

EXPLORANDO O MUNDO COM GOOGLE EARTH ENGINE: UM GUIA PRÁTICO PARA EDUCADORES

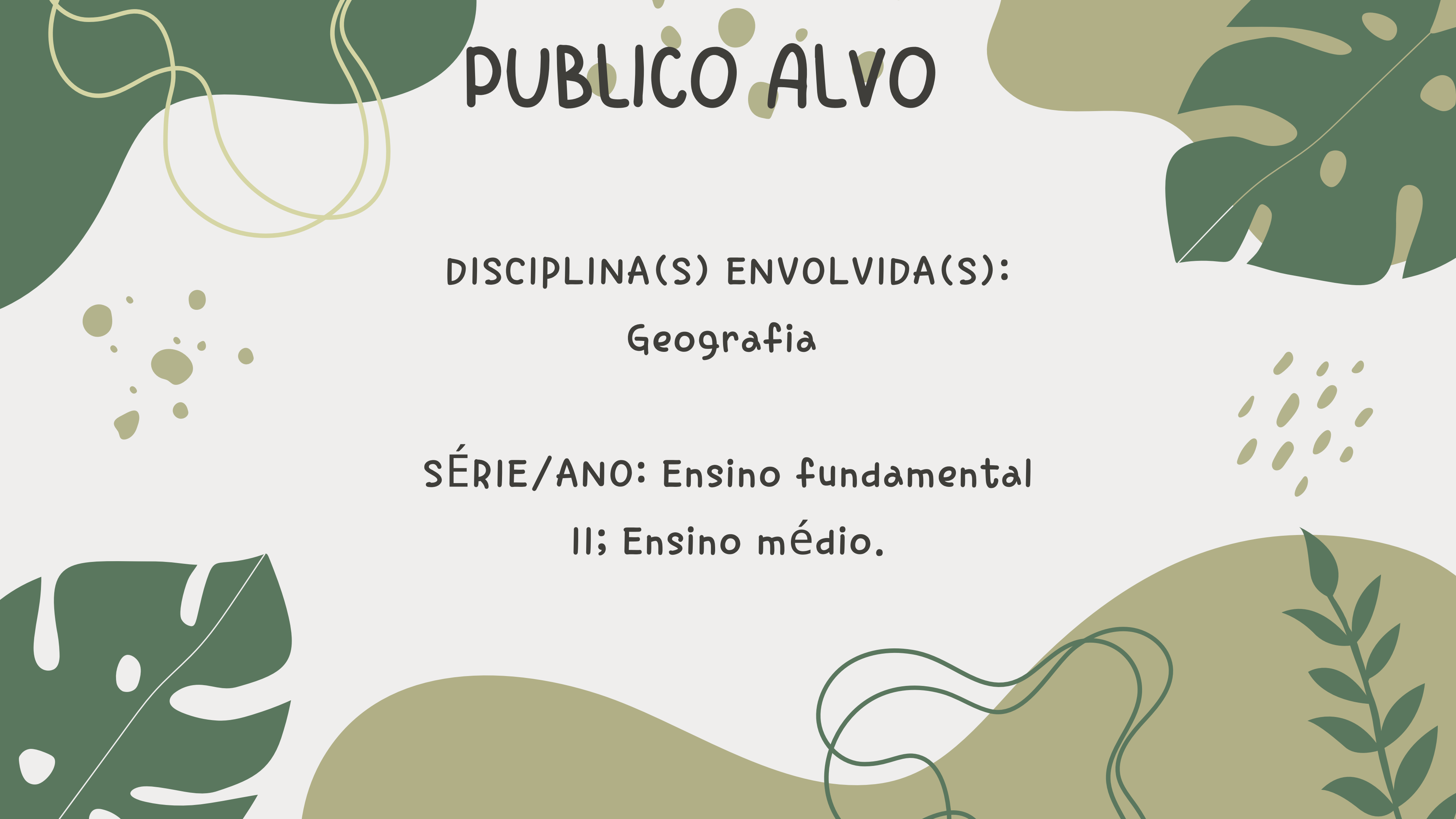
Marcelo Teixeira, Rajak Rovelt, Lucas
Rodrigo

2024



OBJETIVO.

Criar e disponibilizar um script pronto no Google Earth Engine (GEE) que seja replicável para diversas áreas de interesse que o educador possa querer explorar, podendo ser utilizado por pessoas que não tenham experiência prévia em programação. Capacitando educadores a explorar dados de sensoriamento remoto de forma prática e acessível, promovendo uma abordagem interativa no ensino. Visando trazer uma proposta entre teoria e prática por meio da criação de mapas personalizados de temperatura de superfície e análise de dados ambientais.



PÚBLICO ALVO

DISCIPLINA(S) ENVOLVIDA(S):

Geografia

SÉRIE/ANO: Ensino fundamental
II; Ensino médio.

HABILIDADES DA BNCC QUE PODEM SER CONTEMPLADAS (FLEXIVEL AO OBJETIVO DO PROFESSOR):

(EF06GE13) Analisar consequências, vantagens e desvantagens das práticas humanas na dinâmica climática (ilha de calor etc.).

(EF06GE01) Comparar modificações das paisagens nos lugares de vivência e os usos desses lugares em diferentes tempos.

(EF06GE05) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.

HABILIDADES DA BNCC QUE PODEM SER CONTEMPLADAS (FLEXIVEL AO OBJETIVO DO PROFESSOR):

(EF06GE11) Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.

(EF08GE18) Elaborar mapas ou outras formas de representação cartográfica para analisar as redes e as dinâmicas urbanas e rurais, ordenamento territorial, contextos culturais, modo de vida e usos e ocupação de solos da África e América.

(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

(EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).

(EM13CHS106) Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

(EM13CHS206) Analisar a ocupação humana e a produção do espaço em diferentes tempos, aplicando os princípios de localização, distribuição, ordem, extensão, conexão, arranjos, casualidade, entre outros que contribuem para o raciocínio geográfico.

DESCRIÇÃO

Esta proposta tem como objetivo central criar um recurso educacional aberto (REA) utilizando o Google Earth Engine, uma plataforma de processamento de imagens de satélite baseada em informações da nuvem. Esses recursos serão utilizados para facilitar o acesso e o uso por educadores, mesmo aqueles sem conhecimento prévio em programação ou análise de imagens

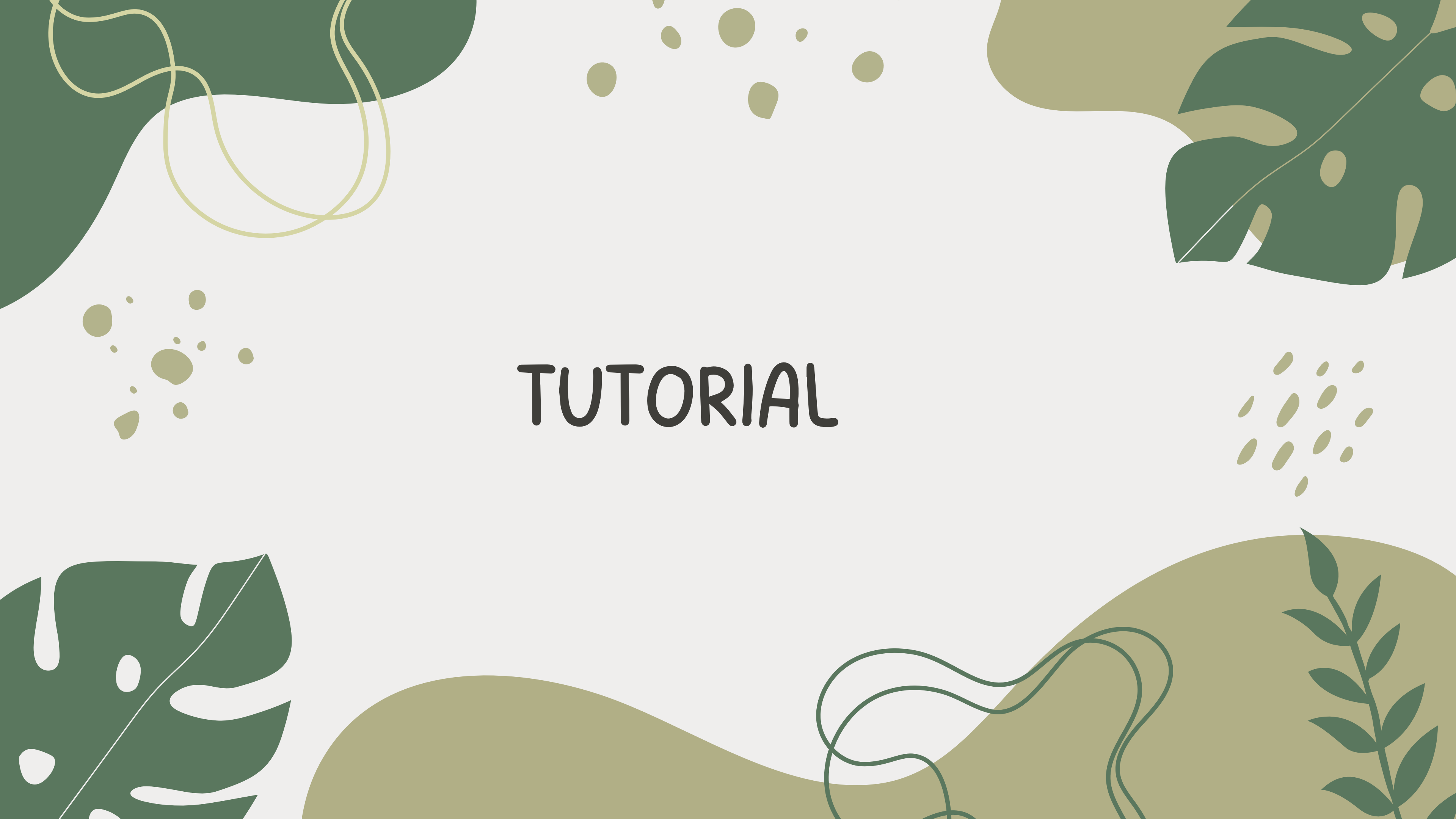
DESCRIÇÃO

Os scripts foram desenvolvidos e configurados para produzir mapas de calor com base em dados de satélite, permitindo aos educadores personalizar a análise de acordo com suas necessidades, como a escolha da região que será recortada para estudo. Por exemplo, ao investigar como a cobertura influencia a temperatura da superfície, o usuário pode explorar questões como os benefícios das áreas verdes, os impactos das ilhas de calor e outras dinâmicas climáticas. Um mapa de temperatura de superfície (LST) é um produto, nesse caso de imagens de satélite Landsat 8, que mostra como as temperaturas variam em uma determinada área. Pode ser entendida como um “retrato” da temperatura do solo ou da superfície terrestre em um momento específico.



DESCRIÇÃO

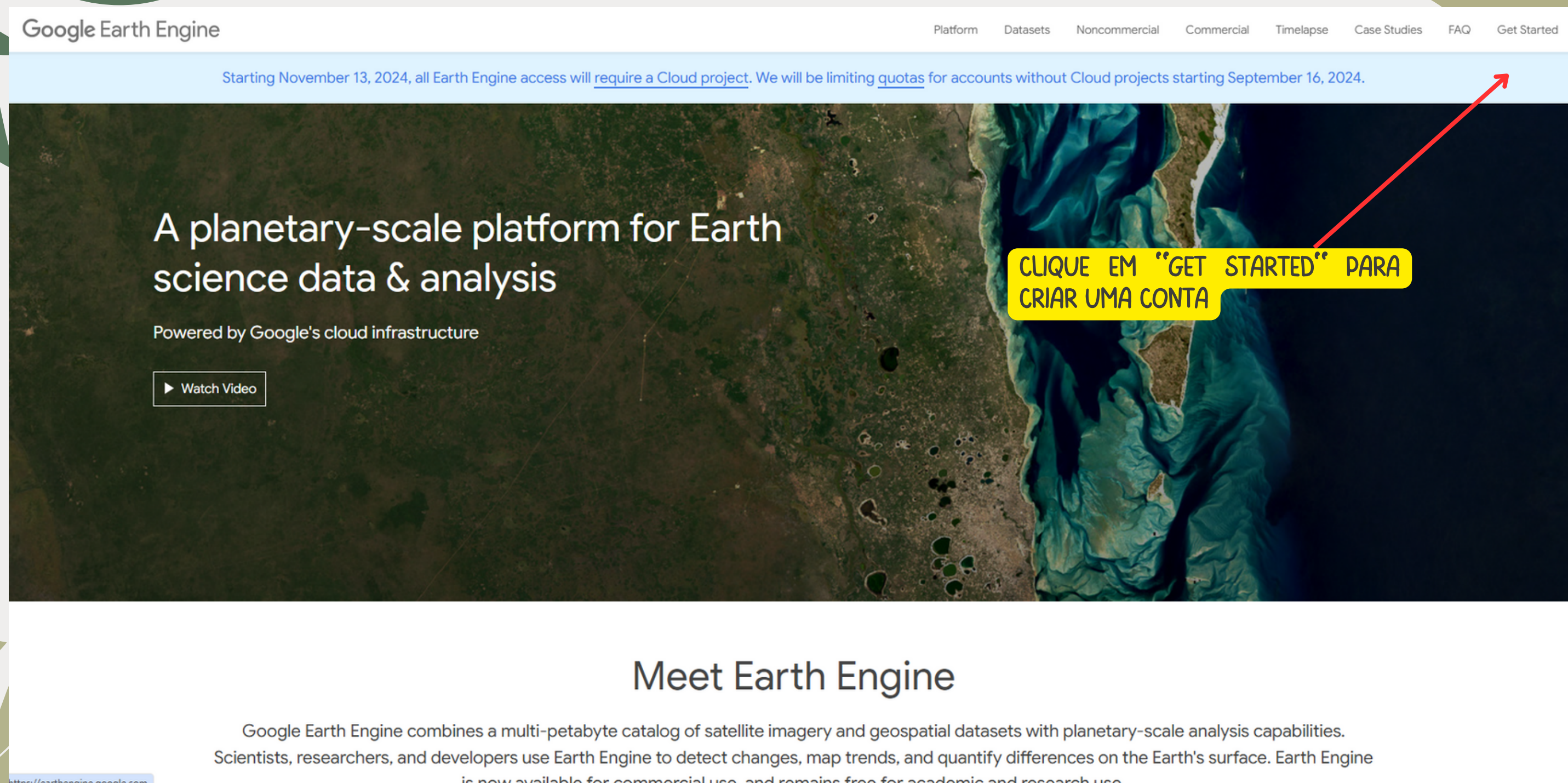
O diferencial dessa abordagem é a possibilidade de gerar mapas interativos e aplicáveis a qualquer localidade, superando as limitações de conteúdos focados em grandes metrópoles. Isso possibilita análises em cidades menores ou áreas menos exploradas, aproximando o conteúdo da realidade dos alunos. Inicialmente, o projeto priorizará a criação de um roteiro pronto para gerar mapas de temperatura de superfície. Junto a ele, será disponibilizado um tutorial detalhado para ensinar aos educadores as alterações de localização, possibilitando a produção de mapas ajustados às suas áreas de interesse. Além disso, o tutorial destaca a aplicabilidade pedagógica dos mapas, integrando-os a temas curriculares e debates em sala de aula.



TUTORIAL

1 - PASSO

ENTRE NO LINK:
[HTTPS://EARTHENGINE.GOOGLE.COM/](https://earthengine.google.com/)



Google Earth Engine

Platform Datasets Noncommercial Commercial Timelapse Case Studies FAQ Get Started

Starting November 13, 2024, all Earth Engine access will [require a Cloud project](#). We will be limiting [quotas](#) for accounts without Cloud projects starting September 16, 2024.

A planetary-scale platform for Earth science data & analysis

Powered by Google's cloud infrastructure

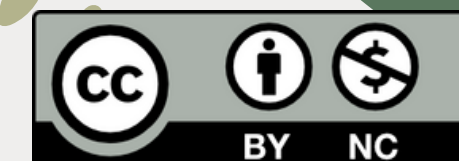
► Watch Video

Meet Earth Engine

Google Earth Engine combines a multi-petabyte catalog of satellite imagery and geospatial datasets with planetary-scale analysis capabilities. Scientists, researchers, and developers use Earth Engine to detect changes, map trends, and quantify differences on the Earth's surface. Earth Engine is now available for commercial use, and remains free for academic and research use.

<https://earthengine.google.com/>

CLIQUE EM "GET STARTED" PARA CRIAR UMA CONTA



SELECIONE SUA CONTA DO GMAIL OU
ADICIONE UMA

Fazer login com o Google



Escolha uma conta

para prosseguir para [Earth Engine Code Editor](#)

 **Marcelo Teixeira**
marcelo.teixeira.geo@gmail.com

 Usar outra conta

Consulte a [Política de Privacidade](#) e os [Termos de Serviço](#) do app Earth Engine Code Editor antes de usá-lo.

Português (Brasil) 

[Ajuda](#) [Privacidade](#) [Termos](#)

Get started using Earth Engine

Earth Engine, Google's geospatial science platform in Google Cloud, is available for [paid commercial use](#) and [remains free for academic and research use](#). [Learn more about Google Cloud projects.](#)

Let's get started:



Register a Noncommercial or Commercial Cloud project >

Have an existing project? [Click here to go to the Code Editor](#)

All users should register using a Cloud project. [Learn more.](#)

Clique aqui para registrar um projeto não comercial

How do you want to use Earth Engine?

☐ **Paid usage**
Commercial businesses, government operations. [See examples](#)

☒ **Unpaid usage**
Non-profits, education, government research, training, media. [See examples](#)

Project type*

Academia & Research

Please select a project type

 **Academia & Research**
Universities, schools, labs

 **Government**
Research, certain agencies

 **Non-profit**
NGOs, charities

 **News media**
Verified journalists and media organizations

 **Trainer & trainees**
Earth Engine educational organizations

 **No affiliation**
Any categories not listed above

Selecione a opção de usuário grátis e escolha seu objetivo, pode ser o uso para pesquisa e ensino

Create or choose a Cloud Project to register

Create a new project in Google Cloud, or choose one you are authorized to access to enable the API:

☒ **Create a new Google Cloud Project**

Organization

No organization

Project ID*

ee-marceloteixeirageo

Choose a unique ID. This cannot be changed later.

Project Name (optional)

Earth Engine Default Project

Choose a name to help you identify the Cloud Project.

☐ **Choose an existing Google Cloud Project**

BACK

CONTINUE WITH REGISTRATION

Selecione a sua organização, mas pode deixar igual a imagem, sem organização



Crie ou escolha um Projeto de Nuvem para registrar

Crie um novo projeto no Google Cloud ou escolha um que você tenha autorização para acessar para habilitar a API:

Crie um novo projeto

☒ Criar um novo projeto do Google Cloud

Organização
Nenhuma organização

ID do proje
ee-marceloteixeirageo

Escolha um ID exclusivo. Isso não pode ser alterado posteriormente.

Nome do projeto (opcio
Earth Engine Default Project

Escolha um nome para ajudar você a identificar o Projeto na Nuvem.

☐ Escolha um projeto existente do Google Cloud

VOLTAR CONTINUAR COM O REGISTRO

Pode ser que apareça a seguinte mensagem ao prosseguir. Para isso, clique no link em azul

Antes de criar um projeto do Cloud, você deve aceitar os termos de serviço do Google Cloud. Primeiro, [leia e aceite os termos de serviço](#) em uma nova aba no seu navegador. Depois, retorne a esta página e clique no botão "Continuar" para finalizar o registro.

Confirme o termo de uso, volte para a tela anterior e prossiga

Olá, Marcelo Teixeira!

Crie e gerencie instâncias, discos, redes e outros recursos do Google Cloud em um só lugar.

M Marcelo Teixeira
marcelo.teixeira.geo@gmail.com

MUDAR DE CONTA

País

Brasil

Termos de Serviço

☒ Eu concordo com os [Termos de Serviço do Google Cloud Platform](#) e com os termos de serviço de [quaisquer serviços e APIs aplicáveis](#).

Atualizações por e-mail

☒ Quero receber e-mails periódicos com notícias, atualizações de produtos e ofertas especiais do Google Cloud e de Parceiros do Google Cloud.

CONCORDAR E CONTINUAR

Create or choose a Cloud Project to register

Project usage
Academia & Research

Project info
ee-marceloteixeirageo
Earth Engine Default Project

BACK CONTINUE WITH REGISTRATION

Project information cannot be changed later



Google Earth Engine

Search places and datasets...

ee-marceloteixeirageo

Scripts Docs Assets

Filter scripts... NEW ↕

Owner

No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Writer

No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Reader

No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Archive

No accessible repositories. Click Refresh to check again.

New Script

Get Link Save Run Reset Apps ⚙

1

Inspector Console Tasks

Use print(...) to write to this console.

Welcome to Earth Engine!
Please use the help menu above (?) to learn more about how to use Earth Engine, or [visit our help page](#) for support.

Mapa Satélite

Mapa

+

-

Oceano Pacífico Norte

Oceano Atlântico Norte

Honolulu

Lahaina

Hilo

HAVAI

São Francisco

Los Angeles

San Diego

Las Vegas

Edmonton

Calgary

Winnipeg

Estados Unidos

México

Guadalajara

Cidade do México

Monterrey

San Antonio

Houston

Dallas

Chicago

Toronto

Ottawa

Montreal

Nova Iorque

Washington, DC

Flórida

Miami

Havana

Cuba

República Dominicana

Caracas

Costa Rica

Panamá

Guatemala

Nicarágua

Mar das Caraíbas

Saara Ocidental

Mau

Dacar

Senegal

Gâmbia

Guiné-Bissau

Gui

Atalhos do teclado

Dados cartográficos ©2024 Google, INEGI

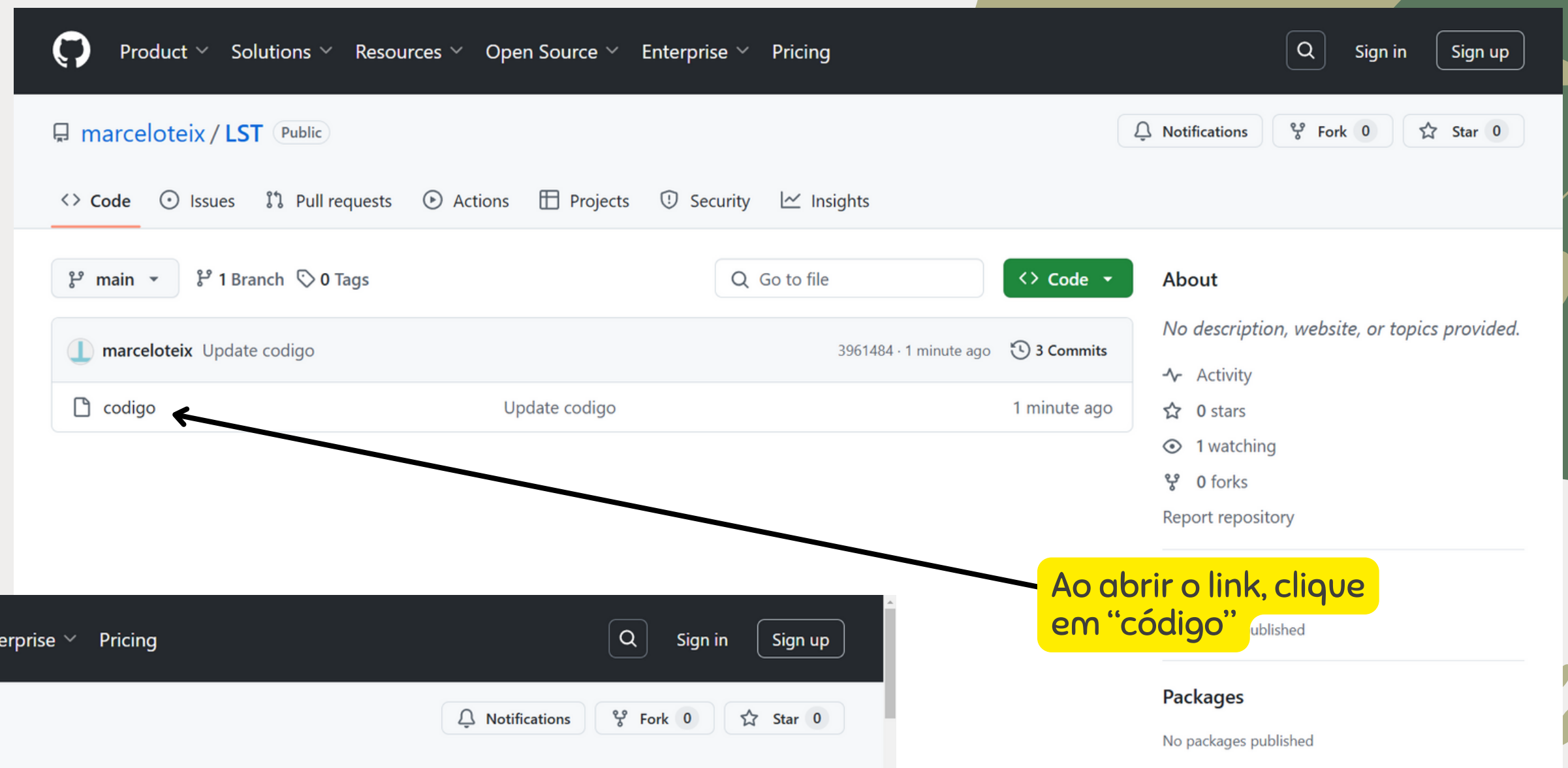
500 km

Termos

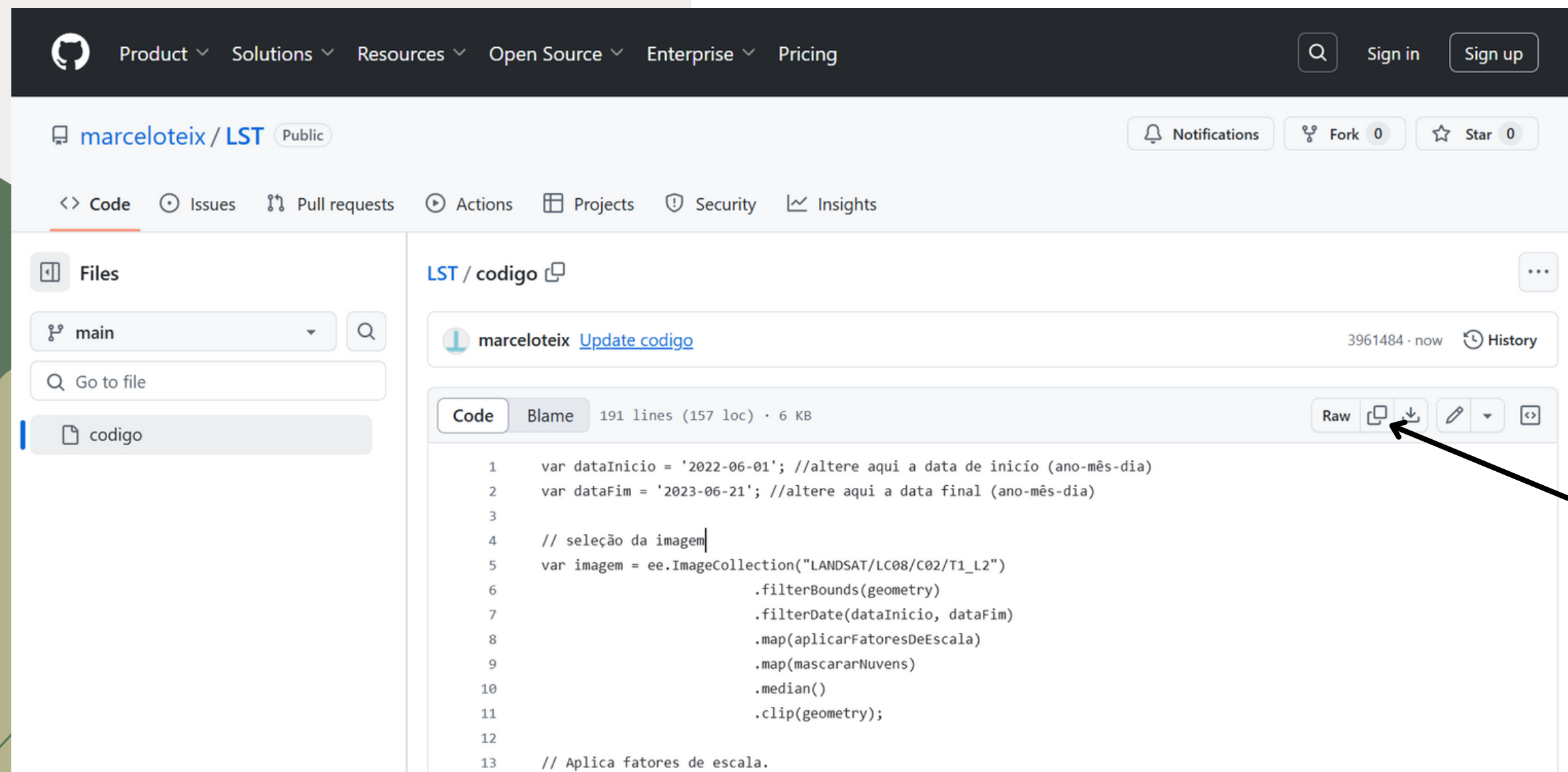
Criado a sua conta para o uso do gee!
Provavelmente você será
redirecionado para essa tela



O próximo passo é acessar o seguinte link:
<https://github.com/marceloteix/LST>



Ao abrir o link, clique em “código”



Depois basta copio-lo. Pode ser feito clicando neste botão



Google Earth Engine

Search places and datasets...

ee-marceloteixeirageo

Scripts Docs Assets

Filter scripts... NEW

Owner
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Writer
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Reader
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

New Script *

```
1 var dataInicio = '2022-06-01'; //altere aqui a data de início (ano-mês-dia)
2 var dataFim = '2023-06-21'; //altere aqui a data final (ano-mês-dia)
3
4 // seleção da imagem
5 var imagem = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C02/T1_L2")
6               .filterBounds(geometry)
7               .filterDate(dataInicio, dataFim)
8               .map(aplicarFatoresDeEscala);
9
```

Get Link Save Run Reset Apps

Inspector Console Tasks

Use print(...) to write to this console.

Line 6: geometry is not defined

Com o GEE aberto, vamos colar o código na aba do meio

Se clicarmos em "run", ele rodará o código, porém irá ocorrer um erro de geometria não definida

Mapa Satélite

Oceano Pacífico Norte

Honolulu Lahaina Hilo

Estados Unidos

México

Guatemala

Nicarágua

Costa Rica

Panamá

Venezuela

Caracas

República Dominicana

Cuba

Havana

Miami

FLÓRIDA

Geórgia

Alabama

Mississippi

Arkansas

Oklahoma

Texas

Dallas

Houston

San Antonio

Monterrey

Cidade do México

Guadalajara

Los Angeles

San Diego

Las Vegas

Arizona

Novo México

Idaho

Utah

Nevada

Califórnia

São Francisco

Washington

Seattle

Vancouver

Calgary

Edmonton

Colúmbia Britânica

Manitoba

Ontário

Quebec

Nová Escócia

Pequena Ilha do Príncipe

Oceano Atlântico Norte

Saara Ocidental

Mauritânia

Senegal

Gâmbia

Guiné-Bissau

Guiné

Serra Leão

Atalhos do teclado Dados cartográficos ©2024 Google, INEGI 500 km

The screenshot displays the Google Earth Engine (GEE) web interface. At the top, the 'Google Earth Engine' logo and a search bar are visible. Below the search bar, there are tabs for 'Scripts', 'Docs', and 'Assets'. The 'Scripts' tab is active, showing a 'New Script' editor with the following code:

```
var geometry: Polygon, 4 vertices
1 var dataInicio = '2023-01-01'; //altere aqui a data de início (ano-mês-dia)
2 var dataFim = '2023-04-01'; //altere aqui a data final (ano-mês-dia)
3
4 // seleção da imagem
5 var imagem = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C02/T1_L2")
6   .filterBounds(geometry)
7
```

On the left side, there is a sidebar with 'Filter scripts...' and a 'NEW' button. Below this, there are sections for 'Owner', 'Writer', and 'Reader', each with a 'No accessible repositories. Click Refresh to check again.' message.

The main map area shows a map of a region in Brazil, with a green polygon drawn over it. The polygon is labeled 'geometry (1 poly)' in the top left corner of the map. A yellow callout box points to the 'geometry (1 poly)' label, stating: 'Para adicionar uma geometria, onde será o local em que será feito a imagem, basta clicar onde a seta indica, em "adicionar um retângulo"'. Another yellow callout box points to the green polygon on the map, stating: 'Após isso, basta ir até o mapa no GEE e escolher a sua área de interesse!'. A third yellow callout box points to the 'var geometry' line in the script, stating: 'Perceba que na parte de cima surgiu uma "var geometry". Importante que não mude o nome dela! Caso queira uma outra área, clique na "lixeira" onde a seta indica e confirme para excluir o retângulo desenhado'.



Perceba que aqui em cima tem a “data início” e “data fim”. Você pode alterar para, por exemplo, quiser uma imagem do verão e depois uma do inverno

Importante que não altere o nome da variável, somente a data!! Ela deve estar no formato “ano-mês-dia”, dentro de aspas simples e separado por um traço! Igual ao exemplo.

Clique em “run” após adicionar a sua geometria para o código rodar e gerar sua imagem

Venha com o cursor do mouse aqui e desabilite clicando na caixa a visualização da sua geometria

Aqui está sua imagem de temperatura de superfície! Ao lado você pode visualizar a legenda para ter uma ideia da temperatura de superfície!

code.earthengine.google.com/?project=ee-marceloteixeirageo

Google Earth Engine

Search places and datasets...

Scripts Docs Assets

Filter scripts... NEW

Owner: No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Writer: No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Reader: No accessible repositories. Click Refresh to check again.

New Script *

Imports (1 entry)

- var geometry: Polygon, 4 vertices

```
1 var dataInicio = '2024-01-01'; //altere aqui a data de início (ano-mês-dia)
2 var dataFim = '2024-07-01'; //altere aqui a data final (ano-mês-dia)
3
4 // seleção da imagem
5 var imagem = ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C02/T1_L2")
6               .filterBounds(geometry)
7
```

Inspector Console Tasks

- Point (-52.6879, -23.5186) at 76m/px
- Pixels
 - Verdadeira 432: Image (19 bands)
 - temperatura da Superfície Terrestre 2023: Image (1 band)
 - LST C°: 38.76233866951054
- Objects

Layers Mapa Satélite

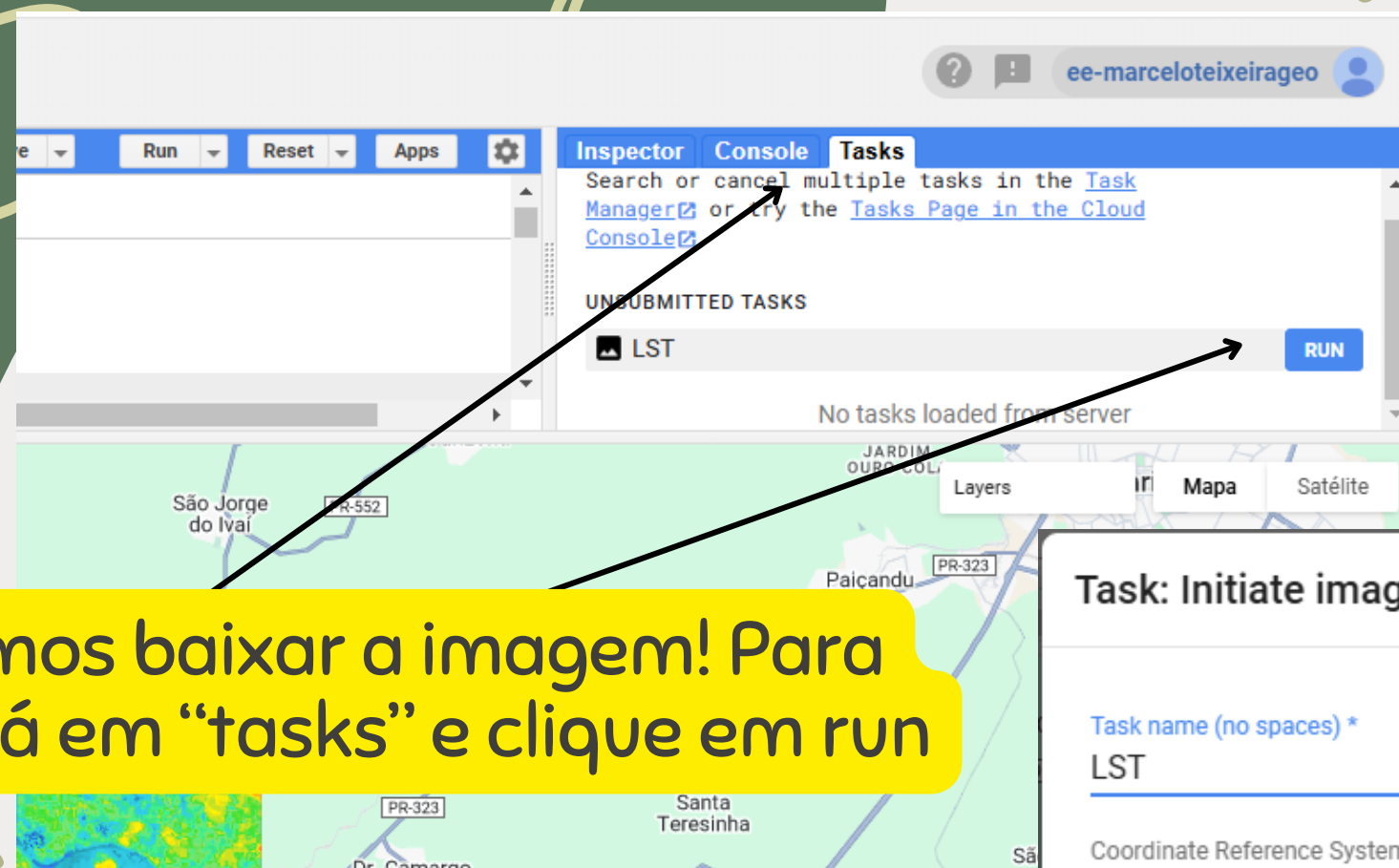
Map showing a color-coded temperature overlay on a satellite image of a region in Brazil. The overlay uses a color scale from blue (20.00) to red (45.00) to represent temperature. The map includes labels for various locations such as Nova Olímpia, Pedro Cirino, Tucuruvi, Bernardelli, Bela Vista do Tapiracuí, Marco de Ferro, Casa de Tábua Ouro Verde, Gleba Tamarana, Tapejara, Marabá, Ibarité, Terra Boa, Figueira do Oeste, Eng. Beltrão, Sertãozinho, Atalhos do teclado, Dados cartográficos ©2024, 5 km, Termos, and Informar erro no mapa.

Também, ao clicar em “inspector”, e em seguida ir até sua imagem e clicar em cima de algum pixel, ele irá indicar a sua temperatura exata

Podemos baixar a imagem! Para isso, vá em “tasks” e clique em run

Irá abrir essa caixa, novamente clique em “run”

Após isso cliquem em “LST” e em seguida “open in drive”



Task: Initiate image export

Task name (no spaces) *
LST

Coordinate Reference System (CRS)
EPSG:4674

Scale (m/px)
30

DRIVE CLOUD STORAGE EE ASSET

Drive folder
LST

Filename *
LST

File format *
GEO_TIFF

CANCEL RUN

Inspector Console **Tasks**

Search or cancel multiple tasks in the [Task Manager](#) or try the [Tasks Page in the Cloud Console](#)

SUBMITTED TASKS

LST 2m

ID: TMVX3LTVY222426L6QBJVLX5

Phase: **Completed**

Runtime: **2m** (started 2024-11-28 16:52:58 -0300)

Attempted **1** time

Priority: **100** (default)

Batch compute usage: **135.1326 EECU-seconds**

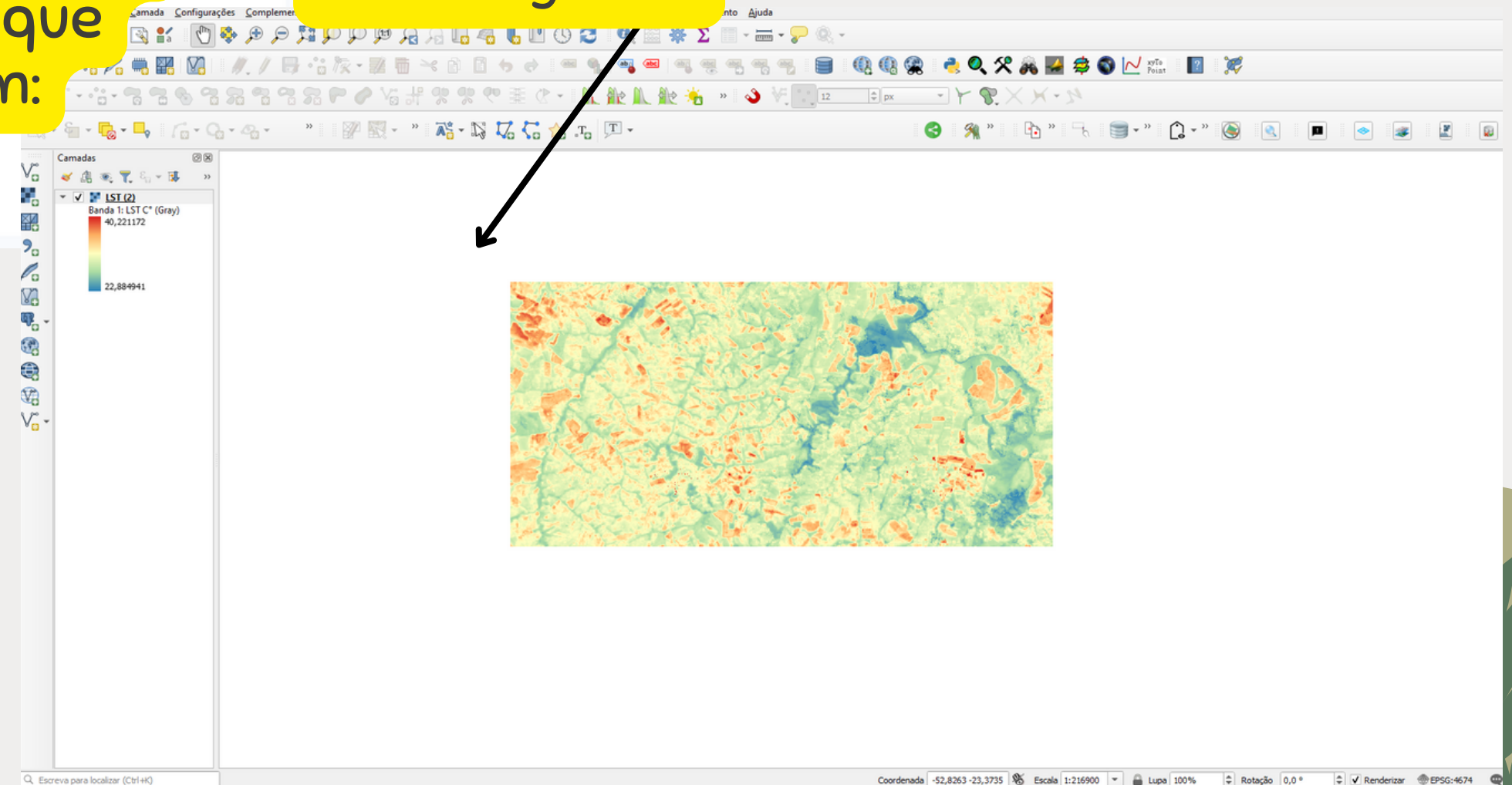
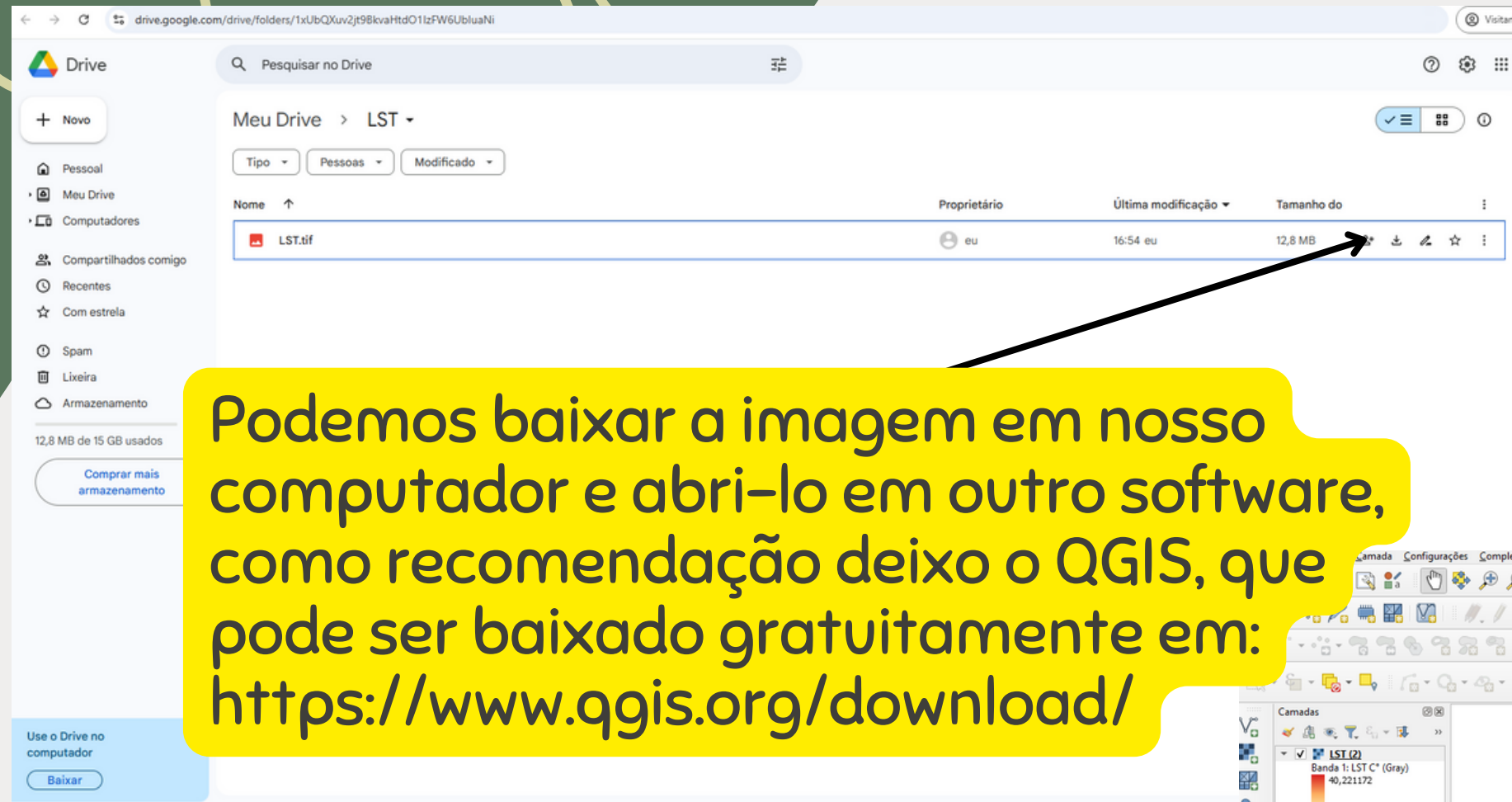
[Source Script](#) [Open in Drive](#)

A partir daqui, a imagem pode ser mais facilmente manipulada, além de ser possível gerar um mapa.

O seguinte vídeo:
<https://youtu.be/qIaGPWCTccY>

Mostra o passo a passo até gerar uma imagem com a legenda

Podemos baixar a imagem em nosso computador e abri-lo em outro software, como recomendação deixo o QGIS, que pode ser baixado gratuitamente em:
<https://www.qgis.org/download/>



ESTE PRODUTO ESTA LICENCIADO COM UMA LICENCA CREATIVE COMMONS ATRIBUICAO 4.0.

COLOCAR O ICONE DO TIPO DA LICENCCA QUE SERA ATRIBUIDA - NA PASTA DA AULA DE HOJE AQUI NO TEAMS TEM OS ICONES.



PODENDO O PRODUTO SER REUTILIZADO, REMIXADO, REVISADO E REDISTRIBUIDO DESDE QUE CITE DEVIDAMENTE A FONTE (INDICANDO O AUTOR, ANO, FORNECENDO O LINK DE ONDE BAIXOU E INDICANDO ALTERACOES FEITAS NO MATERIAL) PARA FINS NAO COMERCIAIS. O AUTOR PODE REVOGAR ESSAS LIBERDADES SE OS TERMOS NAO FOREM CUMPRIDOS OU FOR ATRIBUIDA UMA UTILIZACAO INADEQUADA DO MATERIAL. PARA AUTORIZACOES ADICIONAIS E OUTRAS INFORMACOES CONTATE OS AUTORES.

REFERÊNCIAS!

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 26 ago. 2024.

GOOGLE. Motor Google Earth. Disponível em : <https://earthengine.google.com> Acesso em: 8 dez. 2024.

MUHAMMAD, Ridho. Analyzing Land Surface Temperature (LST) with Landsat-8 Data in Google Earth Engine. Medium, 24 jan. 2022. Disponível em: <https://medium.com/@ridhomuh002/analyzing-land-surface-temperature-lst-with-landsat-8-data-in-google-earth-engine-f4dd7ca28e70>. Acesso em: 7 dez. 2024.

RAMOS, P. S.; FRICK, E. C. L. Tutorial Google Earth: Aula 04 – Mapa colaborativo. Programa REA Paraná – UFPR. Licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição 4.0 Internacional. 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/35989>.



OBRIGADO!