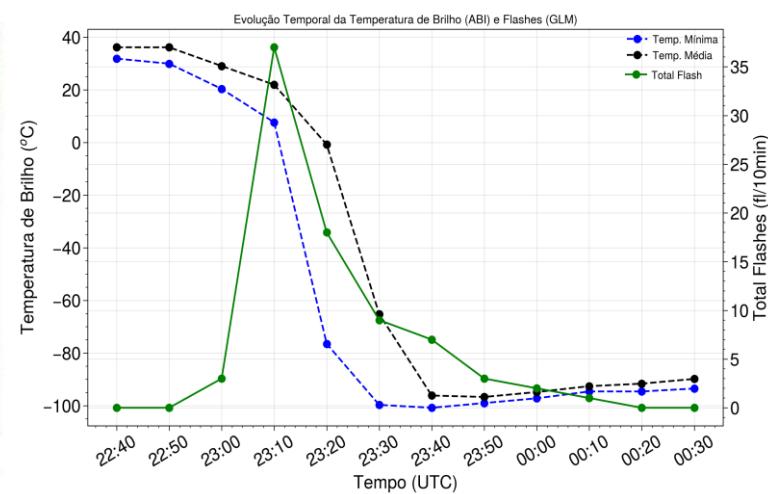
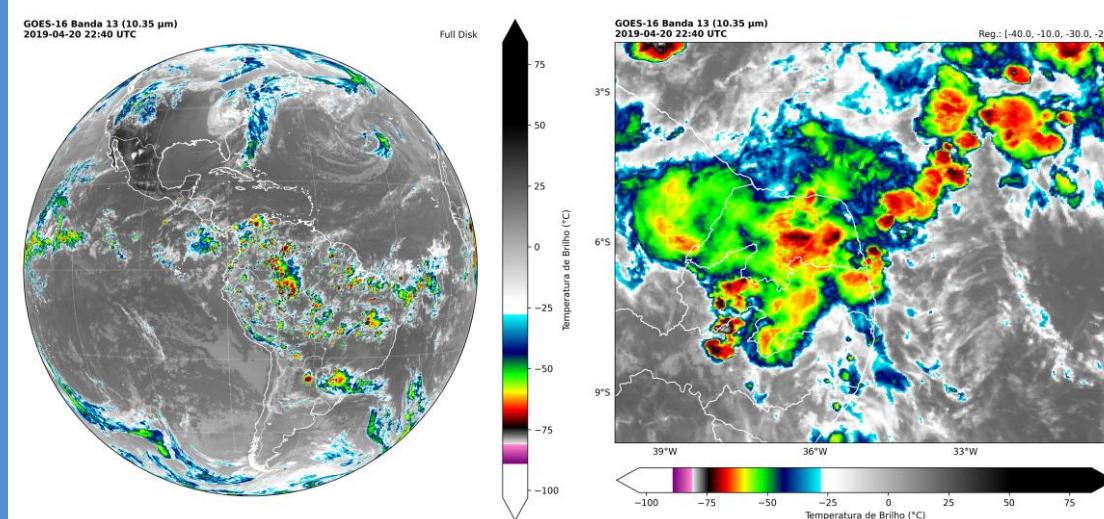


CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: AULA 1

- Nesta aula prática aprenderemos como baixar imagens de satélite, transformar de projeção geoestacionária para retangular, plotar as imagens em forma de mapas e combinar com informações de relâmpagos dos satélites GOES-16/19.

Aula 1: Plotagem de Imagens de Satélite

- Projeção Satélite em Níveis de Cinza
- Projeção Satélite em T-Realçada
- Projeção Retangular em Níveis de Cinza
- Projeção Retangular em T-Realçada
- Plotando Várias Imagens do IR e Criando Animação
- Plotando Painel de Imagens
- Projeção Satélite da Imagem Realçada + Total de Flashes do GLM
- Evolução Temporal da Temperatura de Brilho do IR e Flashes GLM



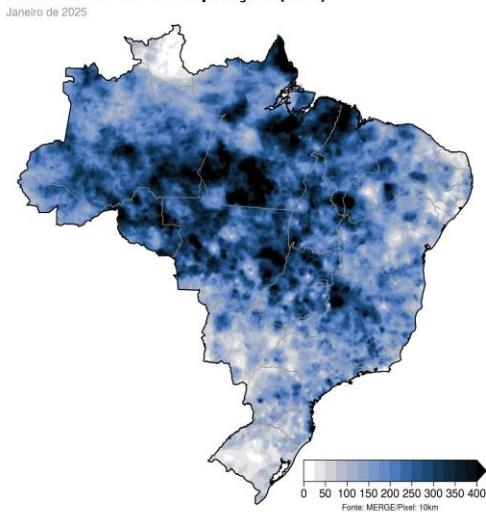
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: AULA 2

- Nesta aula prática trabalharemos com dados de precipitação estimada por satélite. O objetivo desta aula é aprender como baixar, processar e gerar mapas e séries temporais de precipitação para o Brasil através do produto MERGE.

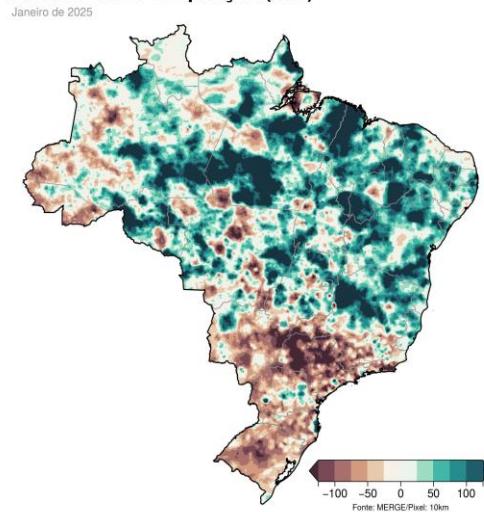
Aula 2: Mapas de Séries Temporais de Precipitação Estimada por Satélite

- Conhecendo o produto MERGE
- Precipitação por Hora
- Precipitação por Dia
- Precipitação por Mês
- Climatologia
- Séries Temporais

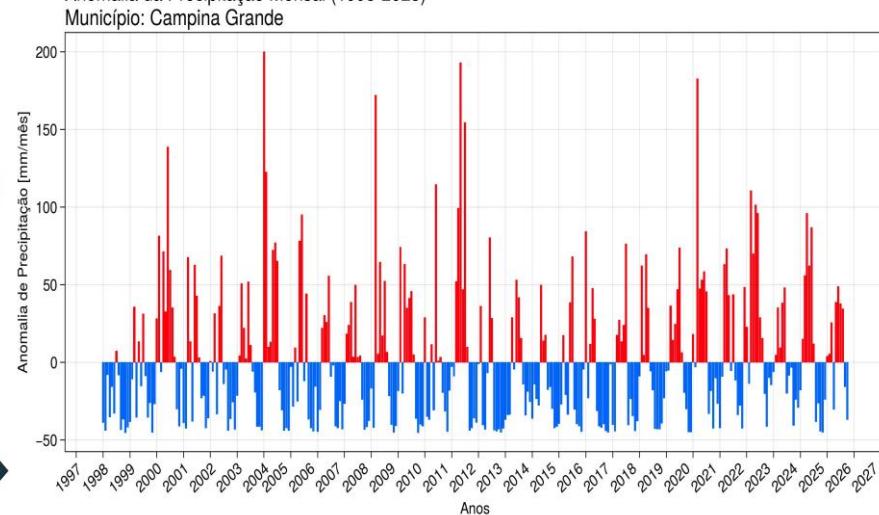
Acumulado de Precipitação (mm)



Anomalia de Precipitação (mm)



Anomalia da Precipitação Mensal (1998-2025)

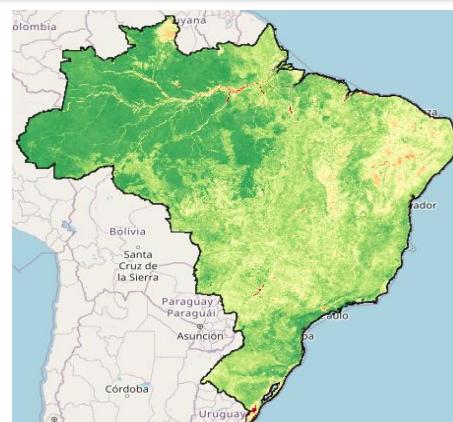
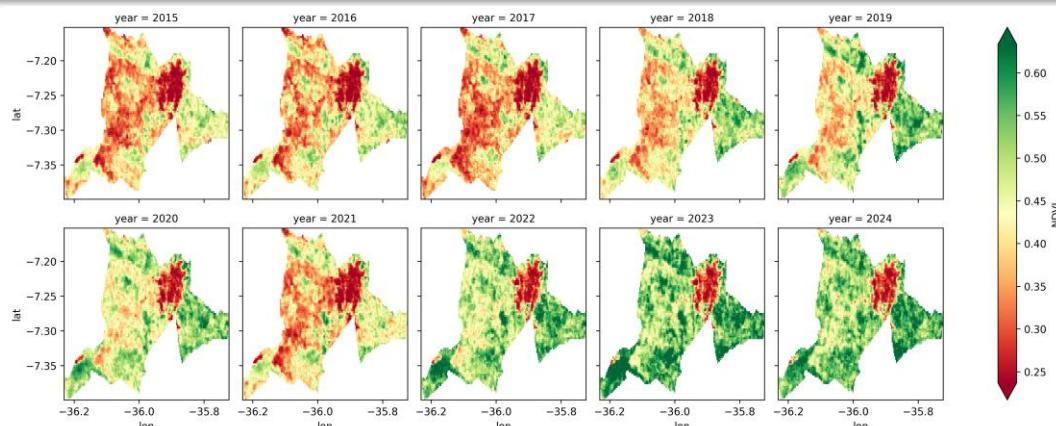


CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: AULA 3

- Nesta aula prática aprenderemos como produzir mapas e séries temporais de índices espectrais. Especificamente trabalharemos com o *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* estimado por satélite.

Aula 3: Índices de Vegetação com Google Earth Engine

- Mapas Interativos com Geemap
- Conhecimentos Básicos de Índices Espectrais
- Carregando os Dados no Google Earth Engine (GEE)
- Plotando Mapa Interativo com Dados
- Fazendo Animações
- Mapas Climatológicos
- Séries Temporais
- Índice de Vegetação com o Satélite Sentinel-2



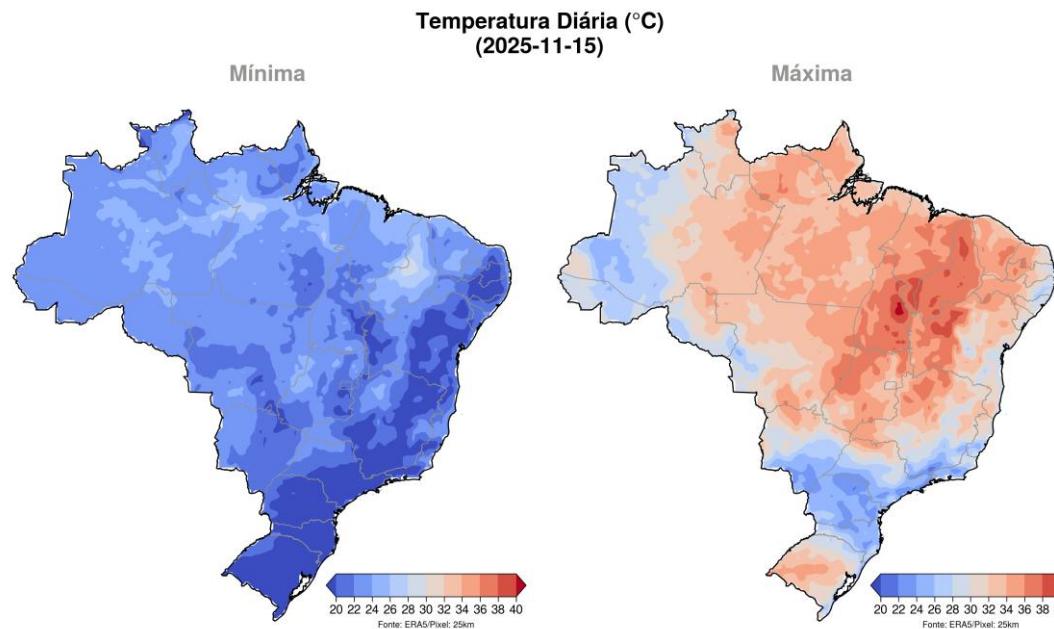
OBSERVAÇÃO: Como atividade pré-aula o aluno deverá criar uma conta e a ID do projeto no Google Earth Engine

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: AULA BÔNUS

- Nesta aula prática aprenderemos como carregar e processar os dados do ERA5 que estão disponíveis na nuvem (<https://github.com/google-research/arco-era5?tab=readme-ov-file>).

Aula Bônus: Trabalhando com Dados do ERA5 na Nuvem

- Acesso aos Dados do ERA5 em Nuvem
- Variáveis e Níveis Disponíveis
- Aprendendo a Plotar Alguns Mapas Simples
- Aprendendo a Plotar Série Temporal para uma Localidade
- Mapa de Temperatura Mínima e Máxima Diária



AGRADECIMENTOS:



UNIFEI
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ



Universidade Federal
de Campina Grande

CONTATO:



enrique@unifei.edu.br



<https://www.linkedin.com/in/enrique-mattos-8724062a0/>



<https://github.com/evmpython>

OBRIGADO!