

D17 – O que são os dados georreferenciados? - Aula 5

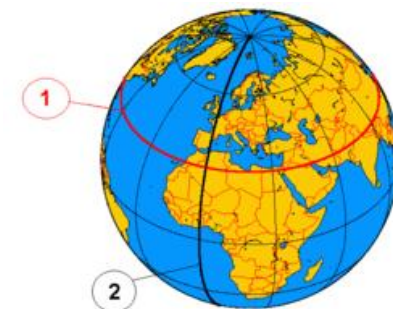
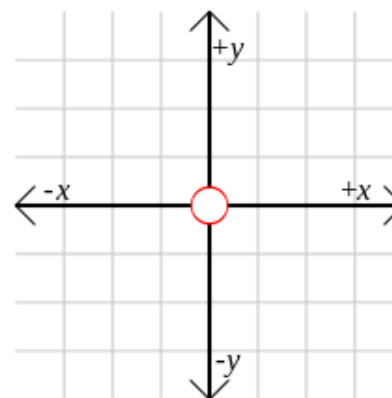
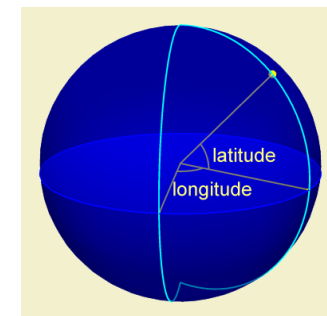
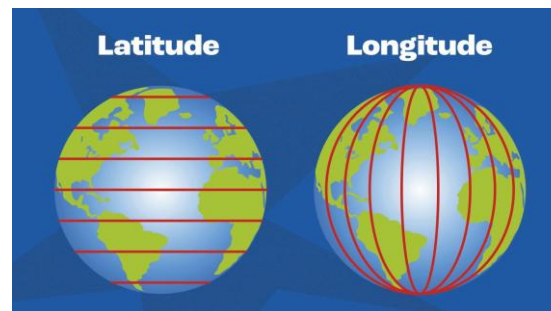
Agenda

- Sistema de Referência de Coordenadas - SRC
- Projeções Cartográficas
- Georreferenciamento
- Transformações de SRC

Sistema de Referência de Coordenadas - SRC

Como as coordenadas são interpretadas no espaço (terra).

- Geográficas (unidade graus):
 - (1) Latitude:
 - Origem: Linha do Equador “Paralelo”
 - *Sul ou Norte*
 - (2) Longitude :
 - Origem: Meridiano de Greenwich
 - *Oeste (W) ou Leste (E)*
- Projetadas (unidade planas):
 - X e Y: Positiva (+) ou Negativa (-)



Geográficas (Lat/Long): Positivo e Negativo?

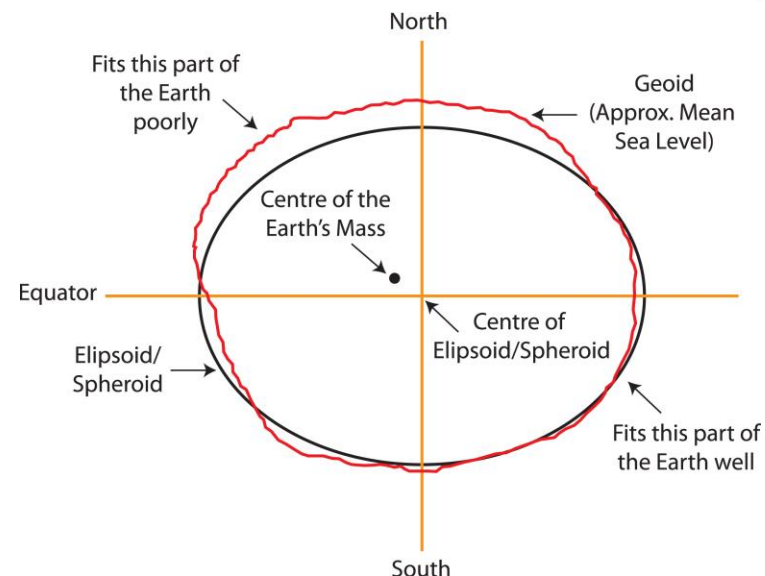
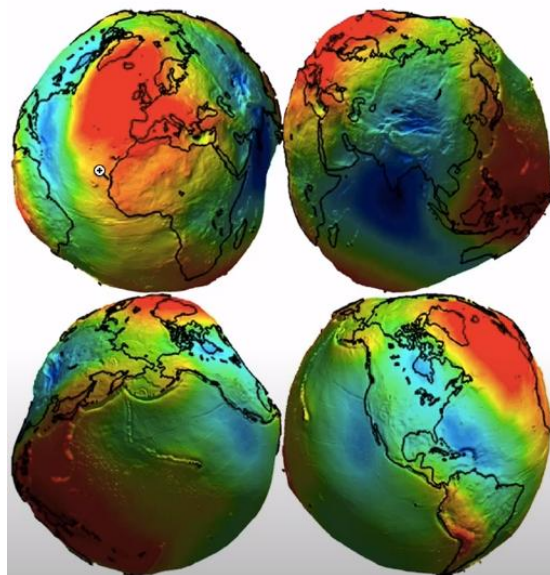
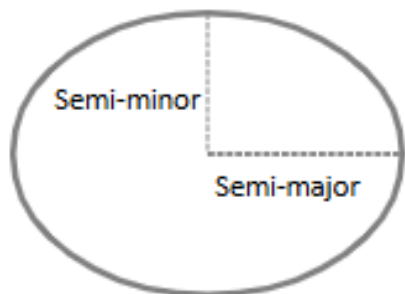
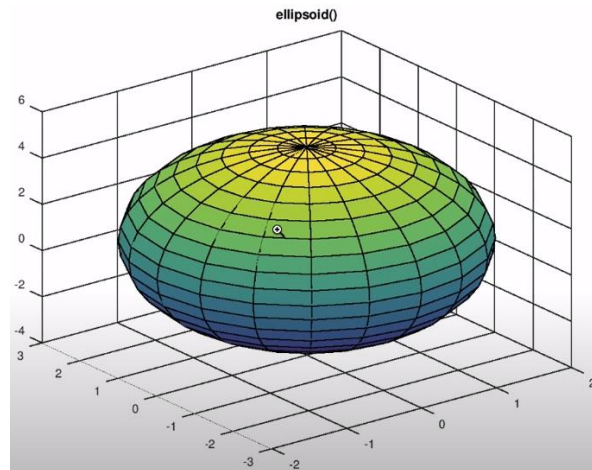
Projetadas: Onde é a origem ?

Sistema de Referência de Coordenadas – SRC (Continuação)

- Elementos do SRC
 - Geoide
 - Representa a superfície equipotencial do campo gravitacional da Terra
 - Cálculo: Referência para altitudes ortométricas (altitude "real")
 - Elipsoide:
 - Aproximação matemática da forma da Terra (simplificada)
 - Parâmetros:
 - Semieixo maior (a): Raio equatorial (Centro da Terra ao Equador)
 - Semieixo menor (b): Raio polar (Centro da Terra aos polos)
 - Achatamento (f): $(a - b) / a$
 - Exemplo:
 - GRS80 (usado no SIRGAS 2000): $a = 6.378.137m$ e $f = 1 / 298.257222101$
 - Datum Geodésico
 - Orientação do Elipsoide: Conecta o elipsoide a uma posição na terra.

Sistema de Referência de Coordenadas – SRC (Continuação)

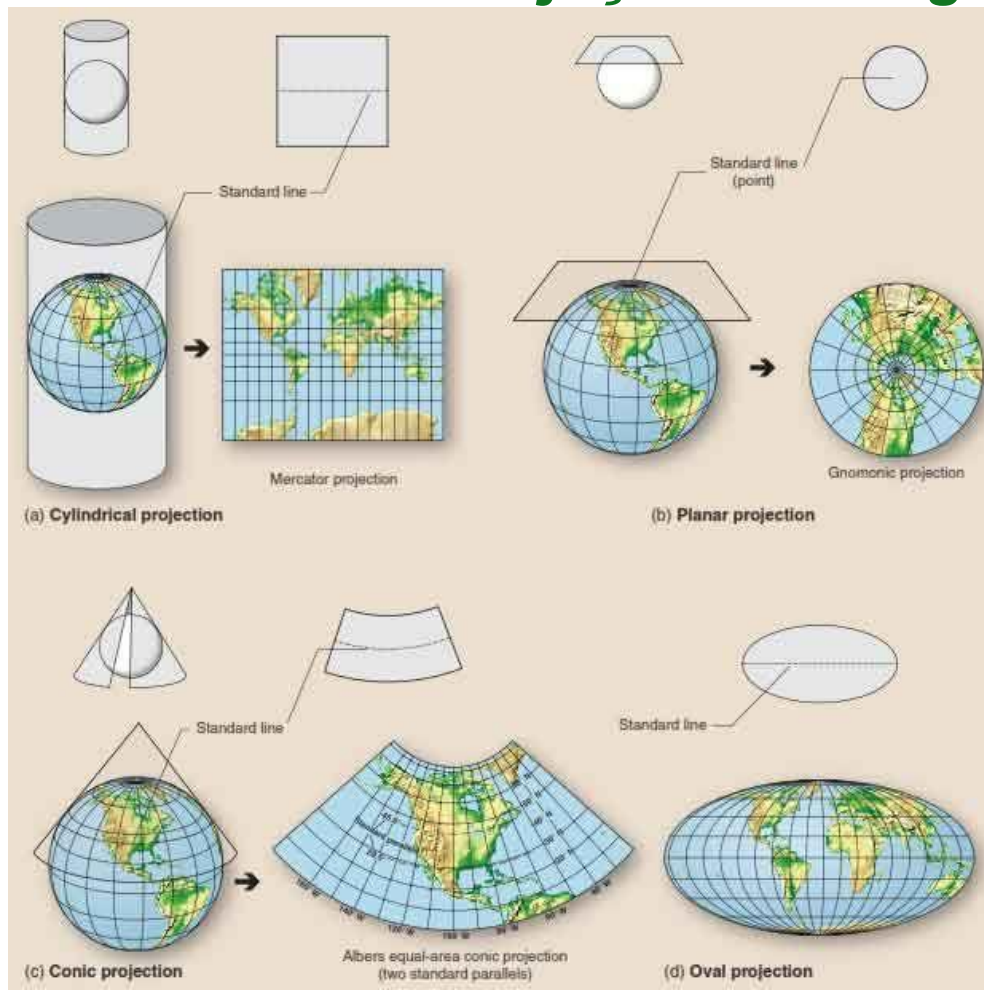
Elipsoide , Geoide e Datum



Projeções Cartográficas

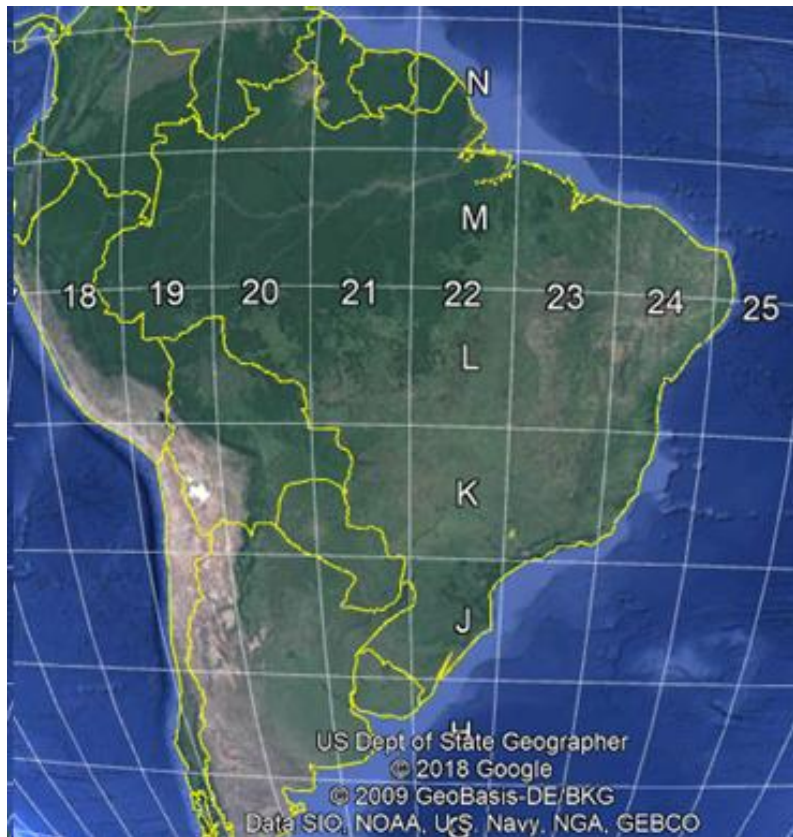
- Como transformar a Terra em um **Mapa** (2D)
- Distorções específicas (área, forma, distância, direção)
 - Cada projeção procura preservar alguma medida
 - Para o mesmo objeto no terreno, vai possuir diferentes propriedades para cada tipo de projeção.
- Projeções:
 - Projeções que preservam a **ÁREA** (Equivalentes ou Equivalentes em Área)
 - Exemplo: Albers Equal Area, Mollweide, Sinusoidal
 - Projeções que preservam a **FORMA** (Conformes)
 - Exemplo: Mercator, Lambert Conformal Conic
 - Projeções que preservam a **DISTÂNCIA** (Equidistantes)
 - Exemplo: Azimuthal Equidistant, Equirectangular
 - Projeções que preservam a **DIREÇÃO** (Azimutais ou Direcionais)
 - Exemplo: Azimuthal Equidistant, Gnomonic, Stereographic
- A origem das coordenadas (0,0) **VARIA** para cada projeção

Projeções Cartográficas (Continuação)



- Qual é a unidade de uma coordenada num mapa projetado ?
- Se usarmos o valor de uma coordenada num mapa com uma projeção “A” e colocarmos num mapa com outra projeção “B”, a mesma coordenada, o ponto aparecerá no mesmo local ?

Projeções Cartográficas (Continuação)



Projeção UTM(Universal Transversa de Mercator)

- 60 fusos (zonas) de 6° de amplitude (longitudinal).
 - Inicia em UM (origem de $-180^{\circ}/180^{\circ}$ W)
 - Cada fuso tem o seu MC (Meridiano Central)
- Unidade em **Metros**
- Origem:
 - Y: Linha do Equador
 - Ao Sul: Falso Norte de 10.000.000m
 - X: Meridiano Central
 - Falso Leste: 500.000 m
- Projeção UTM no Brasil:
 - Fusos: 18S a 25S
 - Meridianos Centrais (W/Oeste): 75° a 33°

Fonte:

<https://metrica.zendesk.com/hc/pt-br/articles/360022760632--Con-Fusos-e-meridianos>

Obs.: J a N são faixas Latitude (total de 20 zonas) com $\sim 8^{\circ}$

Georreferenciamento

- São as informações que definem o SRC das **coordenadas** e um SIG.
- Formatos de definição de SRC:
 - WKT (Well-Known Text): Padronizado pela OGC (Open Geospatial Consortium)
 - PROJ (biblioteca PROJ4)
 - EPSG: European Petroleum Survey Group

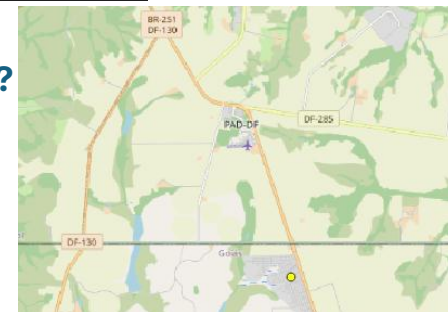
```
PROJCS["SIRGAS 2000 / UTM zone 23S",  
  GEOGCS["SIRGAS 2000",  
    DATUM["Sistema de Referencia Geocentrico para las Americas 2000",  
      SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.257222101]],  
    PRIMEM["Greenwich",0],  
    UNIT["degree",0.0174532925199433]],  
  PROJECTION["Transverse_Mercator"],  
  PARAMETER["latitude_of_origin",0],  
  PARAMETER["central_meridian",-45],  
  PARAMETER["scale_factor",0.9996],  
  PARAMETER["false_easting",500000],  
  PARAMETER["false_northing",10000000],  
  UNIT["metre",1]]
```

```
+proj=utm +zone=23 +south +datum=SIRGAS2000 +units=m +no_defs
```

EPSG:31983 → SIRGAS 2000 / UTM zone 23S

Qual unidade (Km, m, graus,)?

- -5294181 -1815840
- -16,0841 -47,4017
- 226160 8217767



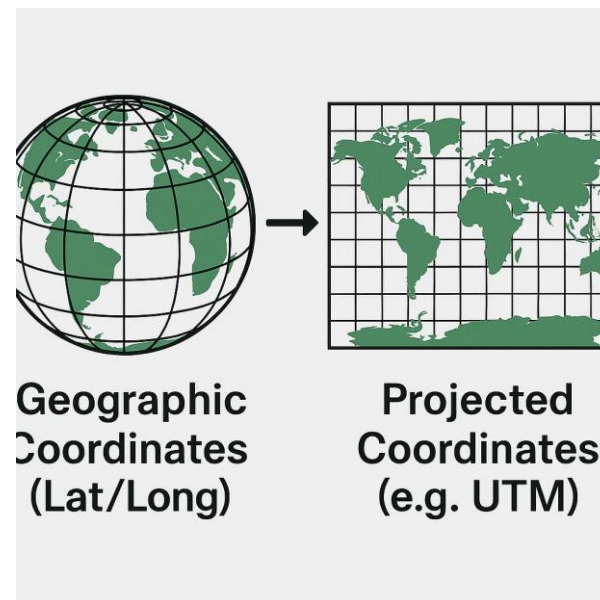
Posso ter UM VALOR de coordenada em locais diferentes?

Georreferenciamento (Continuação)

- Onde são armazenadas as informações sobre SRC:
 - Numa imagem (Geotif)?
 - Arquivo Vetorial (Shapefile, Geojson, ...) ?
 - No GeoPandas ?
 - No campo Geométrico de um Banco de dados (PostGIS, Geopackage)?

Transformações de SRC

- São procedimentos matemáticos usados para converter coordenadas geográficas ou projetadas de um SRC para outro.
- Tipos:
 - Transformação geodésica (diferentes Datums): Translação (X,Y,Z), Rotação e Escala
 - Reprojeção: Diferentes projeção cartográfica
Ex.: Coordenadas Geográficas para Projetada
 - Combinada: Envolve Datum e Reprojeção



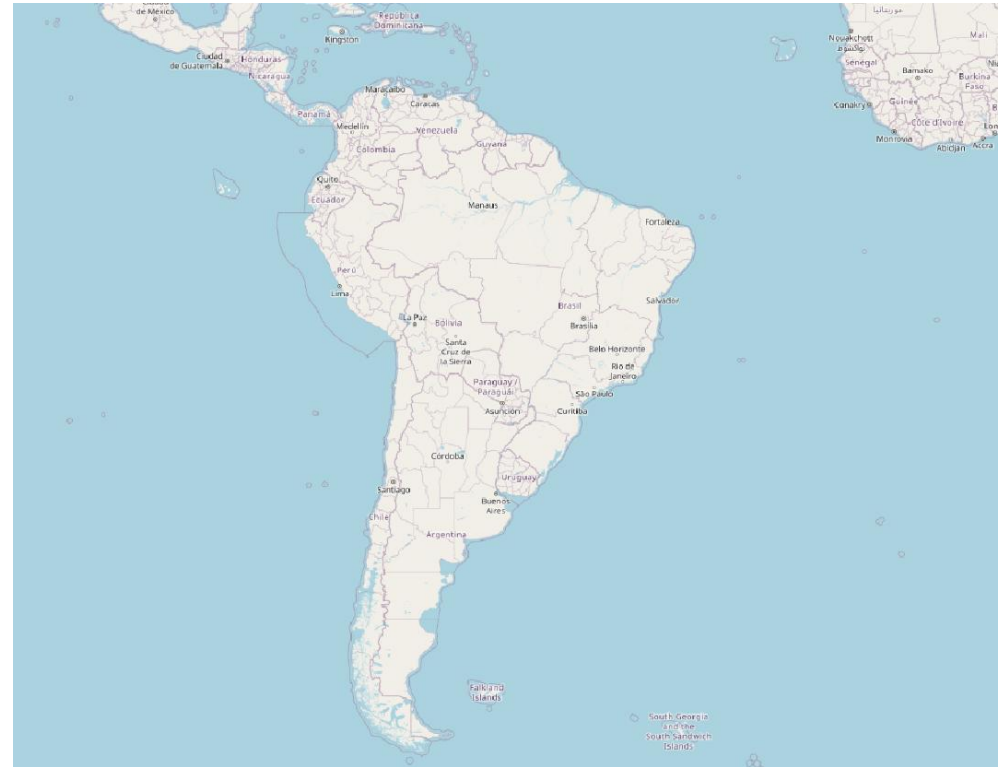
Transformações de SRC (Continuação)

- Os SRC são usado onde?
 - Camadas (Layers) Vetoriais.
 - Camadas de Raster (Imagem).
 - Mapa
- Dois exemplos para usar as transformações de SRC ?
- Podemos fazer uma transformação de SRC numa camada “sem definição” de SRC ?
Ex.: Arquivo CSV, com os campos, Long/X e Lat/Y.

Transformações de SRC (Continuação)



Geográfica



Projetada