

## Determinação do *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* de Pelotas (RS) e arredores

GUILHERME HIRSCH RAMOS<sup>1</sup>; RODRIGO RIZZI<sup>2</sup>; ROGERS ADEMIR DRUNN PEREIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [guilhermehirsch97@gmail.com](mailto:guilhermehirsch97@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [drizzi@gmail.com](mailto:drizzi@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [r51505150@gmail.com](mailto:r51505150@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O seguinte estudo objetivou determinar o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI - *Normalized Difference Vegetation Index*) da cidade de Pelotas (RS) e arredores a partir de uma imagem RGB disponibilizada pelo sensor orbital Sentinel-2B, com resolução espacial de 10 metros. As bandas da imagem fornecida são classificadas como Vermelho (*Red*), Infravermelho Próximo (*Near-Infrared ou NIR*) e Verde (*Green*). Foram necessárias somente as duas primeiras bandas para o cálculo do NDVI, feito a partir da plataforma Octave. A análise é capaz de fornecer um panorama que indica a quantidade de vegetação na área; e mostra o confronto da urbanização com a agropecuária local e/ou mata nativa.

### 2. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 2.1. EARTH EXPLORER

O serviço EarthExplorer (<<https://earthexplorer.usgs.gov>>, acesso em 28/04/2018) da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e do USGS (*United States Geological Survey*) fornece diversas bases de dados, dentre as quais é possível encontrar produtos derivados do Sentinel-2B. Para este trabalho, adotou-se a imagem da região de Pelotas (RS), com tomada no dia 28 de abril de 2018, apresentada na figura 1.

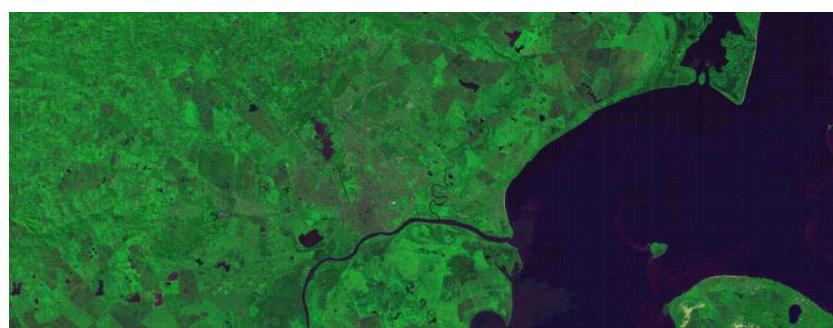


Figura 1 - foto de Pelotas (RS) vista pelo satélite Sentinel-2B.  
FONTE: EarthExplorer

## 2.2. METODOLOGIA

### 2.2.1. OCTAVE

A plataforma escolhida para efetuar os cálculos a seguir foi o Octave, linguagem interpretada de alto nível (<<https://www.gnu.org/software/octave/>>, acesso em 18/05/2018), principalmente por ser de fácil acesso e gratuita.

### 2.2.2. ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI)

O NDVI é um índice capaz de destacar a quantidade de vegetação para uma determinada área a partir de imagens de sensor orbital. Neste trabalho, o cálculo do NDVI seguiu a (01), equação estabelecida pela NASA e NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) (<[https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring\\_vegetation\\_2.php](https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php)>, acesso em 18/05/2018).

$$\text{NDVI} = \frac{\rho_{\text{NIR}} - \rho_{\text{Red}}}{\rho_{\text{NIR}} + \rho_{\text{Red}}} \quad (01)$$

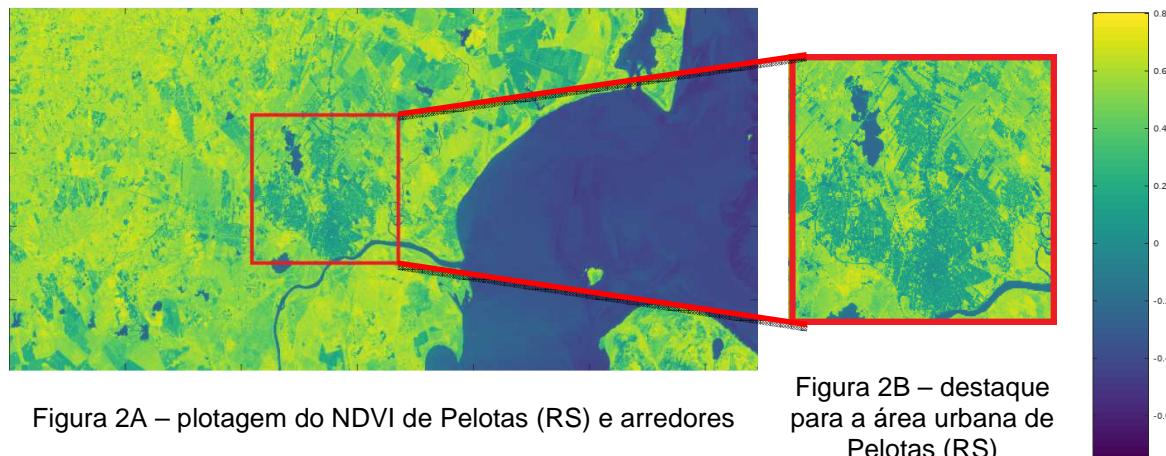
### 2.2.3. TRATAMENTO DOS DADOS

No Octave, executou-se os seguintes passos: a) verificação das bandas Red e NIR; e b) aplicação do comando *double* nas variáveis de bandas. Na segunda etapa, o objetivo foi transformar os elementos matriciais de 8 bits para 16 bits. Este recurso foi adotado porque a matriz resultante inicial apresentou valores inteiros ou de 0, ou de +1. Após aplicação da função, a matriz resultante exibiu valores entre -1 e +1, o que possibilitou o cálculo do NDVI.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. DETERMINAÇÃO DO NDVI

A partir dos cálculos matriciais, plotou-se o NDVI, apresentado na Fig. 2.



### 3.2. DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE VEGETAÇÃO

O NDVI varia entre -1 e +1 e a vegetação não possui um valor constante, devido a inúmeros fatores como geometria da luz ou efeitos climáticos. Sabe-se apenas que o valor da vegetação é mais alto que os demais, pois a reflectância vegetal tende a ser muito maior no NIR do que no Red.

Por isso, para determinar a quantidade vegetação que a imagem apresenta, optou-se por generalizar o valor de pixels representantes de vegetação em 0,3. Os dados da imagem calculada foram separados em duas classes: a primeira com pixels de valores abaixo de 0,3 e a segunda acima de 0,3. Após a divisão, verificou-se o número total de pixels representados, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - número de pixels por seção

SEÇÃO	PIXELS
<0,3	6.379.612
>0,3	9.691.916

### 4. CONCLUSÃO

Com base na informação de que a vegetação aparente é identificada apenas pelas seções acima de 0,3 e pelos dados da tabela, é afirmável que a vegetação ocupa 60% da área amostrada. Com a aplicação da metodologia, confirmou-se o destaque da vegetação após implementação dos recursos utilizados.

Para uma avaliação mais completa, sugere-se a construção de um mosaico em diferentes épocas e que envolva toda a área de interesse, o que possibilita conclusões mais complexas. O recurso apresenta o potencial de observar o crescimento de plantações do início do plantio até a colheita, estabelecer um padrão e realizar comparações, além de determinar secas e patologias vegetais.

### 5. REFERÊNCIAS

- <https://www.gnu.org/software/octave/>, acesso em 18 de maio de 2018 às 08h15min
- [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Introducing\\_Sentinel-2](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Introducing_Sentinel-2), acesso em 18 de maio de 2018 às 07h56min;
- <http://www.engesat.com.br/sentinel-2/>, acesso em 18 de maio de 2018 às 08h18min;
- [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Sentinel-2B\\_launch\\_preparations\\_off\\_to\\_a\\_flying\\_start](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Sentinel-2B_launch_preparations_off_to_a_flying_start), acesso em 18 de maio de 2018 às 08h55min;
- <https://octave.sourceforge.io/octave/function/double.html>, acesso em 8 de junho de 2018 às 08h06min;
- [https://wiki.octave.org/FAQ#What\\_is\\_Octave.3F](https://wiki.octave.org/FAQ#What_is_Octave.3F), acesso em 12 de junho de 2018 às 10h49min;
- [https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring\\_vegetation\\_1.php](https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_1.php), acesso em 18 de maio de 2018 às 09h02min;
- [https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring\\_vegetation\\_2.php](https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php), acesso em 18 de maio de 2018 às 09h02min;
- <https://earthexplorer.usgs.gov>, acesso em 28 de abril de 2018 às 08h06min.