



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS

Aula 3

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

**Extração de
características**

Priscila M. Kai



Roteiro

01

Aula 1

Introdução ao
Sensoriamento Remoto

02

Aula 2

Aquisição de Imagens de
Sensoriamento Remoto

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

Extração de características

O que veremos?

Roteiro

1. Índices de Vegetação

- NDVI
- NDRE
- GNDVI
- SAVI

2. Combinações RGB

3. Criando Dataset

Índices de Vegetação

Índices de Vegetação são formados pela combinação de valores espectrais através de operações matemáticas básicas de maneira a obter um valor único que indica a quantidade ou vigor da vegetação dentro de um pixel.

Índices mais aplicados na classificação de culturas?

- Índice De Vegetação Por Diferença Normalizada (NDVI)
- Índice De Borda Vermelha Por Diferença Normalizada (NDRE)
- Índice De vegetação Da diferença De Verde Normalizado (GNDVI)
- Índice De Vegetação Ajustado Ao Solo (SAVI)

Índices de Vegetação

Índice De Vegetação Por Diferença Normalizada (NDVI)

O **NDVI** é o índice mais aplicado na diferenciação entre culturas e variedades de culturas, usado para medir a densidade da vegetação e saúde de plantas de uma imagem de satélite.

Índice de vegetação sensível à mistura espectral.

$$\text{NDVI} = (\text{Banda8} - \text{Banda4}) / (\text{Banda8} + \text{Banda4});$$

Índices de Vegetação

Índice De Vegetação Por Diferença Normalizada (NDVI)

O **NDVI** é o índice mais aplicado na diferenciação entre culturas e variedades de culturas, usado para medir a densidade da vegetação e saúde de plantas de uma imagem de satélite.

Índice de vegetação sensível à mistura espectral.

$$\text{NDVI} = (\text{Banda8} - \text{Banda4}) / (\text{Banda8} + \text{Banda4});$$

Índices de Vegetação

$$\text{NDVI} = (\text{Banda8} - \text{Banda4}) / (\text{Banda8} + \text{Banda4});$$

```
#Recortando imagens
def cut_images(img_nome, my_map):
    full_path = join(path_input, img_nome)
    with rasterio.open(full_path) as src:
        out_image, _ = mask(src, [my_map], crop=True)
    return out_image, out_transform, out_meta

B8 = cut_images(img_nomes[7], my_map.geometry[0])
B4 = cut_images(img_nomes[3], my_map.geometry[0])

#NDVI
NDVI = np.divide((B8-B4), (B8+B4))
NDVI[np.isnan(NDVI)] = 0
```


Índices de Vegetação

Índice De vegetação Da diferença De Verde Normalizado (GNDVI)

O **GNDVI** é uma modificação do NDVI, substituindo a banda do vermelho pelo verde, medindo o conteúdo de clorofila mais eficientemente que o NDVI.

$$\text{GNDVI} = \frac{\text{Banda8} - \text{Banda3}}{\text{Banda8} + \text{Banda3}}$$

```
B8 = cut_images(img_nomes[7], my_map.geometry[0])
B3 = cut_images(img_nomes[2], my_map.geometry[0])

#GNDVI
GNDVI = np.divide((B8-B3), (B8+B3))
GNDVI[np.isnan(GNDVI)] = 0
```

Índices de Vegetação

Índice De Borda Vermelha Por Diferença Normalizada (NDRE)

O **NDRE** combina a banda espectral do infravermelho próximo (NIR) e a banda localizada entre a faixa do vermelho visível e de borda vermelha.

$$\text{NDRE} = \text{Banda8} - \text{Banda5} / \text{Banda8} + \text{Banda5}$$

Índices de Vegetação

$$\text{NDRE} = \text{Banda8} - \text{Banda5} / \text{Banda8} + \text{Banda5}$$

Como temos bandas com dimensões diferentes, é necessário reamostrar a banda com dimensão inferior para o mesmo tamanho da imagem com mais resolução espacial.

```
from rasterio.enums import Resampling

B8 = cut_images(img_nomes[7], my_map.geometry[0])
B5 = interpolation_method(path_input, img_nomes[4], my_map.geometry[0], 2)

#NDRE
NDRE = np.divide((B8-B5), (B8+B5))
NDRE[np.isnan(NDRE)] = 0
```

Índices de Vegetação

Índice De Vegetação Ajustado Ao Solo (SAVI)

O **SAVI** visa suavizar os efeitos da luminosidade do solo. Possui a adição de um fator de ajuste do solo **L** à equação do **NDVI**.

```
B8 = cut_images(img_nomes[7], my_map.geometry[0])
B4 = cut_images(img_nomes[3], my_map.geometry[0])

#SAVI
L=0.5
SAVI = np.divide((B8 - B4), (B8 + B4 + L)) * 1.0 + L)
```

Combinações RGB em Python

Color Infrared (B8, B4, B3)

```
#RGB para imagem em níveis de cinza
def rgb2gray(rgb):
    return np.dot(rgb[...,:3], [0.1140,0.5870,0.2989])
```

```
#Combinações RGB
#Color Infrared (B8, B4, B3)
l,c = B8[0].shape
Color_Infrared = np.zeros((l,c,3))
Color_Infrared[:, :,0] = B8
Color_Infrared[:, :,1] = B4
Color_Infrared[:, :,2] = B3

gray_Color_Infrared = rgb2gray(Color_Infrared)
```

Combinações RGB em Python

Short-Wave Infrared (B12,B8A,B4)

```
#Short-Wave Infrared (B12, B8A, B4)
SW_Infrared = np.zeros((l,c,3))
SW_Infrared[:, :, 0] = B12
SW_Infrared[:, :, 1] = B8A
SW_Infrared[:, :, 2] = B4

gray_SW_Infrared = rgb2gray(SW_Infrared)
```

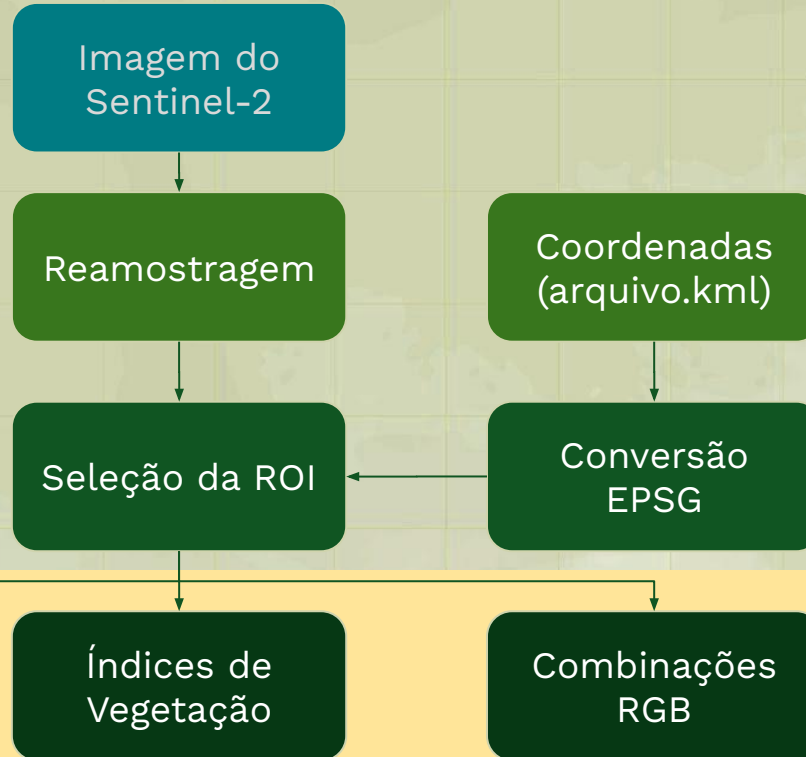
Combinações RGB em Python

Agriculture (B11, B8, B2)

```
#Agriculture (B11, B8, B2)
Agri = np.zeros((l,c,3))
Agri[:, :, 0] = B11
Agri[:, :, 1] = B8
Agri[:, :, 2] = B2

Agri= rgb2gray(Agri)
```

Criando dataset



DATASET

Bandas

Índices de
Vegetação

Combinações
RGB

Criando dataset

