



Detecção Remota e Processamento Imagem

Licenciatura em Engenharia GeoEspacial
Licenciatura em Tecnologias da Informação
João Catalão / Fernando Soares
2024 / 2025

Antes das aulas:

1. Instalação do software SNAP (Science Toolbox exploitation platform)
<http://step.esa.int/main/download/snap-download/>
 2. Dowload dos dados de cada laboratório na plataforma CIRRUS
Server address: cirrus.ciencias.ulisboa.pt
(<https://cirrus.ciencias.ulisboa.pt/owncloud/s/agoFAJAY3GzFt2L>)
-

Laboratório 4: Determinação da área ardida com base numa imagem Multiespectral.

Sumário: Determinação da área ardida com base numa imagem Multiespectral. Estudo de caso: Incendio de Pedrogão (17 junho de 2017), Metodologia: Cálculo de índices de área ardida e índices de vegetação.

Bastarrika, A., Chuvieco, E., & Martín, M. P. (2011). Mapping burned areas from Landsat TM/ETM+ data with a two-phase algorithm: Balancing omission and commission errors. *Remote Sensing of Environment*, 115(4), 1003-1012.

| Índices | Designação | Referência |
|---------|--|--------------------------|
| NDVI | Normalized Difference Vegetation Index | Rouse et al., 1974 |
| GEMI | Global Environmental Monitoring Index | Pinty & Verstraete, 1992 |
| BAI | Burned Area Index | Martín et al., 1998 |
| BAIMS | | Martín et al., 2005 |
| BAIML | | |
| NBRS | Normalized Burn Ratio | Key & Benson, 1999 |
| NBRL | | |
| MIRBI | Mid Infrared Burned Index | Trigg & Flasse, 2001 |

| Grupo | Índices | Equação |
|----------------------|---------|--|
| <i>VIS+NIR</i> | NDVI | $\frac{\rho_{NIR} - \rho_R}{\rho_{NIR} + \rho_R}$ |
| | GEMI | $\frac{\eta(1-0.25\eta) - (\rho_R - 0.125)}{(1-\rho_R)} \eta = \frac{2(\rho_{NIR}^2 - \rho_R^2) + 1.5\rho_{NIR} + 0.5\rho_R}{(\rho_R + \rho_{NIR} + 0.5)}$ |
| | BAI | $\frac{1}{(\rho_{NIR} - \rho_{cNIR})^2 + (\rho_R - \rho_{cR})^2}$ |
| <i>VIS+NIR+1SWIR</i> | NBRS | $\frac{\rho_{NIR} - \rho_{SSWIR}}{\rho_{NIR} + \rho_{SSWIR}}$ |
| | BAIMS | $\frac{1}{(\rho_{NIR} - \rho_{cNIR})^2 + (\rho_{SSWIR} - \rho_{cSSWIR})^2}$ |
| <i>VIS+NIR+2SWIR</i> | NBRL | $\frac{\rho_{NIR} - \rho_{LSWIR}}{\rho_{NIR} + \rho_{LSWIR}}$ |
| | BAIML | $\frac{1}{(\rho_{NIR} - \rho_{cNIR})^2 + (\rho_{LSWIR} - \rho_{cLSWIR})^2}$ |
| | MIRBI | $10\rho_{LSWIR} - 9.8\rho_{SSWIR} + 2$ |

BAI: $\rho_{cNIR}=0.06$; $\rho_{cR}=0.1$;

BAIMS: $\rho_{cNIR}=0.05$; $\rho_{cSSWIR}=0.2$;

| Grupo | Índice | Bandas |
|---------------|------------------------|---------|
| VIS+NIR | NDVI GEMI BAI | B4, B8 |
| VIS+NIR+1SWIR | NBRS BAIMS | B8, B11 |
| VIS+NIR+2SWIR | NBRL BAIML MIRBI | B8, B12 |

É considerada área ardida se:

Diff_BAIMS > 46.8143 AND

Diff_NDVI < -0.17767 AND

Post_NBRS < -0.17079 AND

Post_BAI > 188.88



Dados: Imagens do satélite Sentinel-2 do dia 14 junho 2017 e 4 de julho de 2017 (Level 1C)

subset_0_of_S2A_MSIL1C_20170614T112111_N0205_R037_T29TNE_20170614T112422.dim

subset_0_of_S2A_MSIL1C_20170704T112111_N0205_R037_T29TNE_20170704T112431.dim

Processamento:

- Extração das bandas necessárias ao cálculo dos índices (B4, B8, B11)
- Calibração atmosféricas das imagens (Sentinel-2, são reflectâncias TOA)
- Cálculo do índice NDVI, NBRS, BAI e BAIMS
- Cálculo da imagem binária com a área ardida

1. Abrir imagem no SNAP

2. Criar sub imagem com as bandas B2, B3, B4, B8, B11

 \$ bands Extractor

3. A banda 11 tem de ser reamostrada com a mesma dimensão das outras bandas.

 \$ resampling (By reference to B2)

4. Visualização da imagem (explorar o “stretch”, 2sigma)

5. Rayleigh Correction (Optical Preprocessing) (OPCIONAL)

5. cálculo dos índices para cada imagem

 \$ band math

 > NDVI, BAIMS, NBRS e BAI (analisar o resultado de cada índice)

6. Calculo das imagens diferença

 \$ band math

 > dif_BAIMS e Diff_NDVI

Após o cálculo fazer Convert band para guardar o resultado

7. Calculo da regra de classificação

 \$ band math

 if ((dif_BAIMS > 46.8143) and (dif_NDVI < -0.17767) and (NBRS < -0.17079) and (BAI_pos > 188.88)) then 1 else 0

8. Visualizar o resultado e comparar com a imagem falsa cor

9. Filtro mediana > integrar no ArcGIS

 \$ Filtered band > Median 3x 3



§ Save Product (Os cálculos ficam gravados na imagem após o incendio)

Laboratório 5. Desenvolvimento de um programa em python para automatização dos procedimentos do laboratório 2.

No SNAP, converter imagem para Tiff