



WEB GIS e Python

**Primeiros passos para o uso de dados
geográficos em aplicações na Web.**



Daniel Lins da Silva



daniel.lins@gmail.com

Quem sou eu?



Daniel Lins

Me. em Engenharia da Computação

Doutorando em Computação pela POLI-USP

Consultor de Gestão de Dados no PNUMA

Membro do LAA (Laboratório de Automação Agrícola da USP)
e BioComp (Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Computação)

3 Agenda



Conceitos
gerais sobre
GIS

Web GIS

Demonstração

Discussão



GIS ou SIG

Sistema de Informação Geográfica



"É um sistema de hardware, software, informação espacial, procedimentos computacionais e recursos humanos que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem."

Fonte: Wikipedia

O que posso fazer com um SIG?



Negócios



Marketing



Planejamento
de Cidades



Conservação
Ambiental

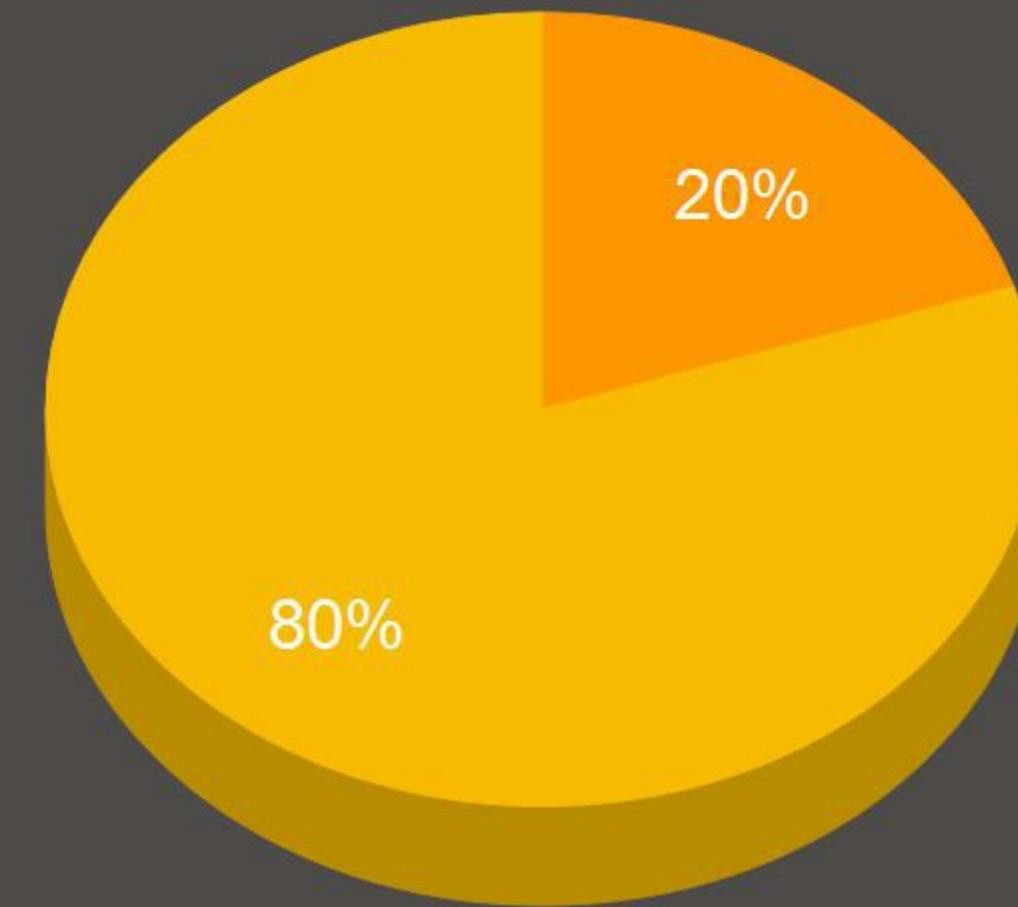


Mobilidade
Urbana

- Dados não geográficos
- Dados geográficos

“ 80% dos dados possui uma dimensão geográfica.”

Fonte: Desconhecida

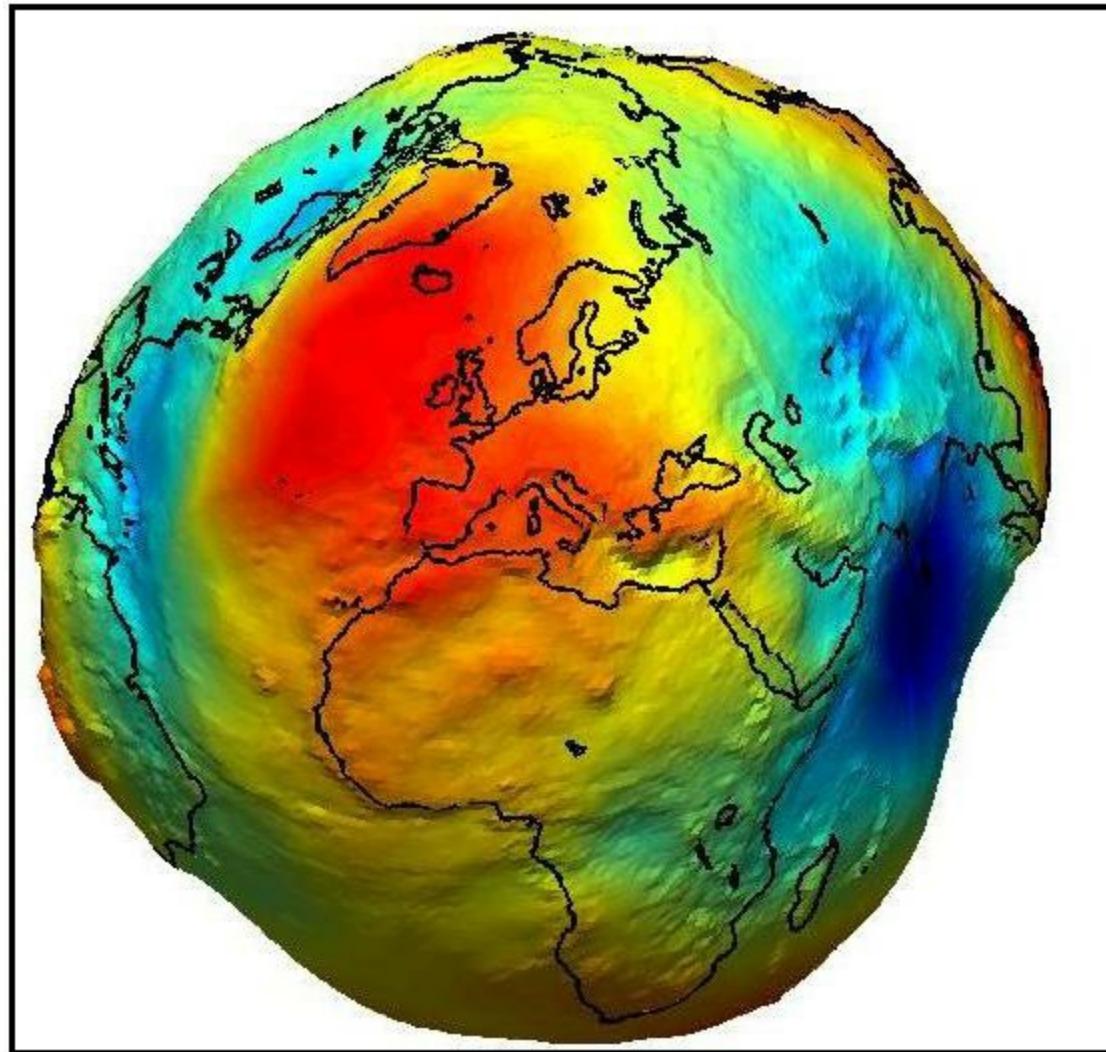


A screenshot of a Twitter post. The profile picture is a man speaking, the handle is [johnbfagan](#), and the screen name is [@johnbfagan](#). The tweet text is: "@jeremy_morley that geo quote keeps us all in our jobs. Best not go poking around to see if it's true." Below the tweet are engagement metrics: 4 retweets, 1 like, and icons for reply, retweet, and favorite. The timestamp is 9:27 AM - 22 Feb 2010.

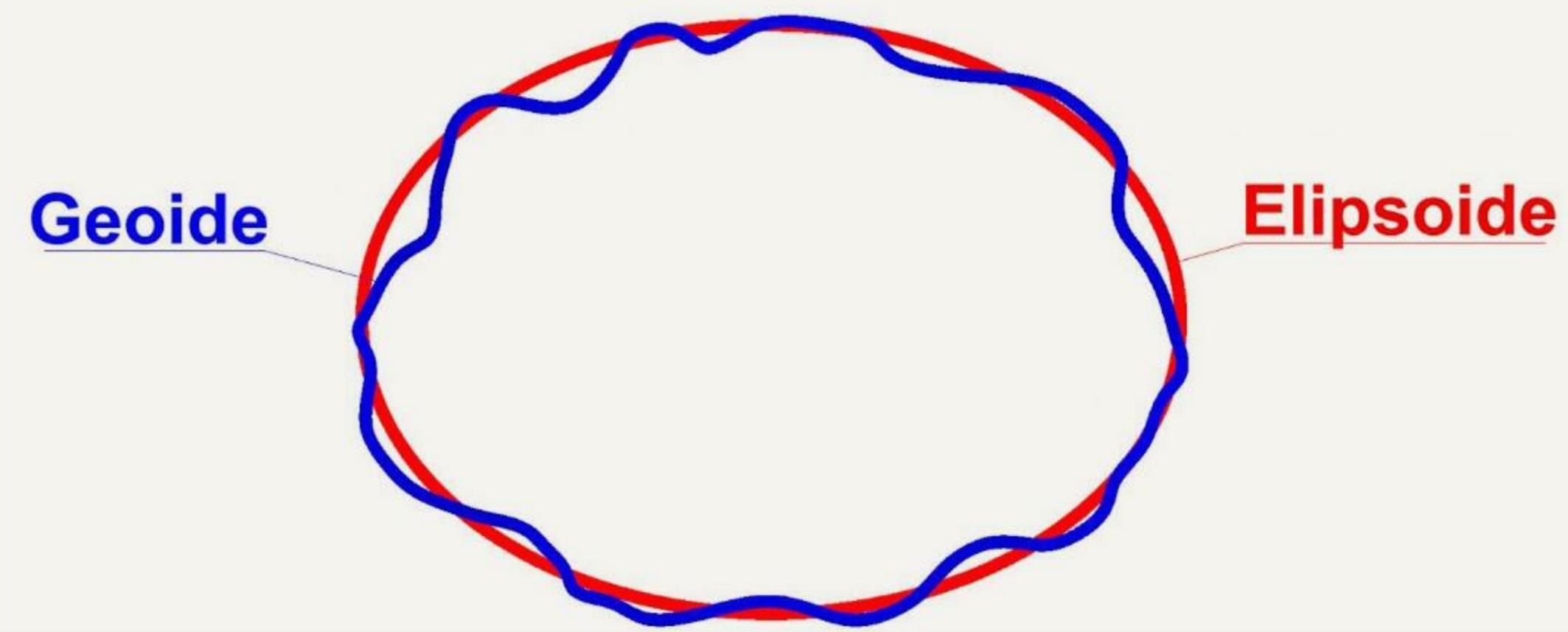


Conceitos
importantes

O planeta
não é esférico e nem plano.



O formato mais próximo da terra é
um GEOIDE...

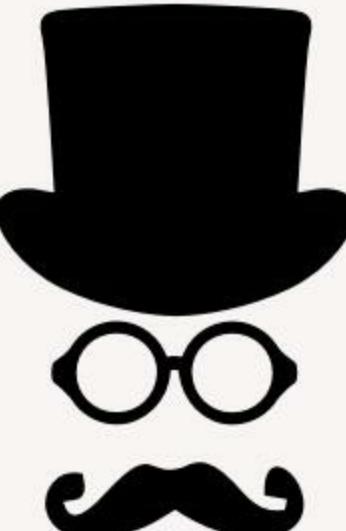


... mas para simplificação normalmente
é considerado o modelo de
ELIPSOIDE

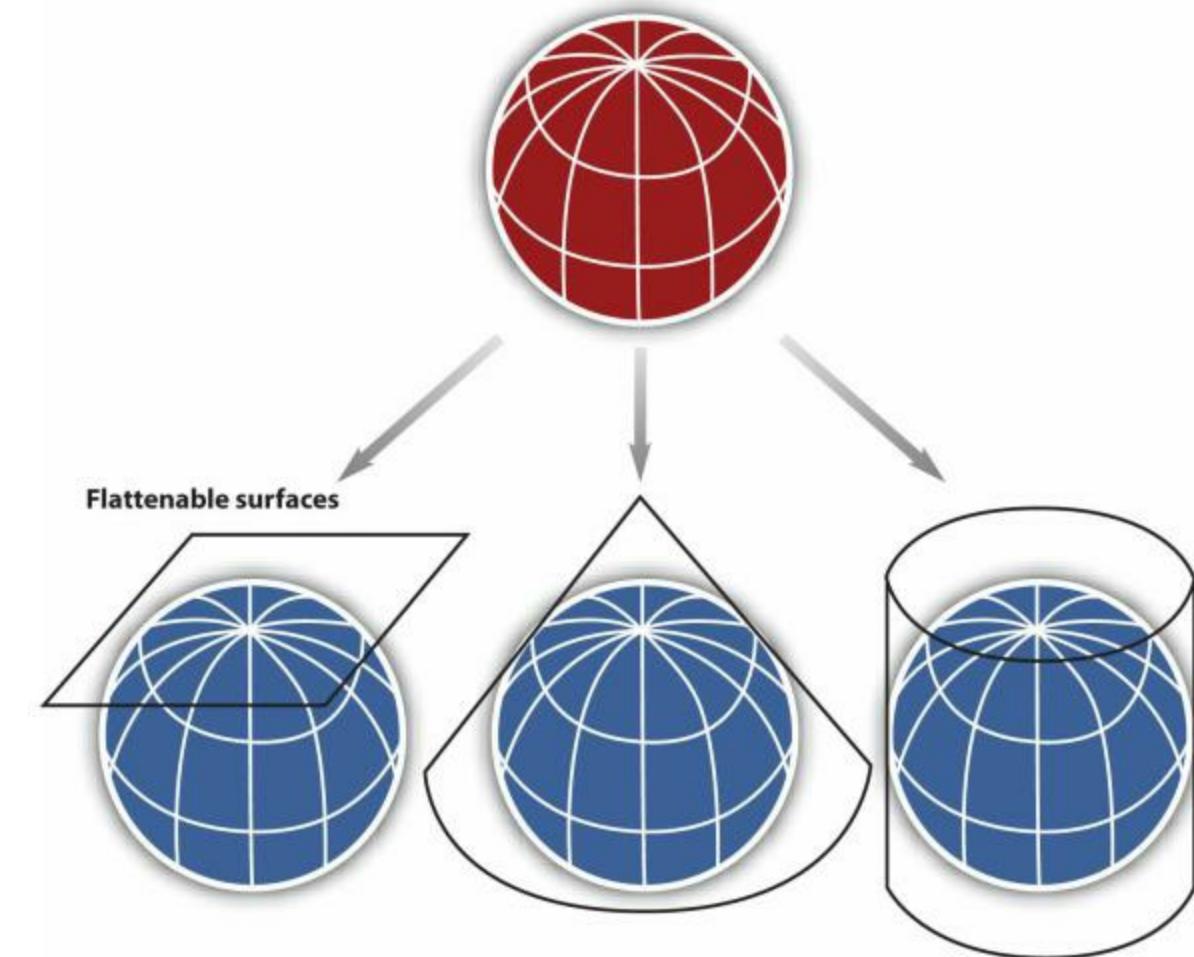
Os Sistemas de Referência de Coordenadas (SRC) definem como cada objeto no planeta pode ser localizado a partir de coordenadas.

- ▶ Sistemas de Coordenadas Geográficas
- ▶ Sistemas de Coordenadas Projetadas

O Sistema de Coordenadas Geográficas mais comum, e também o usado no Sistema GPS, é o WGS84, identificado como EPSG:4326.



Sistemas de Projeção tentam representar a superfície da terra ou uma parte da terra em um pedaço de papel ou tela de computador.

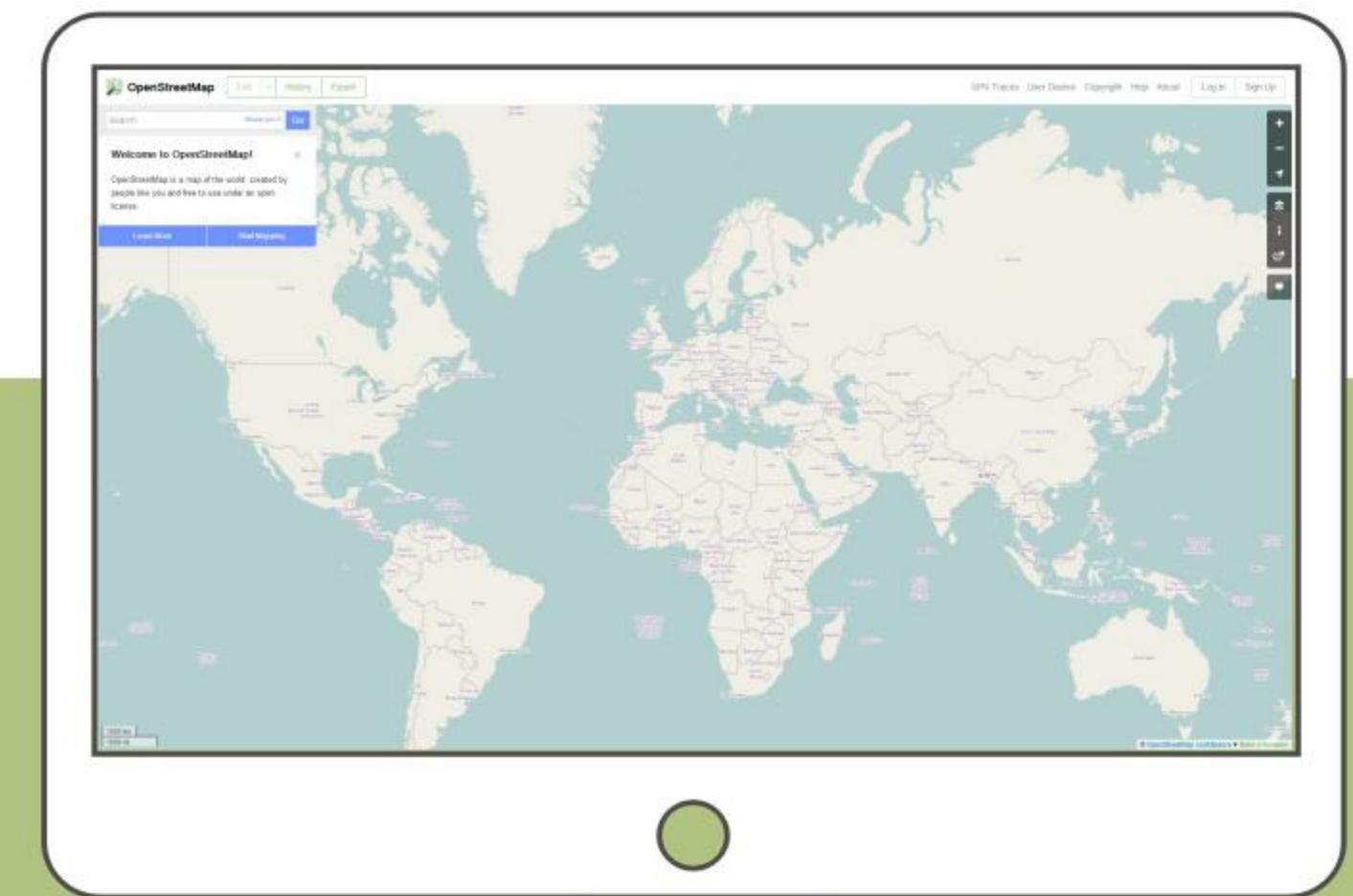


Ortográfico Cônico Cilíndrico
(Mercator)

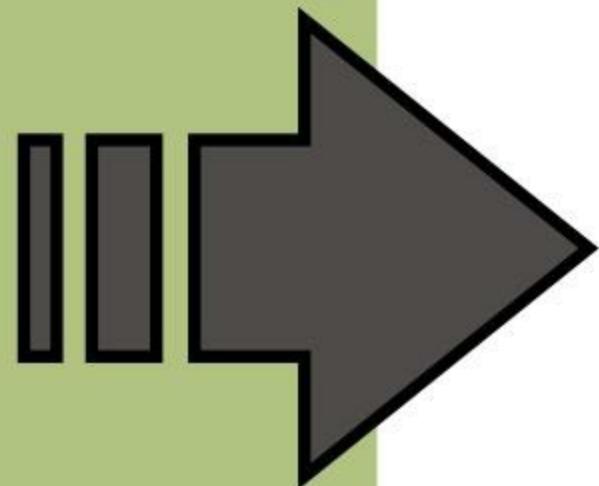
Web Mercator

é uma variação da projeção **Mercator** usada pelos serviços online de mapas (Bing, OSM, Google, MapQuest, etc.)

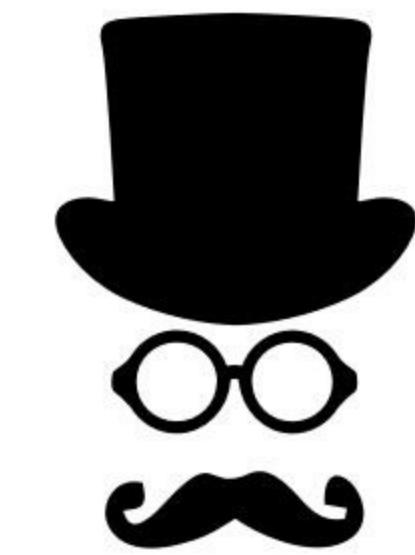
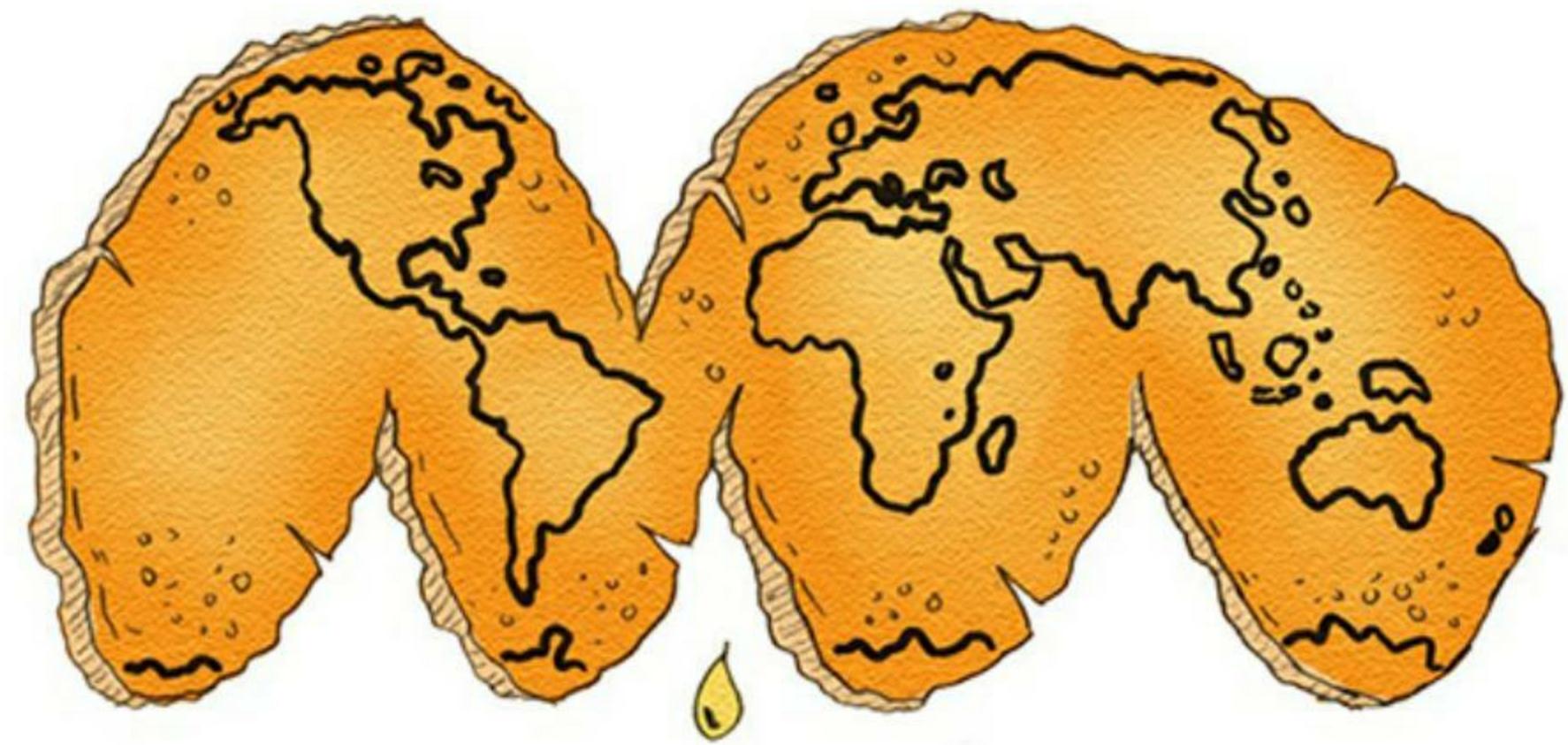
Também é chamado de WGS84/Pseudo-Mercator e identificado como EPSG: 3857.



Web Mercator

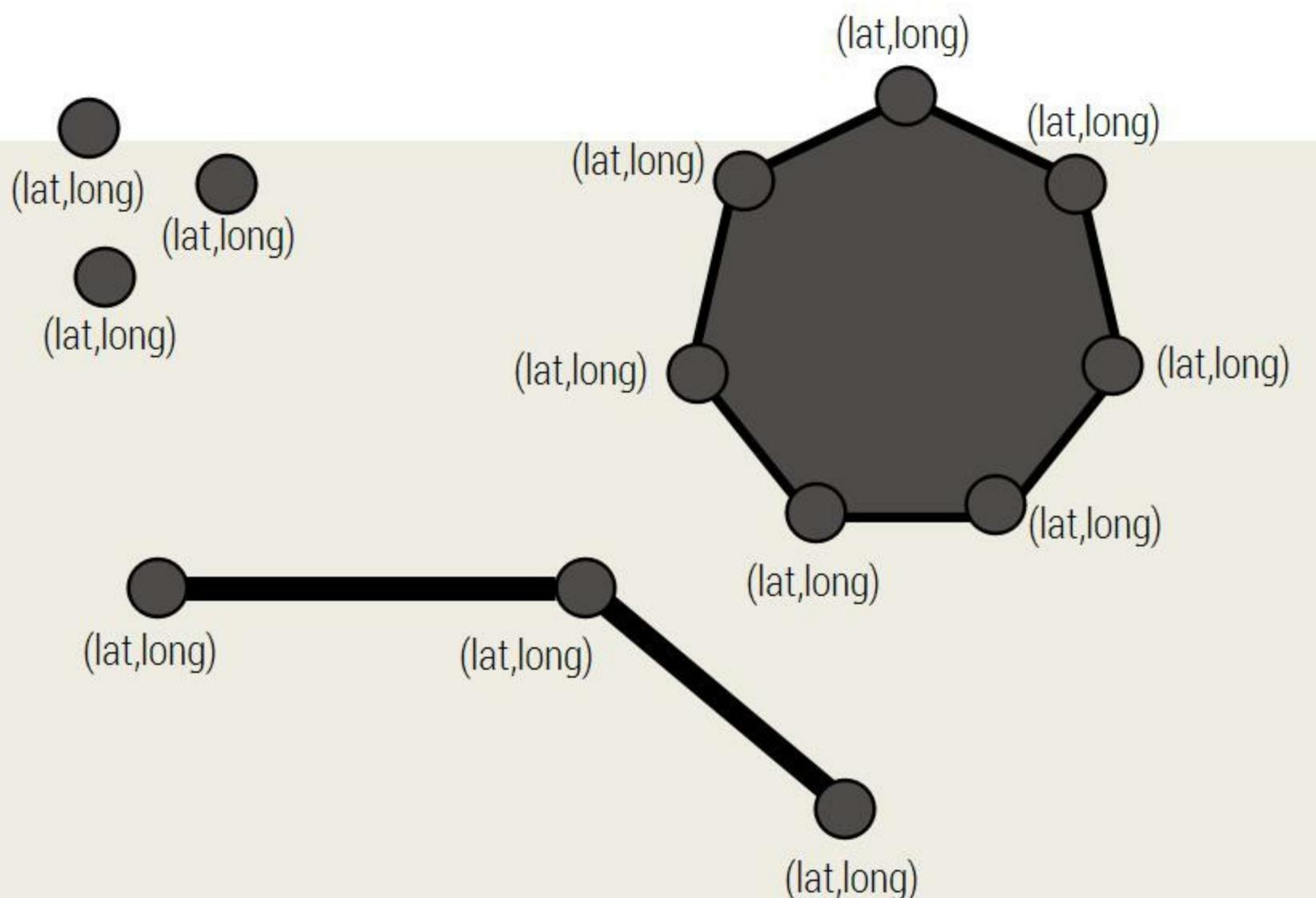


Todas as projeções
possuem distorções!

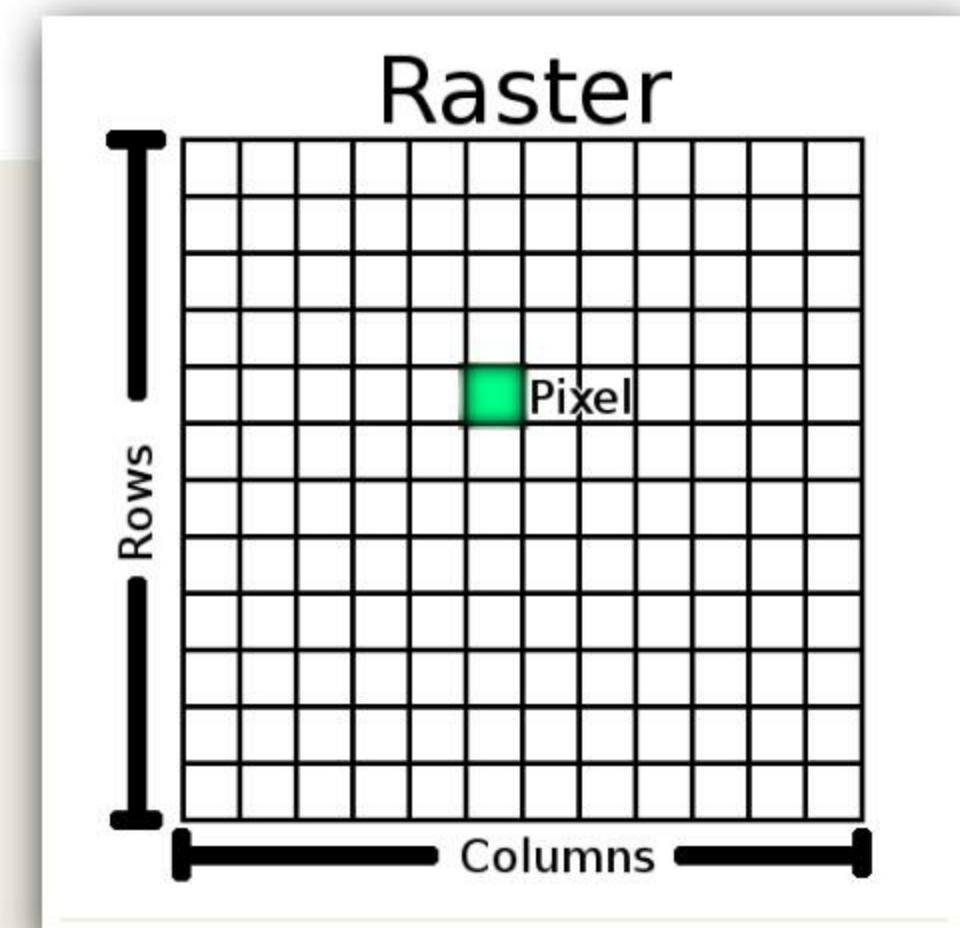


Os dados geográficos
possuem dois tipos

Dados Vetoriais



Dados Raster



Quando utilizar dados vetoriais e dados raster?

Dados Vetoriais

Pontos (multipontos): casas, árvores, pessoas.

Linhas (multilinhas): estradas, rios, ferrovias.

Polígonos (multipolígonos): terrenos, fazendas, limites de cidades.

O elemento mapeado vetorialmente é chamado de feição.

As feições podem possuir uma tabela de atributos (metadados) associada.

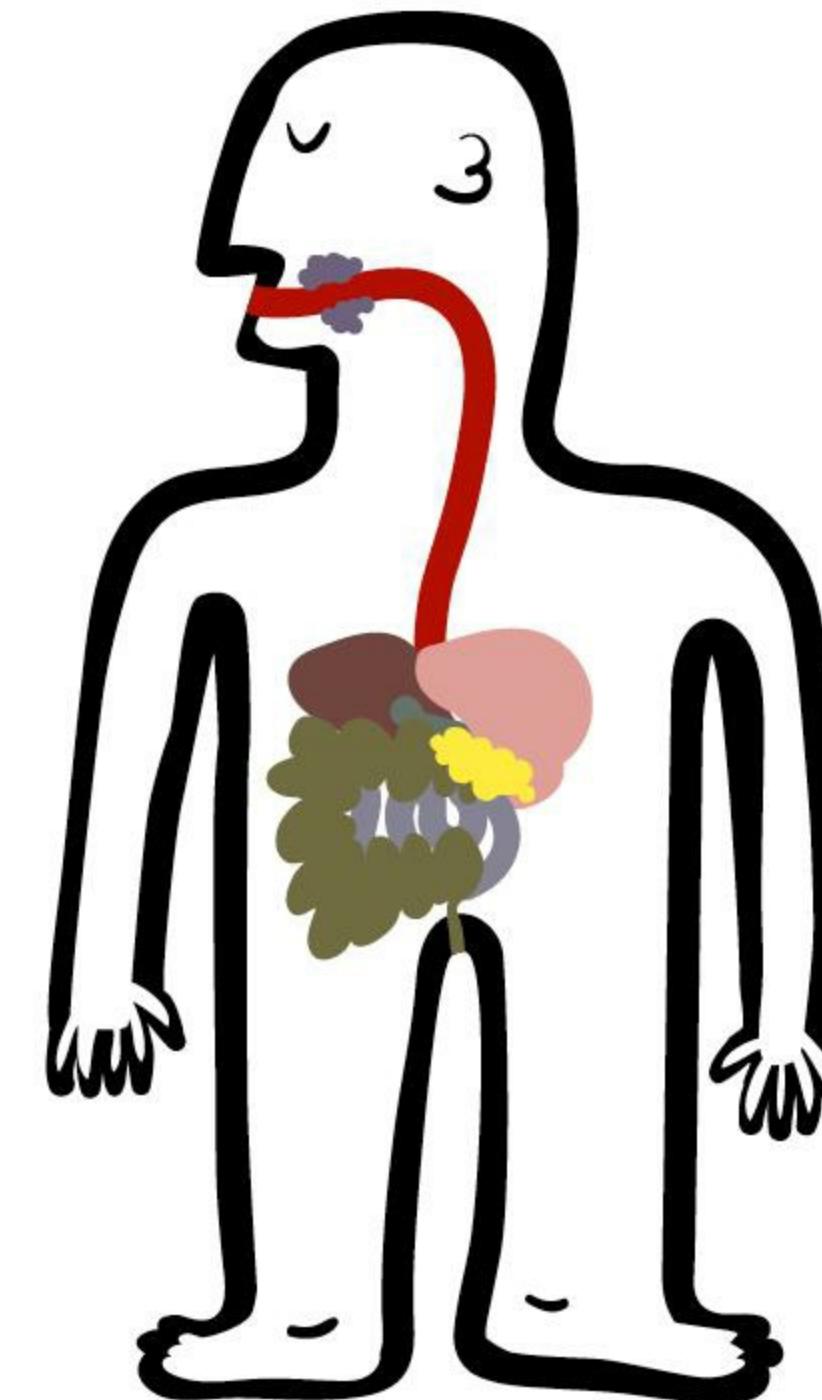
Dados Raster

Representada por uma matriz de pixels (células). Cada célula contém um valor ou classe, que representa uma condição da área coberta pela célula.

Dados discretos: uso da terra, onde cada classe de dados representa um tipo de objeto mapeado.

Dados contínuos: temperatura, elevação do terreno, fotografia aérea.

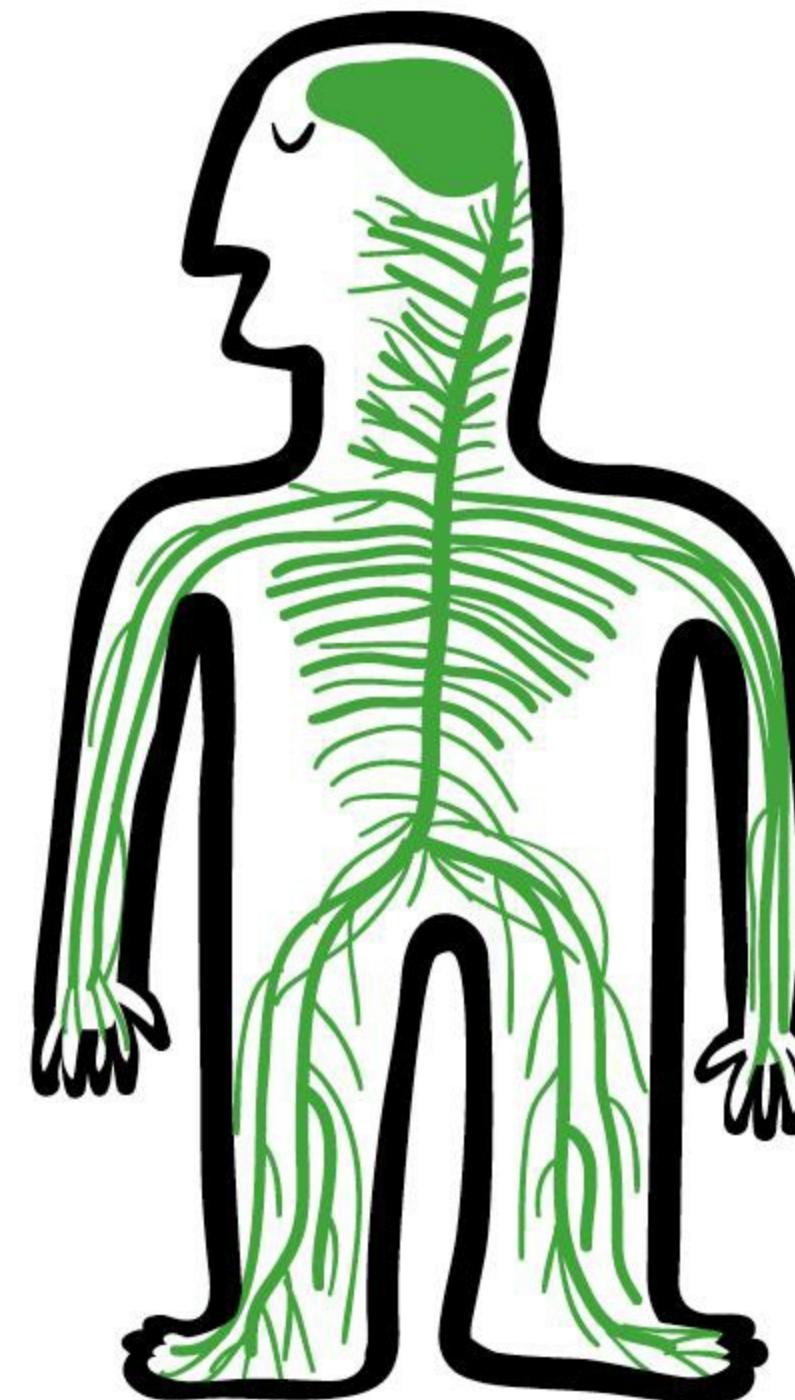
Como organizar informações em dados geográficos?



Artist: Gatoverde

<http://maptime.io/anatomy-of-a-web-map>

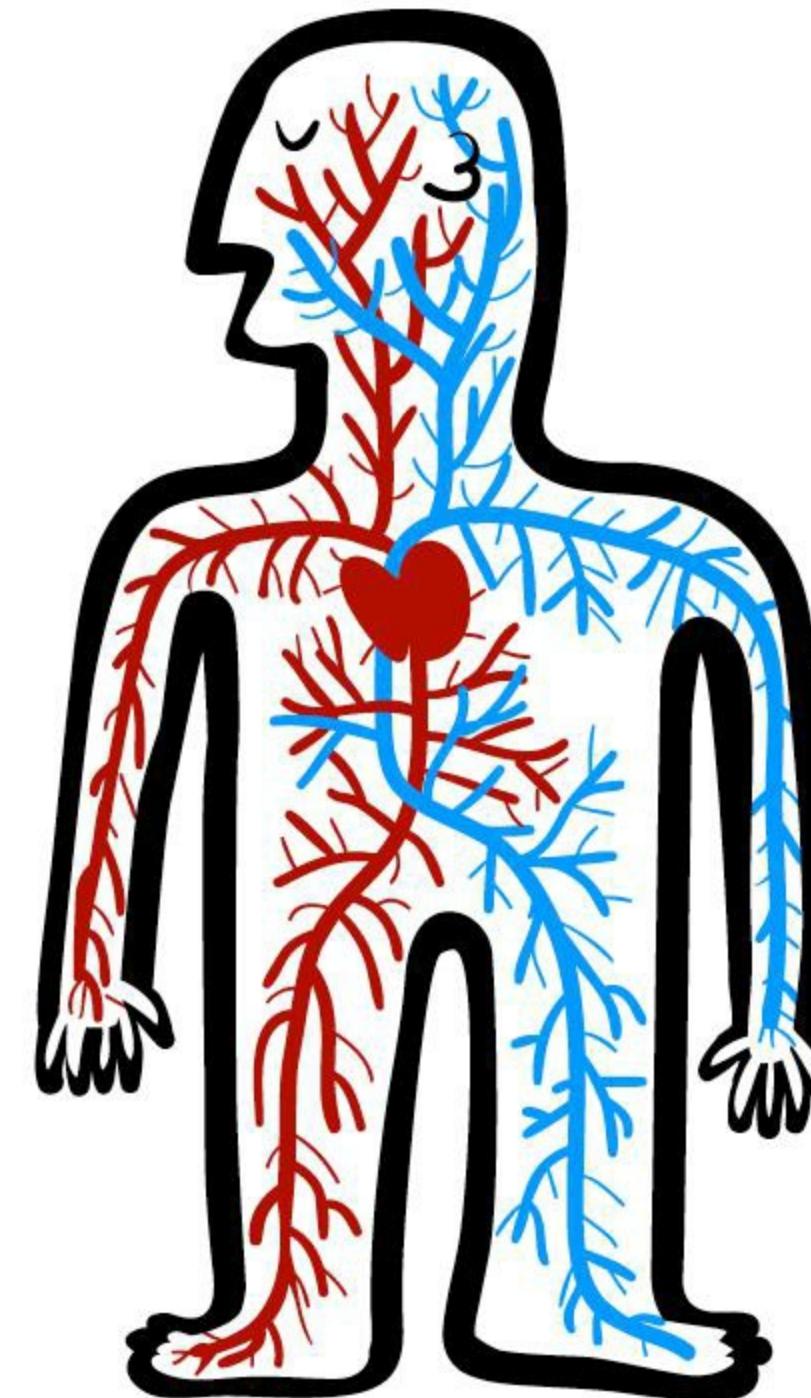
Como organizar informações em dados geográficos?



Artist: Gatoverde

<http://maptime.io/anatomy-of-a-web-map>

Como organizar informações em dados geográficos?

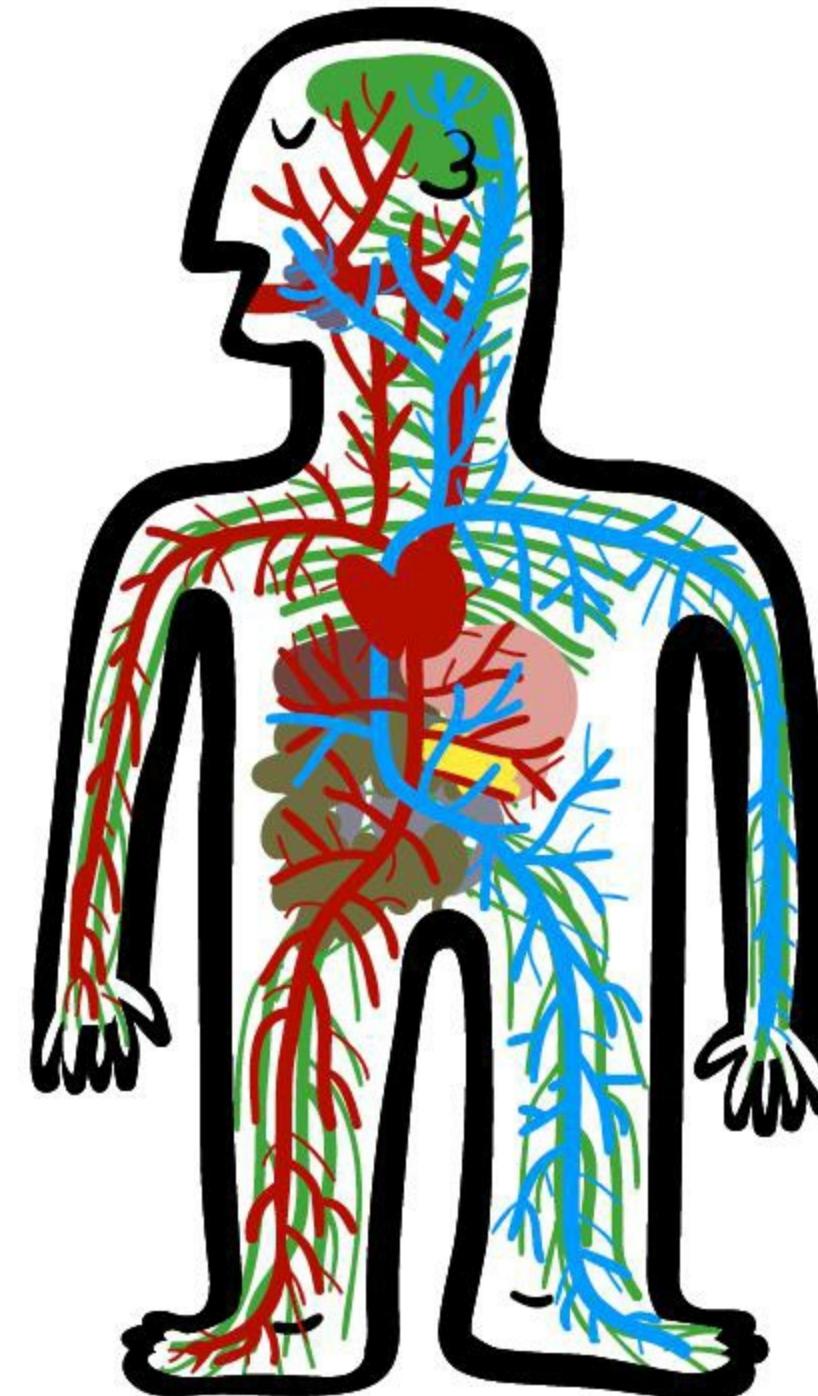


Artist: Gatoverde

<http://maptime.io/anatomy-of-a-web-map>

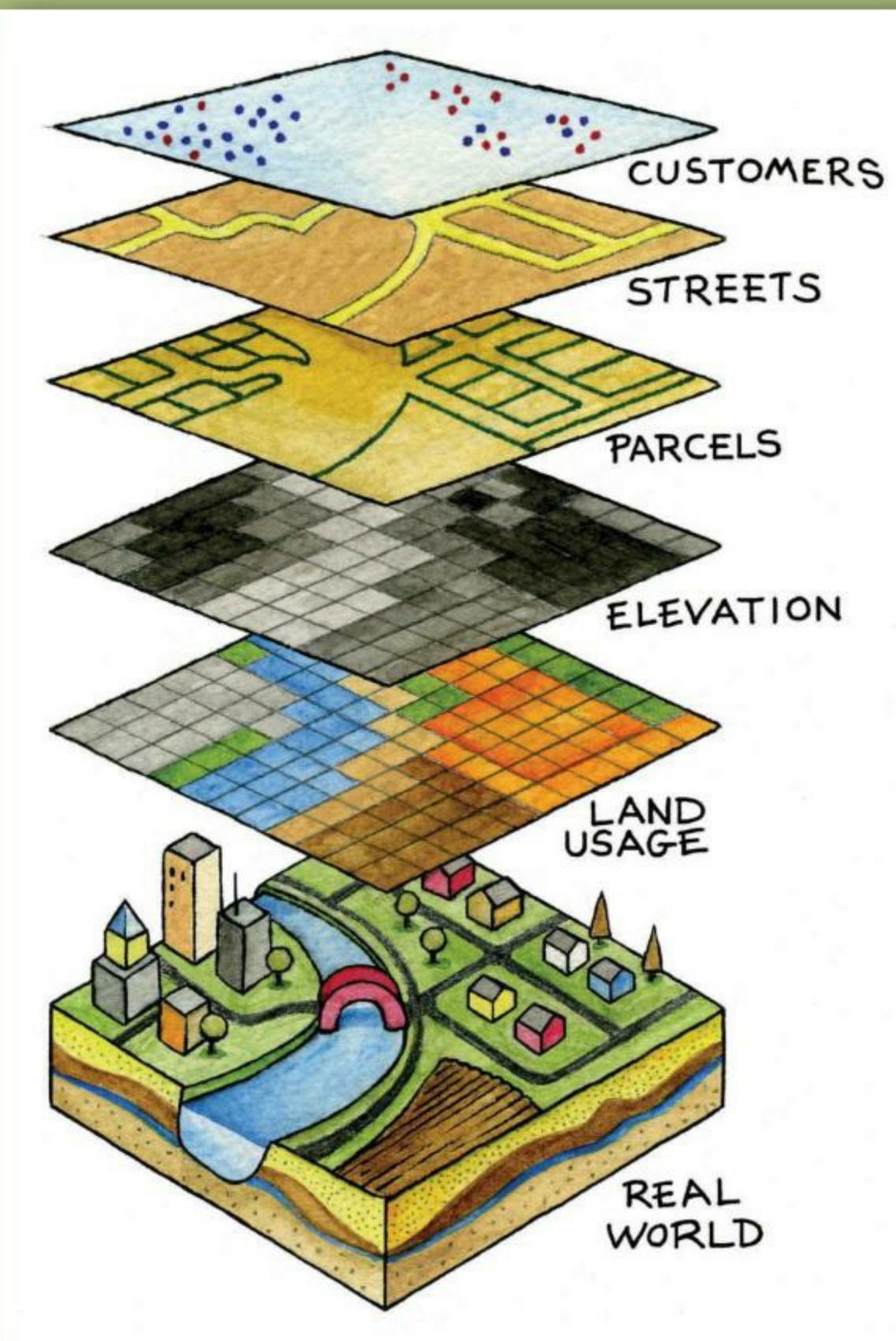
Como organizar informações em dados geográficos?

Camadas!



Artist: Gatoverde

<http://maptime.io/anatomy-of-a-web-map>



Camadas ou Layers

O mundo real é representado por meio de camadas de dados, que representam abstrações de temas diversos. Dados contínuos são representados por Camadas Rasterizadas, objetos e áreas são representados por Camadas Vetoriais.



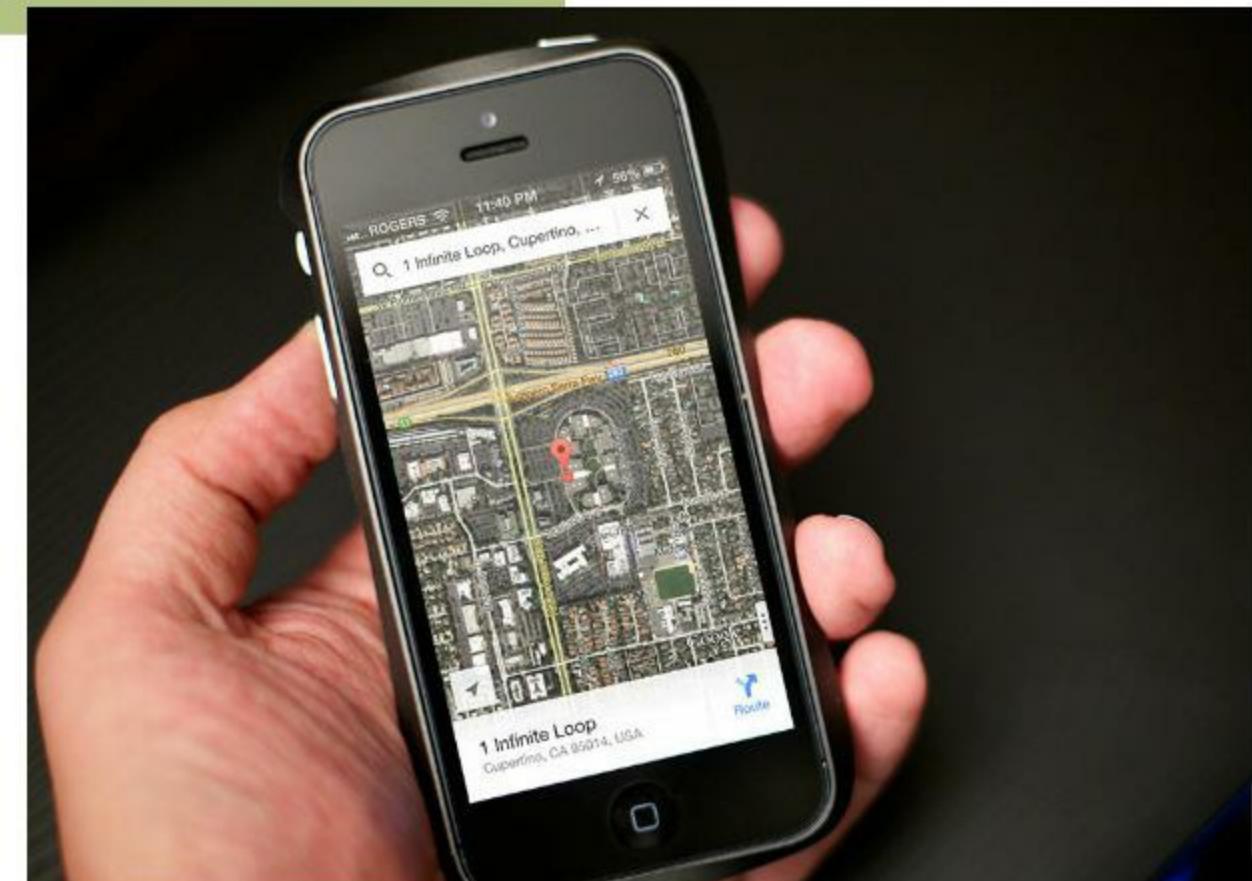
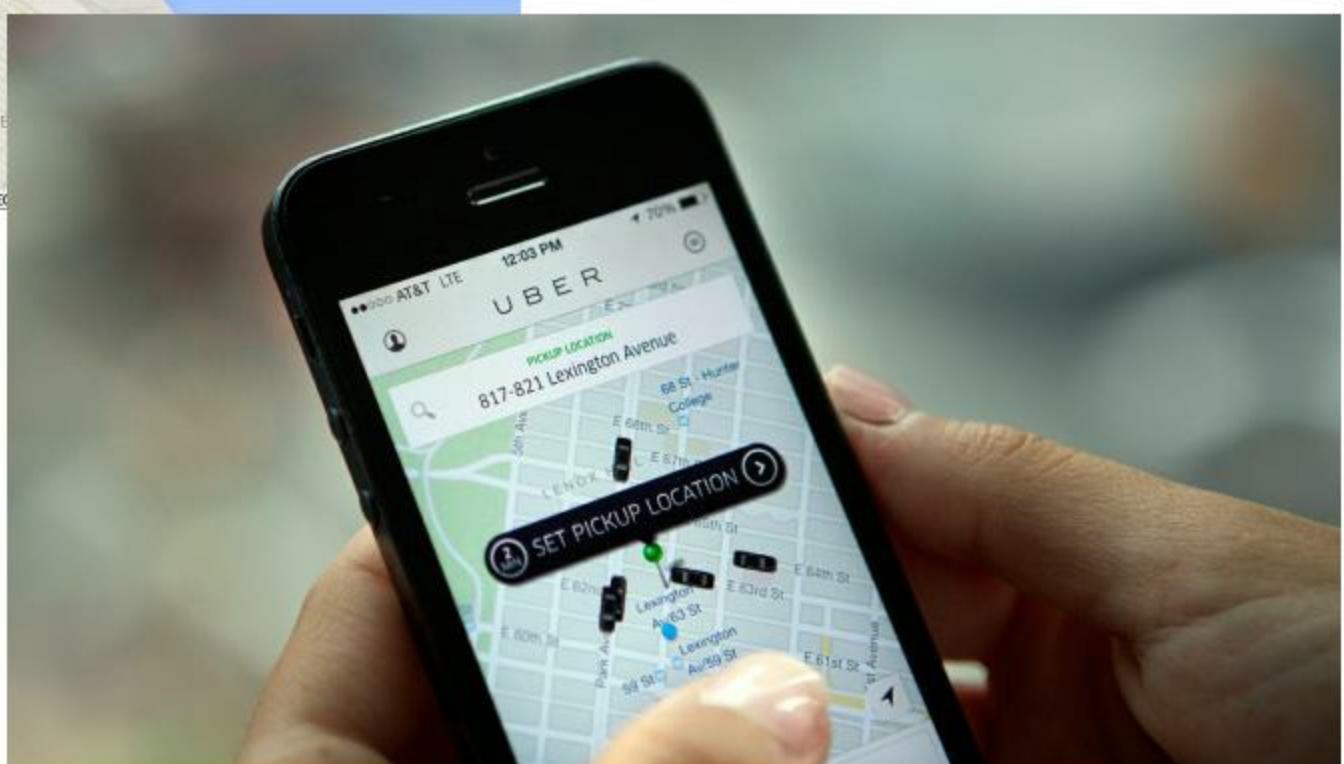
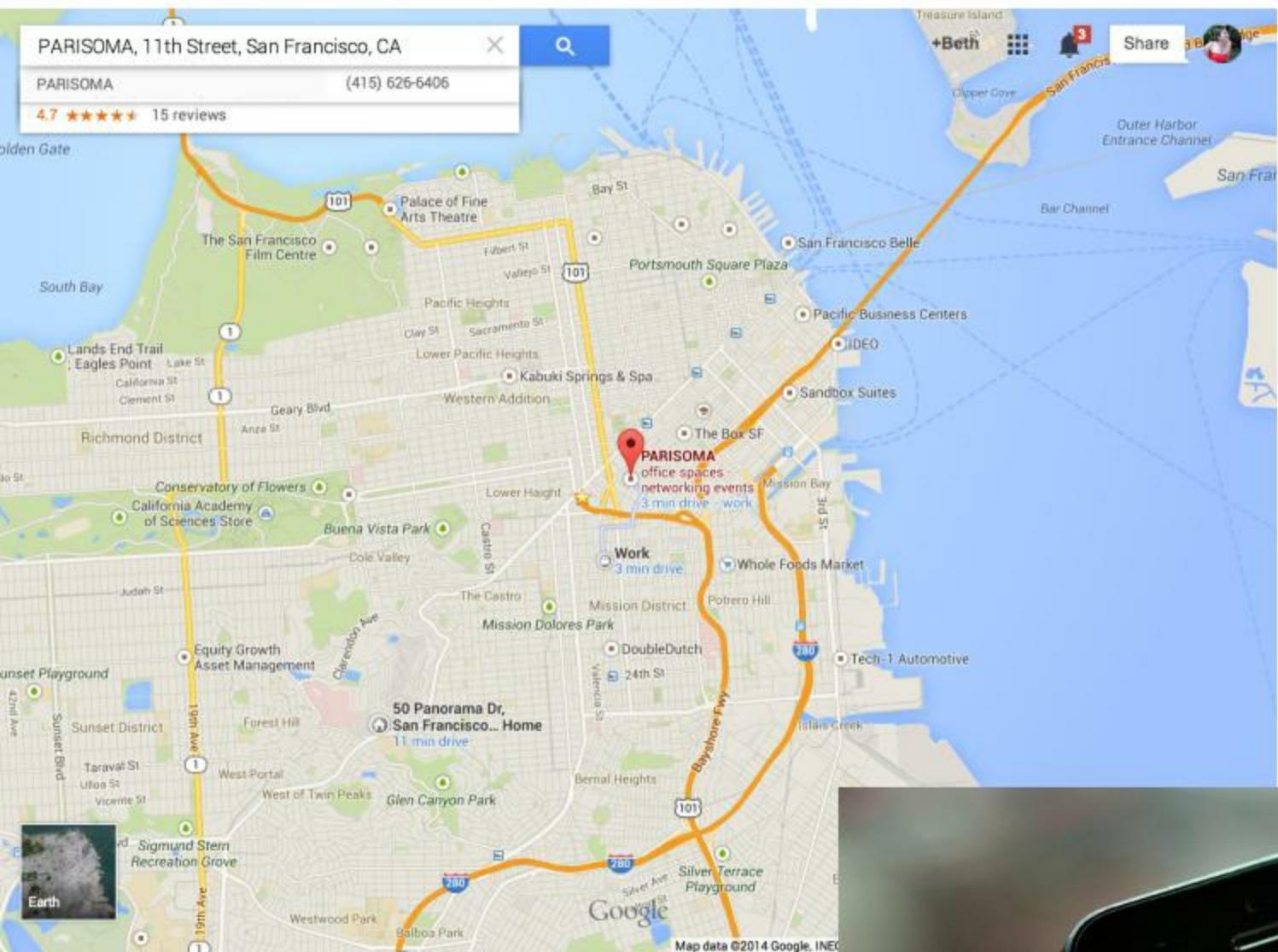
Resumindo . . .

- Em geral, você irá manipular seus dados em WGS84 e projetar estes dados em WGS84/Pseudo-Mercator.
 - Em muitos casos não precisará configurar ferramentas e nem se preocupar com transformações de sistemas de coordenadas.
- Caso precise consumir dados de terceiros, como mapas ou bases de dados, é importante analisar os SRCS utilizados.
- O SIRGAS2000 atualmente é compatível com os dados em WGS84, e vice-versa (ainda existem opiniões contrárias sobre o tema).
- Os dados geográficos são organizados em camadas (layers) por tema, mais ou menos como tabelas ou classes dos sistemas convencionais.
- Os dados vetoriais são usados para representar pessoas, casas, terrenos, rios, estradas, territórios. Os dados rasterizados são usados para representar relevo, dados ambientais, etc.

Web GIS

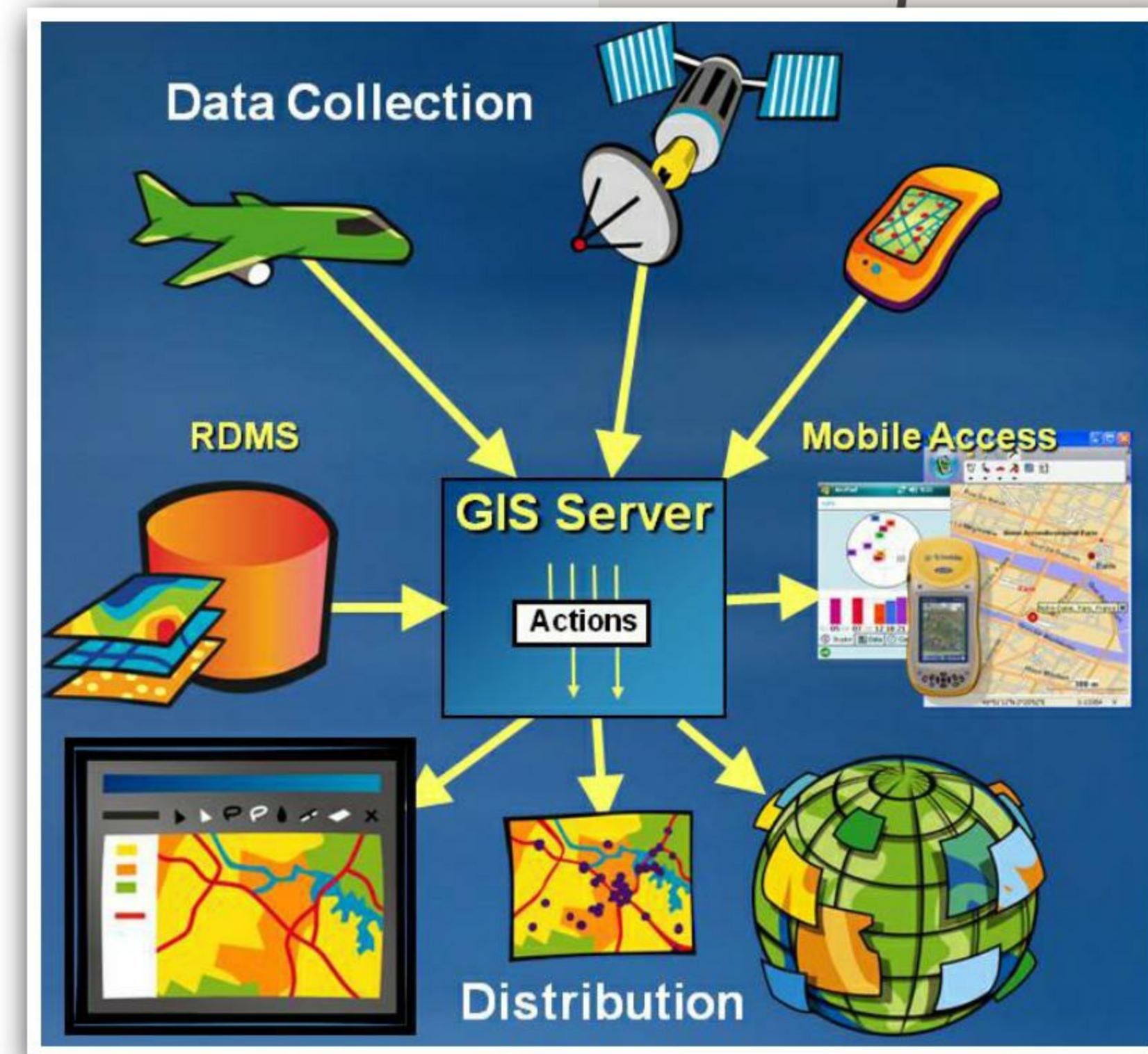


Mas o que é o Web GIS?

A screenshot of the OpenStreetMap website. At the top, there are buttons for "Edit", "History", and "Export". Below that is a search bar with the text "Way: pariSoma Innovation Loft (173725077)". To the right of the search bar is a map of a city area with several buildings outlined in orange. On the far right, there are buttons for "More", "Log In", and "Sign Up". The main content area shows a detailed view of a building footprint with the name "pariSoma Innovation Loft" and other tags listed below it. A table of tags is shown on the right, including:

addr:city	San Francisco
addr:housenumber	169
addr:postcode	94103
addr:street	9th Street
building	yes
name	pariSoma Innovation Loft
office	coworking
phone	+1 415 626 6406
source	Bing

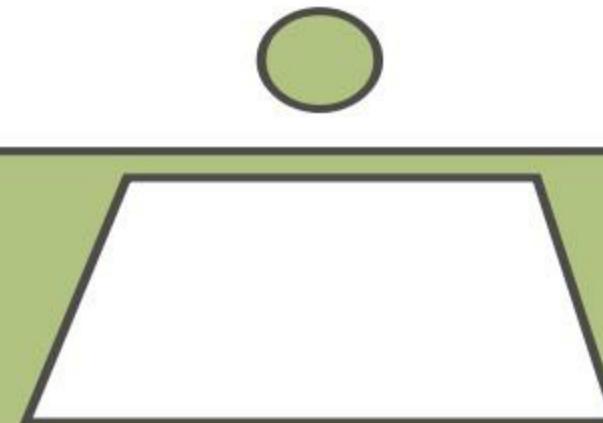
Fluxo dos Dados Geográficos



Padrões Geo



SIGLA	NOME
WKT	WELL KNOW TEXT
WKB	WELL KNOW BINARY
GML	GEOMETRY MARKUP LANGUAGE
KML	KEYHOLE MARKUP LANGUAGE
WMS	WEB MAPPING SERVICE
GEOJSON	GEOMETRY JSON
SRID	SPATIAL REFERENCE IDENTIFIER

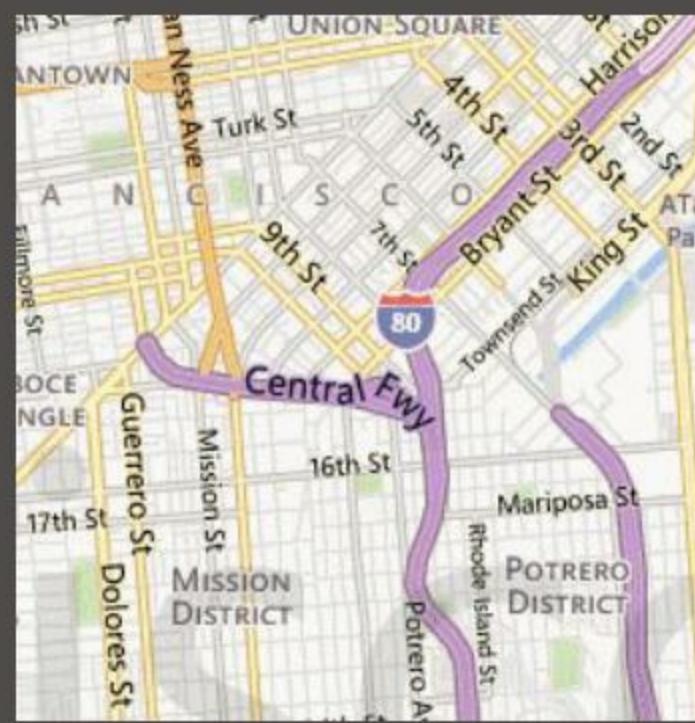


Organização de um Web GIS

Tile Layer



<http://tile.openstreetmap.org/4/5/8.png>



Organização de um Web GIS

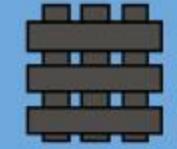
Content Layer



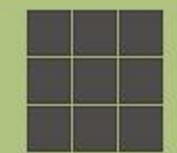
Content Layer



Content Layer



Tile Layer



Estratégias para uso de Web GIS

Web Map API / library



Google Maps API
OpenLayers
Leaflet

Estratégias para uso de Web GIS

Web Map API / library



Google Maps API
OpenLayers
Leaflet

Banco de Dados Geo



PostgreSQL/PostGIS
Oracle
SQL Server

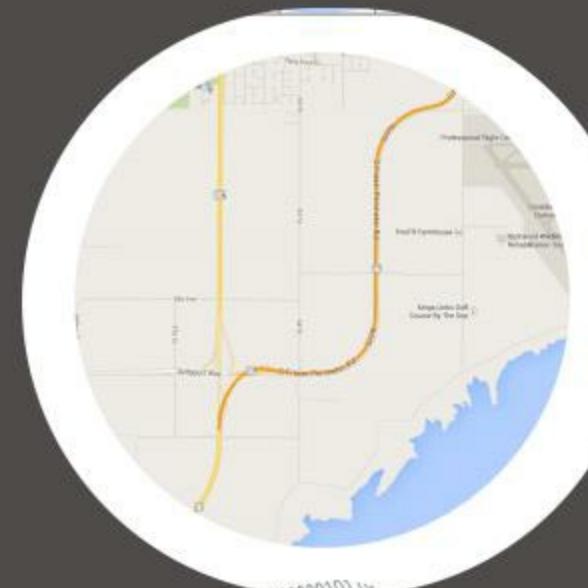
Estratégias para uso de Web GIS

Web Map API / library



Google Maps API
OpenLayers
Leaflet

Servidor de Mapas



GeoServer
MapServer
Geonode

Banco de Dados Geo



PostgreSQL/PostGIS
Oracle
SQL Server

Estratégias para uso de Web GIS

Web Map API / library

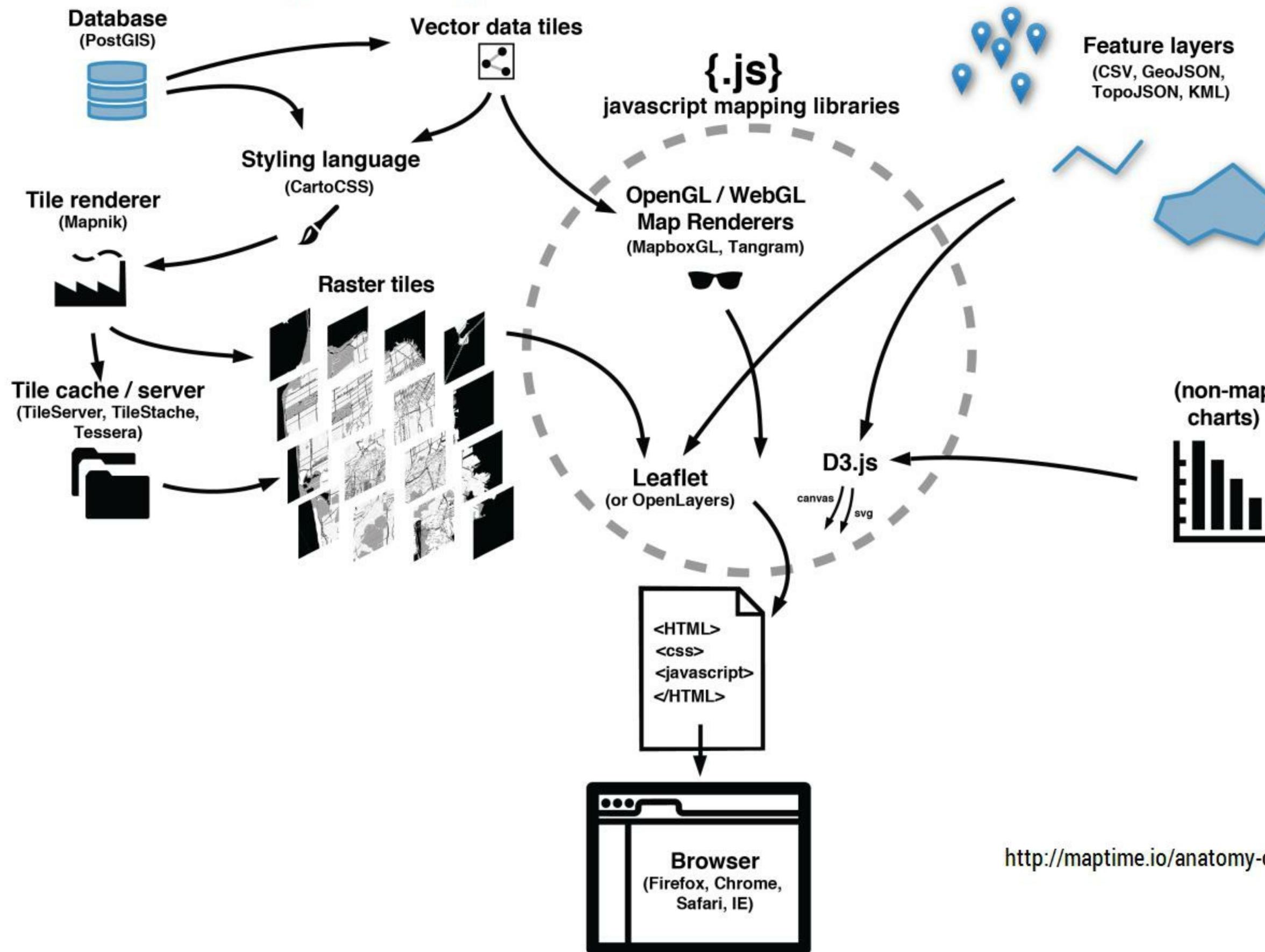


Google Maps API
OpenLayers
Leaflet

Outras Ferramentas



Estratégias para uso de Web GIS



<http://maptime.io/anatomy-of-a-web-map>

Ecossistema GIS do Python

- GEODJANGO
 - GeoALCHEMY
 - OGR/GDAL
 - GEOPANDAS
 - SHAPELY
 - CARTOPY
 - PYQGIS
 - FOLIUM
 - FIONA
 - MATPLOTLIB (Basemap)
 - PROJ
 - PYTHON
 - GEOCODER
 - GSCONFIG
 - PySHP
 - MPLLeafLET
- etc...

Demonstração



https://github.com/daniellins/web_gis_grupy

Obrigado.



Contato
Daniel Lins da Silva
Email: daniel.lins@gmail.com