*Análise espacial I*

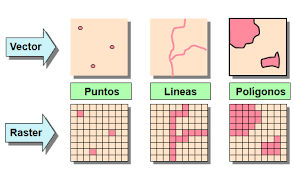
**O que é a Análise Espacial?**

Antes de falarmos de Mapas, temos que entender o que queremos dizer quando nos referimos ao termo “Análise Espacial”. Se pensarmos em um sentido estrito, a Análise Espacial é um conjunto de ferramentas que nos permitem analisar dados geográficos. Mas, então, o que são os dados geográficos? São dados que, de forma implícita ou explícita, têm uma posição na Terra.

***Tipo de dados espaciais***

Os dados espaciais podem se expressar em dois modelos clássicos:

1. **Modelo vetorial (vector):** neste modelo, os dados espaciais consistem em pontos, linhas ou polígonos.
2. **Modelo matricial (raster):** um espaço é dividido em grades de igual tamanho. Cada uma dessas unidades (às vezes chamadas de pixels ou células) têm um ou mais valores associados. É frequentemente utilizado para a análise de imagens de satélites, por exemplo, mas também é usado para mostrar a elevação de uma superfície.



***Arquivos de dados espaciais***

Tanto vetores quanto rasters têm tipos de arquivos específicos:

**Arquivos mais comuns para vetores:**

* **ShapeFile:** um dos formatos mais amplamente difundidos. É composto por mais de um arquivo e é propriedade da ESRI (criadora do ArcGis).
* **GeoJSON:** são listas baseadas no standard JSON. O uso da projeção WGS84 é obrigatório há alguns anos.
* **KLM:** são rótulos baseados em XML Modelo Raster.

**Arquivos mais comuns para rasters:**

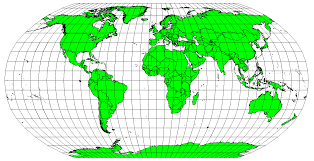
* GeoTIFF
* JPEG(2000)

**Links Relacionados:**

* <https://en.wikipedia.org/wiki/GeoTIFF>
* <https://en.wikipedia.org/wiki/JPEG_2000>

***Sistema de Referência de Coordenadas***

Como mencionamos no início da seção, todos os dados espaciais têm, de forma implícita ou explícita, uma posição na Terra, e, para trabalhar com dados georreferenciados, temos que saber em qual unidade de medida eles estão expressados.



*Analogia:* “Se alguém nos diz que algo pesa “10”, não temos certeza se são gramas, quilos ou toneladas. Isso significa que um conjunto de coordenadas, por si só, não é suficiente para saber de qual posição na Terra estamos falando.”

Assim, os Sistemas de Referência de Coordenadas (SRC) são os encarregados de identificar a "unidade" em que nossos dados espaciais estão expressados.

Existem dois tipos de sistemas de referência de coordenadas:

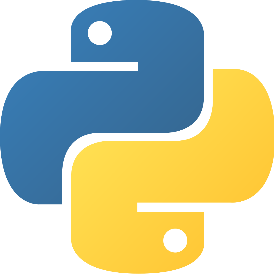
* **Sistema de Coordenadas Geográficas:** utilizam grades de latitude e longitude e, às vezes, um valor de altitude para situar um ponto sobre a superfície terrestre. O sistema mais popular é denominado WGS 84 (World Geodetic System).
* **Sistema de Coordenadas Projetadas:** umsistema de coordenadas projetadas é definido sobre uma superfície plana de duas dimensões. Diferentemente de um sistema de coordenadas geográficas, um sistema de coordenadas projetadas possui longitudes, ângulos e áreas constantes nas duas dimensões.

O mundo da Análise de Dados geoespaciais é muito intrigante e complexo, mas deixamos aqui alguns links relacionados para que possa continuar aprendendo ainda mais:

* <https://earthdata.nasa.gov/esdis/eso/standards-and-references/geotiff>
* <https://docs.qgis.org/2.14/en/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html>
* <https://mgimond.github.io/Spatial/introGIS.html>

***Mapas em Python***

Agora que já temos um entendimento comum sobre a análise espacial, vamos falar exclusivamente sobre quais são as principais bibliotecas que existem em Python para a criação e representação de mapas e a manipulação de dados geoespaciais.

******

É importante mencionar que existem vários pacotes disponíveis em Python, dos quais podemos destacar:

* **GeoPandas:** é um projeto de código aberto com o objetivo de facilitar o trabalho com dados geoespaciais em Python. O GeoPandas estende os tipos de dados utilizados pelo Pandas para possibilitar operações espaciais em tipos geométricos.
* **GDAL/OGR**: biblioteca fundamental para processar formatos de dados vetoriais e raster.
* **GeoPy:** facilita a localização de coordenadas para direções, cidades, países e pontos de referência em todo o mundo para desenvolvedores de Python utilizando geocodificadores de terceiros e outras fontes de dados.
* **Cartopy**: essa biblioteca permite desenhar mapas para que a análise e visualização de dados sejam as mais intuitivas possíveis.
* **Rasterio**: os SIG utilizam o formato GeoTIFF, entre outros, para organizar e armazenar conjuntos de dados raster como imagens de satélite. O Rasterio lê e escreve esses formatos e fornece uma API de Python baseada em matrizes Numpy N-dimensional e GeoJSON.

GeoBr

O geobr é um pacote computacional para download de conjuntos de dados espaciais oficiais do Brasil. O pacote inclui uma ampla gama de dados geoespaciais, disponível em várias escalas geográficas e dados históricos, projeção e topologia harmonizados .

O pacote está atualmente disponível em R e Python.

<https://ipeagit.github.io/geobr/articles/python-intro/py-intro-to-geobr.html>