

Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

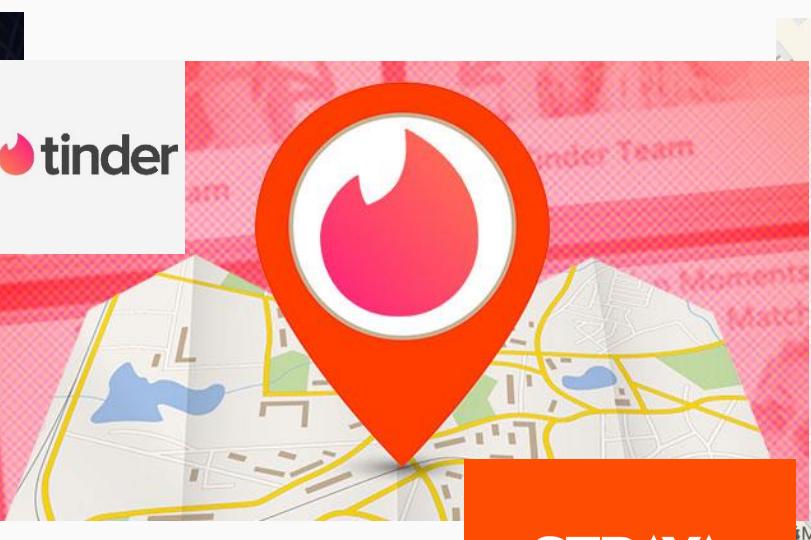
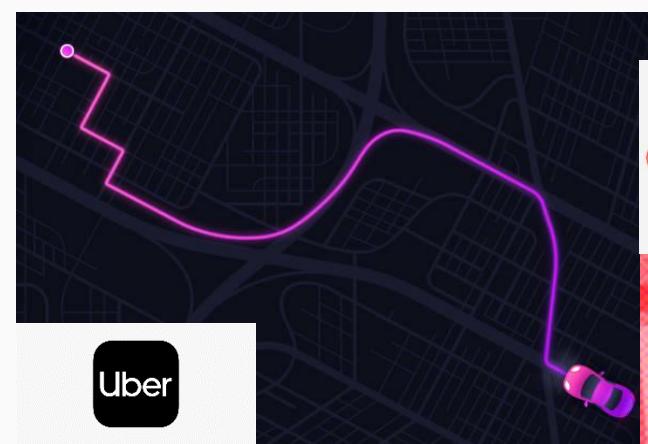
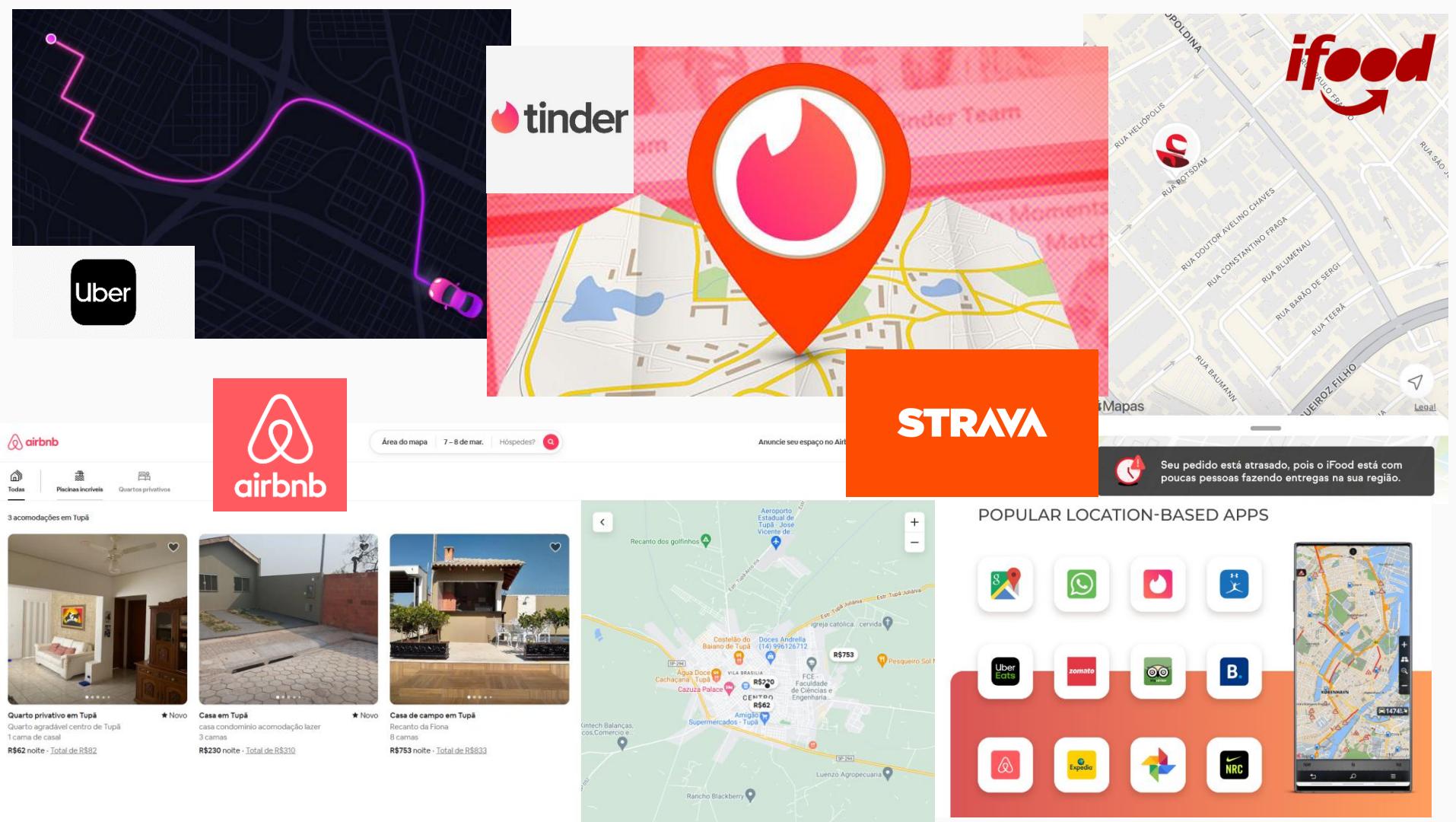
Conceitos e aplicações



2023

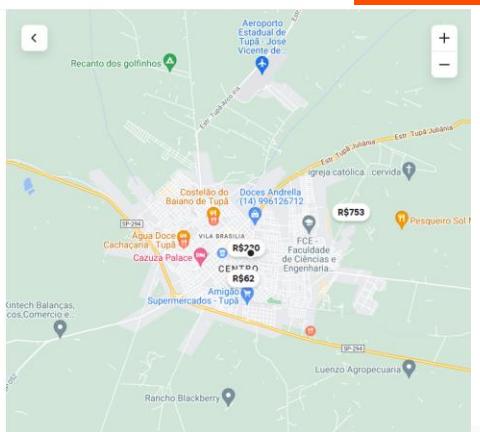
CONTEÚDO

- CONTEXTUALIZAÇÃO
- DEFINIÇÃO E CONCEITOS
- HISTÓRICO
- COMPONENTES E ESTRUTURA
- TIPO DE DADOS USADOS EM SIG
- ANÁLISE ESPACIAL
- APLICAÇÕES AMBIENTAIS E AGRÍCOLAS



Airbnb search results for Tupá, Brazil. The search bar shows "airbnb" and filters for "Área do mapa", "7 - 8 de mar.", and "Hóspedes?". The results show three accommodations:

- Quarto privativo em Tupá**: Quarto agradável centro de Tupá. 1 cama de casal. R\$62 noite - Total de R\$312.
- Casa em Tupá**: casa condomínio acomodação lazer. 3 camas. R\$230 noite - Total de R\$833.
- Casa de campo em Tupá**: Recanto da Flora. 8 camas. R\$753 noite - Total de R\$833.



POPULAR LOCATION-BASED APPS

A grid of icons for various location-based apps, including:

- Google Maps
- WhatsApp
- Tinder
- Strava
- Uber Eats
- Zomato
- GetFood
- Balnearia
- Airbnb
- ExpoGo
- Locaweb
- NRC

A smartphone screen showing a navigation map with a route highlighted in blue, likely from an app like Google Maps or Waze.



CONTEXTUALIZAÇÃO

Conceito Geotecnologias

- Coletar
- Processar
- Analisar
- Disponibilizar



Informação com
referência geográfica

Exemplos

- **SIG**
- Topografia e Geodésia
- GNSS
- Sensoriamento remoto
- Fotogrametria

Aplicações

- Agronegócio
- Meio Ambiente
- Obras de saneamento
- Governo e educação



DEFINIÇÃO

SIG é um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num determinado ambiente de respostas a problemas (Cowen, 1988).



DEFINIÇÃO

Conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real (Burrough, 1986)

As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (GIS1), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos. (Câmara & Davis, 2001)

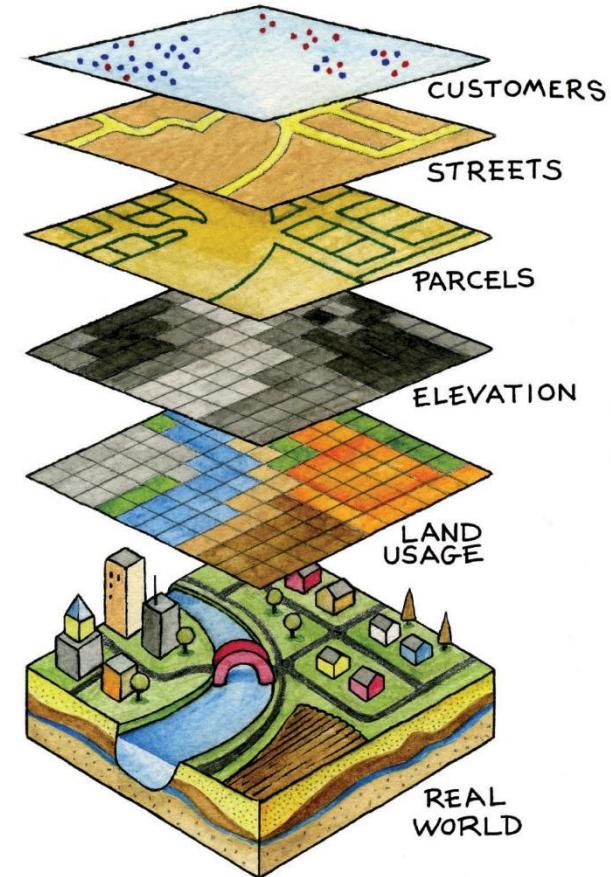


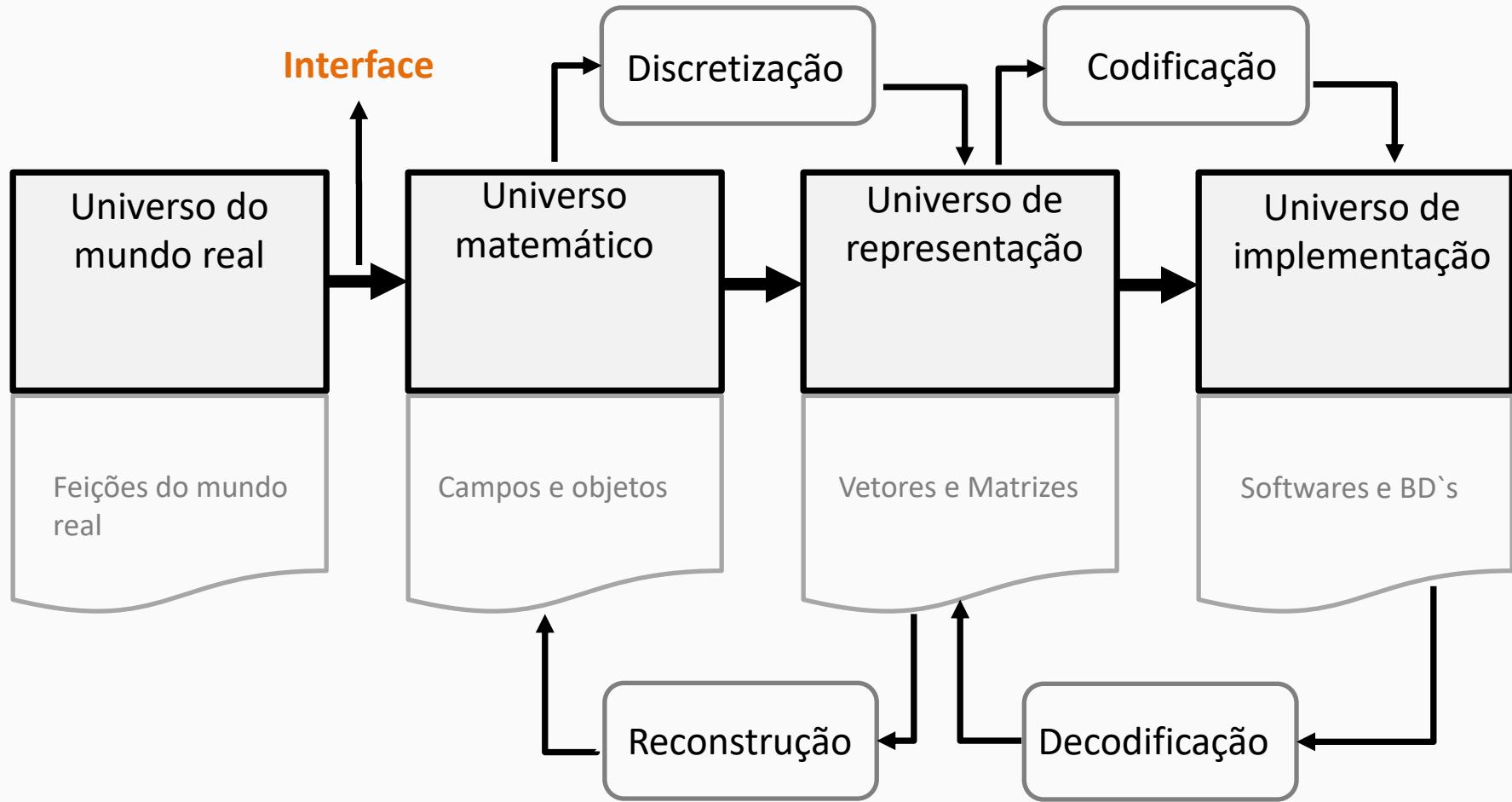
“Conjunto de funções/procedimentos automatizados para adquirir, armazenar e manipular dados georreferenciados”



CONCEITOS

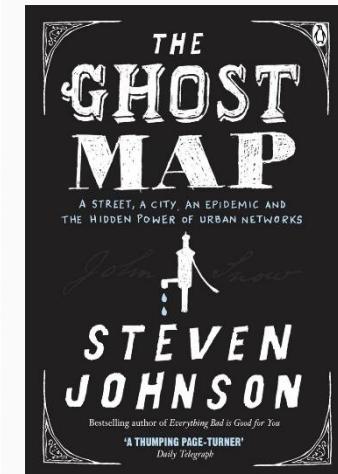
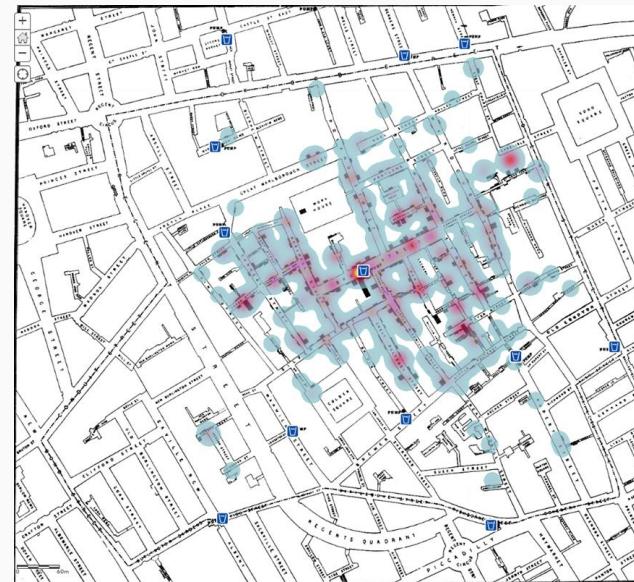
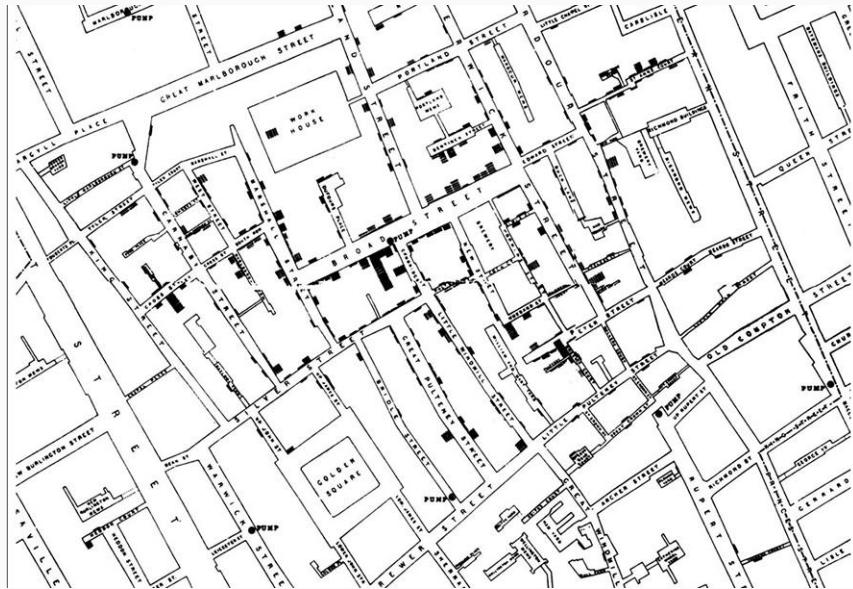
- Quais os bairros com maior risco de enchentes?
- Qual o melhor trajeto para a construção de um gasoduto?





Adaptado de Gomes e Velho (1995), Câmara e Monteiro (2001)

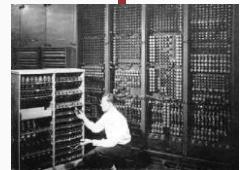
HISTÓRICO DOS SIGs



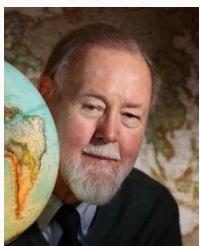


» Antes dos anos 60:

- » Primeiras tentativas de definição dos conceitos (Inglaterra e Estados Unidos).



» Entre 1960 e 1975:



- » Pioneirismo no desenvolvimento de SIGs;
- » Geração de saídas gráficas (mapas), avanços na estrutura de armazenamento de dados (hardware e software), etc;
- » Inventário de recursos naturais do Canadá.

www.youtube.com/watch?v=3VLGvWEuZxI

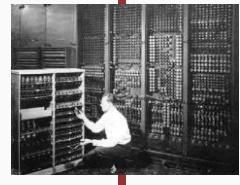


- » **Entre 1975 e 1990:**

- » Microinformática;
- » Desenvolvimento de softwares e aplicações;
- » Comercialização de soluções.

- » **Entre 1990 e 2010:**

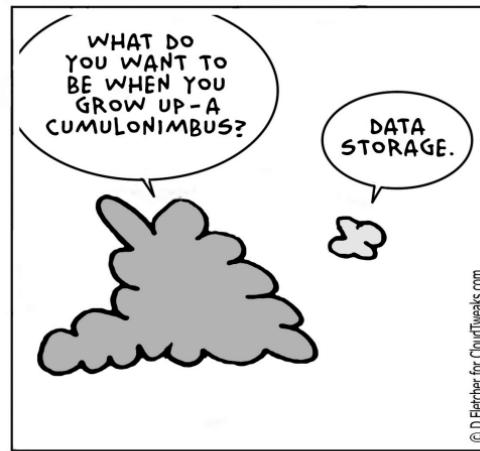
- » Computadores mais rápidos, mais potentes e mais baratos;
- » Popularização dos SIGs;
- » Considerada a fase em que os SIGs “decolaram”.



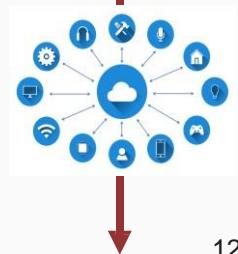
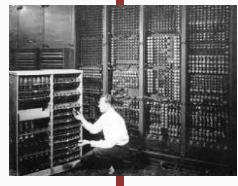


» A partir de 2010:

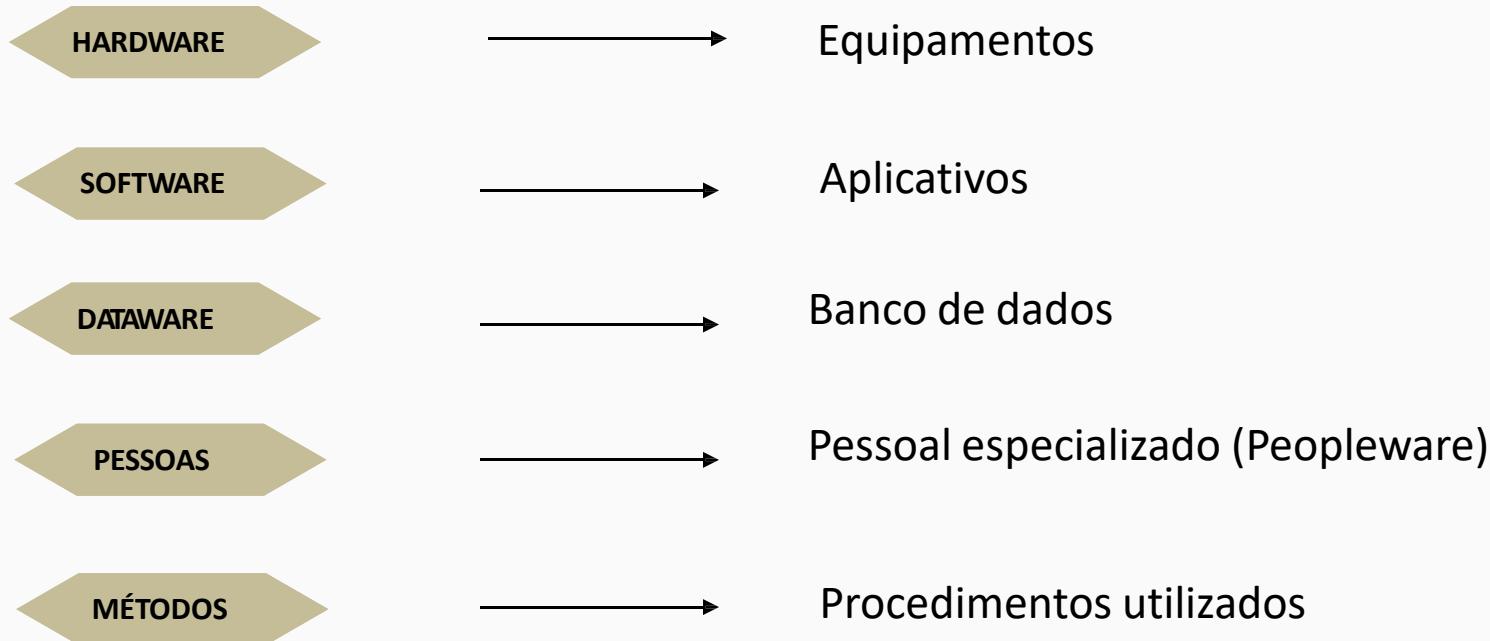
- » Explosão dos dados abertos;
- » Desenvolvimentos de soluções “open source”;
- » **Computação em nuvem “Cloud computing”.**



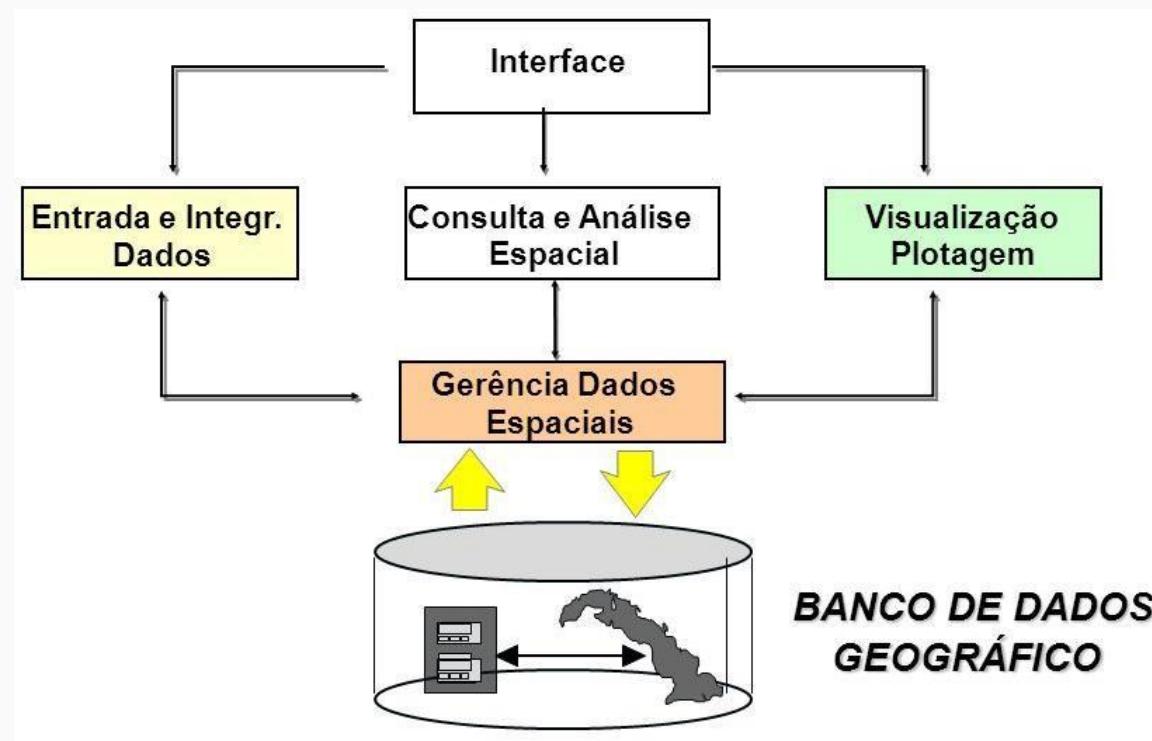
Cloud Computing



COMPONENTES DO SIG

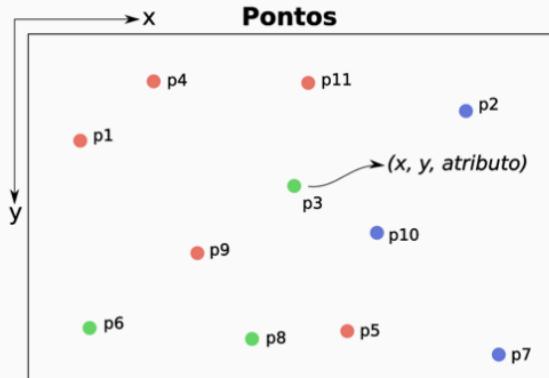
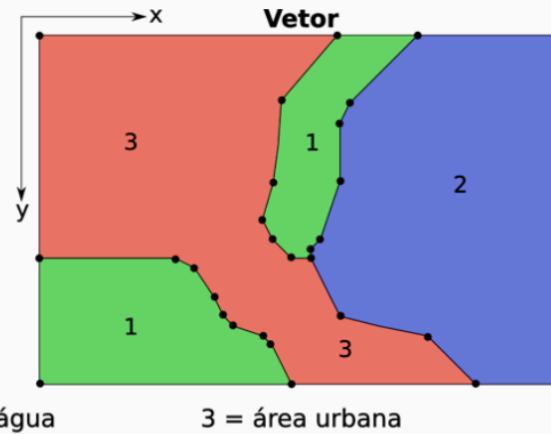
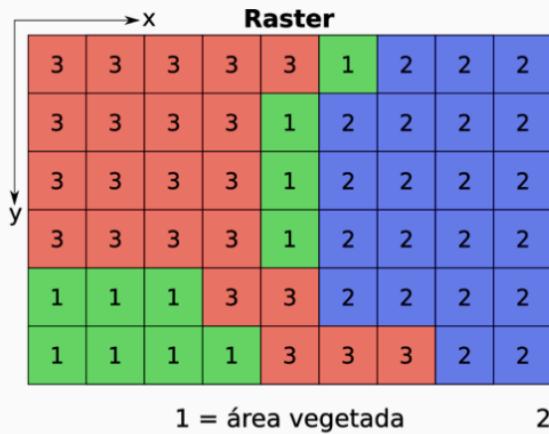


ESTRUTURA DO SIG



Adaptado de Câmara e Queiroz (2004)

DADOS RASTER vs VETORIAIS



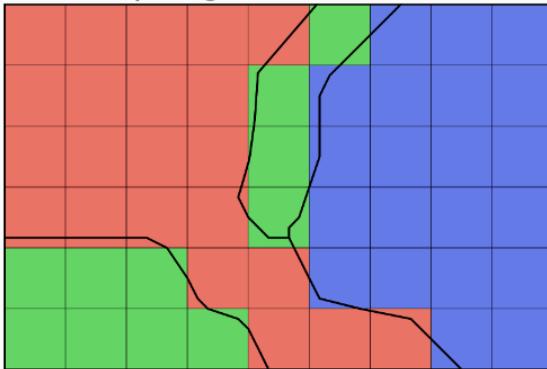
Atributos (banco de dados)

ID	coord_X	coord_Y	Atributo
p1	10	19	"área urbana"
p2	67	16	"água"
p3	43	28	"área vegetada"
p4	20	10	"área urbana"
p5	50	61	"área urbana"
p6	11	59	"área vegetada"
p7	75	64	"água"
p8	35	62	"área vegetada"

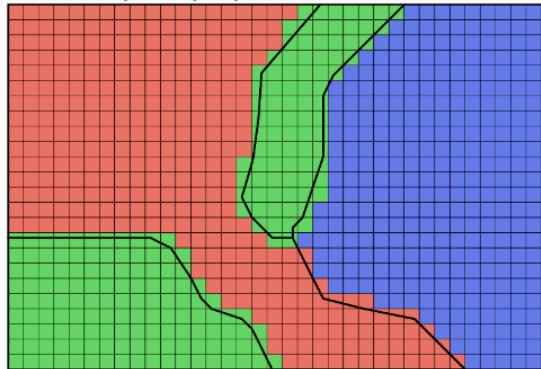
DADOS RASTER vs VETORIAIS

Resolução espacial

Baixa: pixel grande (menor detalhe)



Alta: pixel pequeno (maior detalhe)

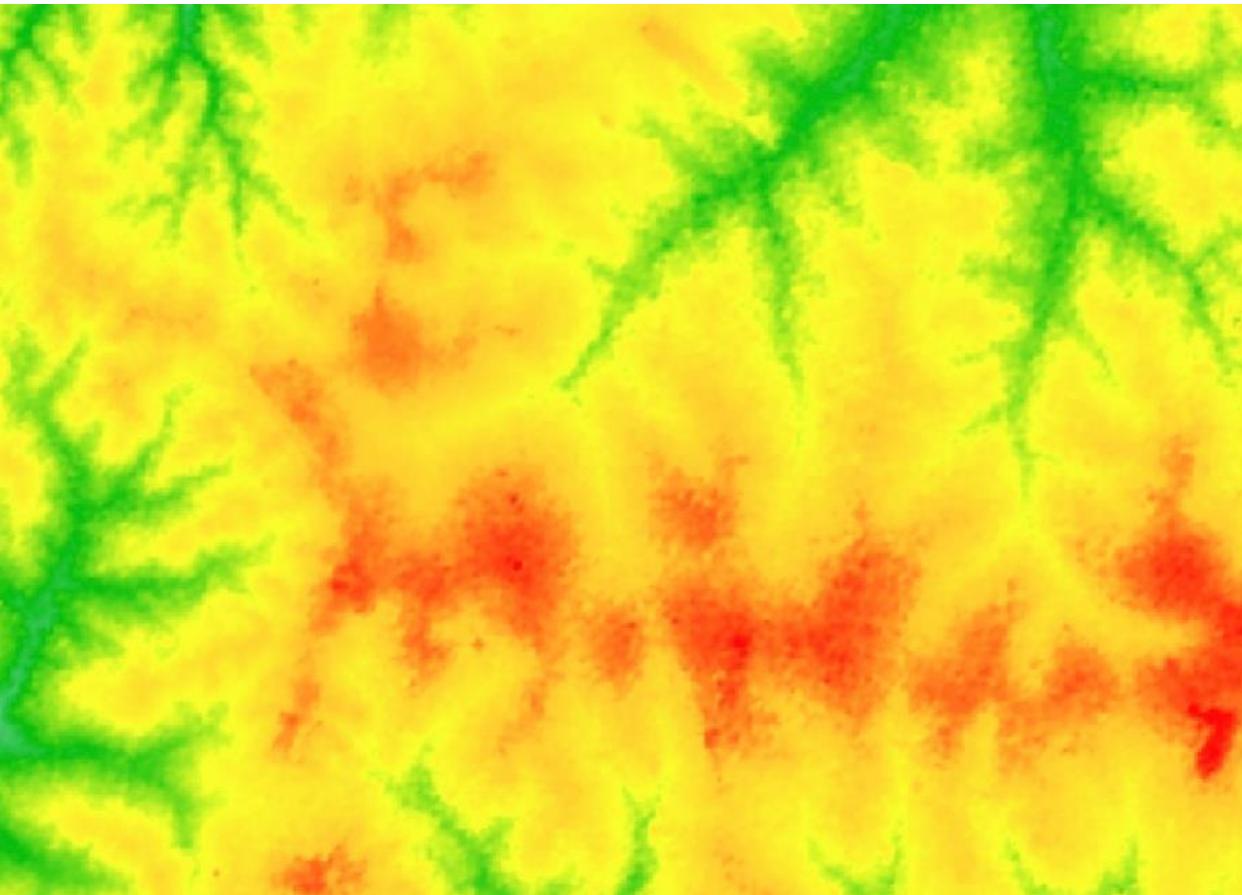


DADOS RASTER

- Dados regularmente espaçados no espaço, em uma estrutura de matriz com células quadradas (normalmente) e de mesmo Tamanho
- Cada célula (pixel) recebe o valor de um atributo, que representa um fenômeno “contínuo” (ex., temperatura ou altitude)
- Quantidade de memória necessária e o tempo de processamento cresce exponencialmente com o aumento da resolução espacial
- Não possui relações de vizinhança (topologia)
- Este tipo de dado é utilizado em imagens de satélite, modelos de relevo e mapas escaneados, por exemplo

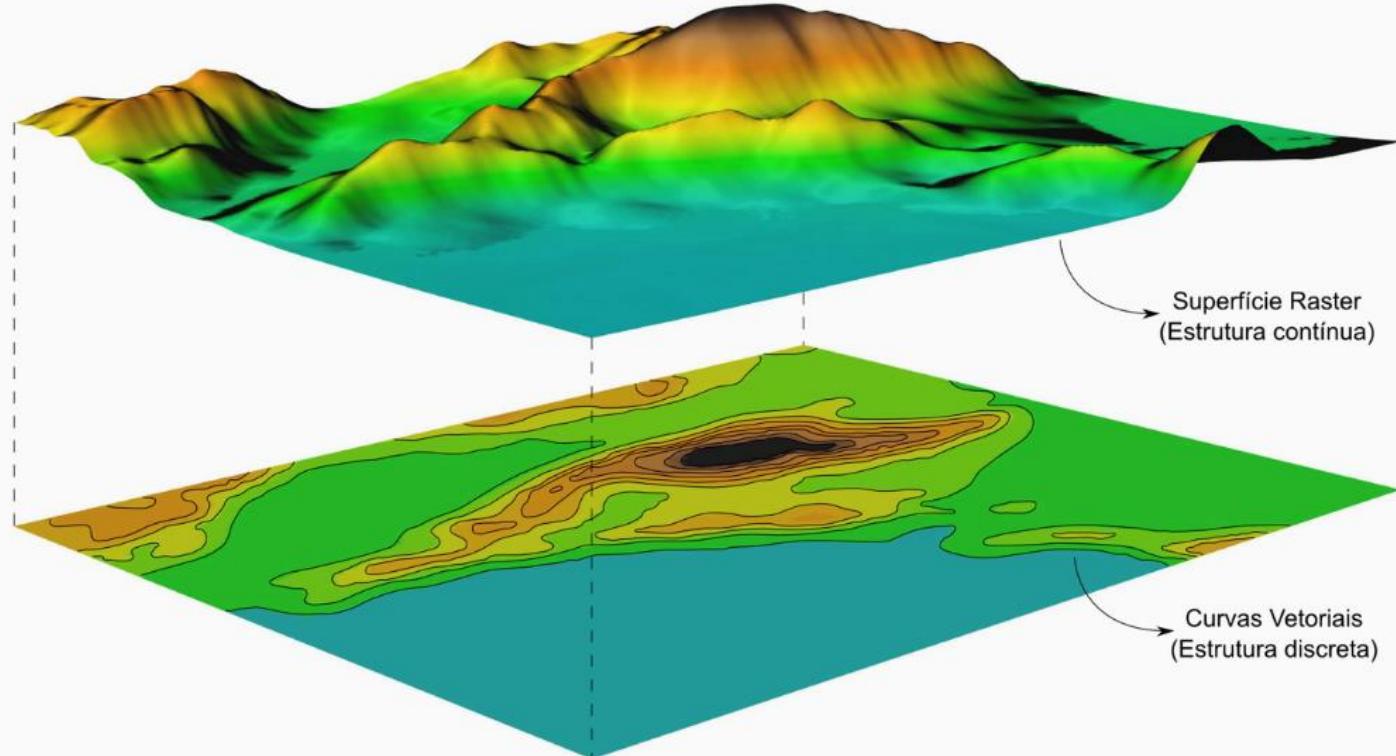


MSI Sentinel 2 – 27/01/2023
R4G3B2



Shuttle radar Topography Mission
(SRTM)

Estruturas Discretas x Contínuas





MapBiomas (col7)

- 1. Floresta
- 2. Formação Natural não Florestal
- 3. Agropecuária
- 4. Área não Vegetada
- 5. Corpo D`água
- 6. Não observado

DADOS VETORIAIS

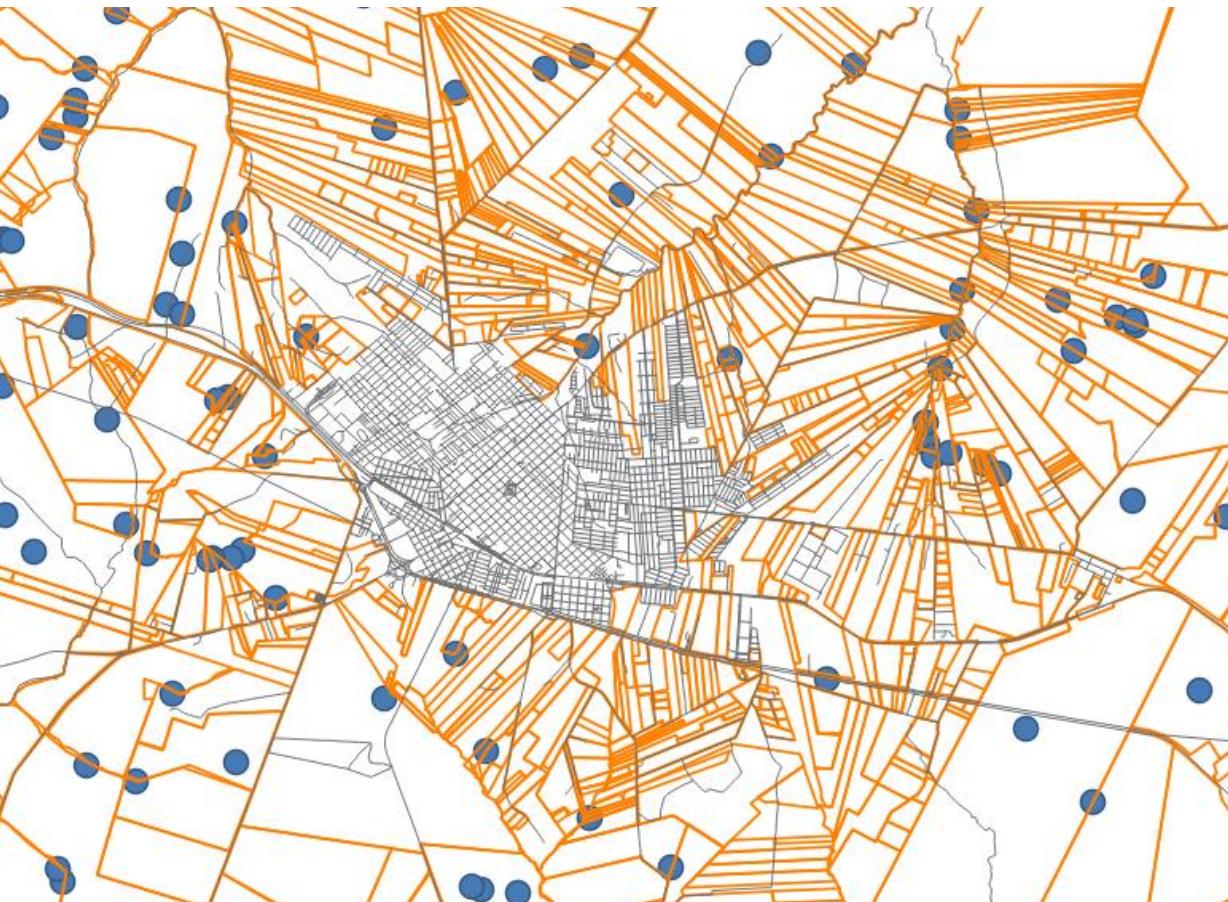
- São usados para representar de objetos lineares (linhas e polilinhas) ou áreas definidas por linhas fechadas (polígonos)
- Cada objeto vetorial pode possuir vários (ou nenhum) atributos, armazenados em um banco de dados
- Utilizam menos memória e têm menor tempo de processamento na maioria das análises
- Podem possuir relações de vizinhança (topologia) (depende do programa e do tipo de arquivo)
- Dados pontuais podem ser considerados uma forma especial de dados vetoriais



— LOGRADOURO (OSM)



— LOGRADOURO (OSM)
□ CAR - AREA IMOVEL



— LOGRADOURO (OSM)

□ CAR - AREA IMOVEL

● NASCENTE/OLHO DAGUA



- Floresta
- Floresta Natural
- Formação Natural não Florestal
- Área Úmida Natural não Florestal
- Formação Campestre
- Apicum
- Afloramento Rochoso
- Outra Formação Natural não Florestal
- Agropecuária
- Pastagem
- Agricultura
- Floresta Plantada
- Mosaico de Agricultura e Pastagem
- Área não vegetada
- Praia e Duna
- Infraestrutura Urbana
- Mineração
- Outra Área não Vegetada
- Corpos D'água
- Rio, Lago e Oceano
- Aquicultura
- Não observado

LOGRADOURO (OSM)

CAR - AREA IMOVEL

NASCENTE/OLHO DAGUA



Open
Street
Map



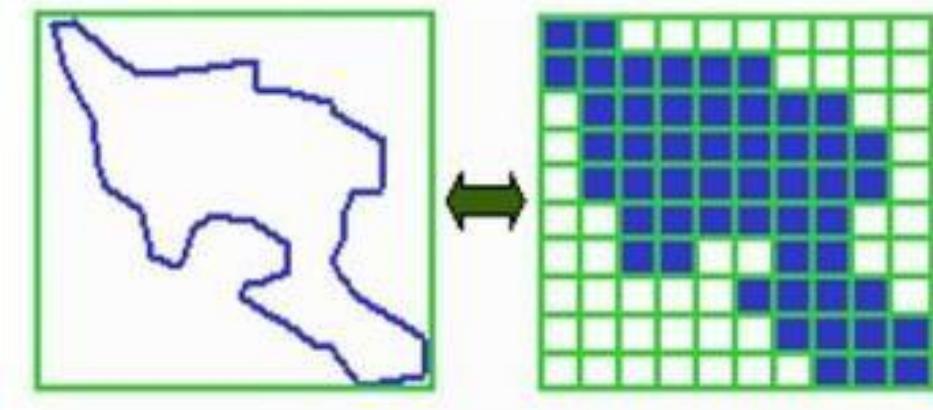
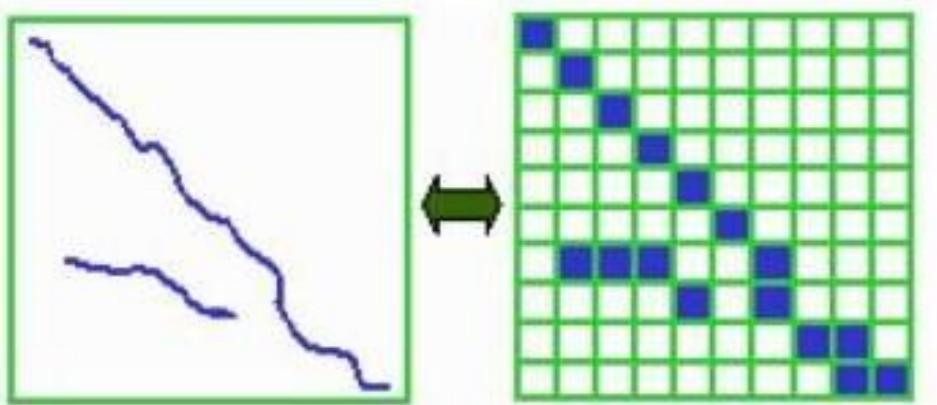
CADASTRO AMBIENTAL RURAL



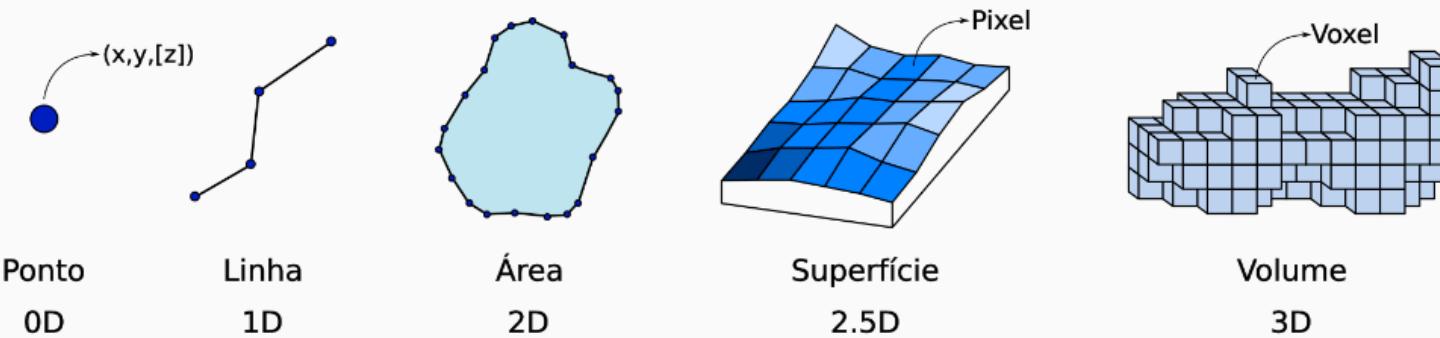
MAPBIOMAS

- LOGRADOURO (OSM)
- VEGETACAO NATIVA
- CAR - AREA IMOVEL
- NASCENTE/OLHO DAGUA

DADOS RASTER ↔ VETORIAIS



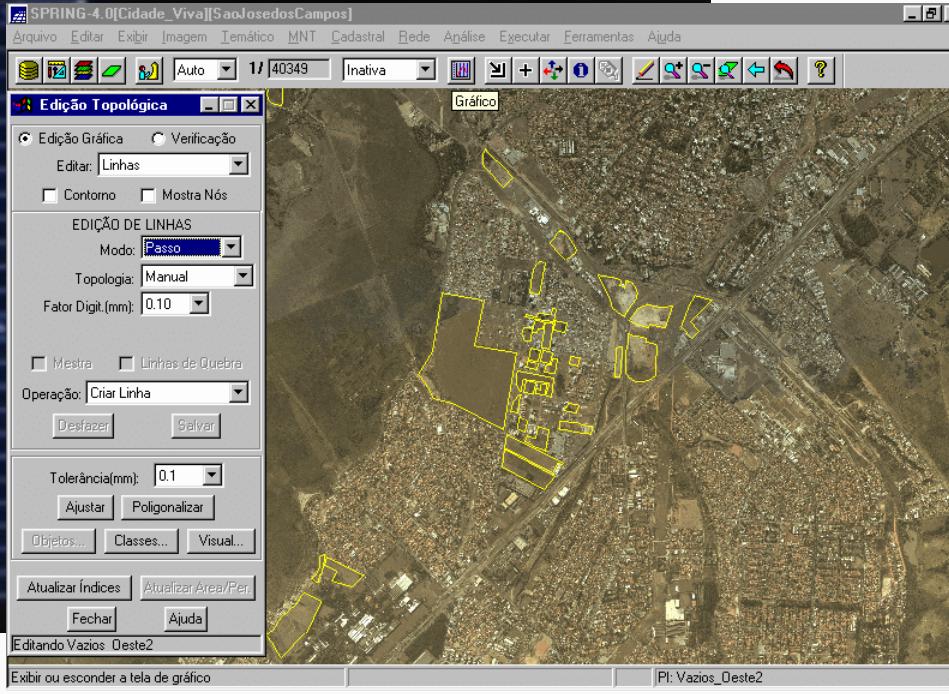
DIMENSÃO DE DADOS



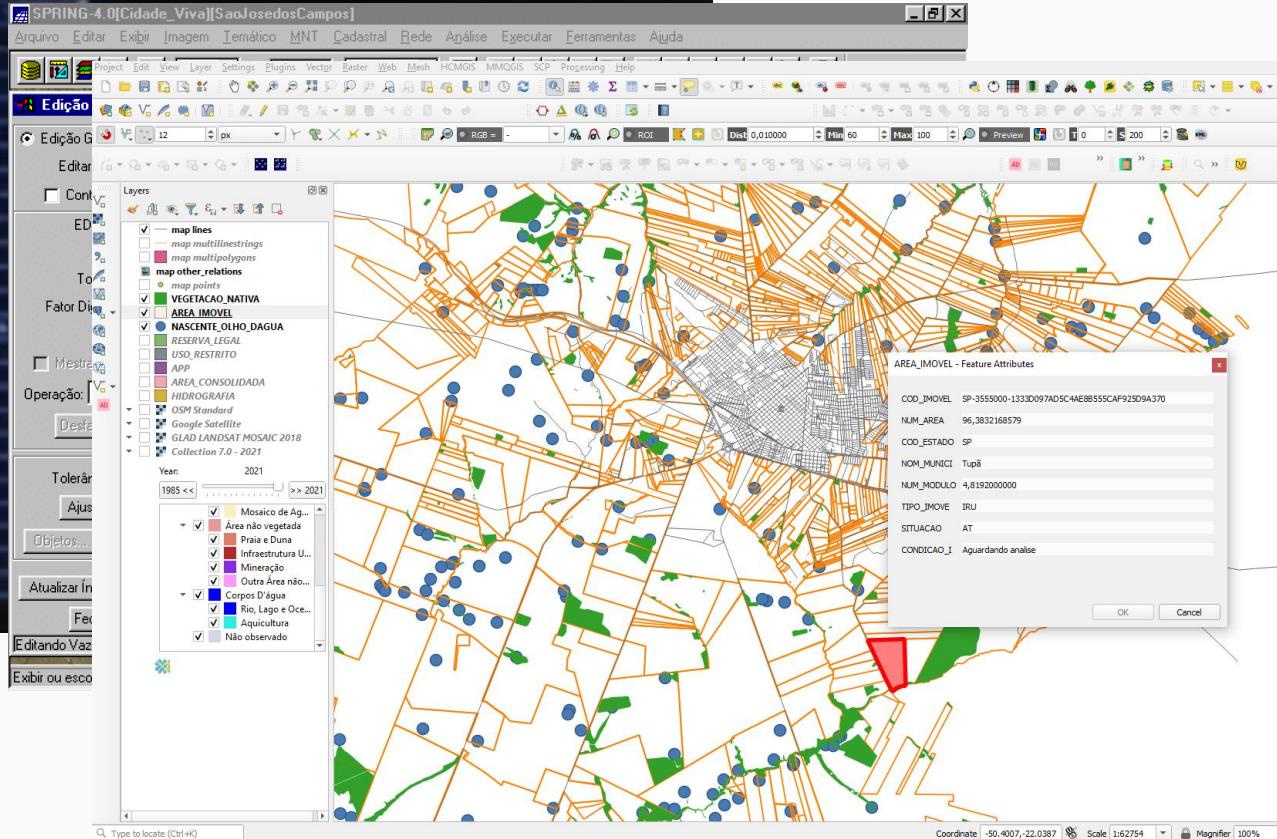
SOFTWARES (open source)

- [QGIS](http://www.qgis.org) – www.qgis.org
- [GRASS-GIS](http://grass.osgeo.org/) – <http://grass.osgeo.org/>
- [Whitebox GAT](https://jblindsay.github.io/ghrg/Whitebox/) – <https://jblindsay.github.io/ghrg/Whitebox/>
- [gvSIG](http://www.gvsig.org) – www.gvsig.org
- [SPRING](http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html) – <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html>
- [TerraView](http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/projetos/terralib-terraview) –
<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/projetos/terralib-terraview>
- [GMT \(Generic Mapping Tools\)](https://www.generic-mapping-tools.org/) – <https://www.generic-mapping-tools.org/>
- [R](http://www.r-project.org) – www.r-project.org
- [SNAP](https://step.esa.int/main/toolboxes/snap/) – <https://step.esa.int/main/toolboxes/snap/>
- [OSGEO](https://www.osgeo.org/) – <https://www.osgeo.org/>

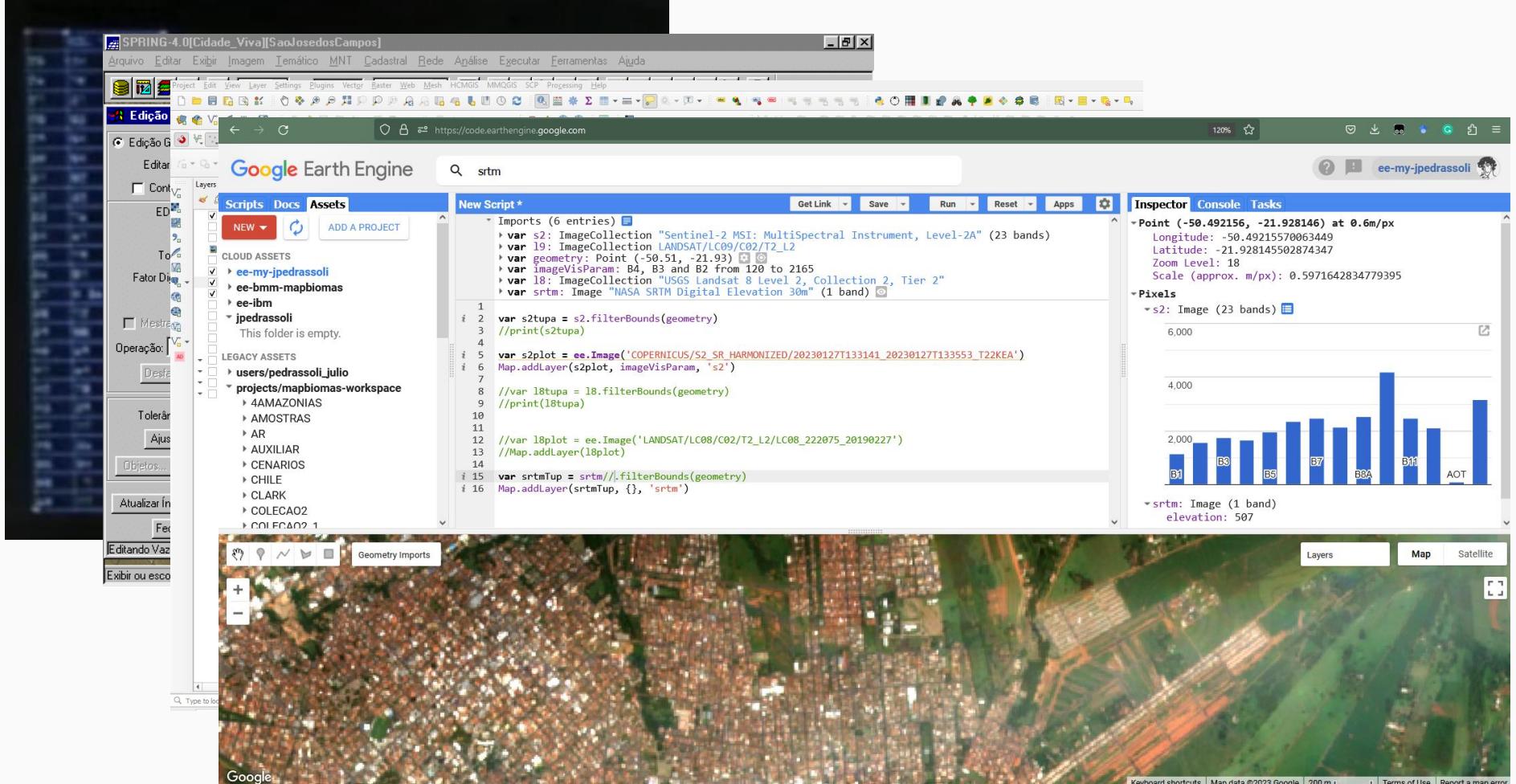




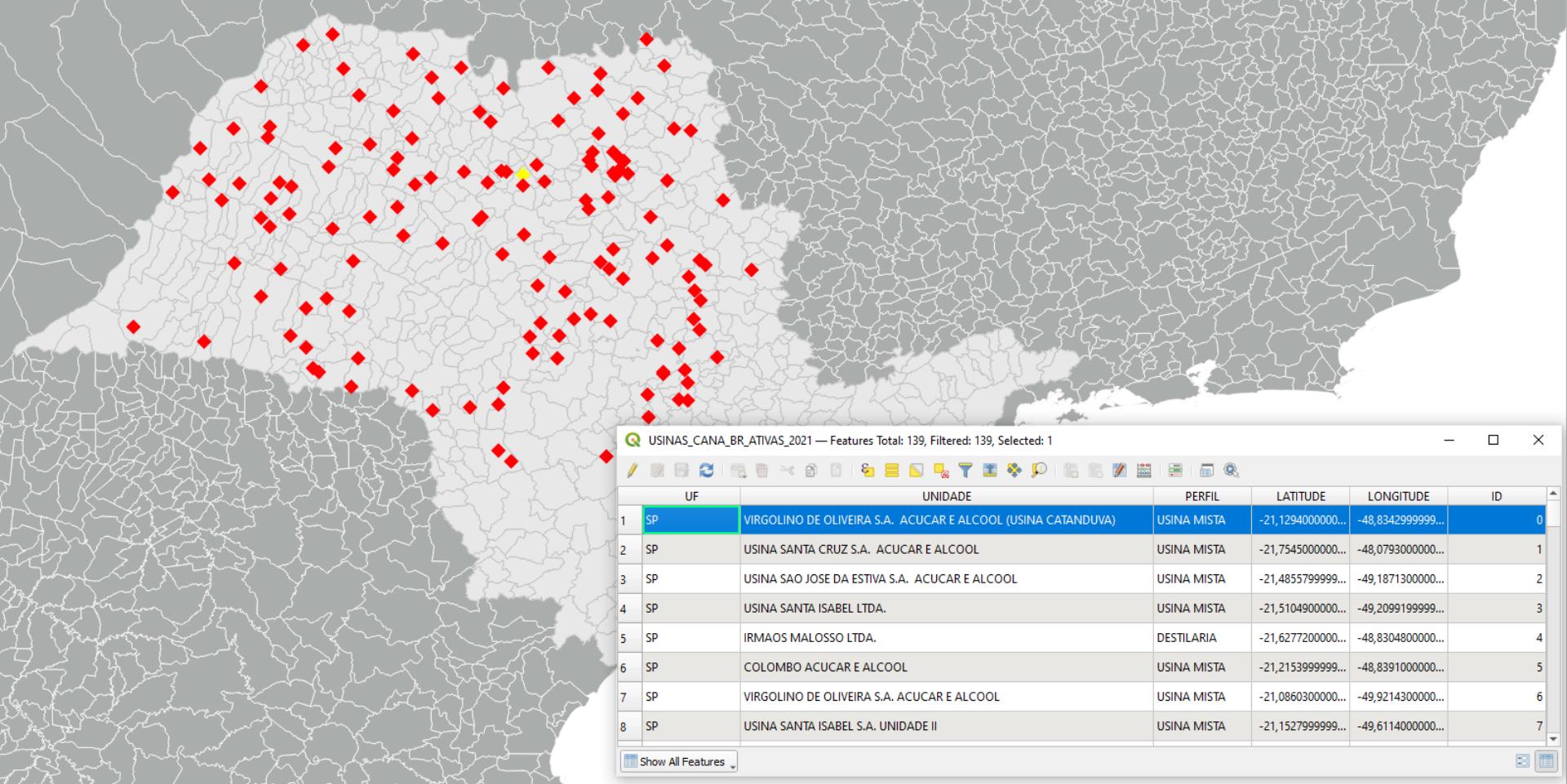
SPRING



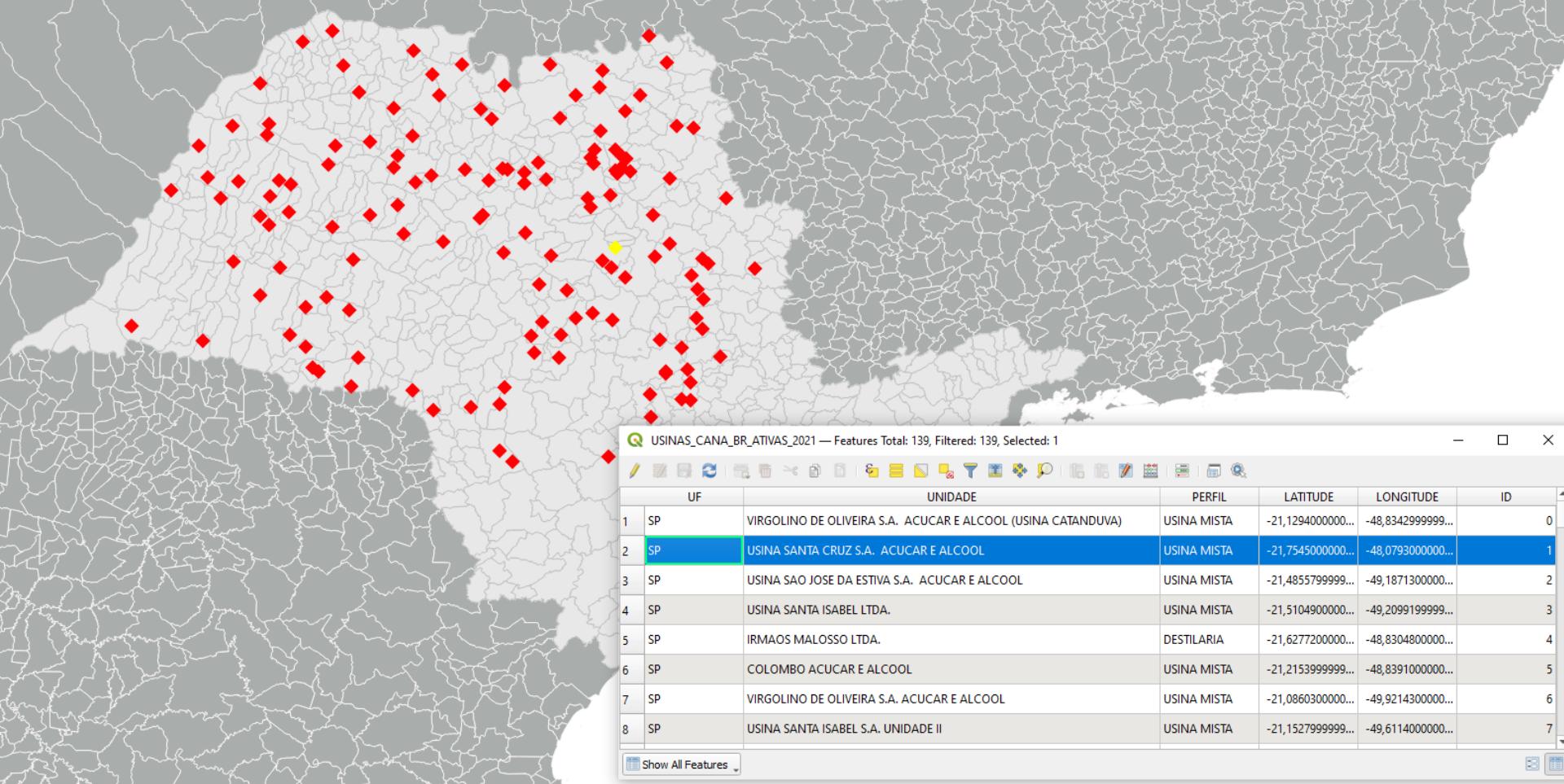
QGIS



Via código (GEE)

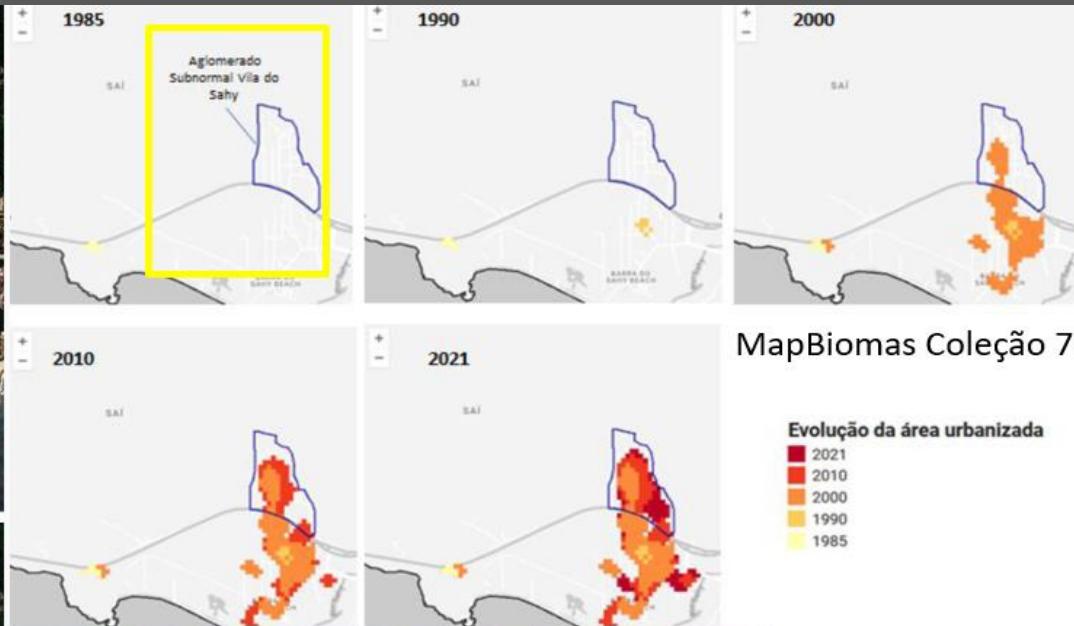


<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/mapeamentos-agricolas-downloads.html>



<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/mapeamentos-agricolas-downloads.html>

APLICAÇÕES SIG: DADO -> INFORMAÇÃO -> CONHECIMENTO -> DECISÃO



Próxima Aula... SIG parte 2

- ANÁLISE ESPACIAL
- APLICAÇÕES AMBIENTAIS E AGRÍCOLAS

1) Acessar o SICAR -> escolher um município do estado de São Paulo -> baixar os dados vetoriais
<https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>

2) Baixar os dados de uso e ocupação do solo (2021) do MapBiomas (será feito em aula)
https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR

Utilizaremos o QGIS -> https://qgis.org/pt_BR/site/

Básica:

Burrough, P. (1986). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon Press, 1986.

Câmara, G., Davis, C., & Monteiro, A. M. V. (2001). Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. São Paulo: INPE. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>

Câmara, Queiroz, G. R. (2004). Conceitos básicos em ciência da Geoinformação In "Introdução a ciência ga Geoinformação". São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>

Câmara, Monteiro, A. M. V. (2004). Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica In "Introdução a ciência ga Geoinformação". São José dos Campos, INPE, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>

Cowen, D. (1988). GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? In Introductory Readings in Geographical Information Systems, pages 52 - 61. Taylor and Francis, 1988. PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING AND REMOTE SENSING, Vol. 54, No. 11, November 1988, pp. 1551-1555. Disponível em: https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1988journal/nov/1988_nov_1551-1555.pdf

Complementar:

Fitz, P. R. (2008). Geoprocessamento sem complicação. Ofitexto. São Paulo, 2008. Disponível em : https://www.academia.edu/40392941/Geoprocessamento_sem_complicacao_paulo_roberto_fitz

1000 GIS Applications & Uses – How GIS Is Changing the World. Disponível em: <https://gisgeography.com/gis-applications-uses/>

Nota Técnica. Análise da expansão das áreas urbanizadas no litoral norte de São Paulo. Disponível em: <https://mapbiomas.org/nota-t>

Bases de dados consultadas:

MapBiomas. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>

OpenStreetMap. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org>

CONAB. Portal de informações. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/mapeamentos-agricolas-downloads.html>

Cadastro Ambiental Rural (CAR). Disponível em <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>