

UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS

Aula 2

**Deep Learning aplicado na
classificação de imagens de
satélite**

**Aquisição de imagens
de sensores de satélite**



Priscila M. Kai

Roteiro

01

Aula 1

Introdução ao
Sensoriamento Remoto

02

Aula 2

*Aquisição de imagens de
sensores de satélite*

03

Aula 3

Extração de
características

04

Aula 4

Construção de Modelos
para a Classificação de
Culturas

05

Aula 5

Construção de uma Rede
Neural Densa



02

Aquisição de Imagens de Sensores de satélite

O que veremos?

Roteiro

1. Imagens de sensores de satélite
 - Imagem Hiperespectral
 - Imagem Multiespectral
2. Plataformas online
 - SentinelHub
 - Combinações úteis para a agricultura
 - EOS LandViewer
3. Manipulação de imagens do Sentinel-2 com Python
 - Carregando imagens
 - Reamostrando imagens do Sentinel-2
 - Selecionando regiões de interesse

Imagem Multiespectral e Hiperespectral

Imagens **multiespectrais** e **hiperespectrais** consistem em várias bandas de dados.

As bandas da imagem podem ser exibidas por vez, apresentadas por imagem em escala de cinza, ou em combinação de três bandas por vez como uma imagem composta colorida.

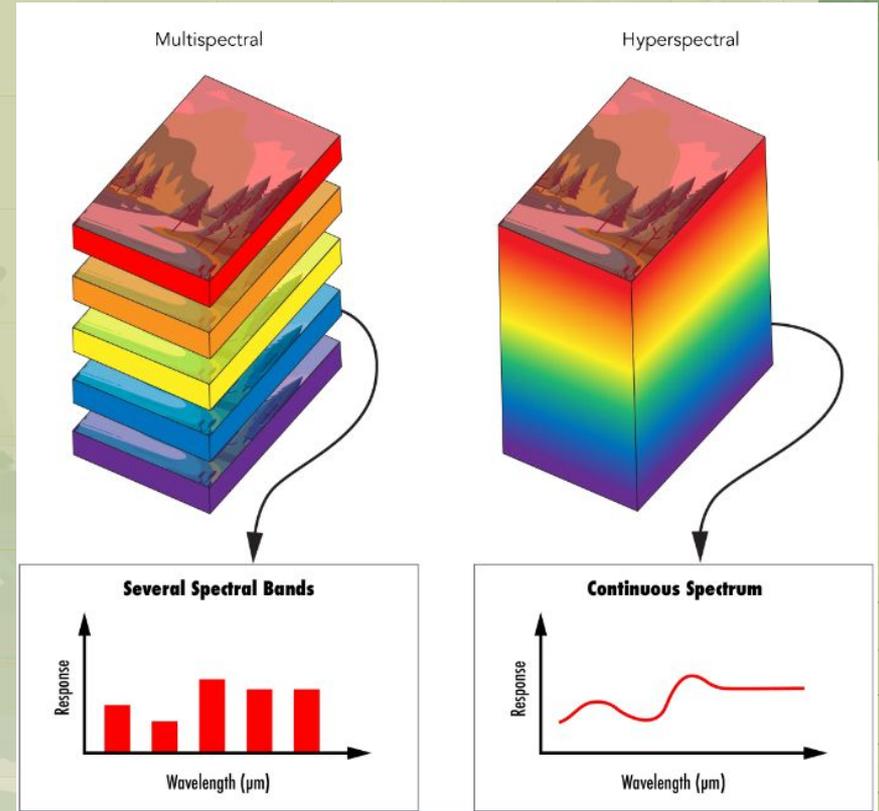


Imagem Multiespectral e Hiperespectral

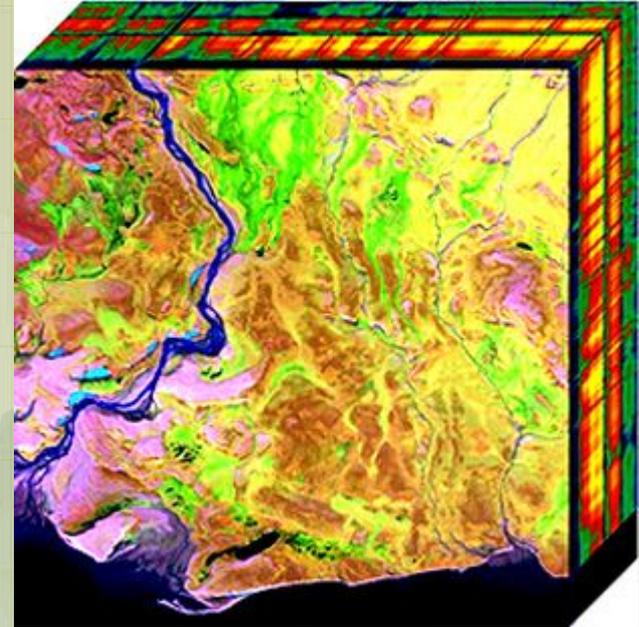
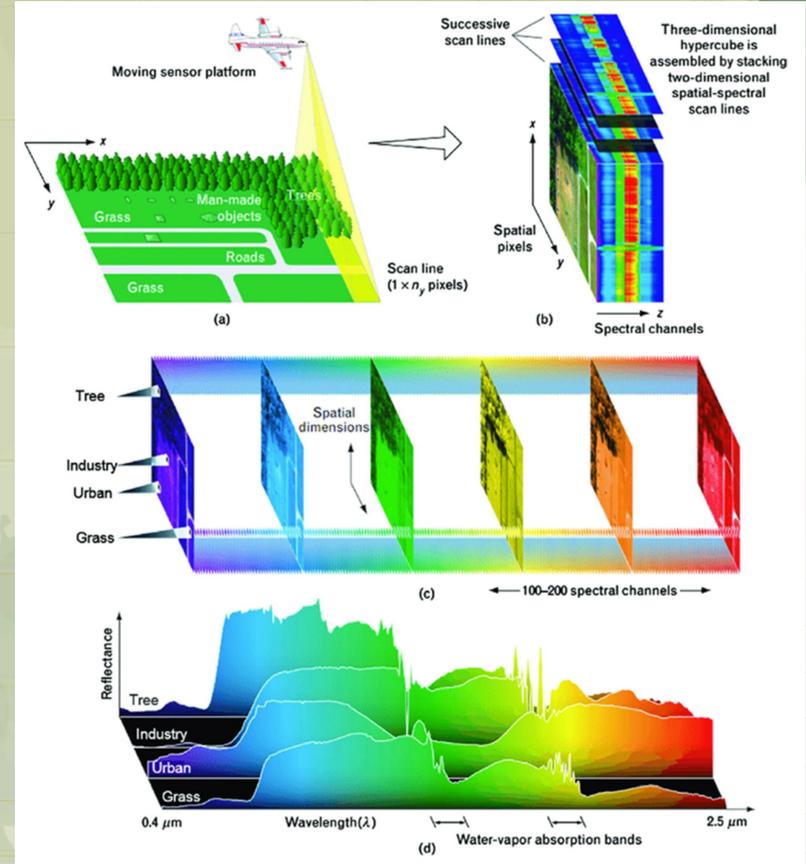


Imagem Multiespectral e Hiperespectral

A imagem **hiperespectral** possui a coleta de centenas de imagens em diferentes comprimentos de onda para a mesma área.



Plataformas online

Para a coleta de imagens de produtos do sensoriamento remoto



Sentinel Hub Playground

The image shows the Sentinel Hub Playground interface. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, the logo "sentinelhub Playground", a calendar icon showing "2022-10-19", a cloud icon showing "92.22 %", a search icon with "Go to Place", and zoom controls (+, -, and a percentage icon). Below the navigation bar is a "Rendering" panel on the left with a "Effects" tab. The panel lists several processing options, each with a circular icon and a description:

- Custom
- Natural color
Based on bands 4,3,2
- Color Infrared (vegetation)
Based on bands 8,4,3
- Vegetation Index
Based on combination of bands (B3 - B4)/(B8 + B4)
- False color (urban)
Based on bands 12,11,4
- Moisture Index
Based on combination of bands (B8A - B11)/(B8A + B11)
- SWIR
Based on bands 12,8A,4
- NDWI
Based on combination of bands (B3 - B6)/(B3 + B6)
- NDSI
Based on combination of bands (B3 - B6)/(B3 + B6)

At the bottom of the rendering panel is a "GENERATE" button. The main area of the interface displays a satellite image of a city, with a 500 m scale bar in the bottom right corner.

Combinações de bandas úteis para a agricultura

Além dos índices de vegetação podemos obter mais características de cada classe através de **combinações RGB**. Ao combinarmos três bandas, temos uma imagem colorida com diferentes proporções de vermelho, verde e azul para cada pixel da imagem de saída.

Uma imagem RGB natural é composta pela banda do **vermelho**, **verde** e **azul** do espectro visível. Para uma imagem em cor falsa, temos rearranjos de bandas, incluindo comprimentos de onda não visíveis a fim de revelar informações não disponíveis na representação RGB tradicional.

Combinações de bandas úteis para a agricultura

- ❑ Color Infrared (B8, B4, B3)
- ❑ Short-Wave Infrared (B12, B8A, B4)
- ❑ Agriculture (B11, B8, B2)

Combinações de bandas úteis para a agricultura

- **Color Infrared (B8, B4, B3)**
 - combinação de cores por uso de bandas do **infravermelho próximo (B8)**, **vermelho (B4)** e **verde (B3)**. Avalia a densidade e saúde de plantas. Folhagem densa é representada em vermelho escuro, enquanto solo exposto, regiões urbanas são coloridas com cinza ou marrom e água em azul escuro ou preto.
- Short-Wave Infrared (B12, B8A, B4)
- Agriculture (B11, B8, B2)



Combinações de bandas úteis para a agricultura

- Color Infrared (B8, B4, B3)
- **Short-Wave Infrared (B12,B8A,B4)**
 - combinação de cores por uso de bandas do **infravermelho de ondas curtas (B12)**, **infravermelho próximo (B8A)** e **vermelho (B4)**. A banda do infravermelho próximo B8A reflete a vegetação, apresentando regiões com cores em verde claro, solo nu e construções em marrom ou azulado e água em preto.
- Agriculture (B11, B8, B2)



Combinações de bandas úteis para a agricultura

- Color Infrared (B8, B4, B3)
- Short-Wave Infrared - SWIR (B12, B8A, B4)
- **Agriculture (B11, B8, B2)**
 - Combinação de cores com as bandas do **infravermelho de ondas curtas (B11)**, **infravermelho próximo (B8)** e **azul (B02)**. Usado no monitoramento da saúde das plantas. Bandas do infravermelho de ondas curtas como a B11 e B12 auxiliam na estimação da quantidade de água em plantas e no solo, refletida na luz SWIR.



Combinações de bandas úteis para a agricultura



EOS LandViewer

The screenshot displays the EOS LandViewer interface. The main map shows the state of Goiás, Brazil, with various municipalities labeled. A search bar at the top left contains the text "Locais, coordenadas, ID de cena" and "Traço". Below it is an "Upload de Área de Interesse (AOI)" button. The map includes a vertical toolbar on the left with icons for zooming, full screen, and other navigation functions. The right sidebar is titled "PESQUISA DE CENA" and contains search settings. The "Configurações de busca" section shows "Sensores passivos (dia)" selected, with a "Mosaico" toggle set to "Cenas". The search results list shows three entries:

- 19 Out 2022: Sentinel-2 L2A, 68° zoom, 2% scale, 22KFG.
- 17 Out 2022: Landsat 8 RT, 64° zoom, 1% scale, 222/071.
- 17 Out 2022: Landsat 8 RT, 64° zoom, 2% scale.

At the bottom of the sidebar, there is a "1-20 de 4092" indicator and a "Comprar imagens de alta resolução" button. The bottom status bar shows "Termos e Condições", "API", and coordinates "16.19226°S 49.34509°W" with a scale of "1:550.872" and a "10 km" scale bar.

Manipulação de imagens do Sentinel-2 com Python

Para realizarmos a classificação entre diferentes classes, primeiramente é necessário obter um conjunto de dados (dataset), ou realizar o download de imagens e então selecionar as regiões de estudo por meio das coordenadas do local.

Caso a segunda opção seja escolhida, podemos realizar o download de imagens de cada local através de um arquivo shapefile, ou com extensão .kml (*Keyhole Markup Language*) com o **Google Earth**.

Manipulação de imagens do Sentinel-2 com Python

Selecionando regiões com o **Google Earth**

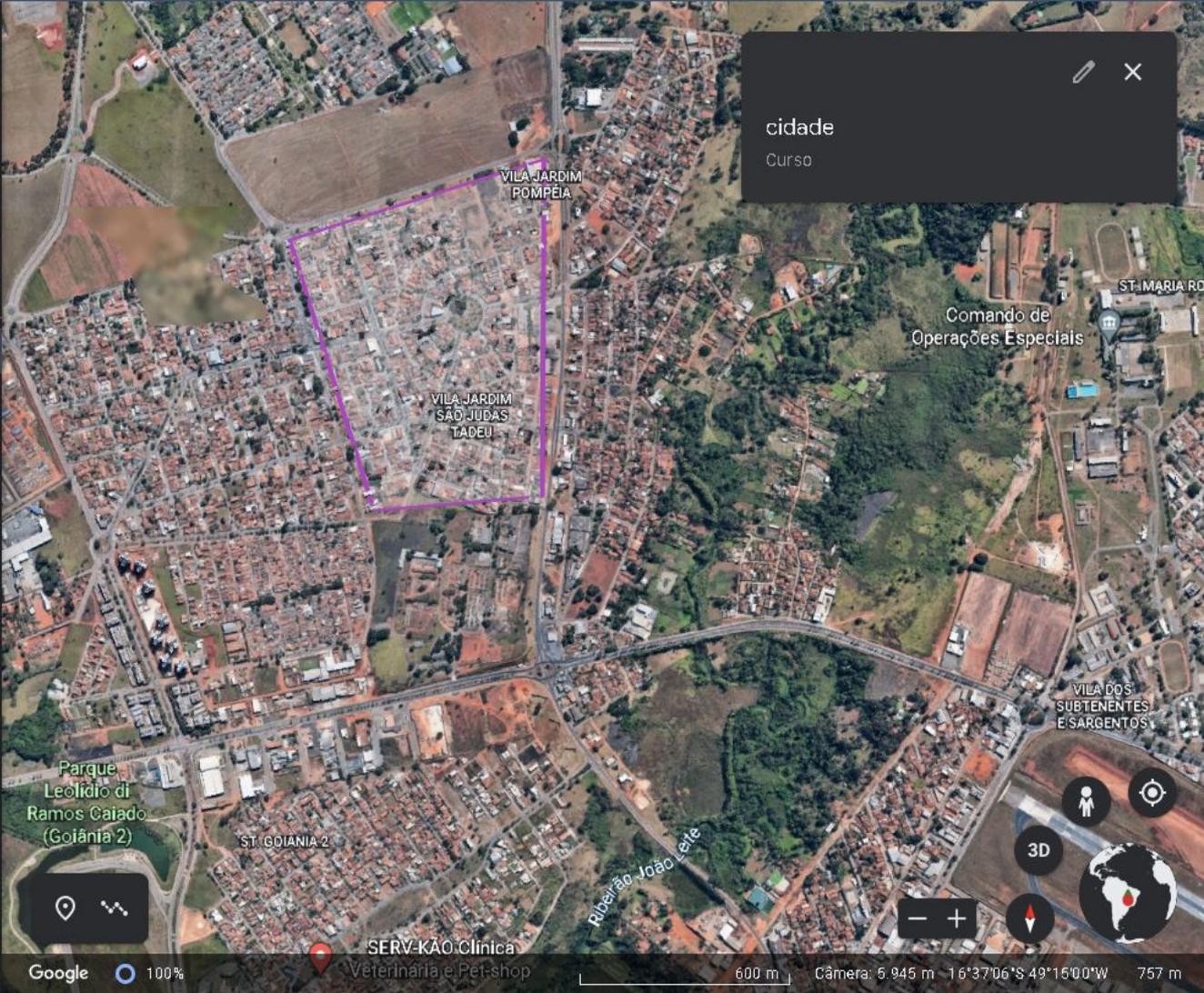
- Primeiramente é necessário criar um novo projeto, selecionando locais a partir de linhas que demarcam a região a ser estudada, criando polígonos.
- Selecionados os polígonos, podemos fazer o download de cada forma criada em um arquivo .kml.
- O arquivo servirá para recortarmos as regiões de interesse das imagens baixadas da plataforma online.

Curso

Priscila Kai

Salvo automaticamente em há 37 minutos

- Pesquisar lugar para adicionar
- Adicionar marcador
- Desenhar linha ou forma**
- Adicionar pasta
- Slide em tela cheia
- Sobreposição de blocos



Manipulação de imagens do Sentinel-2 com Python

Para a manipulação de imagens do Sentinel-2 será utilizado o **Spyder**, ambiente de desenvolvimento Python.

O tutorial de instalação do Anaconda com Spyder pode ser encontrado no seguinte [link](#).

Manipulação de imagens do Sentinel-2 com Python

Selecionando regiões com o **Google Earth**

- Primeiramente é necessário criar um novo projeto, selecionando locais a partir de linhas que demarcam a região a ser estudada, criando polígonos.
- Selecionados os polígonos, podemos fazer o download de cada forma criada em um arquivo .kml.
- O arquivo servirá para recortarmos as regiões de interesse das imagens baixadas da plataforma online.



C:\Users\untitled0.py

untitled0.py* x

```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 """
3 TUTORIAL
4
5 Carregando imagens do Sentinel-2 com Python
6 """
7
8
```

Editor

C:\Users\



Nam	Type	Size	Value
-----	------	------	-------

Help Variable Explorer Plots Files

Console 1/A x

```
Python 3.8.13 | packaged by conda-forge | (default, Mar 25 2022, 05:59:45) [MSC v.1929 64 bit (AMD64)]
Type "copyright", "credits" or "license" for more information.

IPython 7.33.0 -- An enhanced Interactive Python.

In [1]:
```

Console

IPython Console History

Carregando imagens do Sentinel-2

Importando bibliotecas:

```
import geopandas as gpd  
import matplotlib.pyplot as plt  
import rasterio  
from os import listdir  
from os.path import isfile, join  
from rasterio.mask import mask
```

Carregando imagens do Sentinel-2

Lendo arquivo .kml:

```
# Lendo KML files com GeoPandas
gpd.io.file.fiona.drvsupport.supported_drivers['KML'] = 'rw'
my_map = gpd.read_file('Arquivo.kml', driver='KML')

# Convertendo EPSG para o mesmo da imagem do Sentinel-2
my_map = my_map.to_crs(epsg=32722)

# Pasta contendo imagens
path_input = 'caminho_contendo_imagens_de_entrada'

# Obtendo nomes de arquivos de imagem
img_nomes = [f for f in listdir(path_input) if isfile(join(path_input, f))]
full_path = join(path_input, img_nomes[3])
```

Selecionando regiões de interesse

Recortando imagens:

```
#Recortando imagens
with rasterio.open(full_path) as src:
    out_image, out_transform = mask(src, [my_map.geometry[0]], crop=True)
    out_meta = src.meta.copy()
    out_image = out_image.squeeze()
```