

Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

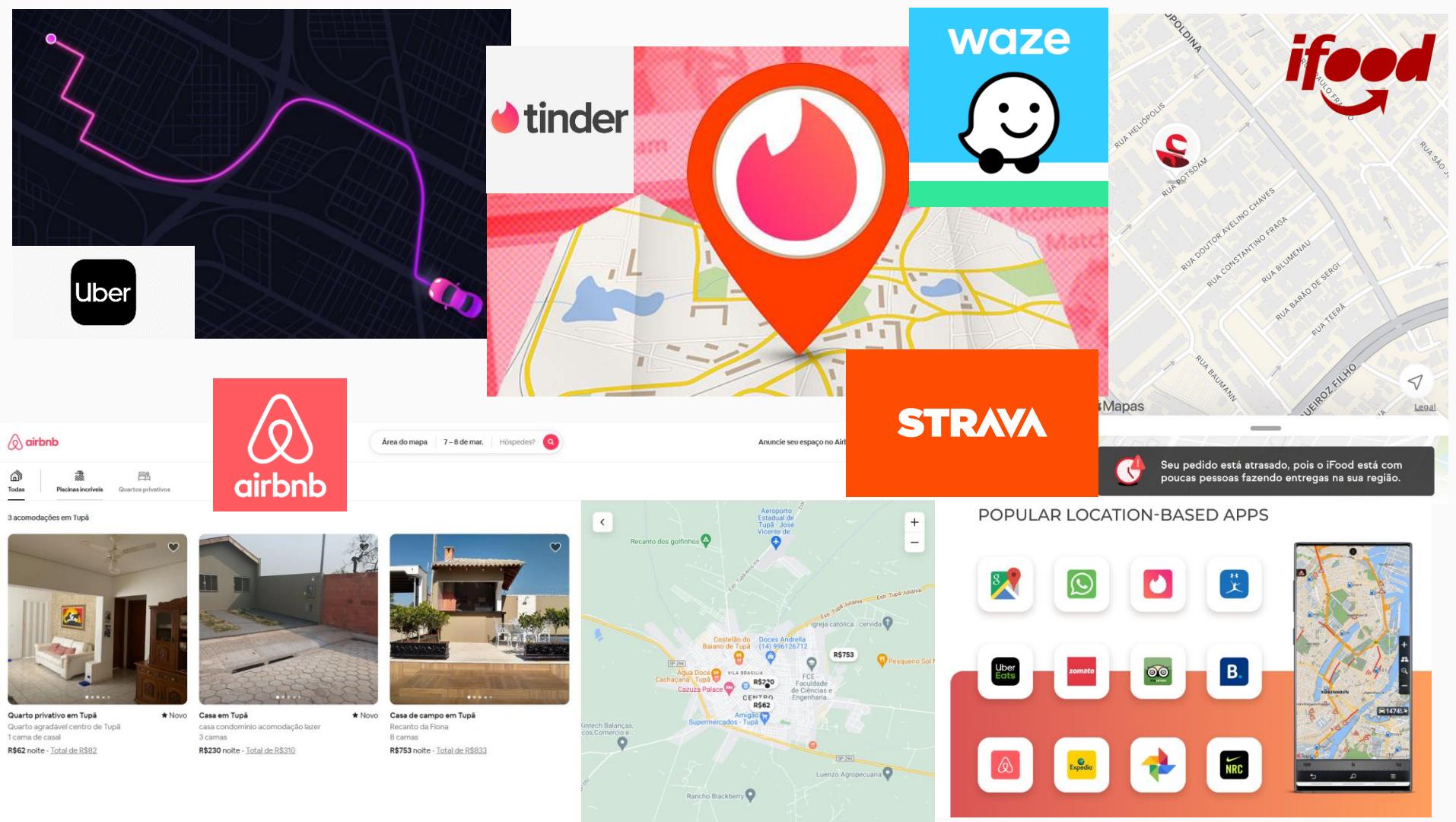
Conceitos e aplicações



2023

CONTEÚDO

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





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 (GIS), 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)

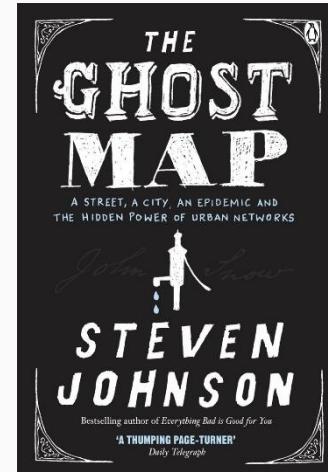
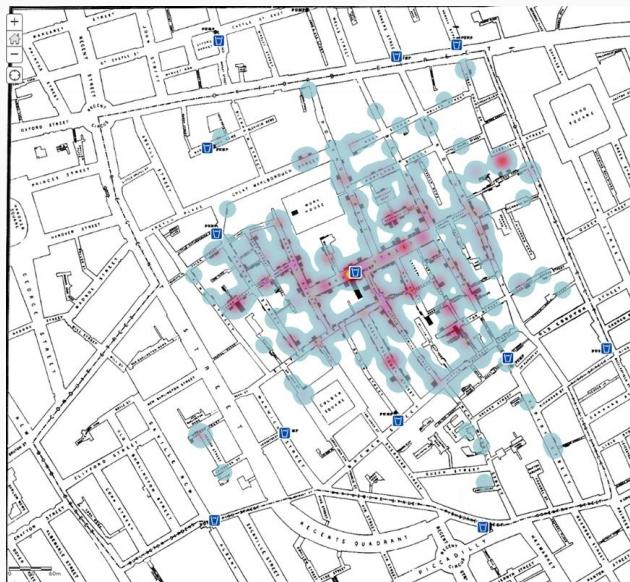
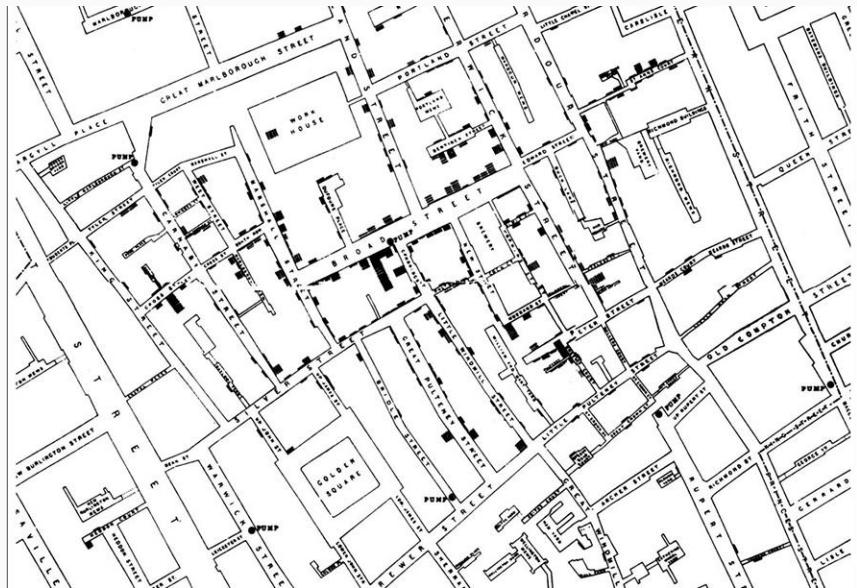


“Conjunto de funções/procedimentos automatizados para adquirir, armazenar e manipular dados georreferenciados”

DEFINIÇÃO



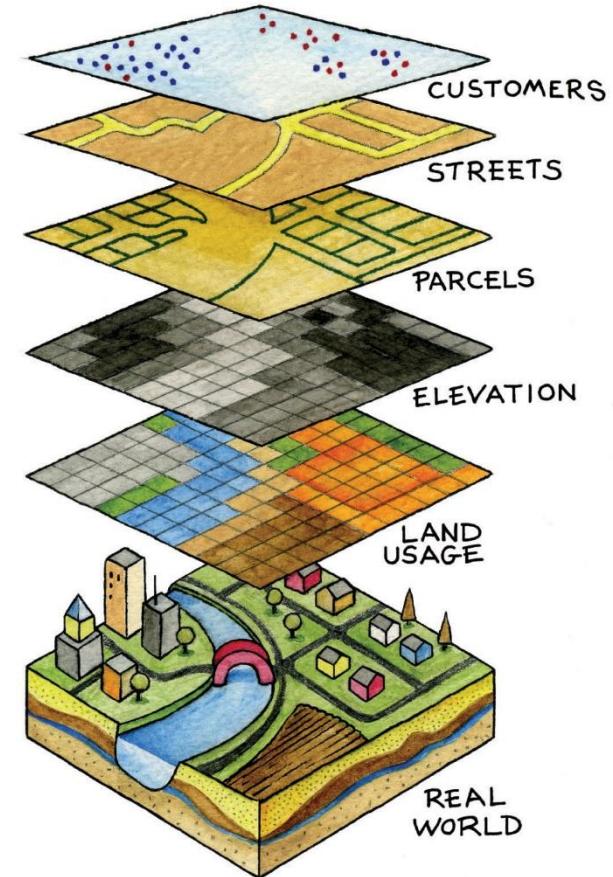
<https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/spain/5978900/Worlds-oldest-map-Spanish-cave-has-landscape-from-14000-years-ago.html>

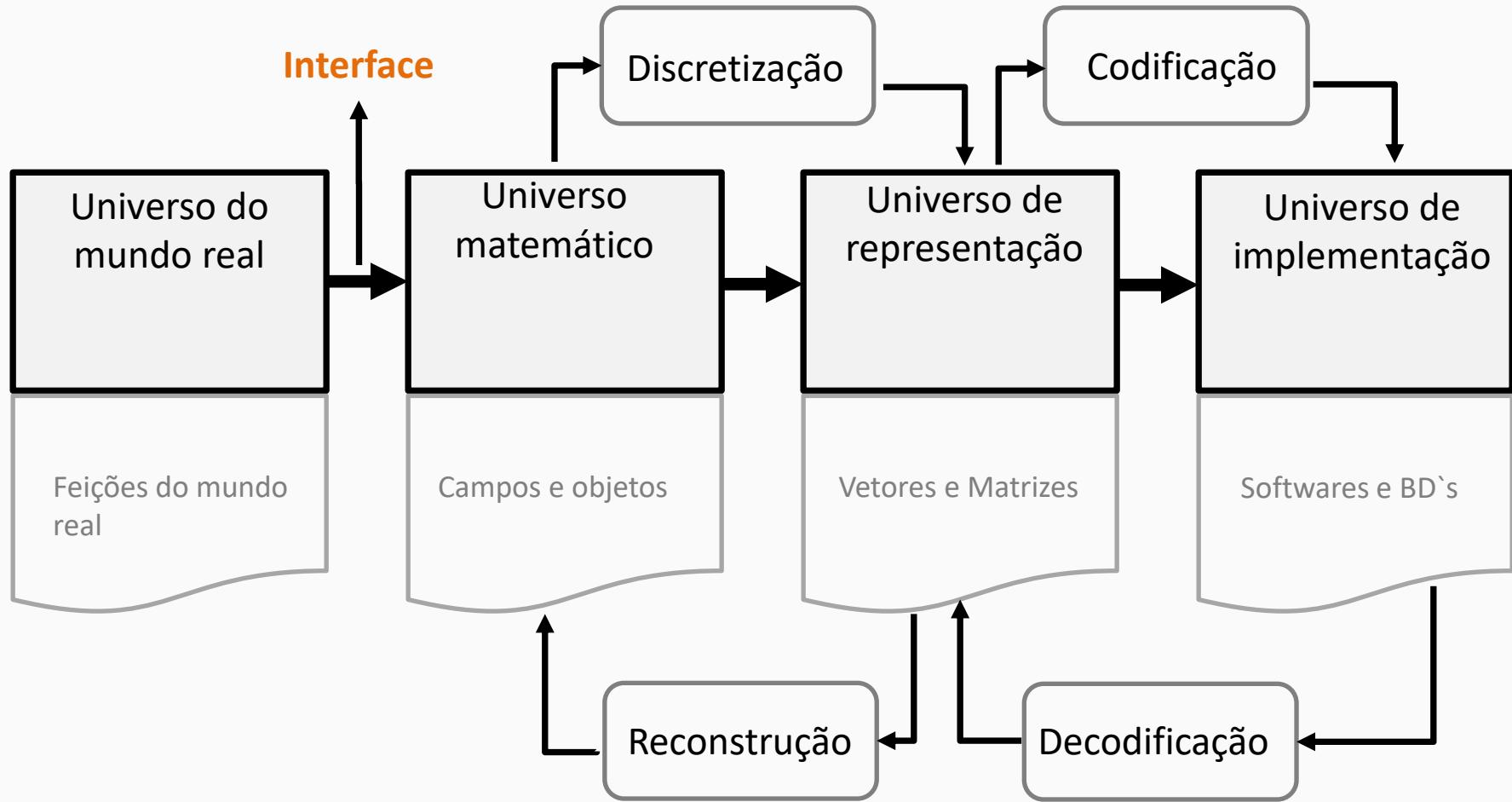




CONCEITOS

- 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)

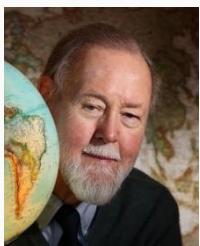


» Antes dos anos 60:

- » 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

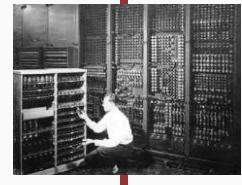


» Entre 1975 e 1990:

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

» Entre 1990 e 2010:

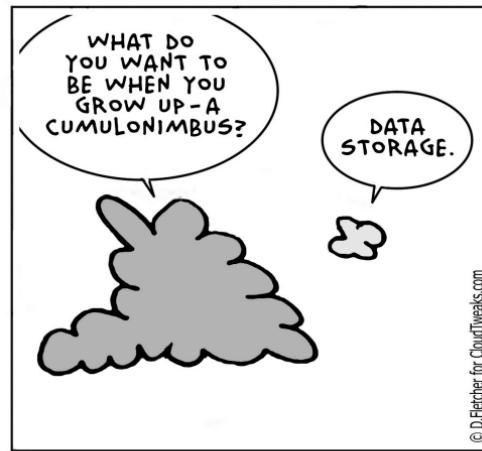
- » Computadores mais rápidos, mais potentes e mais baratos;
- » Popularização dos SIGs;
- » Considerada a fase em que os SIGs “decolaram”.



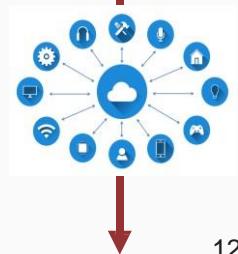
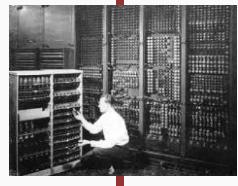


» A partir de 2010:

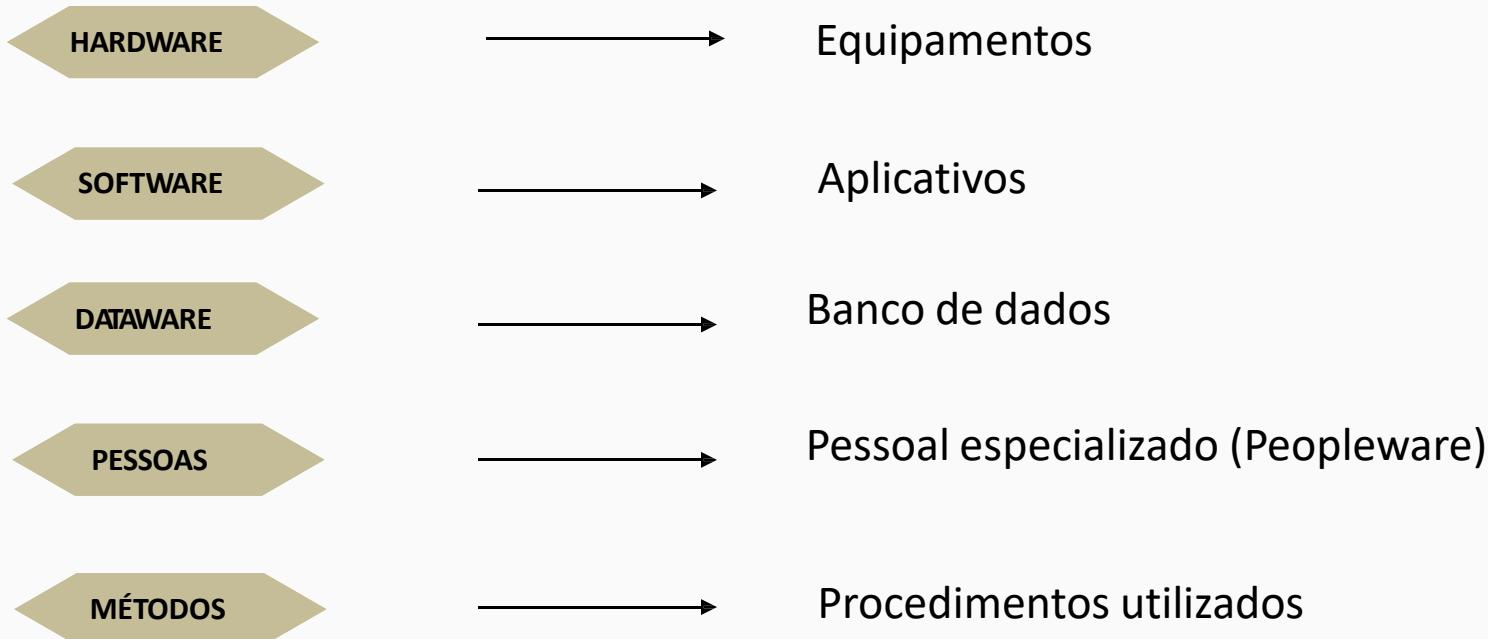
- » Explosão dos dados abertos;
- » Desenvolvimentos de soluções “open source”;
- » **Computação em nuvem “Cloud computing”.**



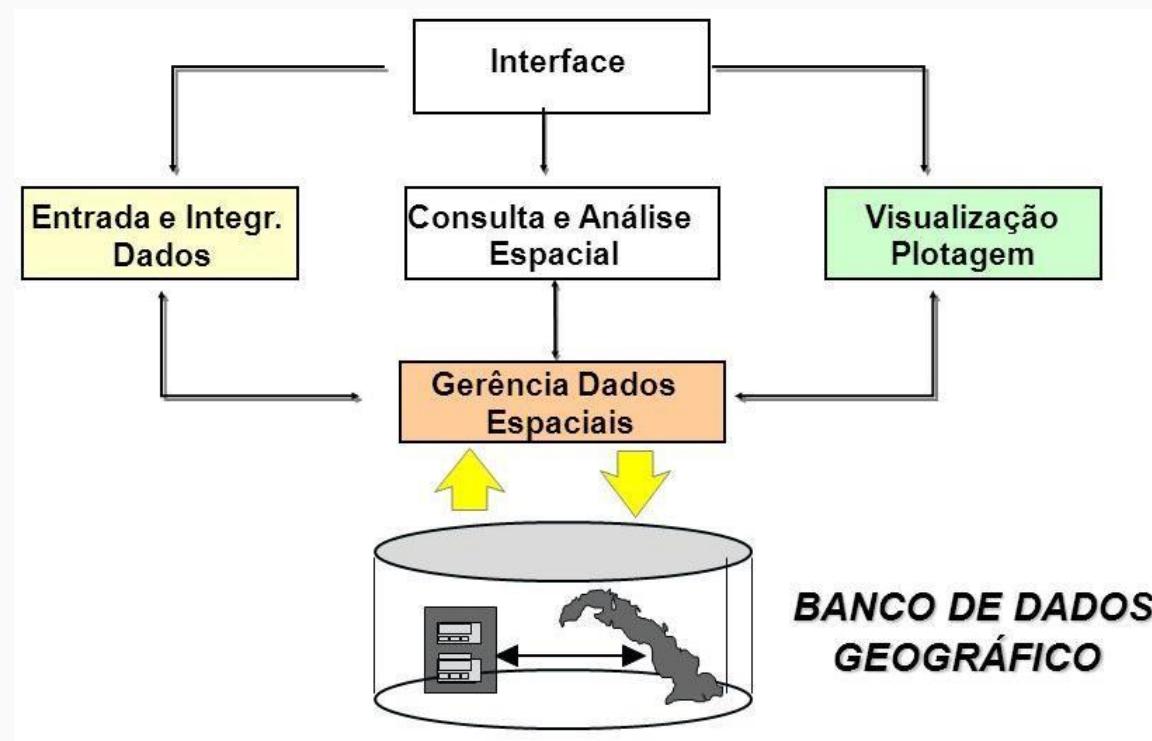
Cloud Computing



COMPONENTES DO SIG

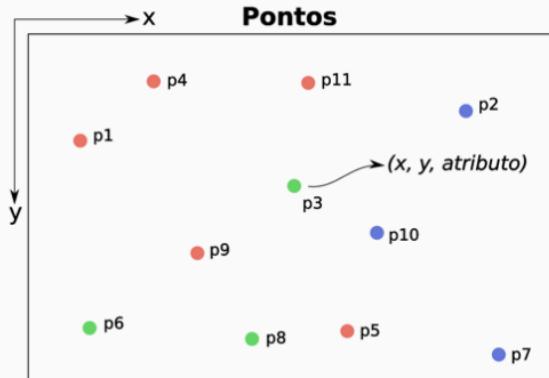
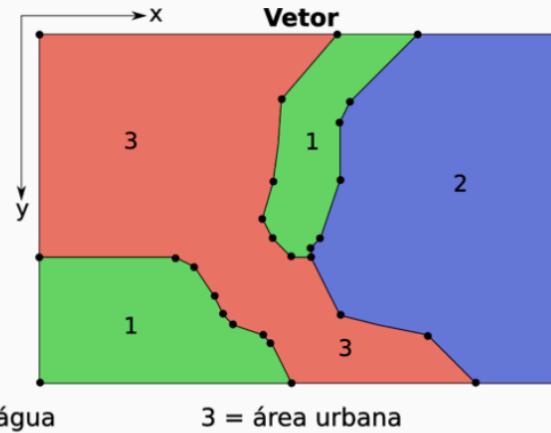
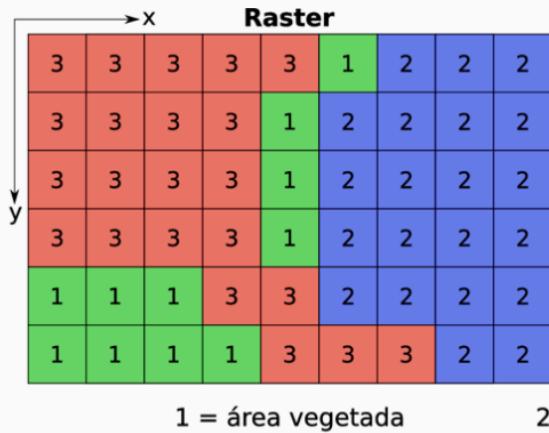


ESTRUTURA DO SIG



Adaptado de Câmara e Queiroz (2004)

DADOS RASTER vs VETORIAIS



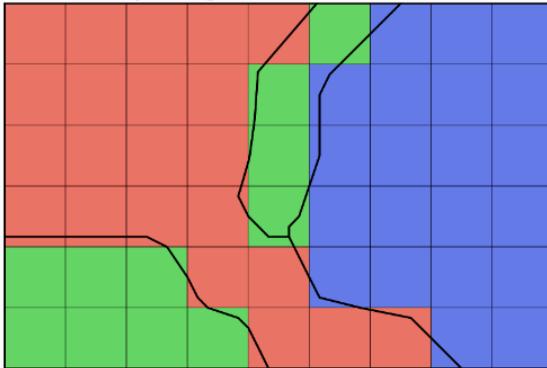
Atributos (banco de dados)

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"

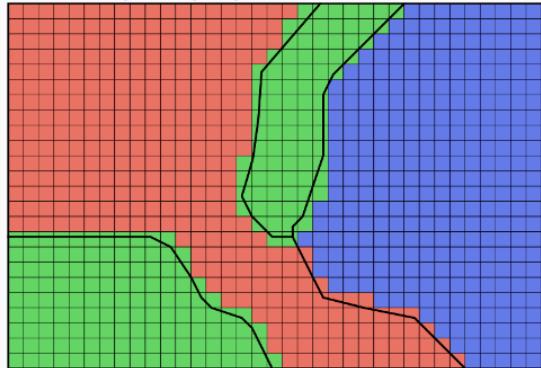
DADOS RASTER vs VETORIAIS

Resolução espacial

Baixa: pixel grande (menor detalhe)



Alta: pixel pequeno (maior detalhe)

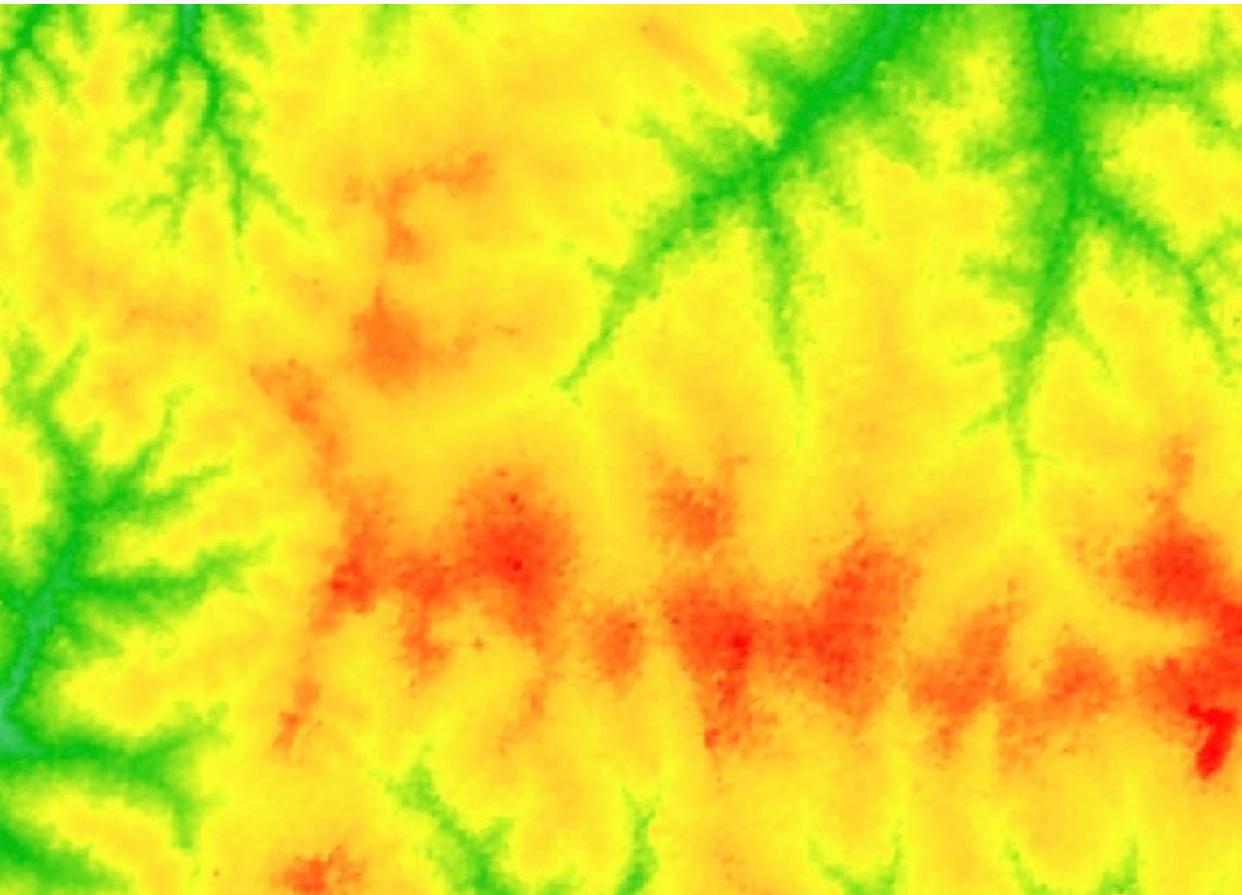


DADOS RASTER

- 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) comparáveis aos vetores
- Este tipo de dado é utilizado em imagens de satélite, modelos de relevo e mapas escaneados, por exemplo

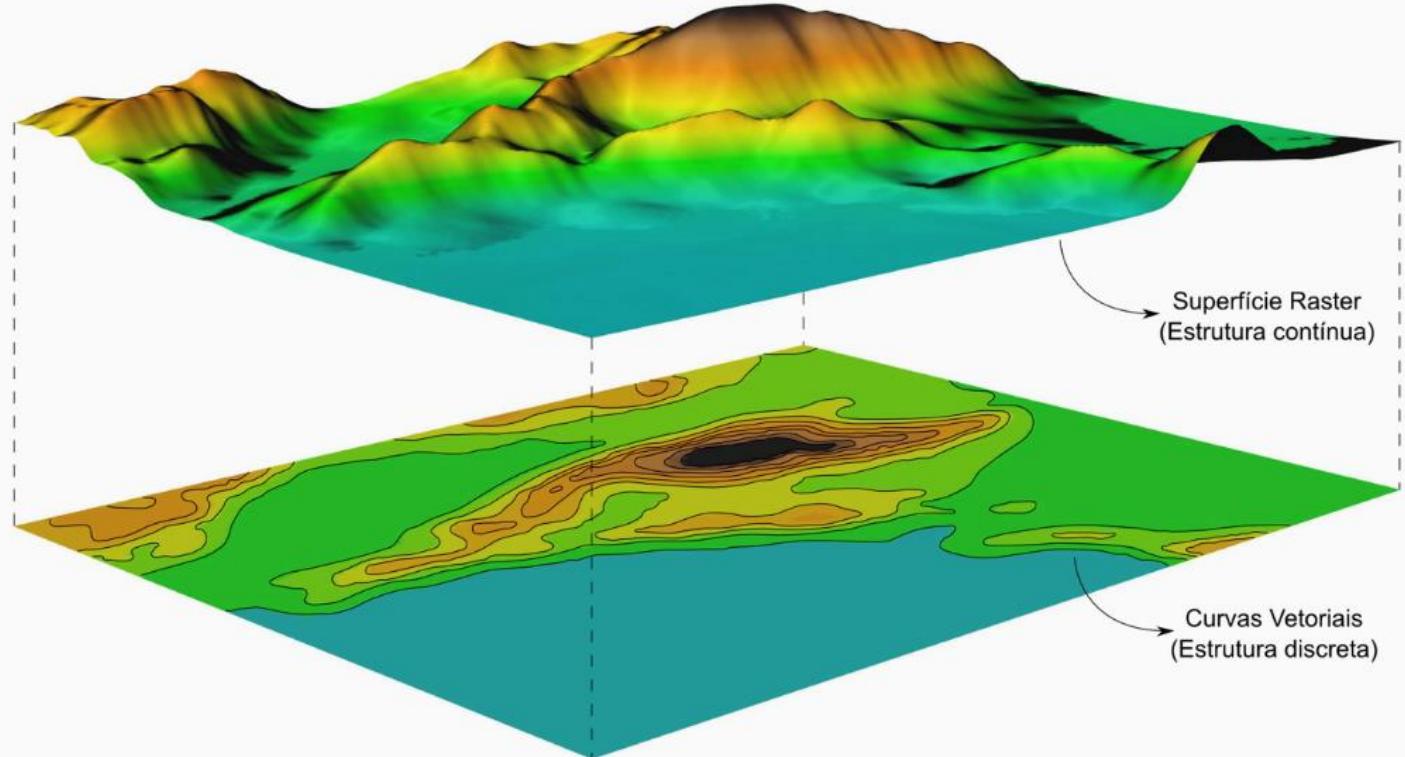


MSI Sentinel 2 – 27/01/2023
R4G3B2



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

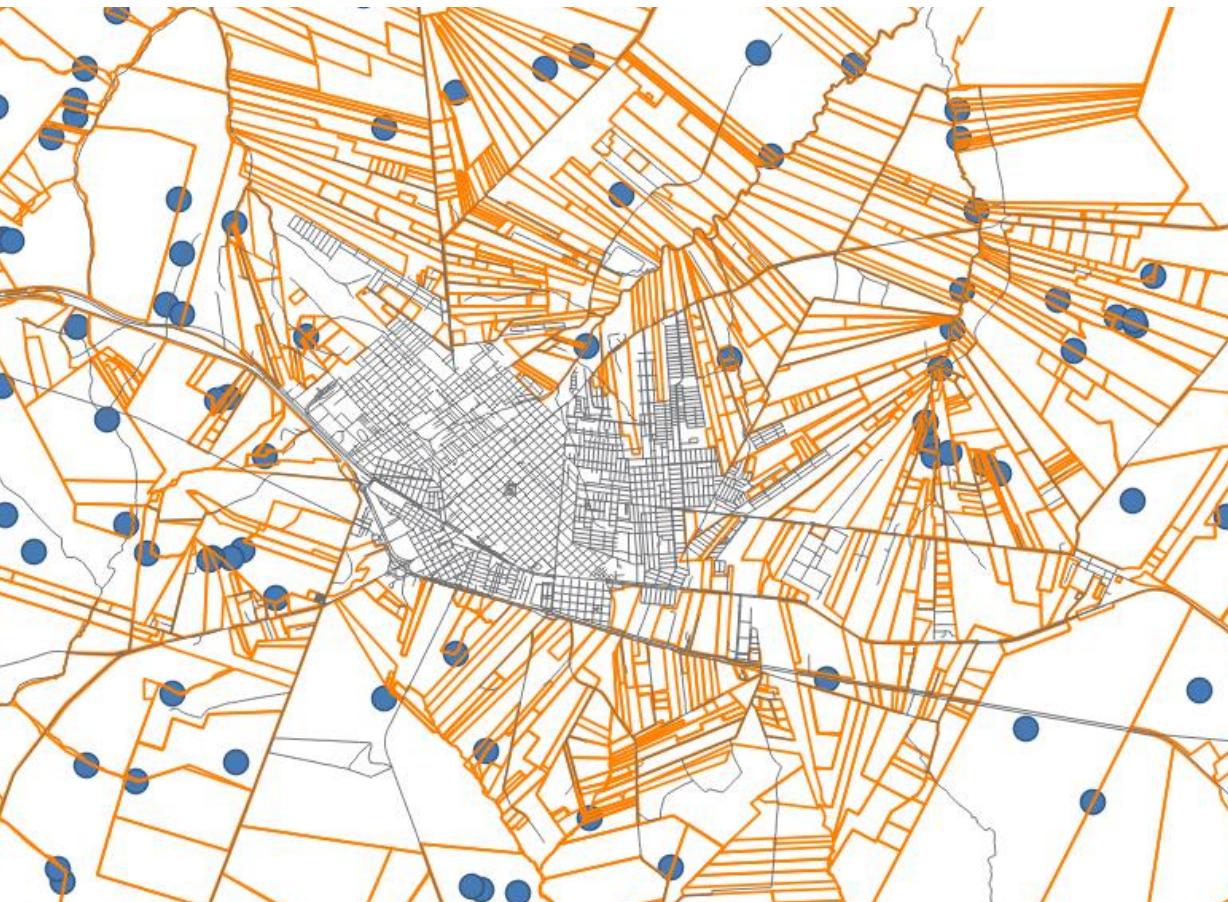
- São usados para representar de objetos lineares (linhas e polilinhas) ou áreas definidas por linhas fechadas (polígonos)
- Cada objeto vetorial pode possuir vários (ou nenhum) atributos, armazenados em um banco de dados
- Utilizam menos memória e têm menor tempo de processamento na maioria das análises
- 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



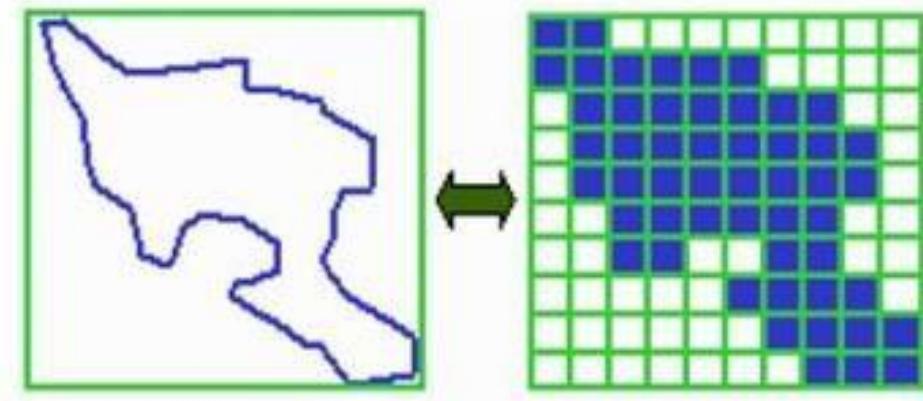
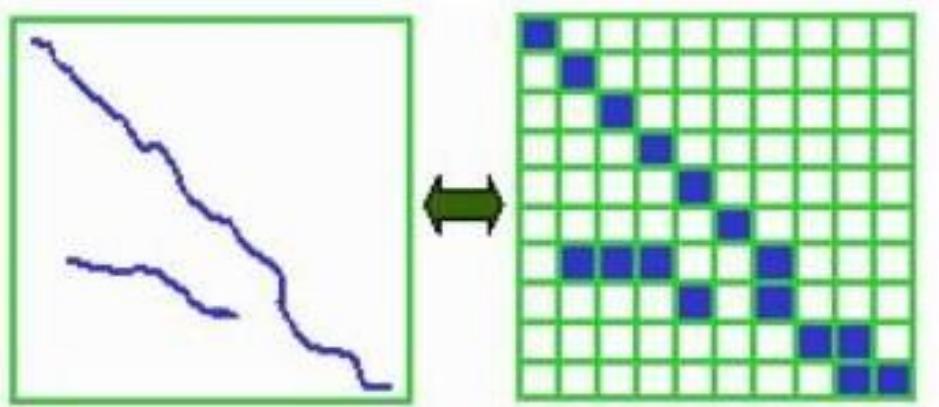
CADASTRO AMBIENTAL RURAL



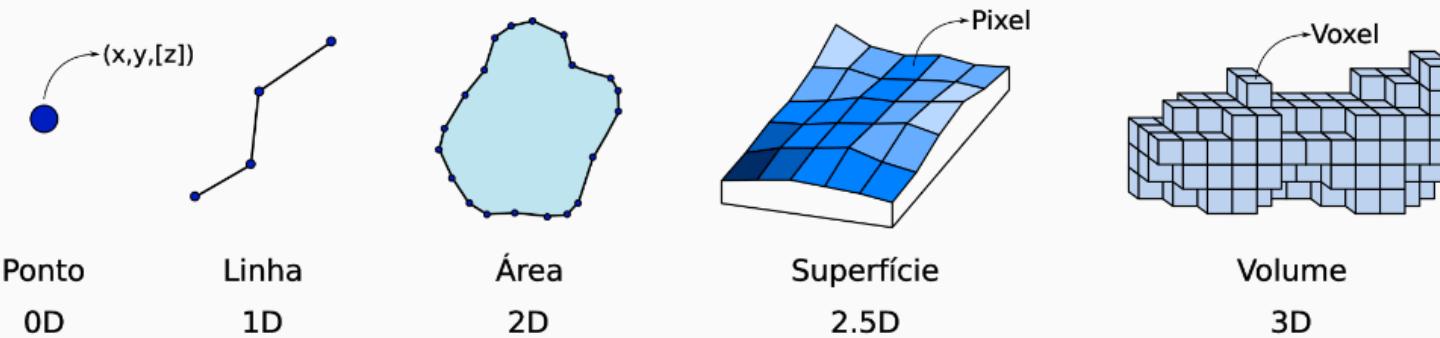
MAPBIOMAS

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

DADOS RASTER ↔ VETORIAIS



DIMENSÃO DE DADOS

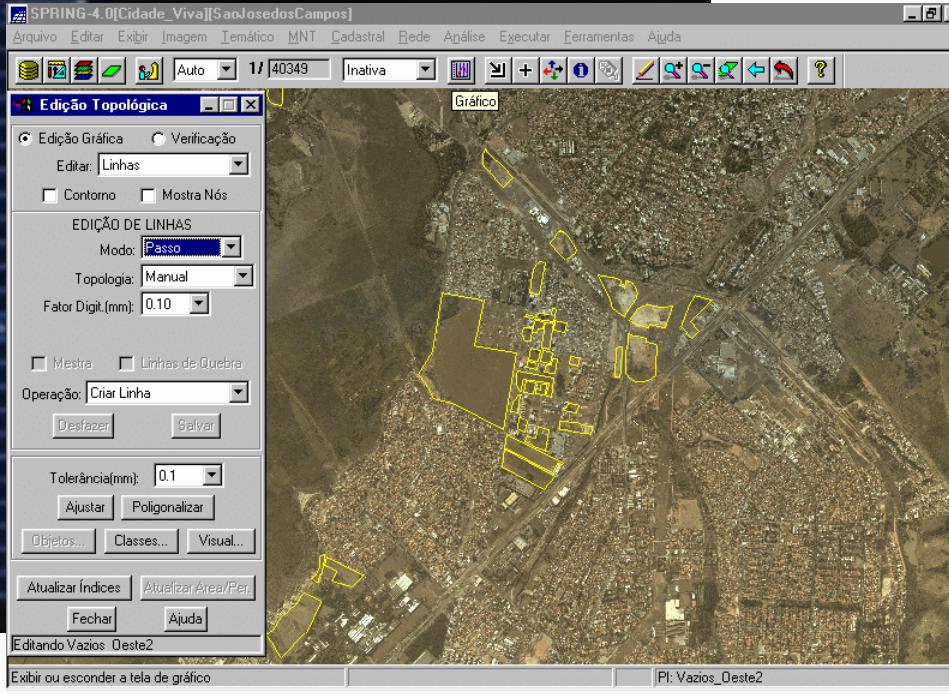


SOFTWARES (open source)

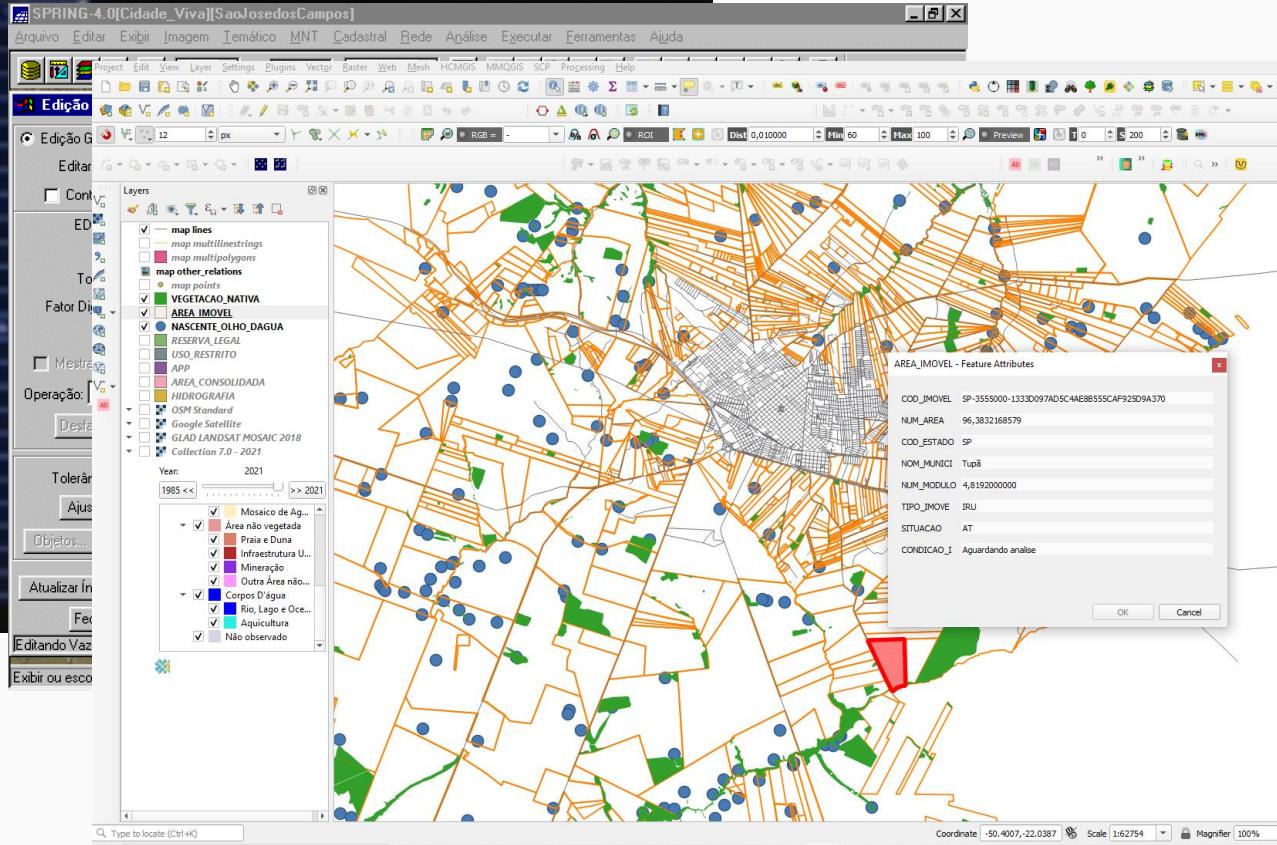
- QGIS – www.qgis.org
- GRASS-GIS – <http://grass.osgeo.org/>
- Whitebox GAT – <https://jblindsay.github.io/ghrg/Whitebox/>
- gvSIG – www.gvsig.org
- SPRING – <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html>
- TerraView – <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/projetos/terralib-terraview>
- GMT (Generic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



CGIS



SPRING



QGIS

SPRING-4.0[Cidade_Viva][SaoJosedosCampos]

Arquivo Editar Exibir Imagem Temático MNT Cadastral Rede Análise Executar Ferramentas Ajuda

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Web Mesh HCMGis MMQgis SCP Processing Help

Edição

Edição G

Layers

Scripts Docs Assets

New ADD A PROJECT

CLOUD ASSETS

- ee-my-jpedrassoli**
- ee-bmm-mapbiomas**
- ee-ibm**
- jpedrassoli**
 - This folder is empty.
- LEGACY ASSETS**
- users/pedrassoli_julio**
- projects/mapbiomas-workspace**
 - 4AMAZONIAS
 - AMOSTRAS
 - AR
 - AUXILIAR
 - CENARIOS
 - CHILE
 - CLARK
 - COLECAO2
 - COL FCAO2 1

Script Editor

New Script *

Get Link Save Run Reset Apps

```

Imports (6 entries) ▾
  > var s2: ImageCollection "Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Instrument, Level-2A" (23 bands)
  > var s19: ImageCollection LANDSAT/LC09/C02/T2_L2
  > var geometry: Point [-50.51, -21.93]
  > var imageVisParam: B4, B3 and B2 from 120 to 2165
  > var l8: ImageCollection "USGS Landsat 8 Level 2, Collection 2, Tier 2"
  > var srtm: Image "NASA SRTM Digital Elevation 30m" (1 band)

1 var s2tupa = s2.filterBounds(geometry)
2 //print(s2tupa)
3
4
5 var s2plot = ee.Image('COPERNICUS/S2_SR_HARMONIZED/20230127T133141_20230127T133553_T2KEA')
6 Map.addLayer(s2plot, imageVisParam, 's2')
7
8 //var l8tupa = l8.filterBounds(geometry)
9 //print(l8tupa)
10
11
12 //var l8plot = ee.Image('LANDSAT/LC08/C02/T2_L2/LC08_222075_20190227')
13 //Map.addLayer(l8plot)
14
15 var srtmTupa = srtm//.filterBounds(geometry)
16 Map.addLayer(srtmTupa, {}, 'srtm')

```

Inspector

Point (-50.492156, -21.928146) at 0.6m/px

Longitude: -50.4921570063449

Latitude: -21.928145502874347

Zoom Level: 18

Scale (approx. m/px): 0.5971642834779395

Pixels

s2: Image (23 bands)

Band	Pixel Count (approx.)
B1	1,500
B3	2,000
B5	2,000
B7	2,500
B8A	4,500
B11	2,000
AOT	3,500

srtm: Image (1 band)

elevation: 507

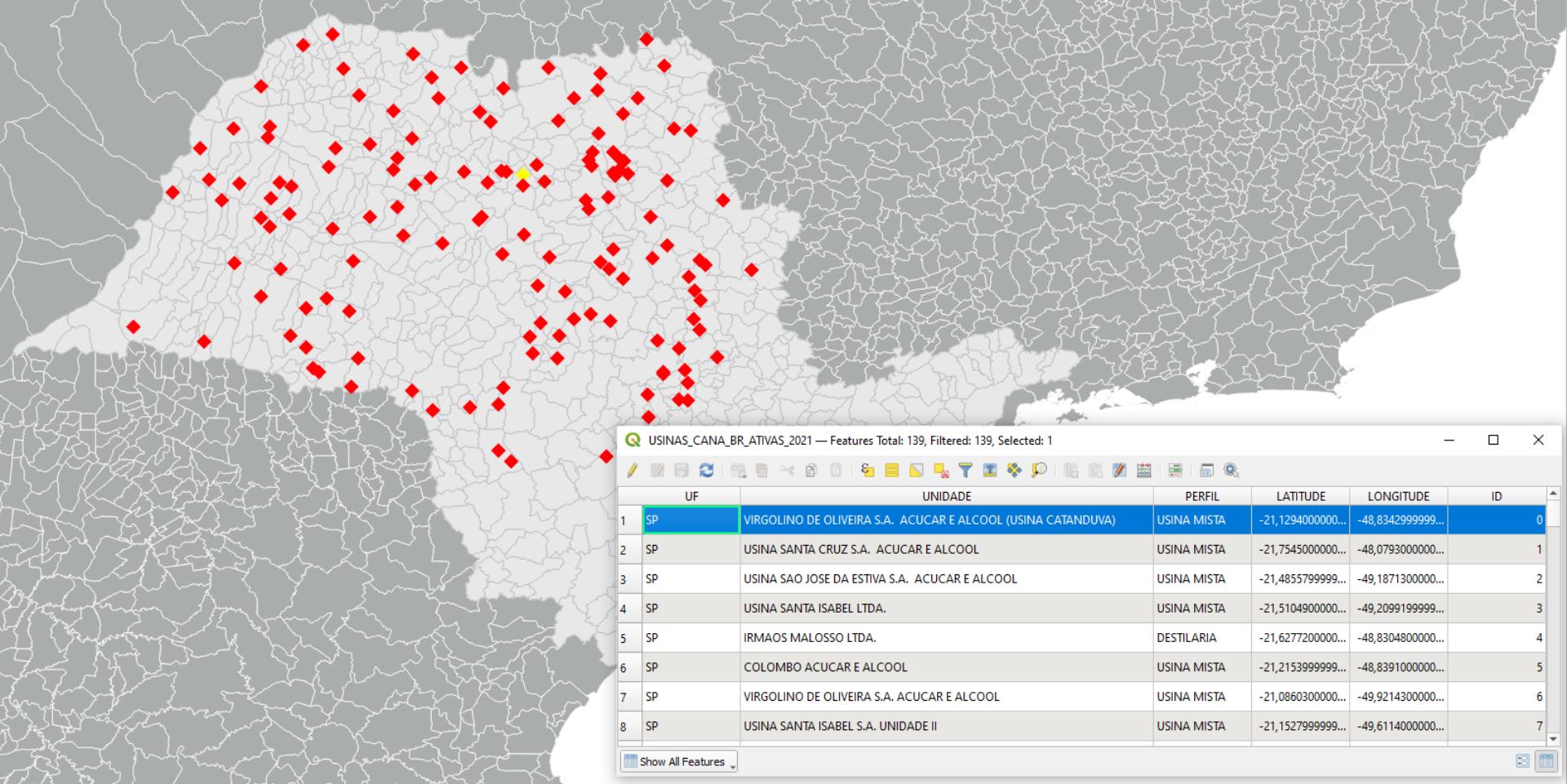
Map

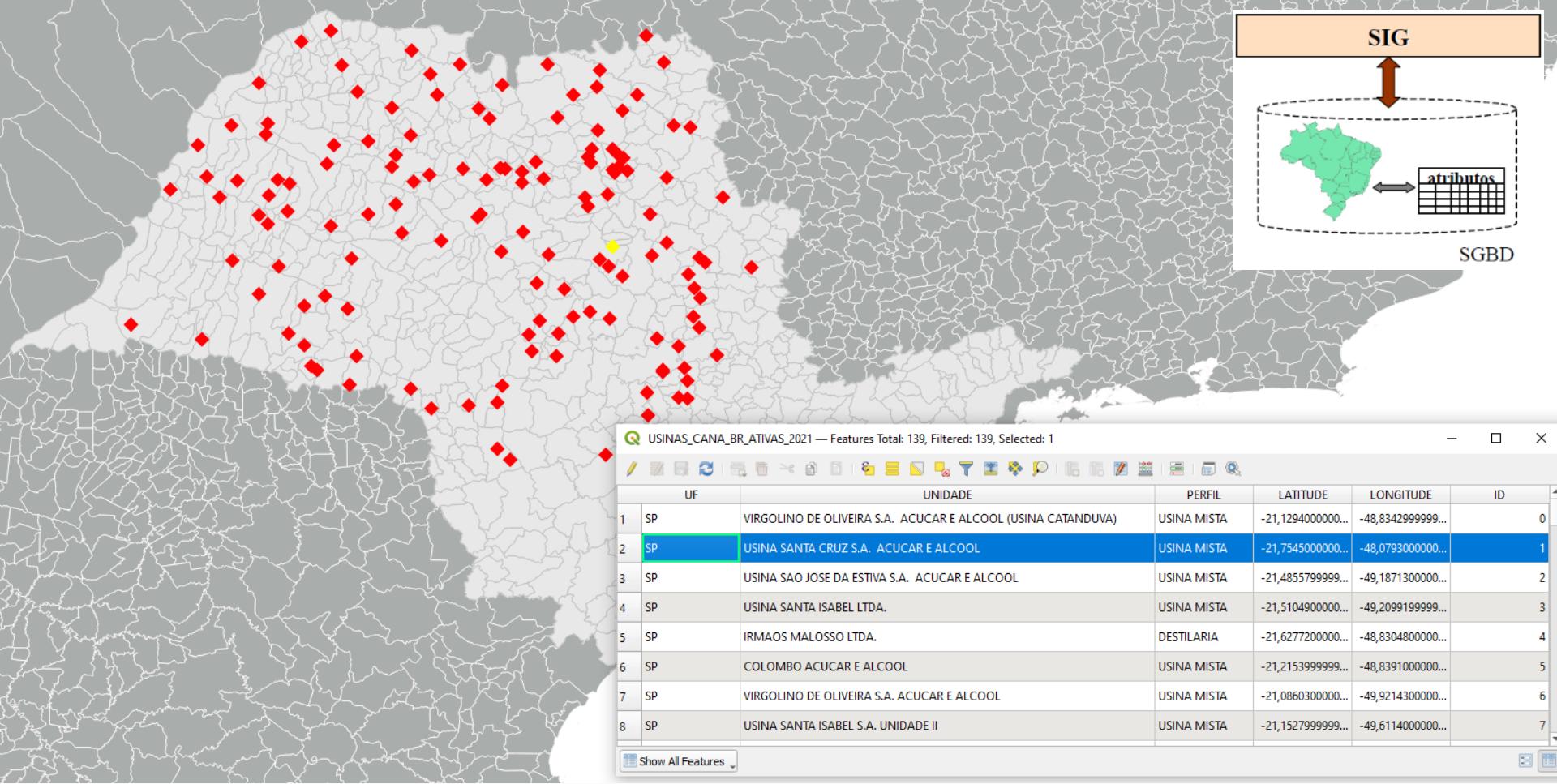
Satellite

Google

Keyboard shortcuts | Map data ©2023 Google | 200 m | Terms of Use | Report a map error

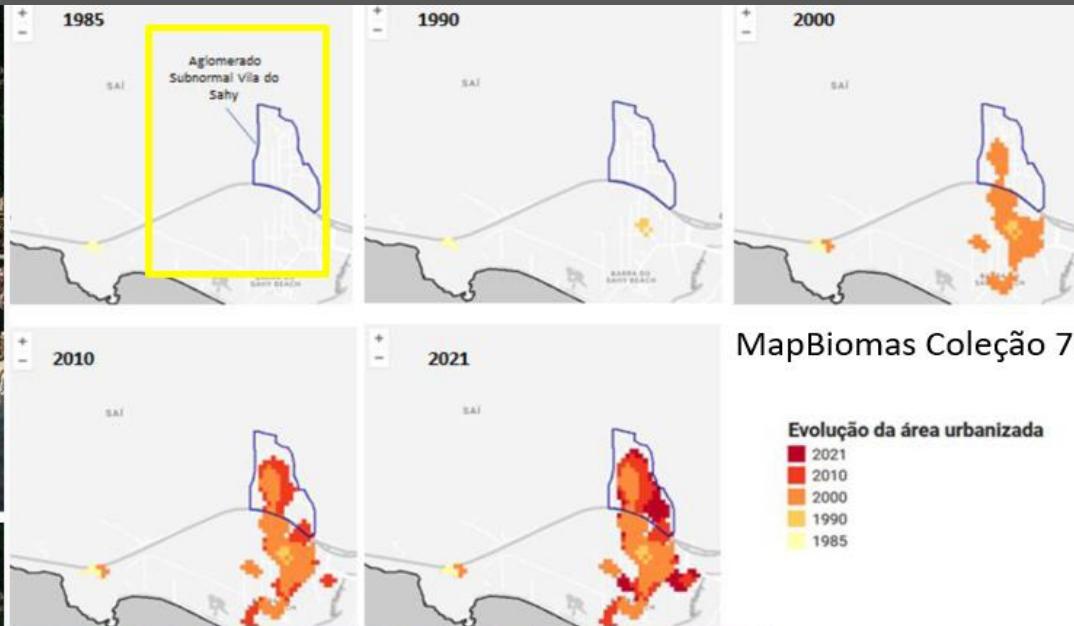
Via código (GEE)



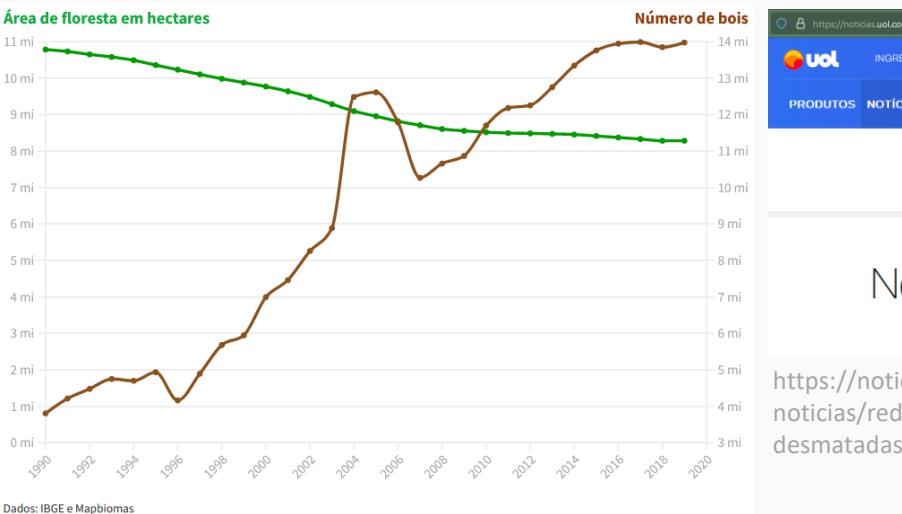


<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/mapeamentos-agricolas-downloads.html>

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



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



O crédito desmatamento

Home / Imprensa / O crédito desmatamento

Na amazônia, a expansão da fronteira agrícola criou o marco geo-gráfico do "Arco do Desmatamento". É lá que avança a substituição da cobertura florestal pela produção agropecuária. Um processo caro que exige enormes somas de financiamento. E o pior: na sua maioria, o dinheiro tem saldo dos cofres de bancos públicos. É o que aponta estudo inédito do Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), coordenado pelo pesquisador Paulo Barreto e obtido com exclusividade por Carta Capital.



MEIO AMBIENTE

Nestlé compra colágeno de gado criado em áreas desmatadas no Brasil

<https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2023/03/06/nestle-compra-colageno-de-gado-criado-em-areas-desmatadas-no-brasil.htm>

FOLHA DE S.PAULO

economia > inss dólar, bolsa e empresas imposto de renda tecnologia investimentos imóveis esg

Oferta Especial: R\$ 1,90 no 1º mês

FOLHA ESG · DESMATAMENTO · BANCO CENTRAL

Bancos querem o fim do desmatamento, mas monitoram pouco

Análise para concessão de crédito fica refém listas de embargo e restrições legais, que podem estar defasadas

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

https://www.bb.com.br/pbbb/pagina-inicial/imprensa/n64540/bb-desenvolve-solucao-para-monitorar-plantio-com-uso-de-inteligencia-artificial/

Logo_BB_Azul_60x60

Ir para o portal BB

Imprensa

BUSCAR

API

!

A

PORtuguês

ENTRAR

Filtros

Carr

Simples

Data de detecção

Data de publicação

Período

Tipo de território

Todos

Cruzamentos

Todos

Tamanho do alerta (ha)

0 - 6181

50 100 2500 6181

Autorização

Todos

Área embargada

Todos

Vetores de pressão

Todos

Fontes

Todas

Ações

Todos

Código do alerta

CAR

RESETAR

BUSCAR

Página Inicial Contatos Todas as notícias Relações com Investidores

Imprensa > BB desenvolve solução para monitorar plantio com uso de inteligência artificial

AGRONEGÓCIOS TECNOLOGIA 28/06/21

BB desenvolve solução para monitorar plantio com uso de inteligência artificial

Acompanhamento amplia as soluções digitais do BB no agronegócio

Banco do Brasil disponibiliza pagamento de empréstimos com débito em outras instituições financeiras

Solução é via Pix Open Finance

Lista de Alertas

Alertas e Laudos

Monitor da Fiscalização

Downloads

Plugins

Estatísticas

3833 Novos Alertas

Total de Alertas 280.330 unidades

Área Desmatada 6.213.077,1 hectares

Média Diária 4.255,5 hectares/dia

Evolução da área de desmatamento

Ano	Área Desmatada (hectares)
2019	~1.200.000
2020	~1.550.000
2021	~1.550.000
2022	~1.550.000

Evolução mensal da área de desmatamento

Mês	2019	2020	2021	2022
01	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
02	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
03	~200.000	~200.000	~200.000	~200.000
04	~250.000	~250.000	~250.000	~250.000
05	~200.000	~200.000	~200.000	~200.000
06	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
07	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
08	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
09	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
10	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
11	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
12	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000

Evolução do total de alertas

Mês	2019	2020	2021	2022
01	~60.000	~60.000	~60.000	~60.000
02	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
03	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
04	~200.000	~200.000	~200.000	~200.000
05	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
06	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
07	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
08	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
09	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
10	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000
11	~150.000	~150.000	~150.000	~150.000
12	~100.000	~100.000	~100.000	~100.000

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>