

A stylized world map in a light blue color is centered on a darker blue background. The map shows the outlines of continents and oceans.

GEO TERMINOLOGIAS

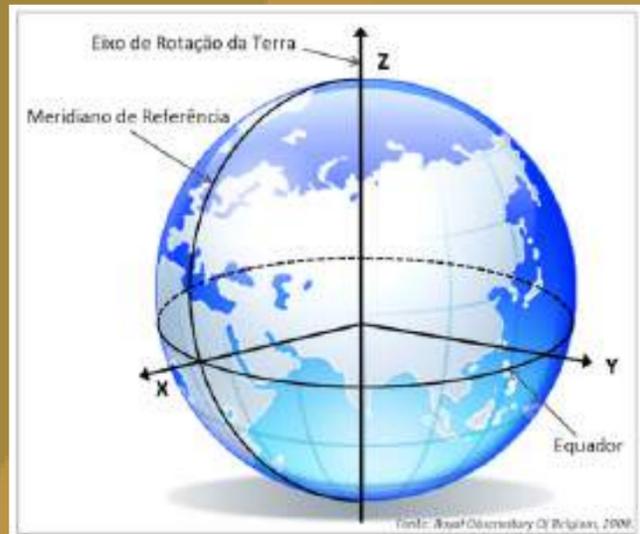
GEODEFINIÇÕES

GEOMÁTICA - ENGENHARIA CARTOGRÁFICA - ENGENHARIA GEOGRÁFICA
CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

GEO

REFERENCIAMENTO

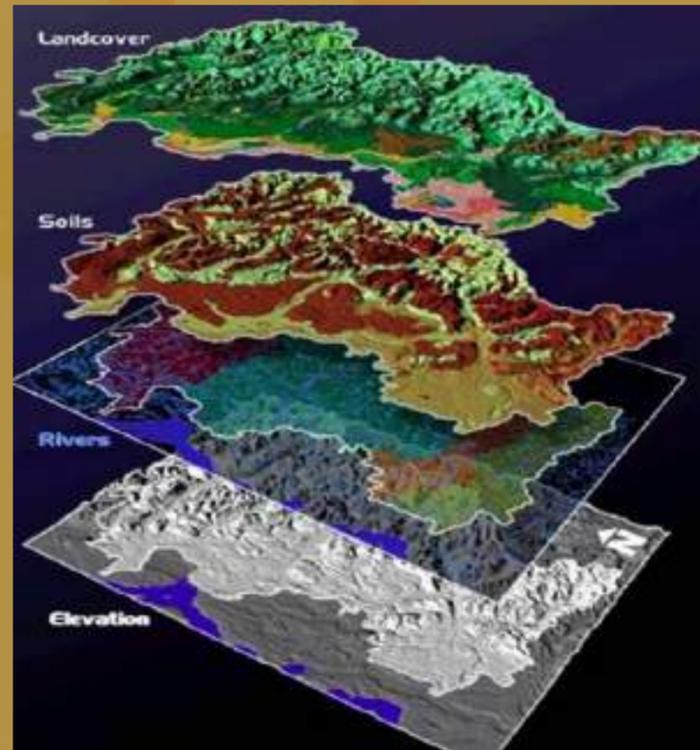
ATRIBUIR COORDENADAS EM UM DETERMINADO SISTEMA DE REFERÊNCIA
PONTOS DE CONTROLE



GEO

DADO INFORMAÇÃO

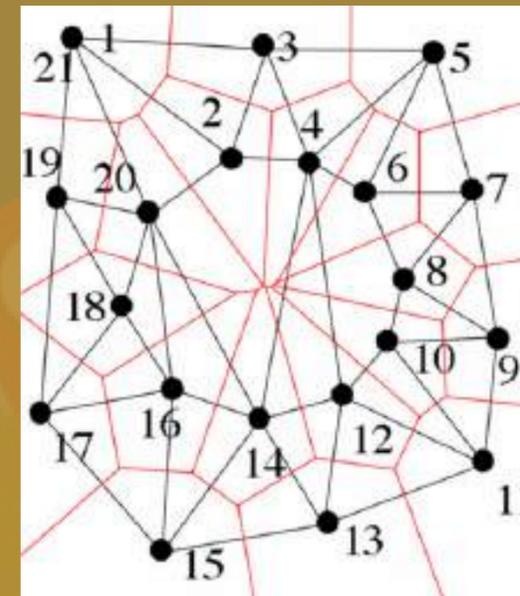
INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
OU ESPACIAL
QUALQUER TIPO PASSÍVEL DE
ATRIBUIR UMA LOCALIZAÇÃO
TERRESTRE - PARES DE
COORDENADAS



GEO

PROCESSAMENTO

TRATAMENTO DO DADO OU
INFORMAÇÃO GEORREFERENCIADA.
TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO



GEO

TECNOLOGIAS

TECNOLOGIAS PARA
COLETAR, PROCESSAR,
ANALISAR E DISPONIBILIZAR
DADOS/INFORMAÇÃO
GEORREFERENCIADA

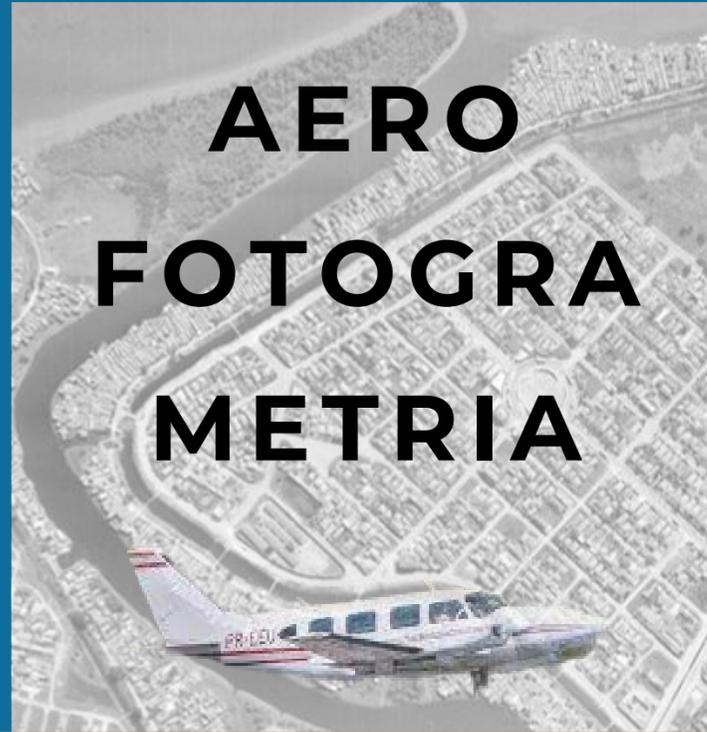


GEOTECNOLOGIAS - AQUISIÇÃO DE DADOS

GPS



**AERO
FOTOGRA
METRIA**



SATELITE



DRONE



COLETORES DE DADOS

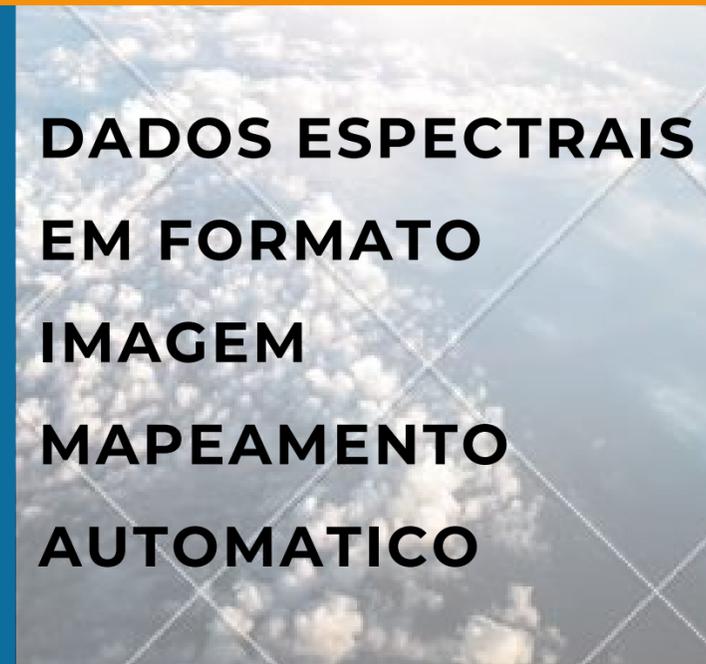
**SISTEMA DE
POSICIONAMENTO
COLETOR DE
COORDENADAS
X,Y,Z**



**FOTOGRAFIAS
AÉREAS PARA
MEDIR - SISTEMA
DE PROJEÇÃO -
CORREÇÃO
GEOMÉTRICA**



**DADOS ESPECTRAIS
EM FORMATO
IMAGEM
MAPEAMENTO
AUTOMÁTICO**



**NUVENS DE
PONTOS
DADOS IMAGEM,
VOLUME,
REFLECTÂNCIA**



GEO TECNOLOGIAS - INTEGRAÇÃO-PROCESSAMENTO-COMPARTILHAMENTO

GIS - SIG

SISTEMA
DE INFORMAÇÃO
GEOGRÁFICA
INTEGRAÇÃO DE DADOS
ANÁLISE ESPACIAL
PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA



GIS CLOUD

APLICAÇÃO GIS WEB
PERMITE CRIAÇÃO - EDIÇÃO
E COMPARTILHAMENTO -
TRABALHO EM NUVEM



ARCGIS ON LINE

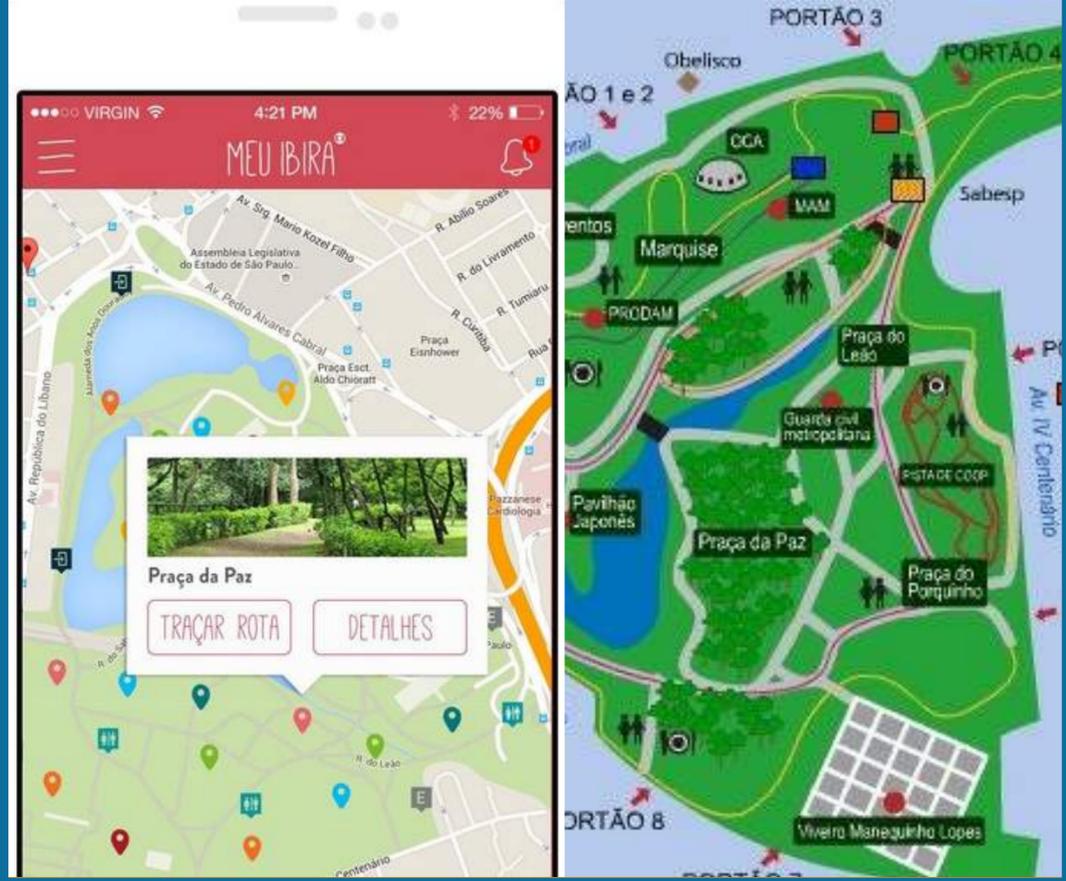
FERRAMENTA GIS CLOUD



PRODUTO FINAL

INTEGRAÇÃO DOS DADOS COLETADOS COM A BASE
CARTOGRÁFICA ELABORADA

MAPAS
INTERATIVO
ARTISTICO EDUCACIONAL



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

É MAIS DO QUE UM PROGRAMA
COMPUTACIONAL ...É UM SISTEMA DE
GERENCIAMENTO E GESTÃO DE DADOS
GEORREFERENCIADOS !!!

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

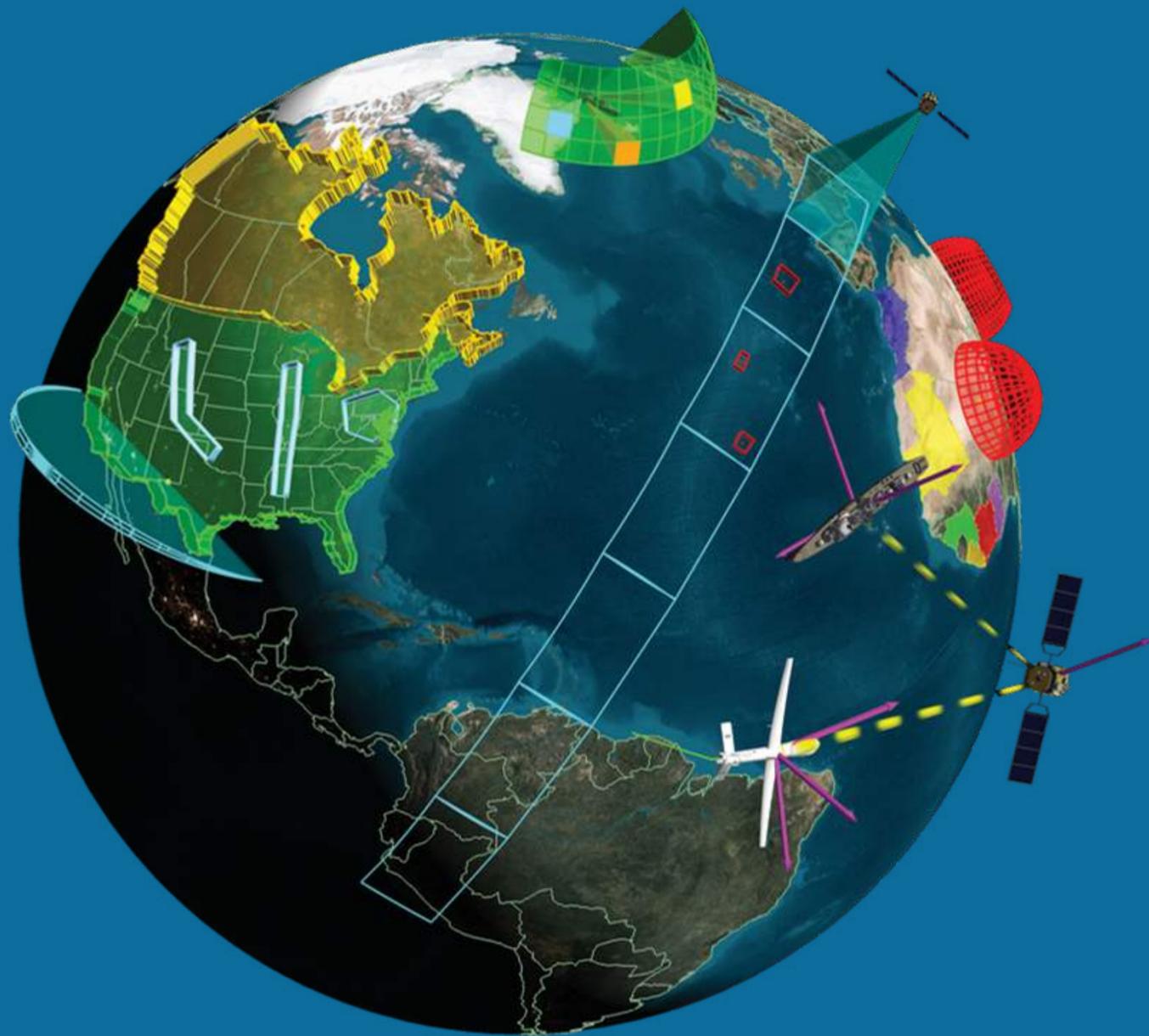
COMPONENTES

UM SISTEMA, É UM CONJUNTO DE ELEMENTOS INTERDEPENDENTES DE MODO A FORMAR UM TODO ORGANIZADO. É UMA DEFINIÇÃO QUE ACONTECE EM VÁRIAS DISCIPLINAS, COMO BIOLOGIA, MEDICINA, INFORMÁTICA, ADMINISTRAÇÃO, DIREITO. VINDO DO GREGO, O TERMO "SISTEMA" SIGNIFICA "COMBINAR", "AJUSTAR", "FORMAR UM CONJUNTO"



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



GIS

Geographic Information Systems

**METODOLOGIA QUE INTEGRA
DADOS + PESSOAS + INSTITUIÇÃO**

- Software
- Hardware

POSSIBILITA

**PRODUÇÃO DE NOVAS
INFORMAÇÕES VISANDO**

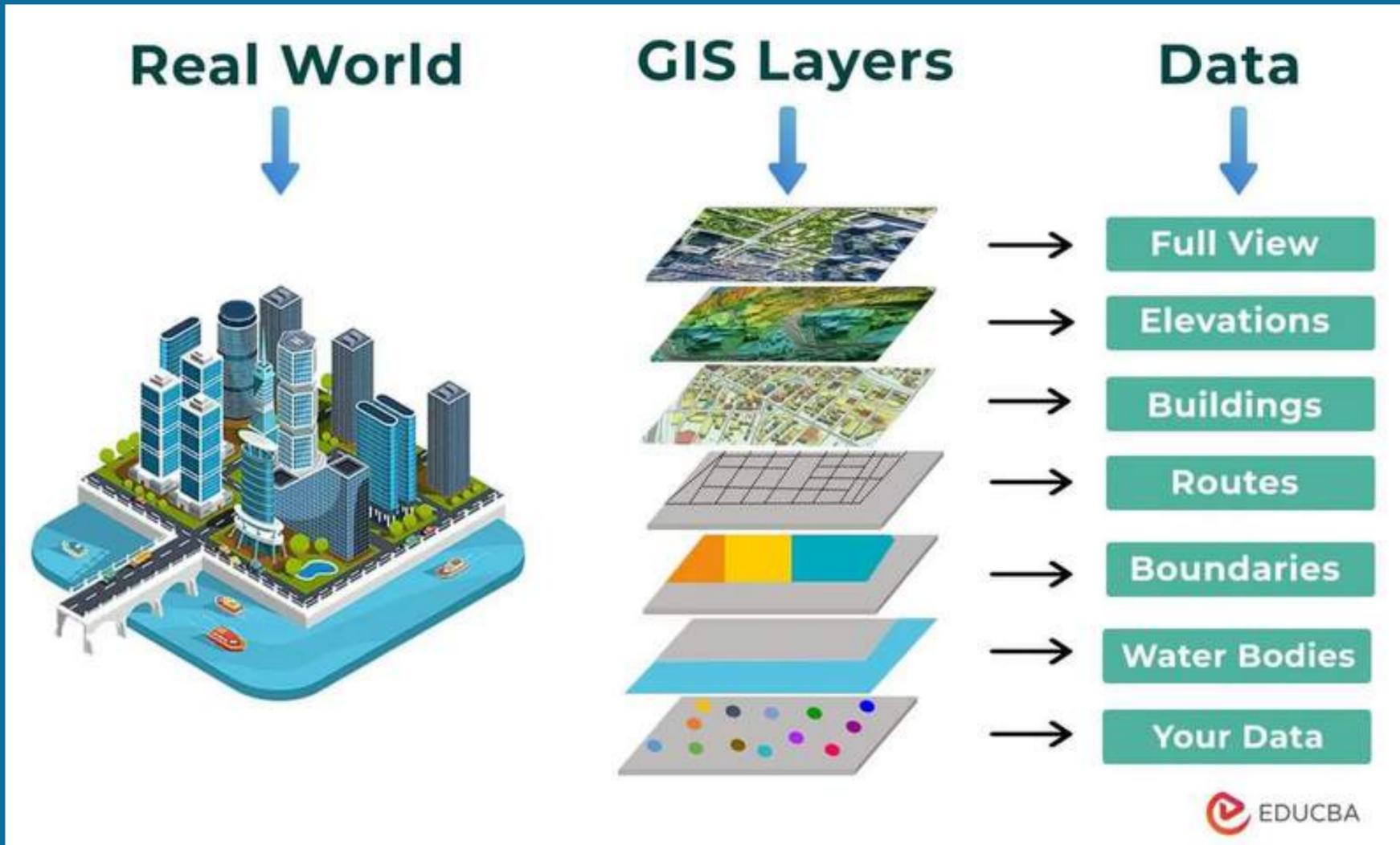
- SEGURANÇA/CONFIBIALIDADE
- FACILIDADE DE USO
- AGILIDADE NAS ATIVIDADES
HUMANAS REFERENTES AO:
 - Monitoramento
 - Planejamento
 - Tomada de decisão relativas ao
espaço físico geográfico

**COLETA
ARMAZENAMENTO
PROCESSAMENTO
ANÁLISE**

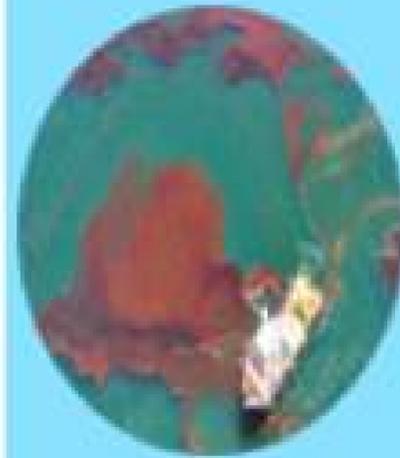
PARA

SIG

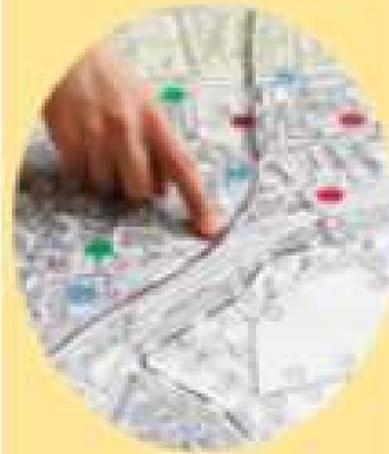
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



Oil Spill - GIS allows prediction of Oil Spill locations and also estimating the intensity of Oil Pollution.



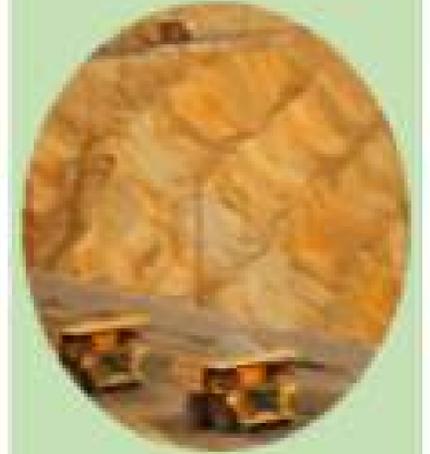
Urban Planning - GIS is used for town planning and urban planning with the help of various cartographic features.



Fleet and logistic management - GPS and GIS allows smooth scheduling and tracking of fleets and logistics.



Natural Disaster Management - GIS is also used to identify potential risk zones such as volcanic eruptions and earthquakes.



Resource Exploration - GIS can be also used for resource exploration with the help of available Geospatial data.



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



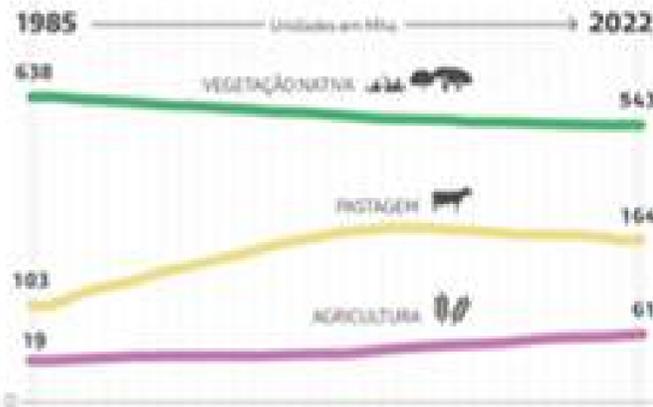
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



Brasil

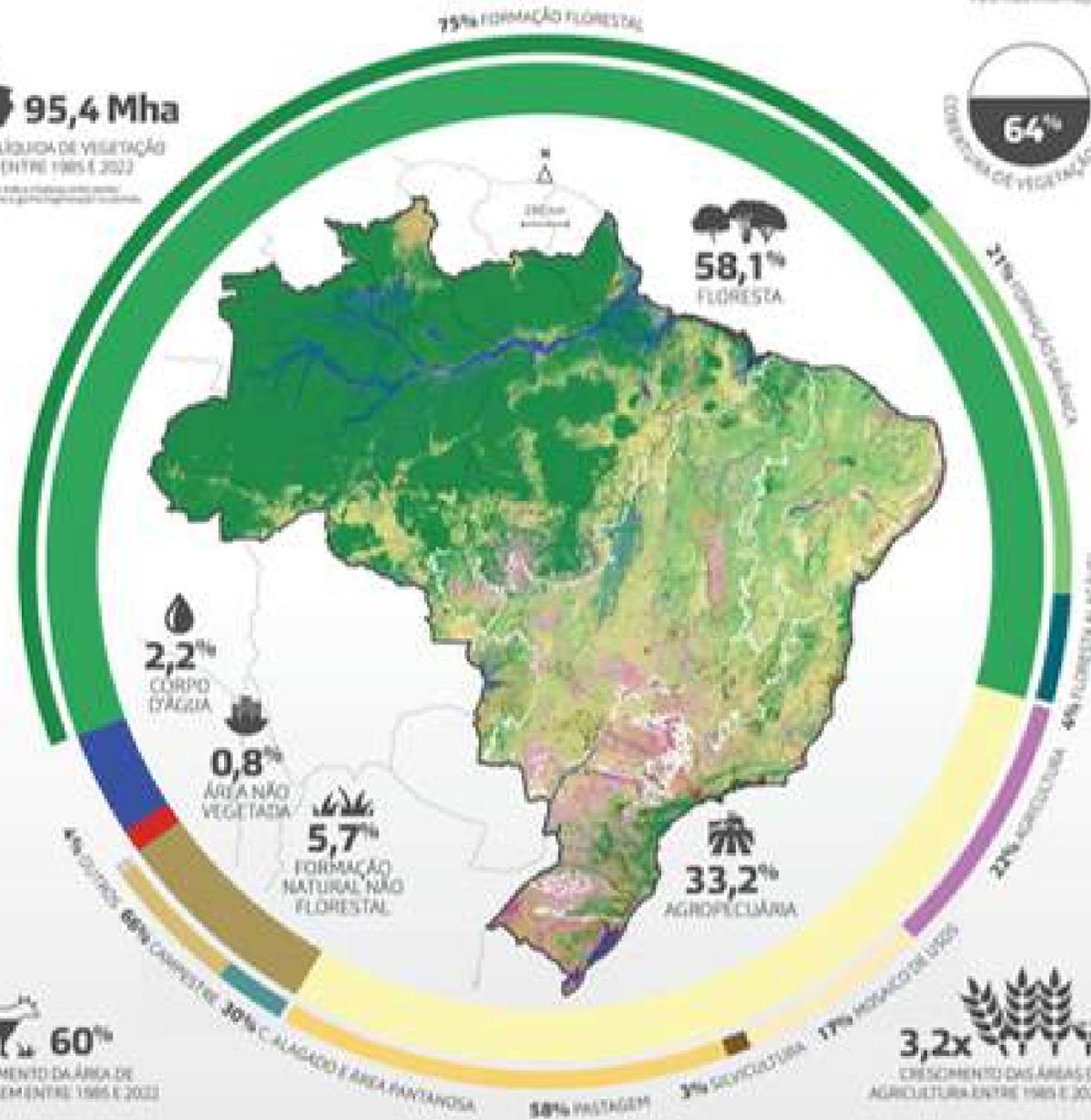
Evolução anual da cobertura e uso da terra (1985-2022)



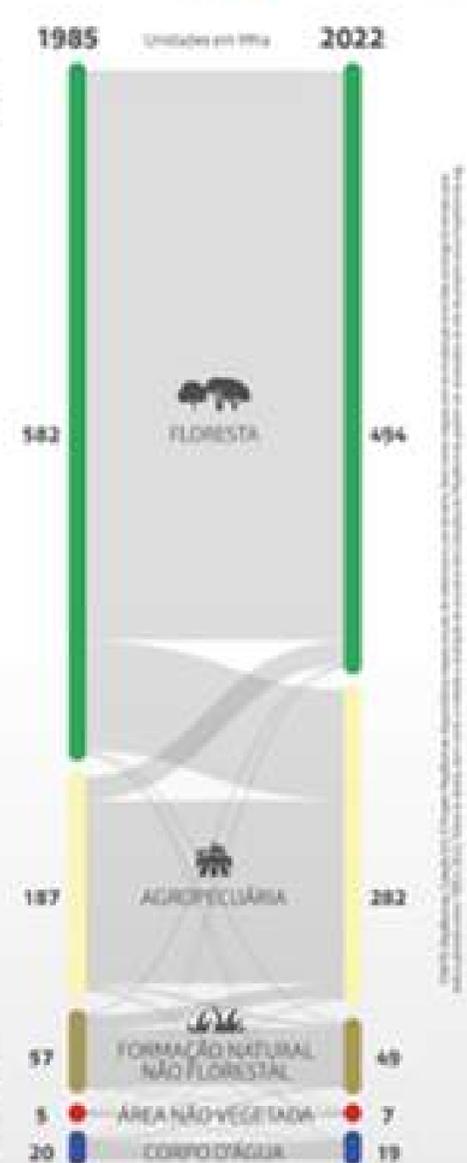
BIOMAS



95,4 Mha
PERDA LÍQUIDA DE VEGETAÇÃO NATIVA ENTRE 1985 E 2022



Para mais informações visite mapbiomas.org



- FLORESTA
- FORMAÇÃO FLORESTAL
- FORMAÇÃO NATURAL NÃO FLORESTAL
- MANGUE
- FLORESTA ALAGADÉLIA
- AGROPECUÁRIA
- AGRICULTURA
- PASTAGEM
- MOSAICO DE USOS
- SILVICULTURA
- FORMAÇÃO NATURAL NÃO FLORESTAL
- FORMAÇÃO CAMPESTRIS
- CAMPO ALAGADÉLIO E ÁREA PANTANOSA
- ÁREA NÃO VEGETADA
- ÁREA URBANIZADA
- CORPO D'ÁGUA

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

The screenshot shows the website for Hitachi Solutions Geographical Information System. The header includes the Hitachi logo and navigation links for 'Produtos e serviços do grupo Hitachi' and 'Informações corporativas do Grupo Hitachi'. The main navigation bar features 'Produtos e Serviços', 'Sustentabilidade', 'Notícias', and 'Sobre nós'. The breadcrumb trail reads 'Lar > Produtos e Serviços > Sistema de Informação Geográfica Hitachi Solutions'. The main content area features a large banner with the text 'Hitachi Solutions Geographical Information System' and a description: 'A Hitachi Solutions oferece um sistema de informações geográficas (GIS), que fornece um ambiente aberto e escalável para corporações e agências governamentais visualizarem seus dados de trabalho em mapas. Ela cobriu uma ampla gama de clientes, como setores de eletricidade, gás, água, governo central e local, público, financeiro e bancário.' Below the banner is a navigation menu with 'Conceito', 'Características', 'Casos de uso', and 'Catálogo'. On the right side, there is a 'Contate-nos' section with contact information for Hitachi Solutions, LTD. in Tokyo, Japan, and a 'Produtos e Serviços' section listing 'Proteção de dados em nuvem Credeon' and 'Sistema de Informação Geográfica da Hitachi Solutions'.

Você tem os seguintes problemas?

Problems

Solution

Os dados comerciais são todos armazenados em bancos de dados e é difícil compreender relações de localização entre as informações.



O Hitachi Solutions GIS é um sistema que pode manter seus dados no mapa e exibir esses dados visualmente. A visualização de dados ajudará você a tomar melhores decisões e a fazer planos eficientes, bem como a melhorar a comunicação entre os membros da sua equipe.

Existem vários sistemas GIS trabalhando individualmente em sua organização e não há integração desses sistemas. Isso requer alto custo de manutenção e custo de renovação de mapas.

O Hitachi Solutions GIS fornece uma plataforma comum para aplicativos geoespaciais de toda a organização e conexão de múltiplos bancos de dados. Ao empregar o Hitachi Solutions GIS, você pode reduzir as despesas gerais de manutenção e, também, usar um mapa comum diminuirá os custos de renovação de mapas em toda a organização.

Embora você queira desenvolver um novo produto usando GIS, você não sabe qual plataforma os clientes irão demandar.

O Hitachi Solutions GIS suporta arquitetura multiplataforma e vários sistemas operacionais, como Windows, Linux, Solaris. Assim, seu produto pode ser implementado de forma flexível de acordo com cada cliente.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Integração de dados

- Mapas base (Google, Bing, OSM, WMS, etc)
- Dados vetoriais (polígono, polilinha, POI, símbolo)
- Imagem de satélite
- Dados de localização dinâmica (integração móvel e séries temporais)
- Topologia de rede

Análise e Visualização

- Integração com plataformas de Big Data como Hitachi Advanced Data Binder (HADB), SAP Hana (em desenvolvimento)
- Mapas temáticos, mapas de calor, exibições de POI de gráficos agregados.

Otimização do sistema

- Confiabilidade: Suporte multi-servidor com estrutura de cluster e funcionalidade de failover
- Desempenho: Estrutura de balanceamento de carga, Vários caches de dados nos lados C/S
- Flexibilidade: Arquitetura de rede de 3 camadas independente de SO/plataforma

Customer Info.

Sales Info.

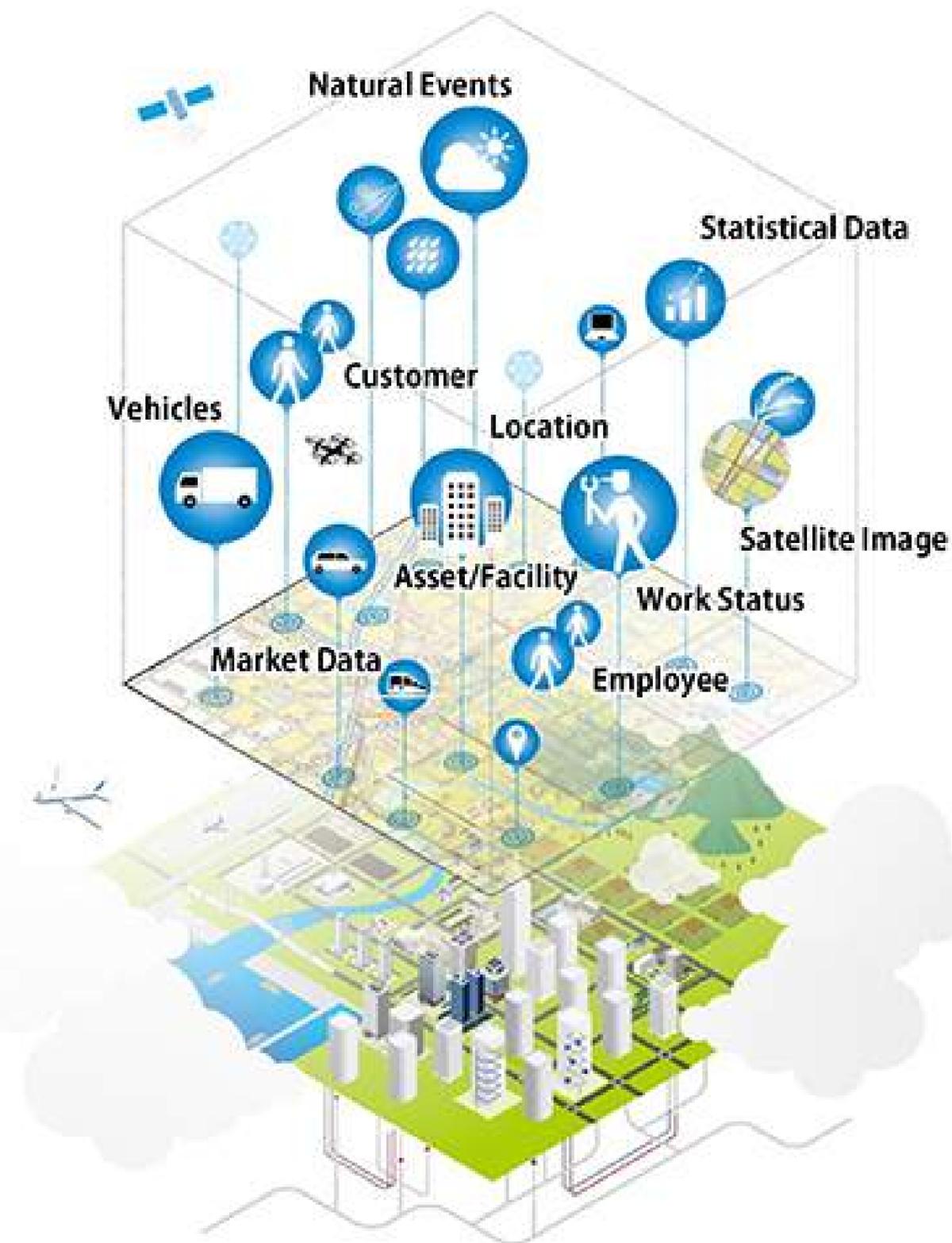
Asset/Facility
Info.

Static Data

Dynamic Data

Map Data

Real World



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Caso de uso: Gerenciamento de instalações elétricas

Emitir

- Gerencie ativos elétricos com eficiência.
- Resposta rápida a emergências.

Solução

- Visualização de localizações e status de ativos elétricos em um mapa.
- Dê suporte à manutenção de ativos especificando ativos em áreas danificadas.

Mapa Temático

- Visualização do status do equipamento usando cores e símbolos. Diversifique fornecedores de peças.
- Exibição automática de atributos de ativos.

Caso de uso: Campanha de marketing de seguro contra desastres

Emitir

- Alto custo e baixo retorno na atividade de marketing
- Falta de métodos de marketing eficientes e personalizados

Solução

- Promova vendas adicionais encontrando nichos de mercado
- Melhore o envolvimento do cliente analisando o poder do cliente

Visualizar dados

Visualizar a localização do cliente

- Seu cliente existente
- Cliente potencial (dados de terceiros)

Visualizar dados do cliente

- Desastre passado

Identificar grupo de clientes

Identificar o cliente alvo

- Clientes afetados pelo desastre.

Considere os atributos do cliente

- Tipo de Moradia



HITACHI
Inspire the Next

Hitachi Solutions Geographical Information System

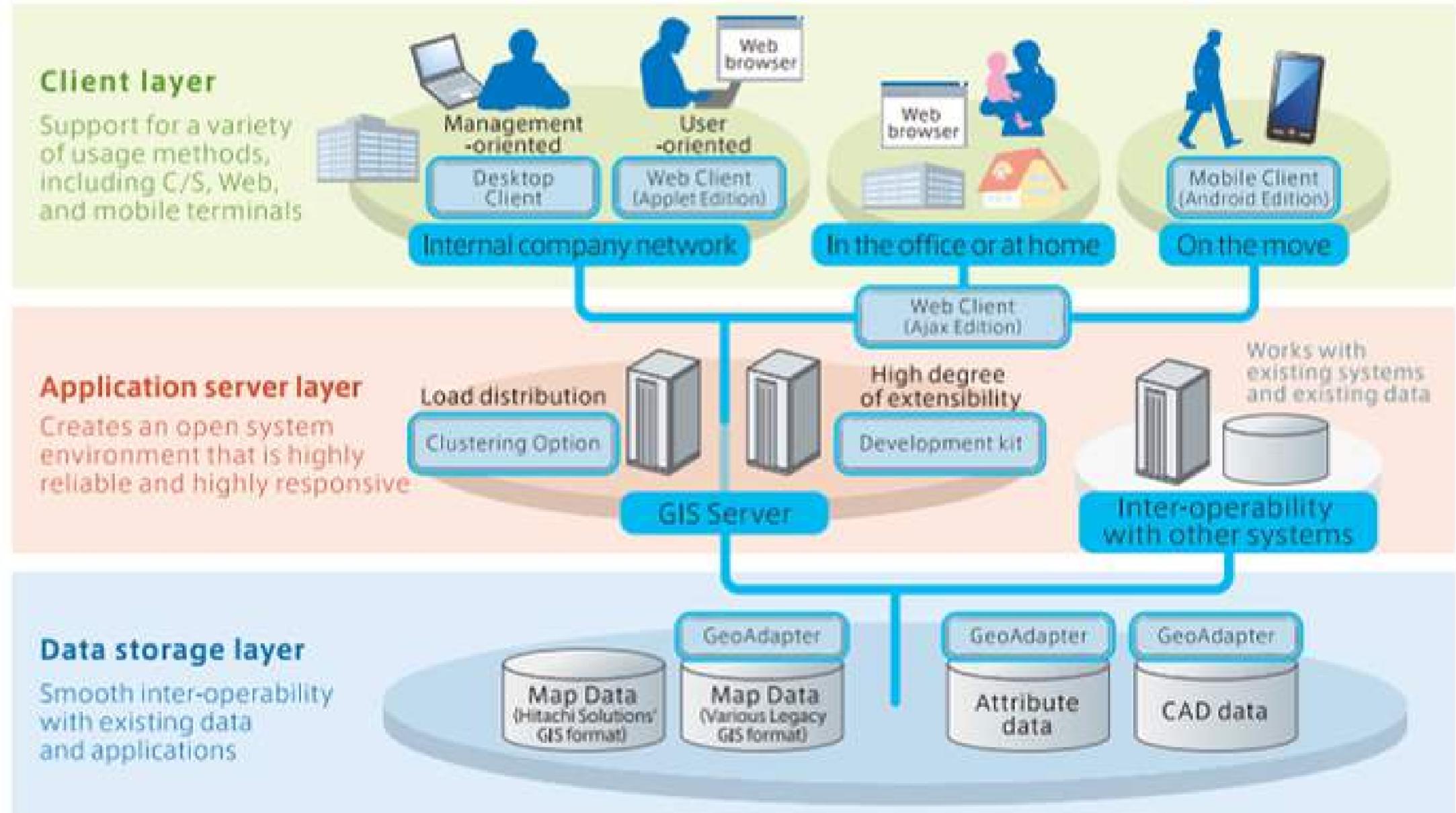
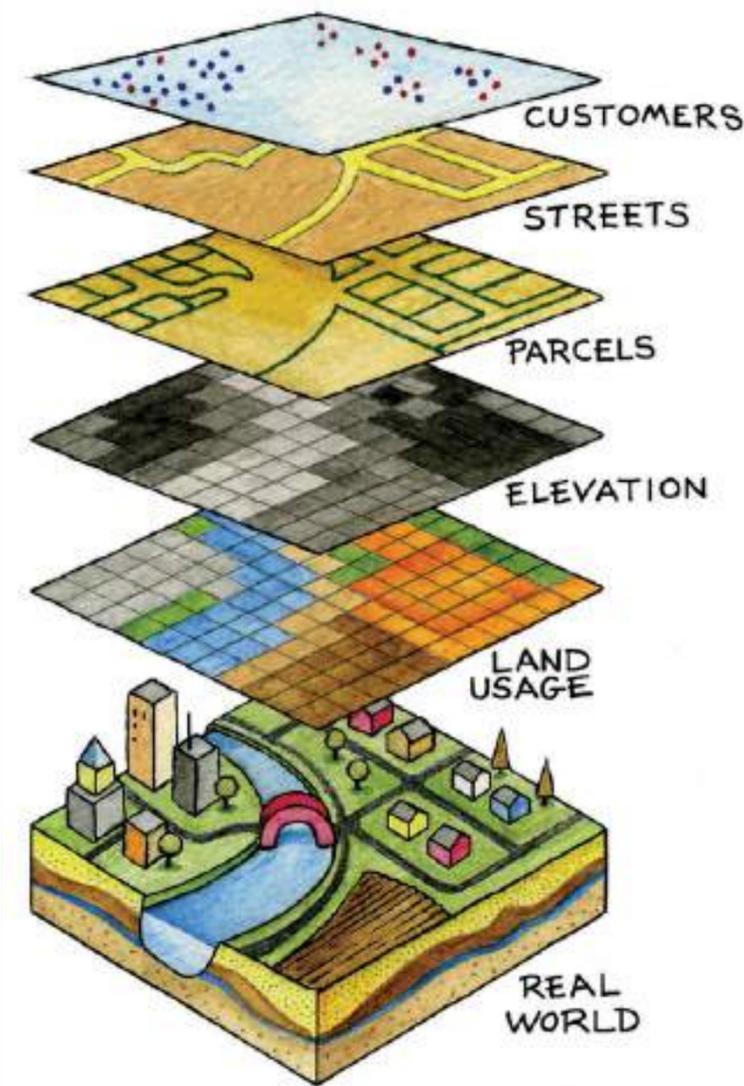
Lighting up your information using maps



SIG

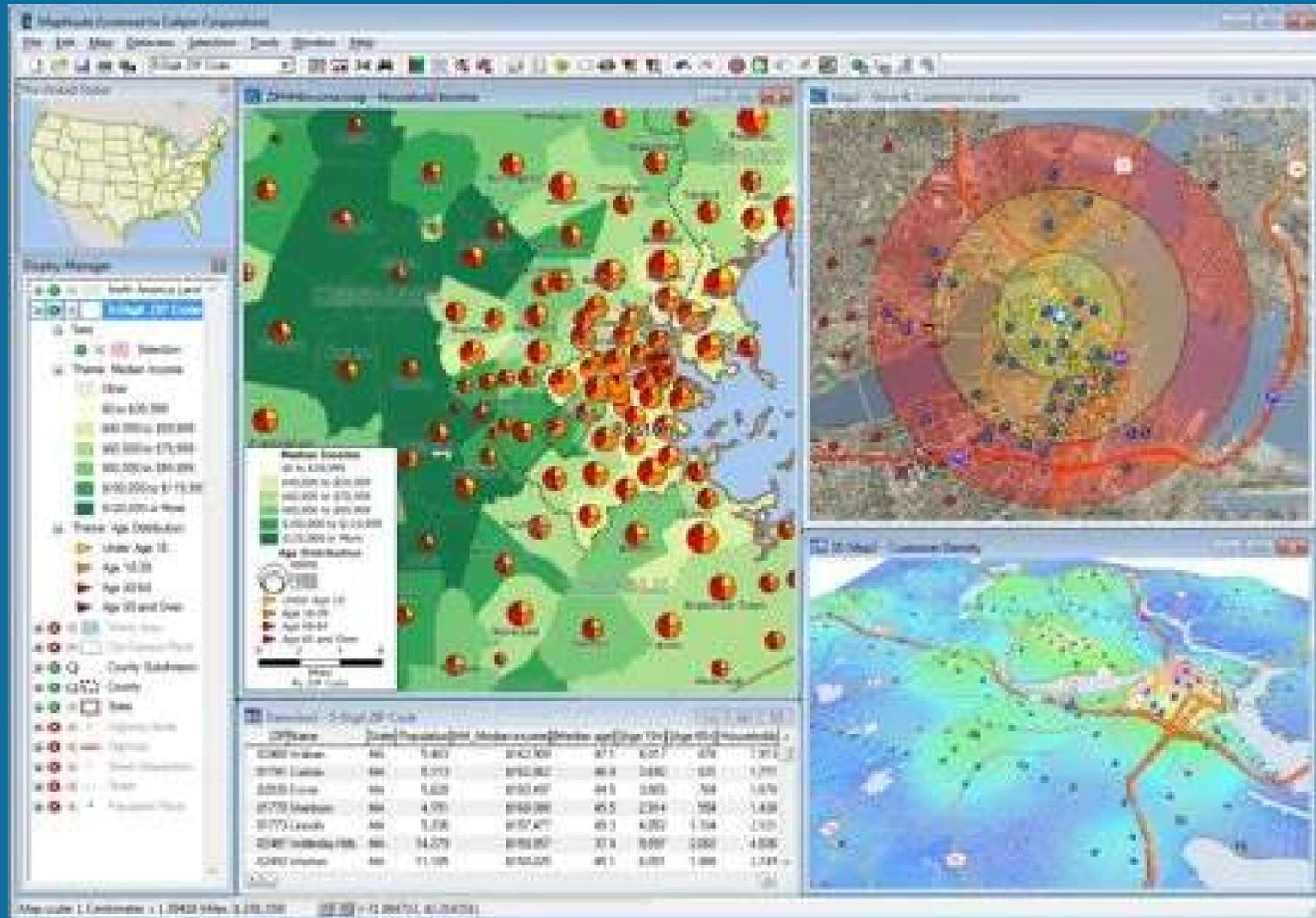
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA SISTEMA CORPORATIVO

The layered structure of Hitachi Solutions' GIS makes it ideal for a variety of industries and operations.



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

É UMA FERRAMENTA QUE PERMITE A CAPTURA, ARMAZENAMENTO, ANÁLISE E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICAMENTE REFERENCIADOS.



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

1940

CONSOLIDAÇÃO DA CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO

MANIPULAÇÃO DE GRANDE
VOLUME DE DADOS

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

1960

CANADA GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM - CGIS

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DO CANADÁ FOI UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DESENVOLVIDO PARA O GOVERNO DO CANADÁ NO INÍCIO DOS ANOS 1960.

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

CRESCIMENTO ACELERADO DO SIG

1980

*GEOPROCESSAMENTO COMO DISCIPLINA
CIENTÍFICA INDEPENDENTE*

*NESSA DÉCADA INICIOU-SE NO BRASIL O USO E
DIVULGAÇÃO DO SIG COM O PROFESSOR XAVIER DA
UFRJ - VISITA AO BRASIL DO DR. ROGER
TOMLINSON, CRIADOR DO CGIS. - O INPE
CONSOLIDA O USO DO SIG NO NOSSO TERRITÓRIO;*

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

1990

*O SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES
GEOREFERENCIADAS - SPRING DESENVOLVIDO PELA DIVISÃO
DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS - DPI, ATUAL DIVISÃO DE
OBSERVAÇÃO DA TERRA E GEOINFORMÁTICA - DIOTG, DO INPE
FOI DESCONTINUADO EM 2019.*



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES

People

Data

Hardware

Software

Processes and
Methods



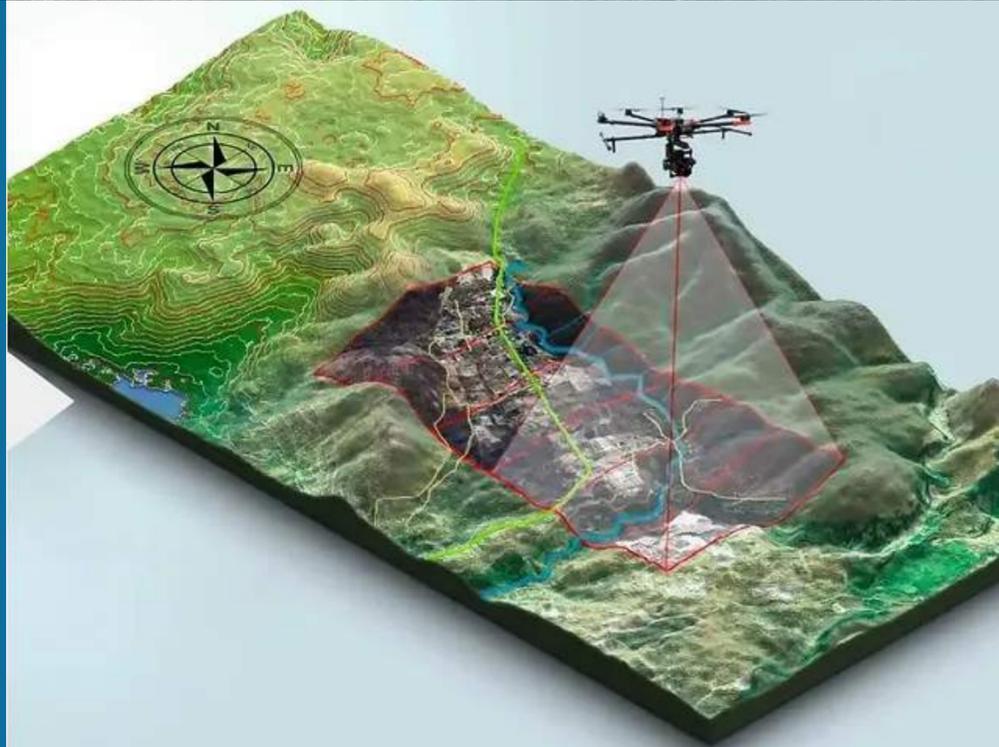
SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - HARDWARE



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - HARDWARE



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - SOFTWARE



esri®
ArcGIS®



PROJ.4



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - SOFTWARE

Programas computacionais cuja finalidade básica é:
Coletar, Armazenar, Processar e Analisar Dados Geográficos

O software contempla basicamente cinco módulos:

1. Coleta, Padronização, Entrada e Validação de Dados;
2. Armazenamento e Recuperação de Dados;
3. Transformação ou Processamento de Dados;
4. Análise e Geração de Informação;
5. Saída e Apresentação de Resultados.



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE



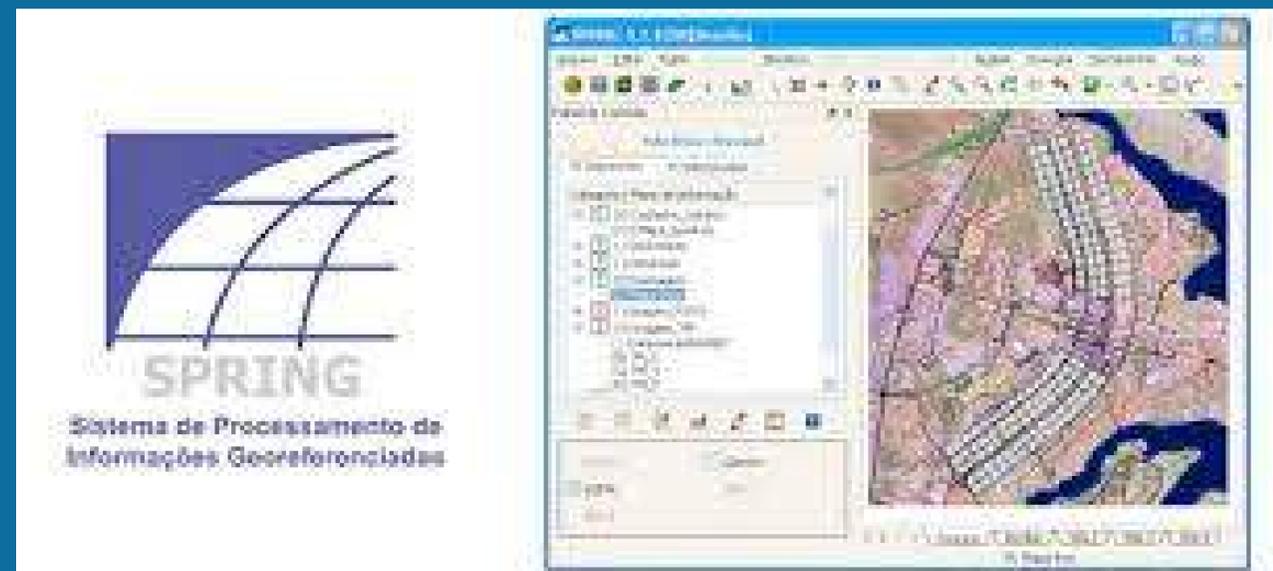
Softwares destinados ao **processamento de dados referenciados espacialmente** e empregados na manipulação de dados de diversas fontes, **possibilitando a recuperação e o cruzamento de informações** bem como a realização dos mais diversos tipos de **análise espacial**;

Softwares que permitem a **integração entre bancos de dados alfanuméricos (tabelas) e gráficos (mapas)** para o processamento, análise e saída de dados georreferenciados.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE

GRATUITO - LIVRE (CÓDIGO ABERTO) - PROPRIETÁRIO



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE

OPEN JUMP

openjump

openjump plugins

openjump support

openjump wiki

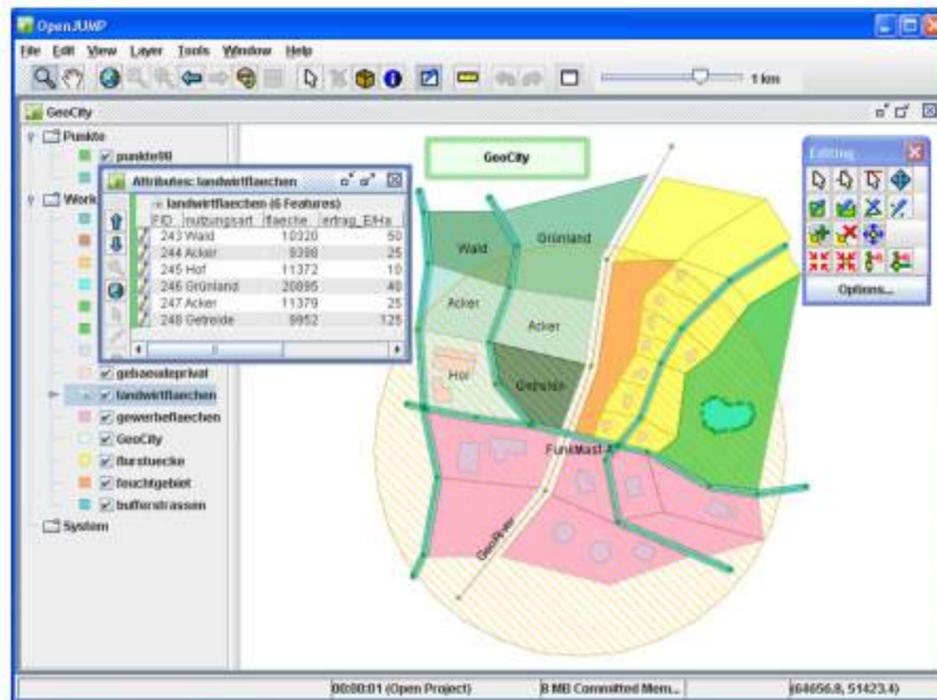
the jpp

become involved

download.links

The latest release is OpenJUMP 2.2.1 from the 7th of May 2023.
[Download OpenJUMP 2.2.1 here.](#)
Feel free to search [past releases](#) in our [sourceforge files section](#).

There are [Development Snapshots](#) available too for those who don't want to wait for the next release.



what.is.openjump?

OpenJUMP is an open source Geographic Information System (GIS) written in the Java programming language. It is developed and maintained by a group of volunteers from around the globe. OpenJUMP started as JUMP GIS designed by [Vivid Solutions](#).



Conheça o gvSIG Desktop, o Sistema de Informação Geográfica Livre

Um SIG potente, fácil de usar, interoperacionalizável e utilizado por milhares de usuários em todo o mundo.

Com gvSIG Desktop você poderá trabalhar com todo tipo de formatos, vetoriais e raster, arquivos, bases de dados e serviços remotos, tendo a sua disposição todo tipo de ferramentas para analisar e gerenciar sua informação geográfica.

gvSIG Desktop está projetado para ser facilmente extensível, permitindo uma melhora contínua da aplicação e o desenvolvimento de soluções sob medida.

gvSIG Desktop é software livre, com licença GNU/GPL, o que permite a liberdade para uso, distribuição, estudo e aprimoramento.

Baixe [gvSIG Desktop](#), acesse seu guia rápido e comece a usá-lo!!

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - SOFTWARE

DIVA-GIS

Software :



Traduzido do inglês - DIVA-GIS é um programa de software de sistema de informação geográfica gratuito usado para a análise de dados geográficos, em particular dados pontuais sobre biodiversidade. O software foi inicialmente projetado para aplicação ao estudo de batatas silvestres na América do Sul. Wikipedia (inglês)

MAPWINDOW

[HOME](#)

[ABOUT](#)

[SUPPORT](#)

[DOWNLOAD](#)

[TEAM](#)

[DOCUMENTATION](#)

[CONTACT](#)

MAPWINDOW5

The new free desktop GIS of the MapWindow family. Extendable using plugins.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

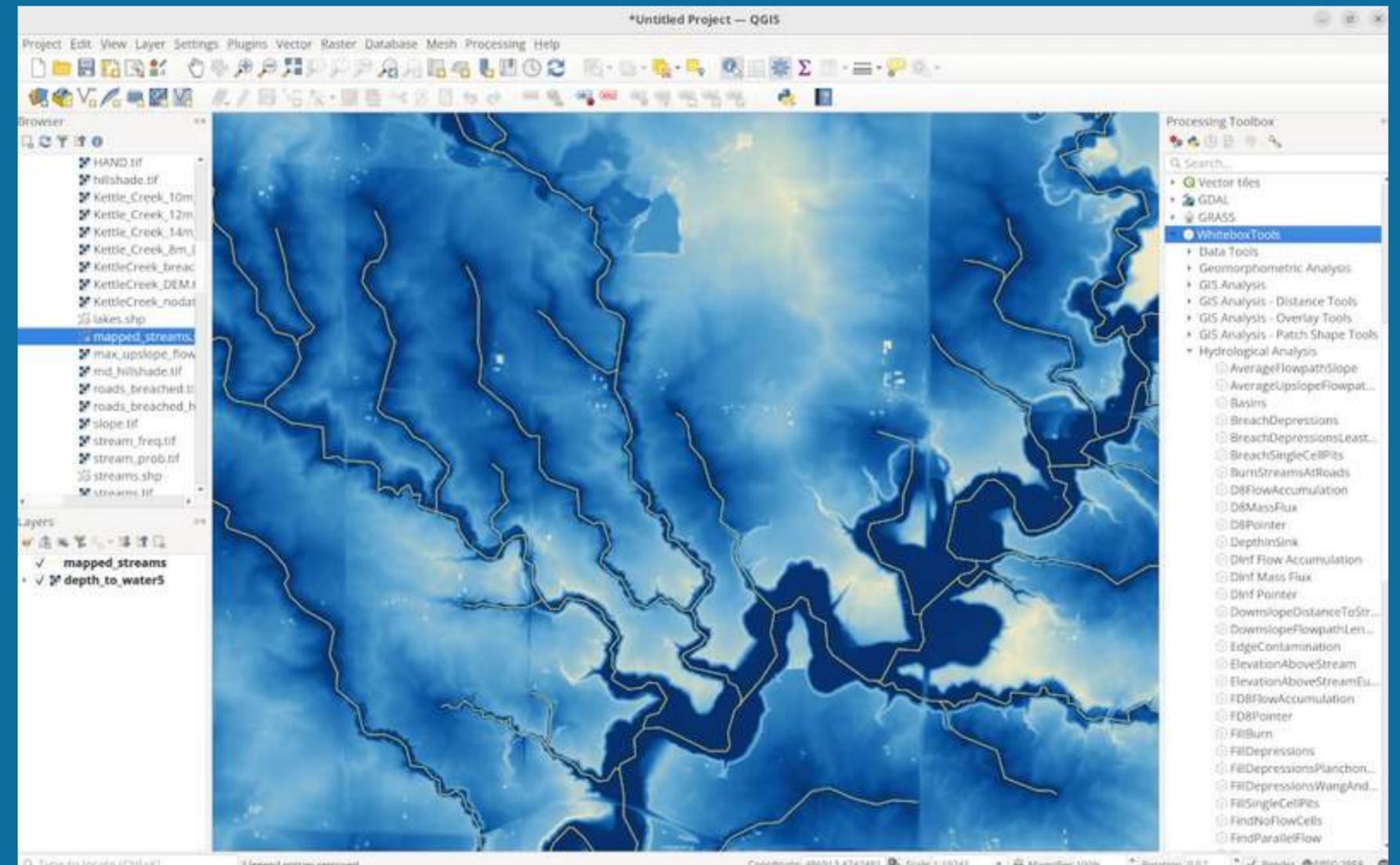
COMPONENTES - SOFTWARE

Whitebox Geospatial Analysis Tools

Software :

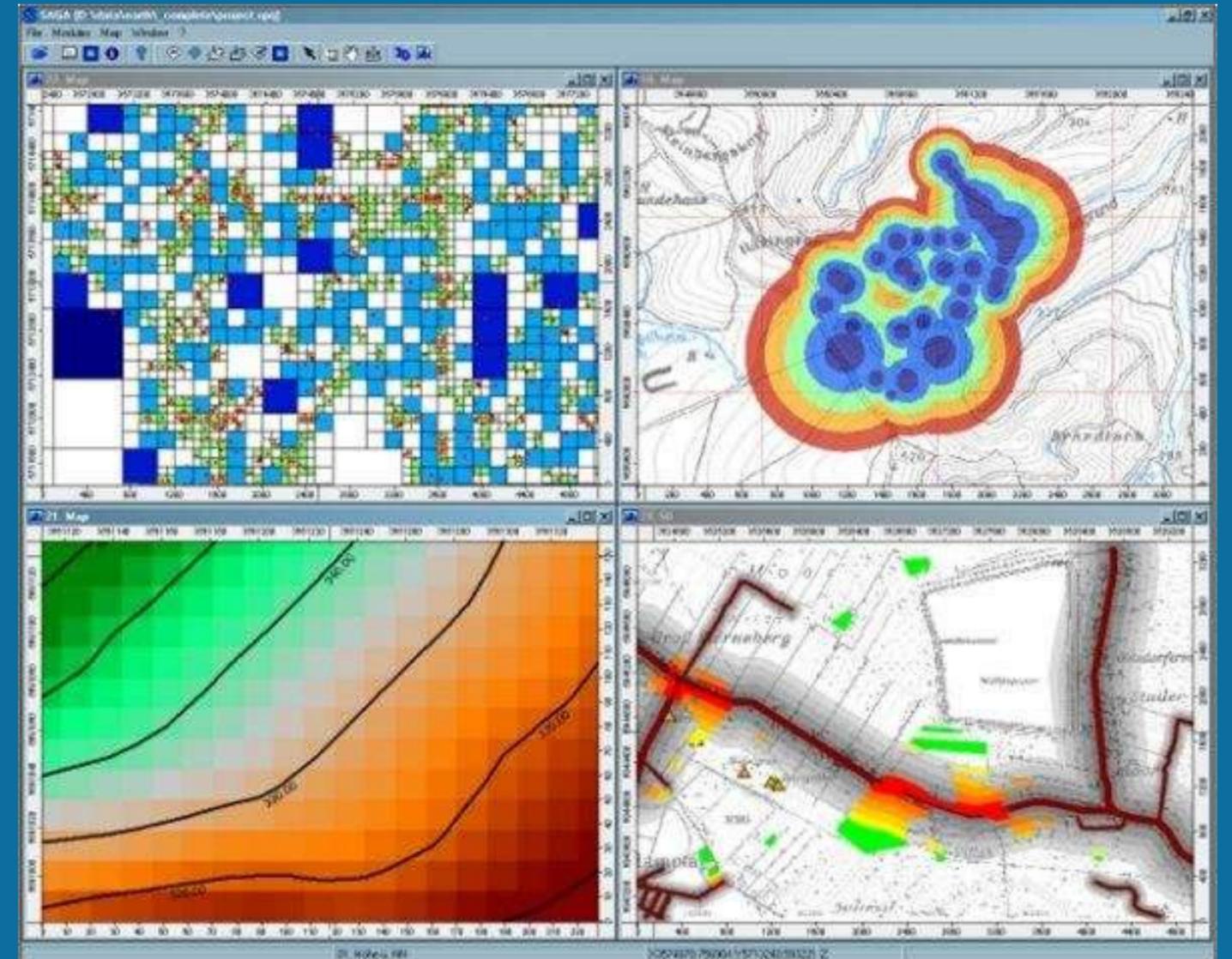


Traduzido do inglês - Whitebox Geospatial Analysis Tools é um sistema de informação geográfica de código aberto e multiplataforma e um pacote de software de sensoriamento remoto distribuído sob a Licença Pública Geral GNU.



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - SOFTWARE



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE



A screenshot of the Hexagon website's product page for ERDAS IMAGINE. The page has a dark blue header with the Hexagon logo and navigation links: 'Setores', 'Produtos', 'Suporte e Sucesso', 'Recursos', and 'Empresa'. The main content area is white and features the headline 'O Pacote de software de sensoriamento remoto preferido no mundo' and a sub-headline 'O ERDAS IMAGINE, o sistema líder mundial de autoria de dados geoespaciais, fornece ferramentas para atender a todas as suas necessidades de Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e GIS.' Below this is a dark blue banner with the text 'Melhore o contraste das suas imagens e preserve detalhes' and an image of a satellite in orbit.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE

Get the Information
You Need from Imagery.

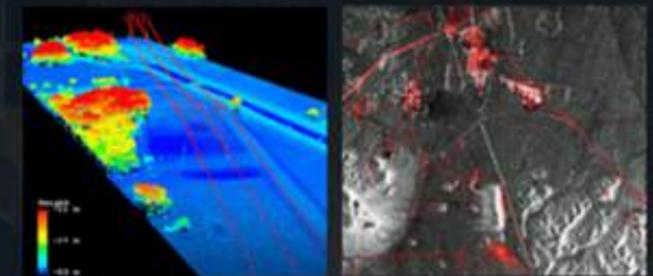
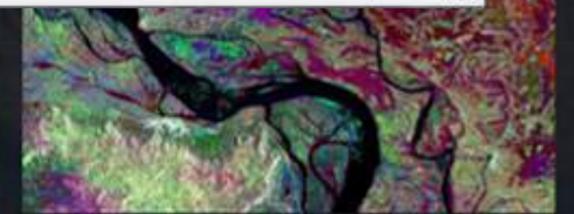
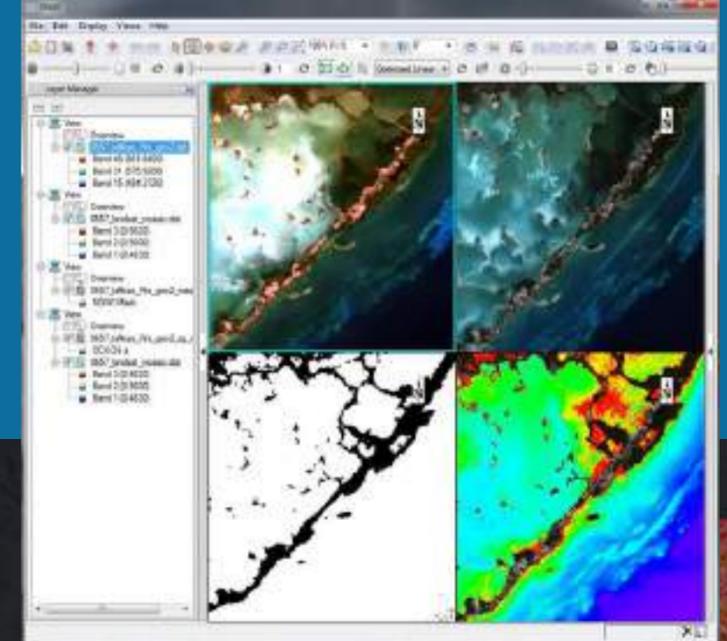


ENVI
Version 5.1



Essencial para
análise de dados
espaciais.

ENVI é a solução completa para visualização,
exploração, análise e apresentação de dados na
área de Sensoriamento Remoto/SIG.
Combinando ferramentas de altíssimo
desempenho, facilidade de uso e velocidade de
processamento.



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE

NÃO É SOFTWARE DE SIG!



AUTODESK
AutoCAD



CorelDRAW[®]
Graphics Suite X7

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - SOFTWARE

(Shapefiles - .shp)

Formato popular de dados geográficos em formato vetorial

Armazena geometrias do tipo ponto, linha e polígono, bem como uma tabela com as propriedades/atributos de cada elemento

Desenvolvido pela ESRI para a interoperabilidade de dados

Um conjunto de arquivos:

.shp : geometria

.shx : índice que permite realizar buscas rápidas

.dbf : atributos/tabela no formato dBASE

.prj : arquivo que descreve projeção utilizada

.xml: metadado em formato XML

.sbx & .sbn : índice espacial das feições

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - RECURSOS HUMANOS



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - METODOLOGIA

DIRETAMENTE LIGADA AO CONHECIMENTO E À EXPERIÊNCIA DO PROFISSIONAL QUE, A PARTIR DE UM OBJETIVO DEFINIDO SUBMETE SEUS DADOS A UM TRATAMENTO ESPECÍFICO, PARA OBTER OS RESULTADOS DESEJADOS.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - METODOLOGIA

GEOPROCESSAMENTO AMBIENTAL

QUEM UTILIZA O GEOPROCESSAMENTO AMBIENTAL?



Órgãos governamentais, entidades privadas e não-governamentais.

POR QUE USAR O GEOPROCESSAMENTO AMBIENTAL?

Porque permite integrar dados espaciais de diferentes fontes em projetos e estudos relacionados ao meio ambiente nas mais diversas áreas.

Referências:

Hamada E. (2007). Introdução ao geoprocessamento: princípios básicos e aplicação. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 52p.

Xavier-da-Silva J, Zaidan RT. (2004) Geoprocessamento e Análise Ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 363 p.

Elaborado por Débora Cervieri-Gutierrez, 2020

PRINCIPAIS APLICAÇÕES

ELABORAÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS

Criar mapas é provavelmente a aplicação mais conhecida do geoprocessamento ambiental. Como exemplo temos os mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos e climáticos de uma região.



AVALIAÇÃO E PROJEÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudos de impacto ambiental, necessários para o licenciamento ambiental, podem utilizar o geoprocessamento ambiental para a elaboração do Diagnóstico Ambiental e a Avaliação de Impacto Ambiental. Outro exemplo de aplicação é a modelagem das águas subterrâneas e do caminamento dos contaminantes.

MANEJO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Nessa vertente temos o mapeamento dos focos de incêndio ao longo do tempo, os estudos para criar e monitorar unidades de conservação, o monitoramento do desmatamento e da erosão dos solos e os estudos de modelagem de nicho ecológico.



ORDENAMENTO TERRITORIAL

Especialmente voltado para políticas públicas de desenvolvimento regional, temos o zoneamento pedoclimático para determinar aptidão das áreas de cultivo, e o zoneamento ecológico-econômico visando o desenvolvimento sustentável.

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - DADO

DADOS ESPACIAIS OU GEOGRÁFICOS

O que há de diferente nestes dados?

Dados Geográficos

Atributos

- *descrição do fenómeno
- *representação num banco de dados

+

Localização

- *representação da superfície terrestre
- *Análise no espaço geográfico

SIG SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

COMPONENTES - DADO

DADOS ESPACIAIS OU GEOGRÁFICOS

Atributos

| provincia |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

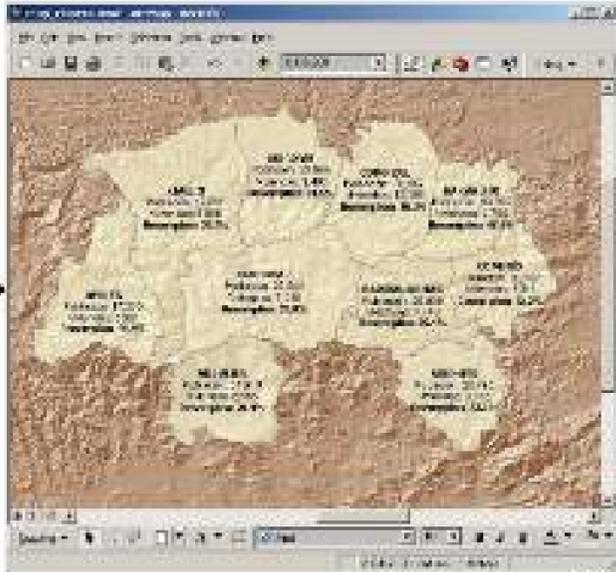
Fuente: Negociado del Censo Federal Censo 2000

Columnas: Campos

Filas: récords

valores

Elementos asociados en el mapa: municipios



Localização

- 480585.5, 3769234
- 483194.1, 3768432
- 485285.8, 3768391
- 484327.3, 3768565
- 483874.7, 3769823

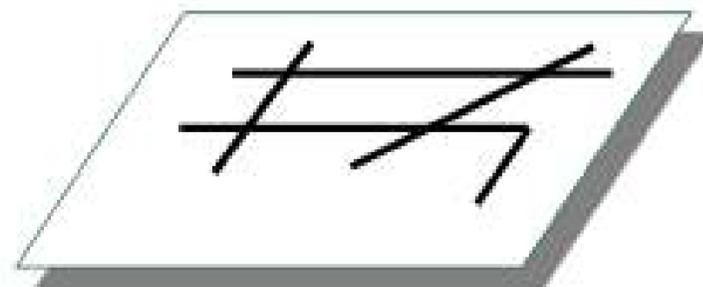
COORDENADAS GEOGRÁFICAS

MAPAS

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - DADO

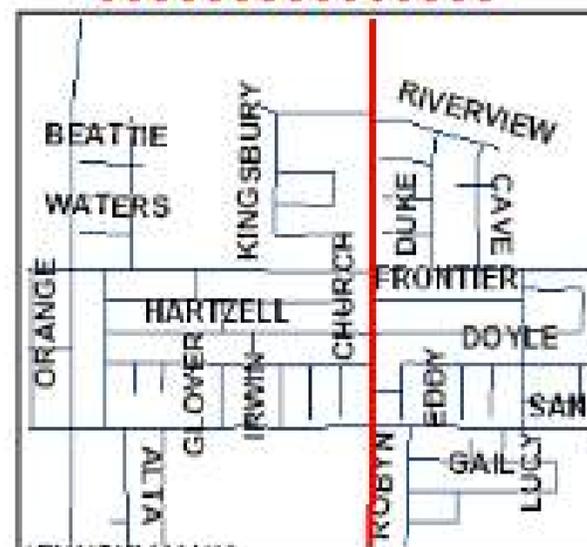
COMPONENTES DOS DADOS ESPACIAIS



Atributos

STR_NAME	STR_TYPE
COONE CAMP	RD
CHURCH	ST
OPAL	RD
CHURCH	ST
DISHONG	ST
STATE 30	Hwy
OPAL	AV
OPAL	AV

Geometria



Topologia

Um lote não deve se sobrepor a outro.

Localização

480585.5, 3769234
483194.1, 3768432
485285.8, 3768391
484327.3, 3768565
483874.7, 3769823

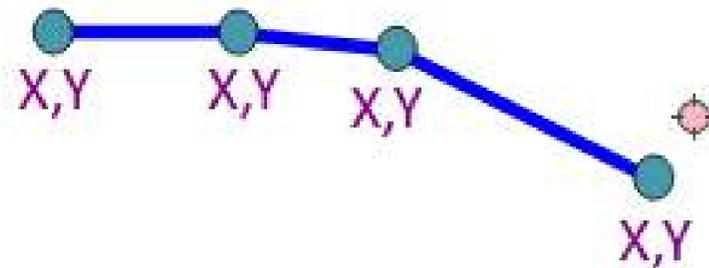
Coordenadas

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - DADO

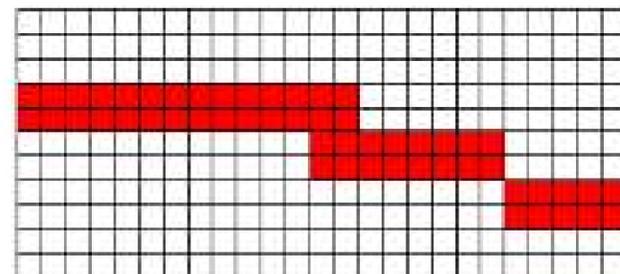
Formato Vetorial

- O mundo real é representado através de 3 primitivas básicas



Formato Raster (matricial)

- O mundo real é representado de forma contínua

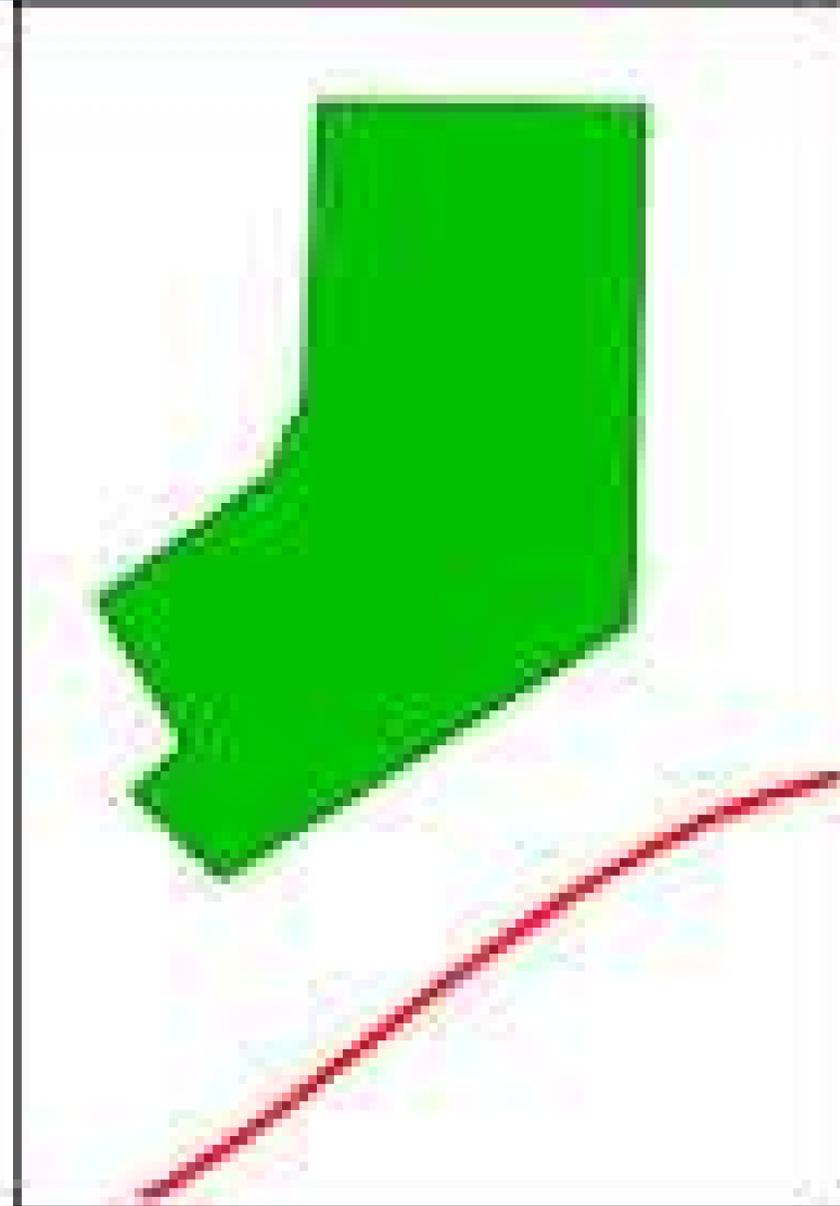


SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

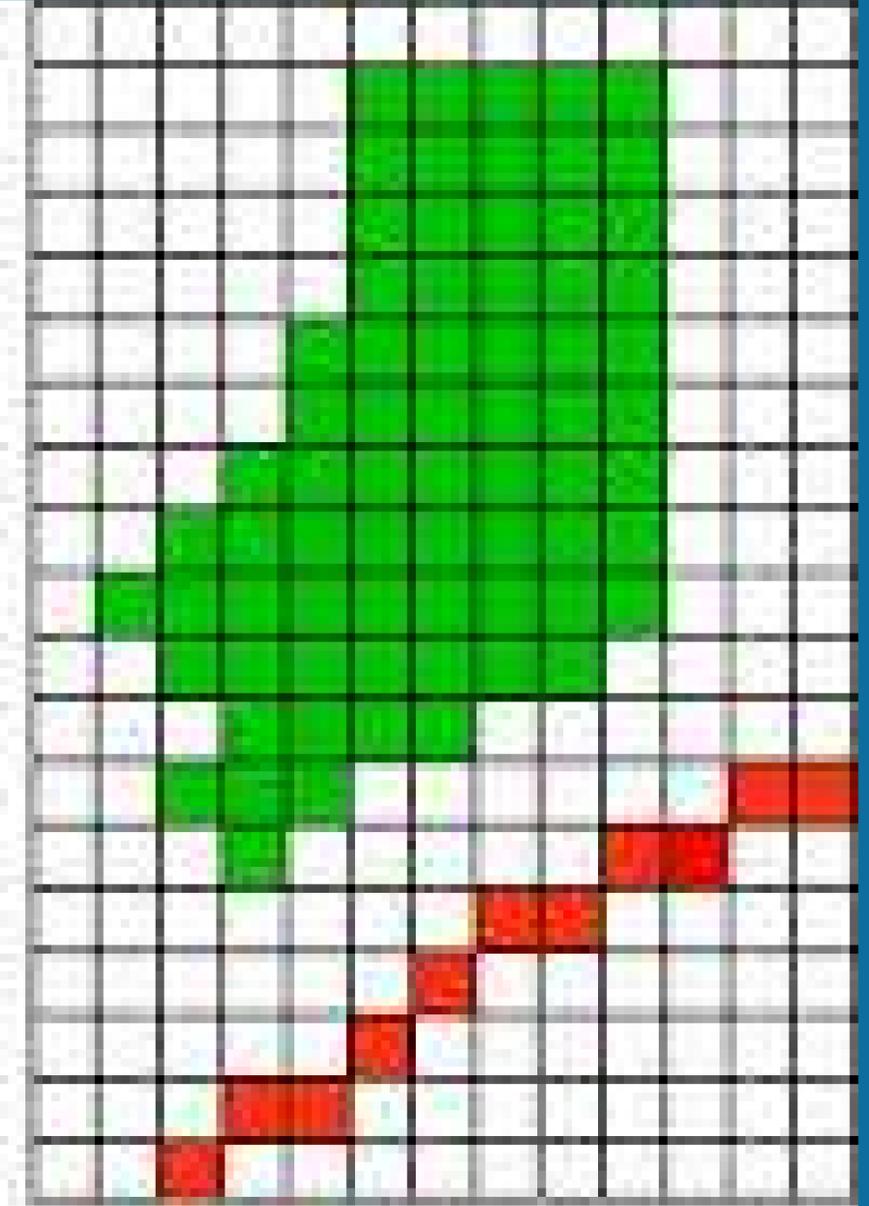
COMPONENTES - DADO



Real World



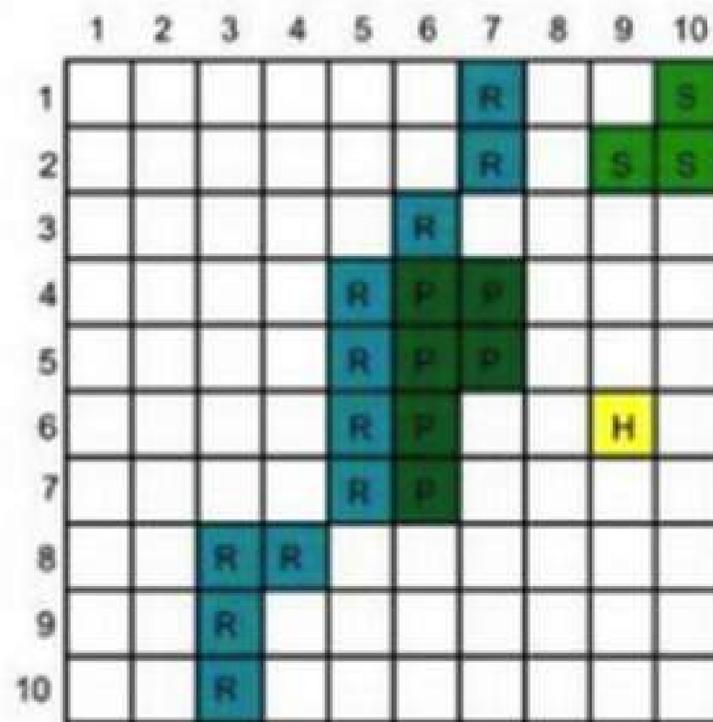
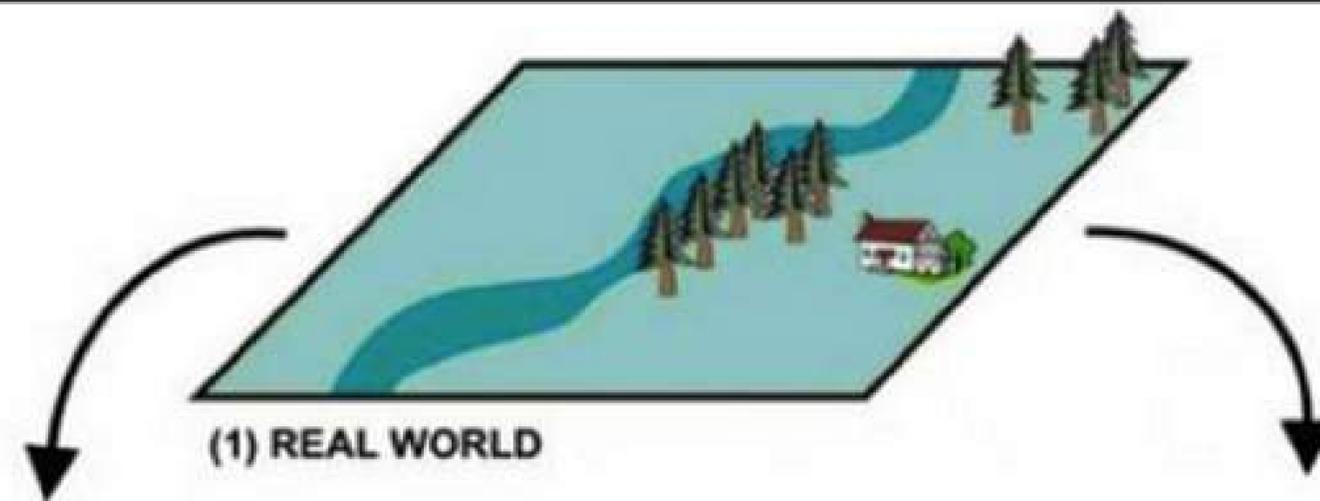
Vector



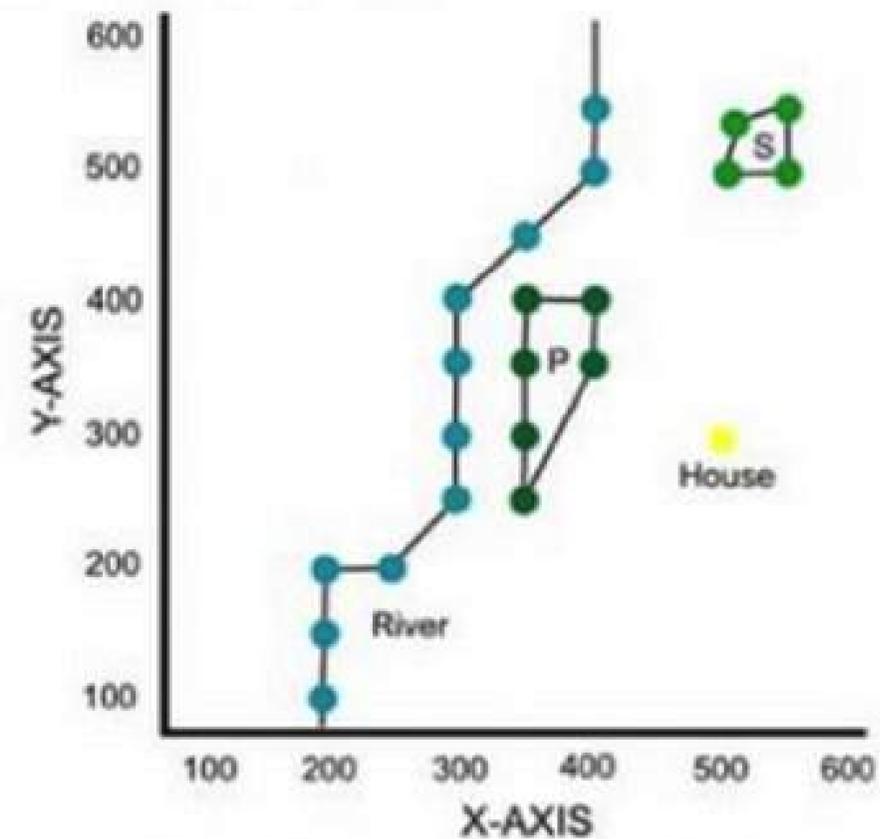
Raster

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - DADO



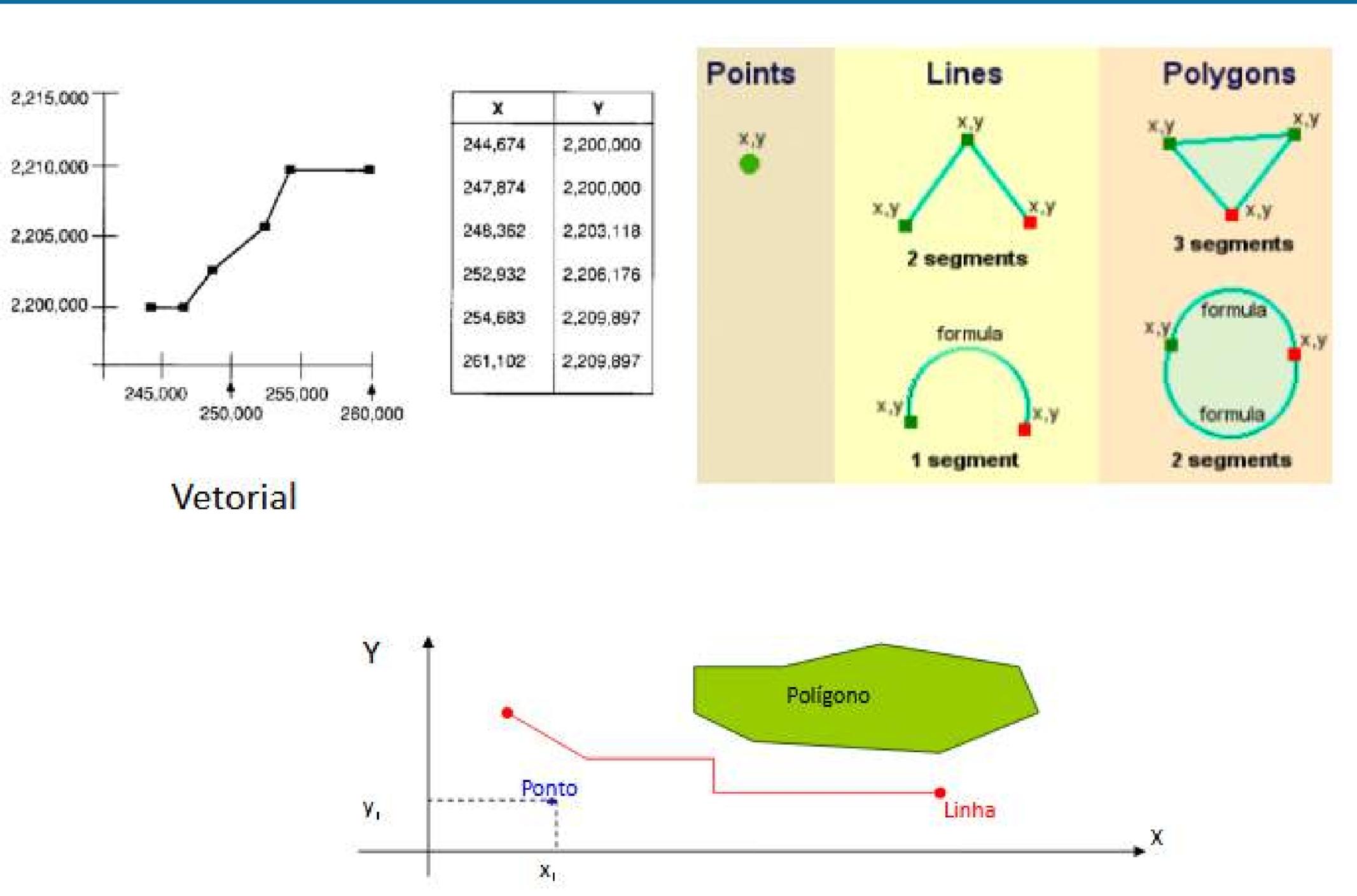
(2) RASTER REPRESENTATION



(3) VECTOR REPRESENTATION

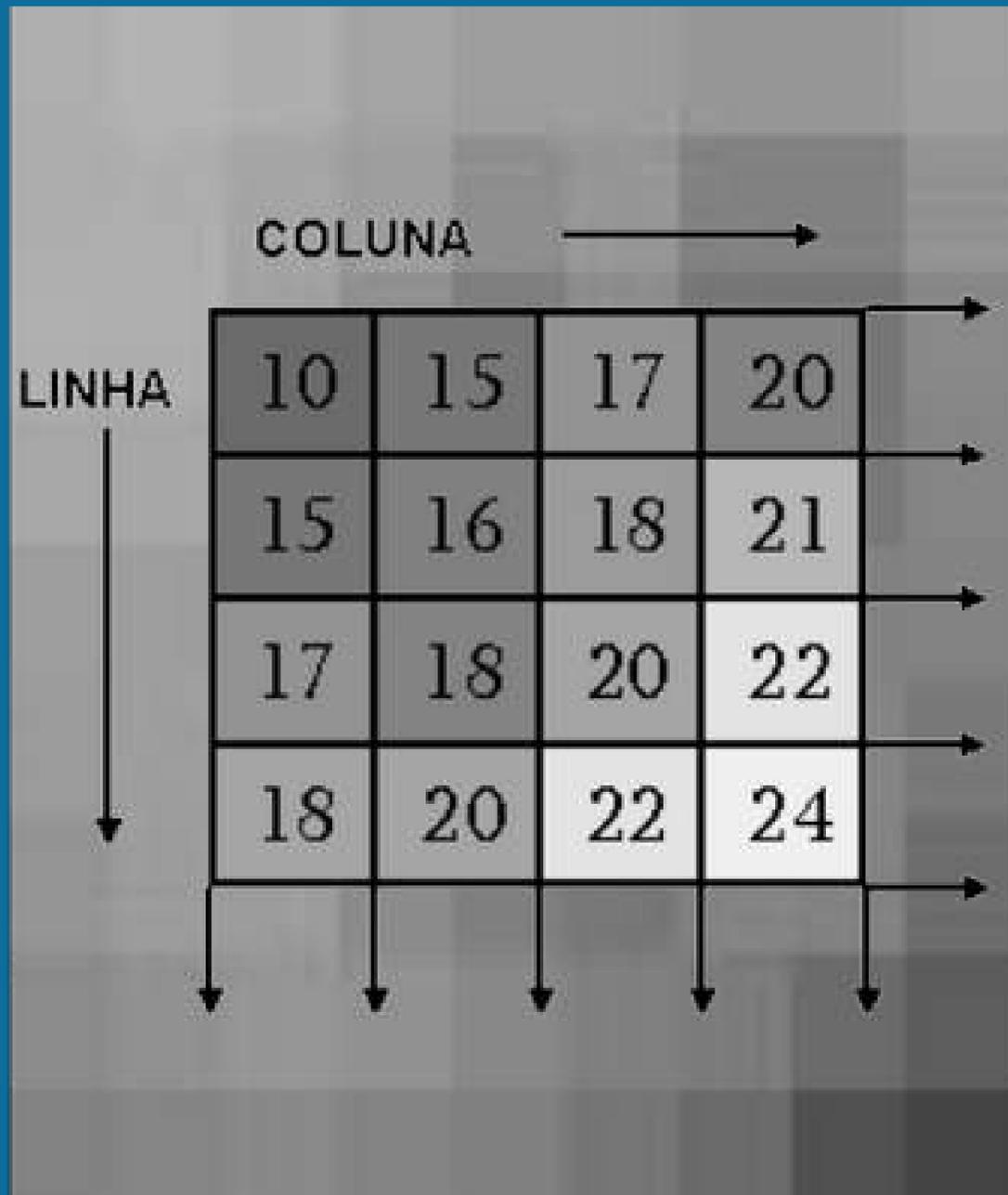
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - DADO



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - DADO

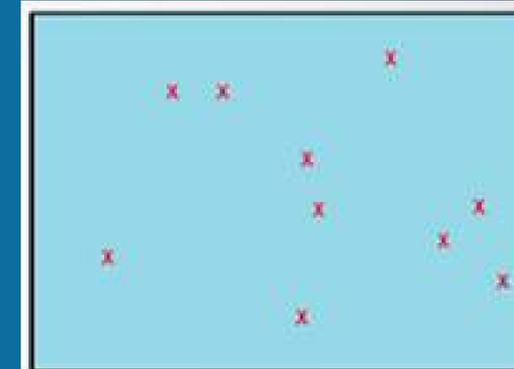


149	154	149	140	132	132	125	124	133
148	145	141	133	118	125	105	104	122
150	149	137	119	101	117	95	93	112
143	142	126	100	77	98	90	96	108
132	132	118	97	70	83	92	104	105
130	133	127	108	86	87	100	107	96
124	131	131	115	102	95	107	105	85
115	120	124	120	111	102	98	83	69
105	109	113	107	103	93	82	57	44

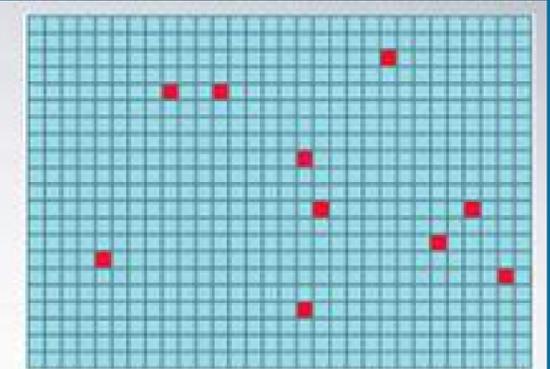
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COMPONENTES - DADO

Raster Data	Vector Data
Made up of pixels	Made of a series of x,y coordinates
Continuous data	Discrete Data
Represents data in cells or grid	Represents data using vertices
Larger file size	Smaller file size
E.g., Elevation, Slope	E.g., Points, Lines, Polygons



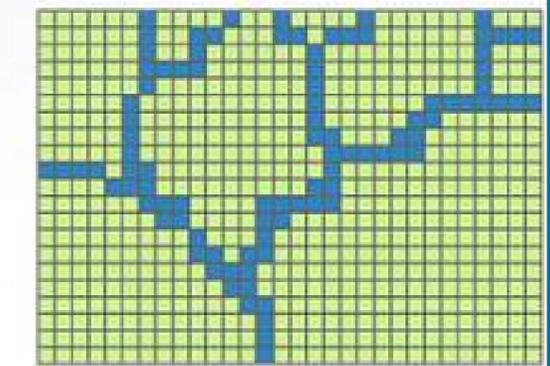
Point features



Raster point features



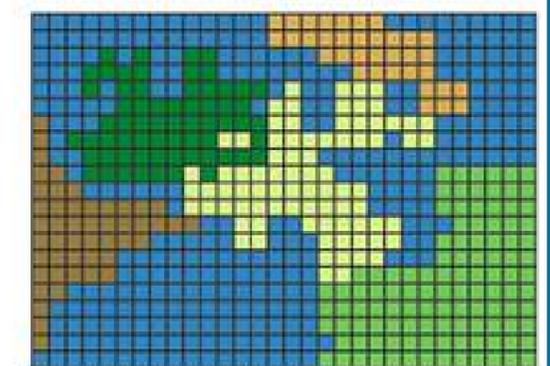
Line features



Raster line features



Polygon features



Raster polygon features

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

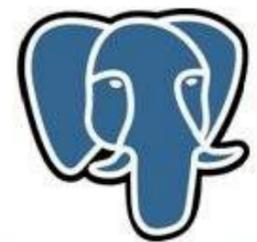
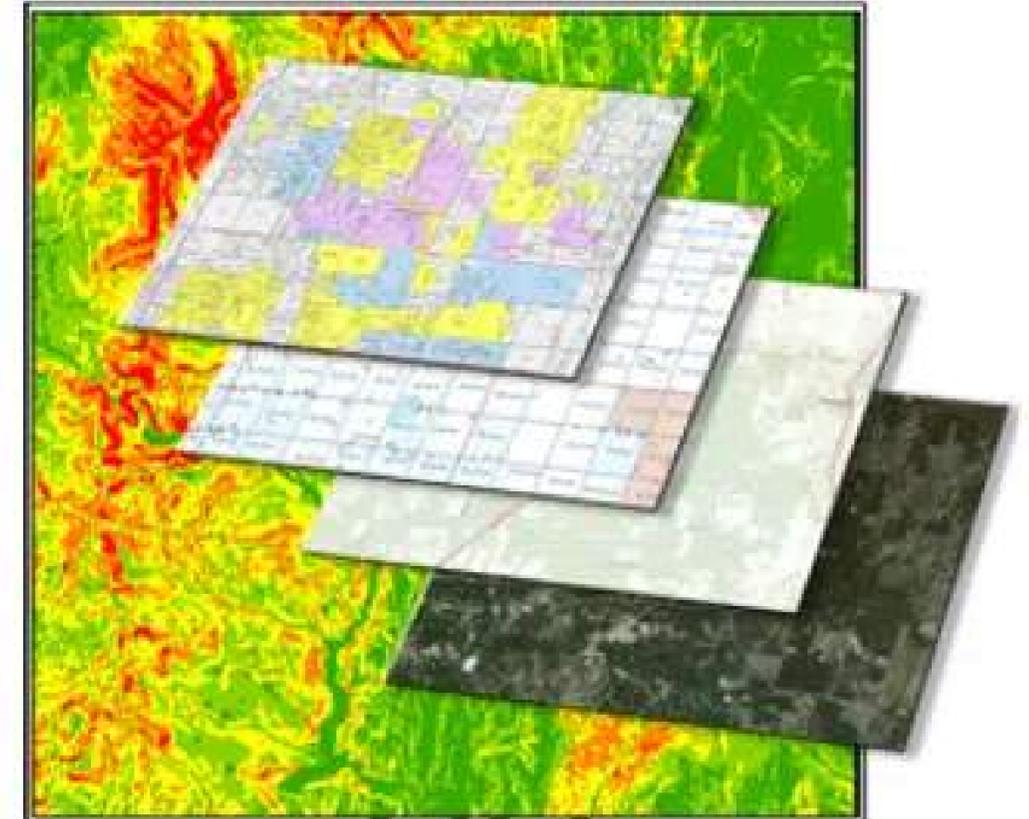
COMPONENTES - DADO

Tabela de atributo - Lotes - Total de feições: 97920, filtrada(S): 97920, selecionada(s): 0

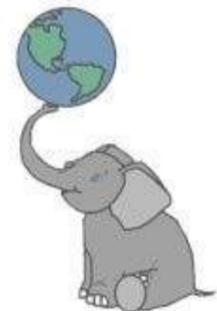
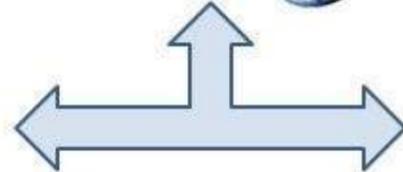
SITUACAOIM	ENDUMERO	AREATOTALC	QTDPAYMEN	TIPOEMPREE	AREALOTE	TESTADAPRI	ANCONSTR	QTDMATPL	NMEDIFICAC	NMENDCOMP
0	ATIVO	472	4800.00000000	1 GALPÃO	0.00000000	0.00000000	1969	0	NELI	NELI
1	ATIVO	39	79.00000000	1 CASA	208.30000000	19.50000000	2000	0	NELI	NELI
2	ATIVO	57	44.00000000	1 MOCAMBO	215.00000000	38.00000000	1969	0	NELI	NELI
3	ATIVO	54	35.00000000	1 MOCAMBO	720.90000000	21.90000000	1970	0	NELI	NELI
4	NELI	0	0.00000000	0 NELI	0.00000000	0.00000000	0	0	NELI	NELI
5	ATIVO	125	20.00000000	1 MOCAMBO	199.62000000	9.66000000	1982	0	NELI	NELI
6	ATIVO	86	60.00000000	1 CASA	0.00000000	0.00000000	1982	0	NELI	NELI
7	ATIVO	291	3790.86000000	1 GALPÃO	6321.00000000	150.50000000	1987	0	NELI	NELI
8	ATIVO	121	10618.39000000	1 LOJA	90000.00000000	280.37000000	2006	0	NELI	NELI
9	ATIVO	0	0.00000000	1 NELI	4920.00000000	120.00000000	0	0	NELI	NELI
10	ATIVO	860	57.08000000	1 CASA	79.62000000	8.00000000	1988	0	NELI	NELI
11	ATIVO	290	4596.79000000	2 EDIFÍCIO COME...	318735.00000000	285.00000000	1997	0	NELI	NELI
12	NELI	0	0.00000000	0 NELI	0.00000000	0.00000000	0	0	NELI	NELI
13	ATIVO	94	65.00000000	1 CASA	1711.74000000	132.00000000	1985	0	NELI	NELI
14	ATIVO	668	102.43000000	1 CASA	369.00000000	15.00000000	1997	0	NELI	NELI
15	ATIVO	656	64.71000000	1 CASA	200.00000000	8.00000000	1965	0	NELI	NELI
16	ATIVO	0	1800.00000000	1 EDIFICAÇÃO ES...	13450.00000000	113.00000000	1939	0	NELI	NELI
17	ATIVO	640	254.73000000	2 CASA	200.00000000	8.00000000	1965	0	NELI	NELI
18	ATIVO	638	37.80000000	1 CASA	200.00000000	8.00000000	1965	0	NELI	NELI
19	ATIVO	433	156.22000000	2 EDIFÍCIO COME...	264.00000000	25.00000000	1997	0	NELI	NELI
20	ATIVO	742	78.66000000	1 CASA	666.39000000	35.30000000	1971	0	NELI	NELI
21	ATIVO	636	73.15000000	1 CASA	200.00000000	8.00000000	1971	0	NELI	NELI
22	ATIVO	453	99.90000000	1 LOJA	200.00000000	10.00000000	1990	0	NELI	NELI
23	ATIVO	644	48.00000000	1 CASA	200.00000000	8.00000000	1997	0	NELI	NELI
24	ATIVO	0	40.00000000	1 CASA	40.00000000	5.00000000	1978	0	NELI	NELI

TABELA DE ATRIBUTOS

BANCO DE DADOS



PostgreSQL
SGBD



PostGIS
Extensão Espacial

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COMPONENTES - DADO

O que é um banco de dados geográficos?

Um banco de dados geográficos é uma ferramenta que armazena dados e algoritmos de um [Sistema de Informações Geográficas \(SIG\)](#).

A estruturação desse banco de dados é feita referenciando dados especiais e não espaciais.

De maneira geral, um dado espacial possui quatro aspectos principais, que são:

- descrever aspectos geográficos;
- realizar a localização geográfica;
- fazer a ligação com outros fenômenos geográficos;
- definir um intervalo de tempo em que o fenômeno é válido.

O que diferencia os dados geográficos do banco de dados convencional é seu componente espacial.

SIG

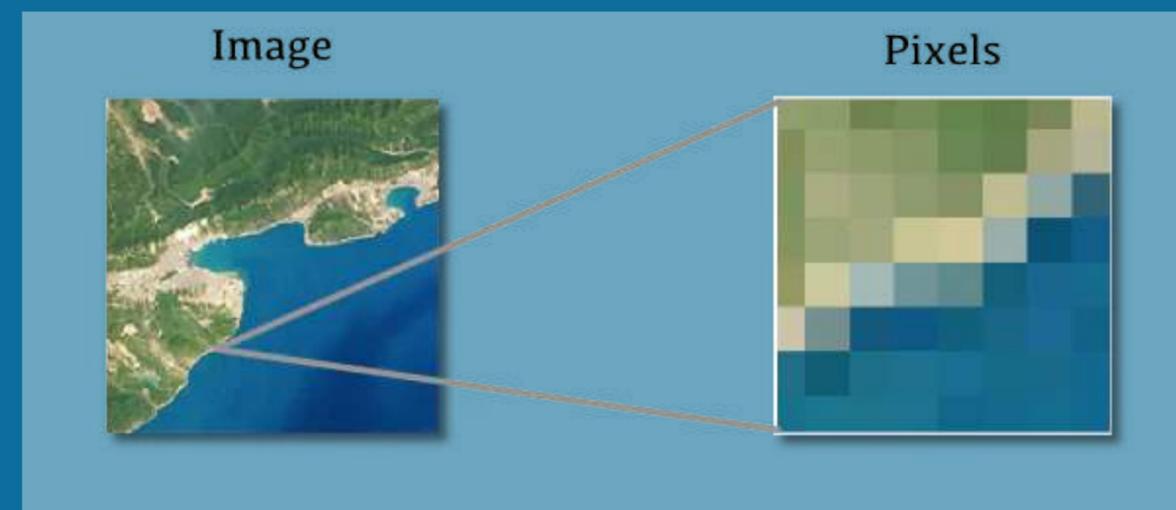
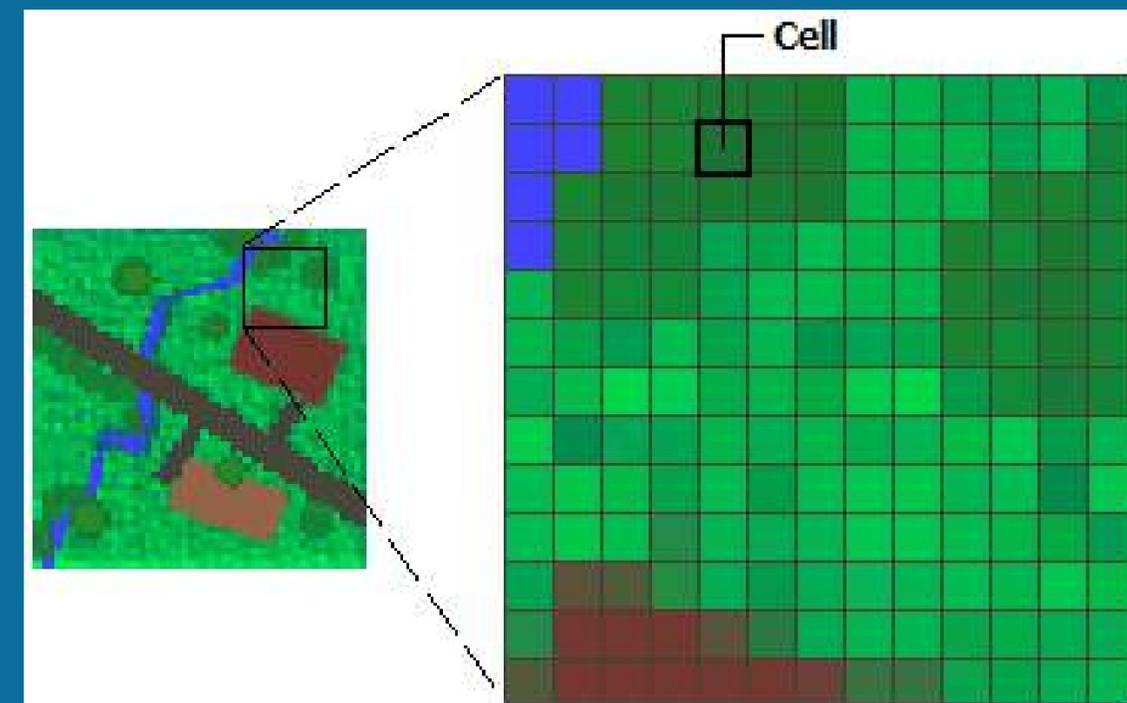
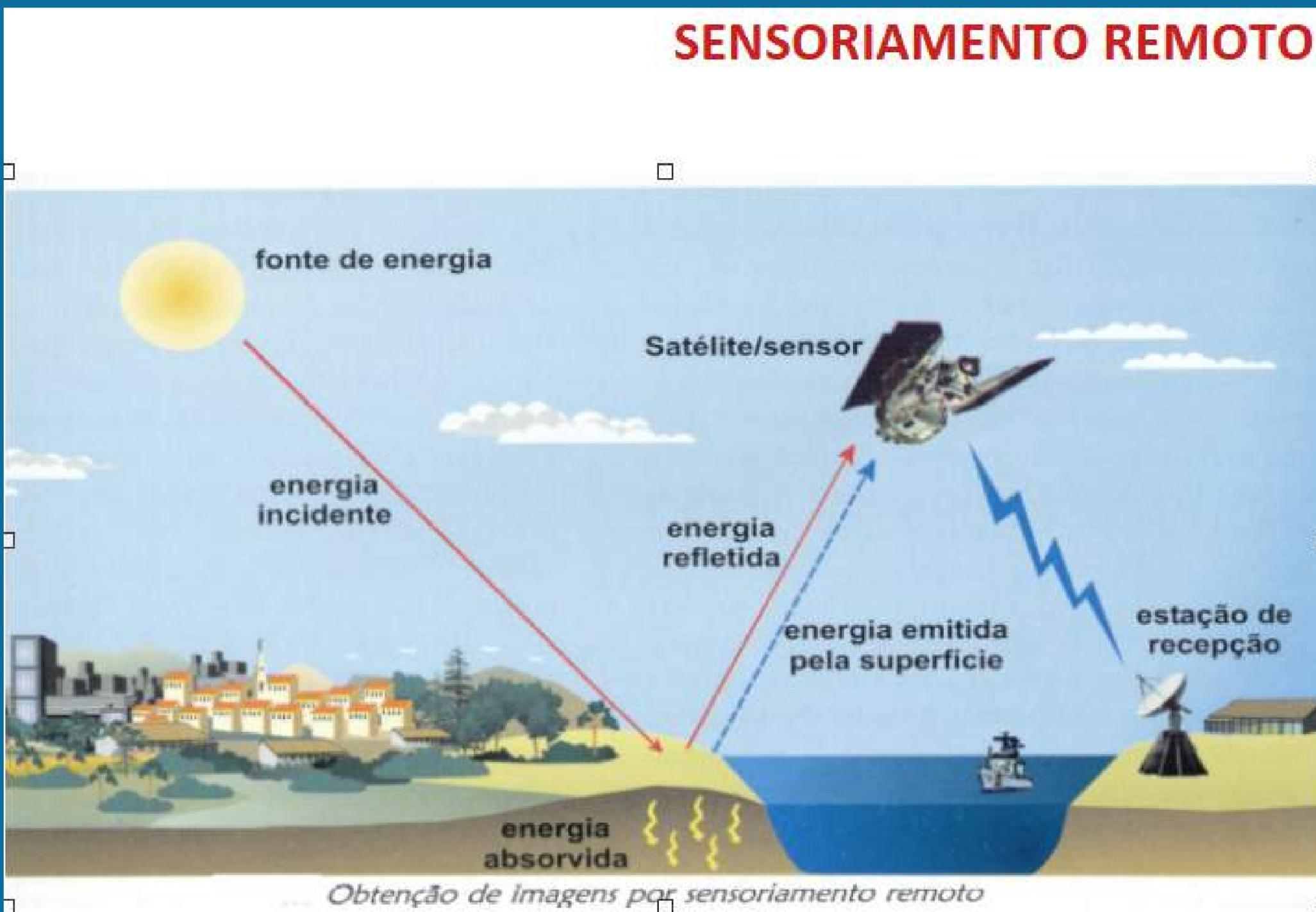
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA FUNÇÕES DE UM SIG



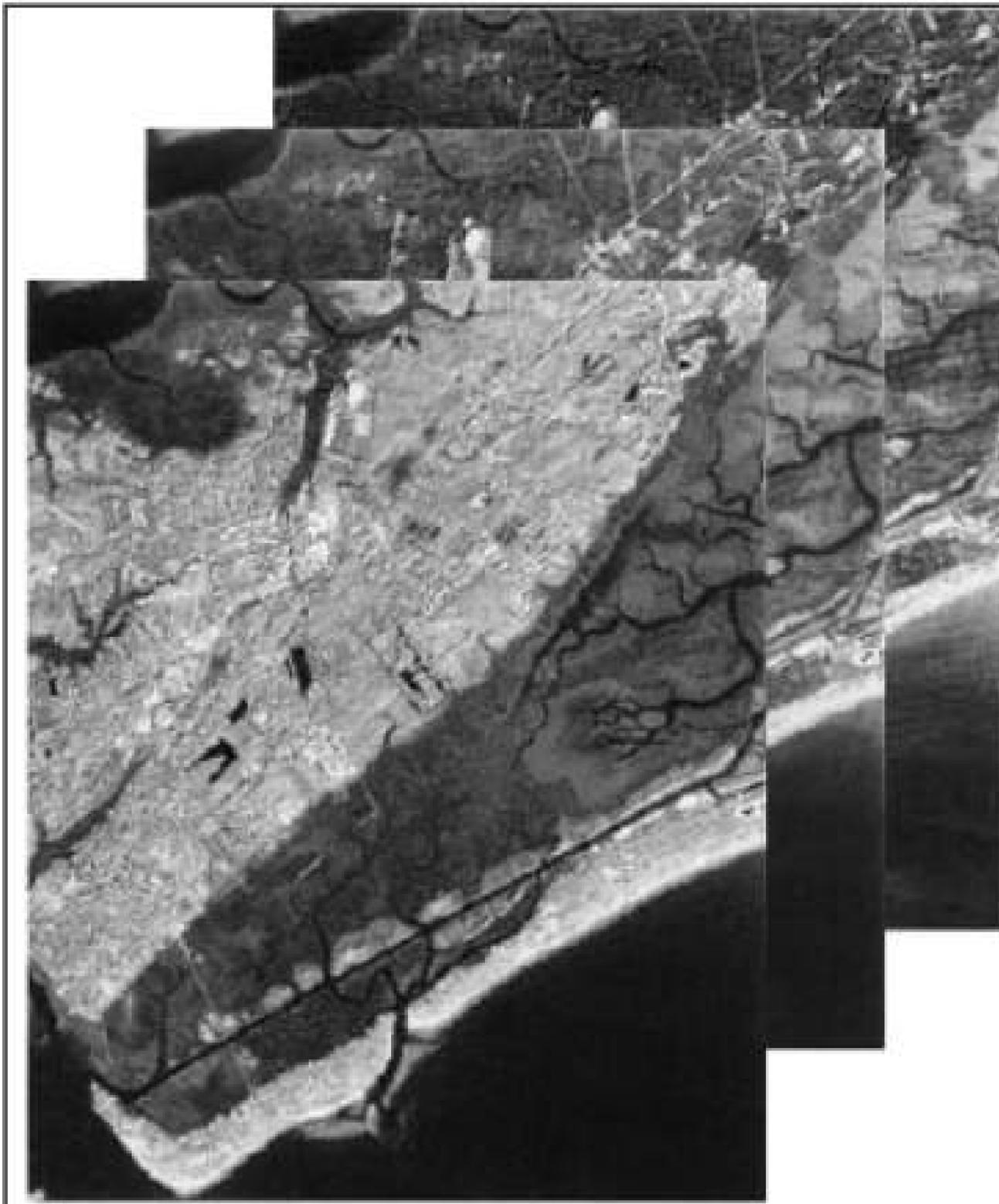
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA COLETA DE DADOS

SENSORIAMENTO REMOTO



SENSORIAMENTO REMOTO



Classificação da cobertura e do uso do solo



Legend

Developed/Impervious Land	Estuarine/Coastal Wetland
Herbaceous Grassland	Cultivated Land
Urban Forest	Nonforest Aquatic Bed
Paved/Impervious Surface	Water
Sparse Emergent Wetland	

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COLETA DE DADOS

AEROFOTOGRAMETRIA

AERO + FOTOGRA + METRIA

Uso de fotografias aéreas para obter informações, mensuráveis, de objetos da superfície terrestre.



AEROFOTOGRAMETRIA

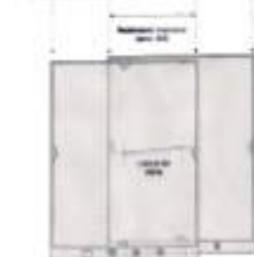
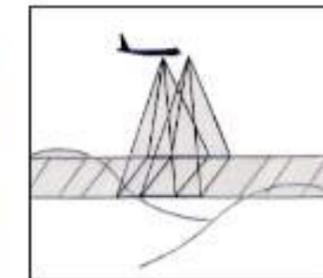


Fig. 4.2 - Esquema logotípico



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COLETA DE DADOS



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COLETA DE DADOS



DroneDeploy

00 North Rd 36 E 600 North Rd 36

Live Map Test #2 Feb 12/2018
Feb 12, 2018 38.9 Acres

2D Map 3D Model
Plant Health Elevation

L1 acre 35.7 acres

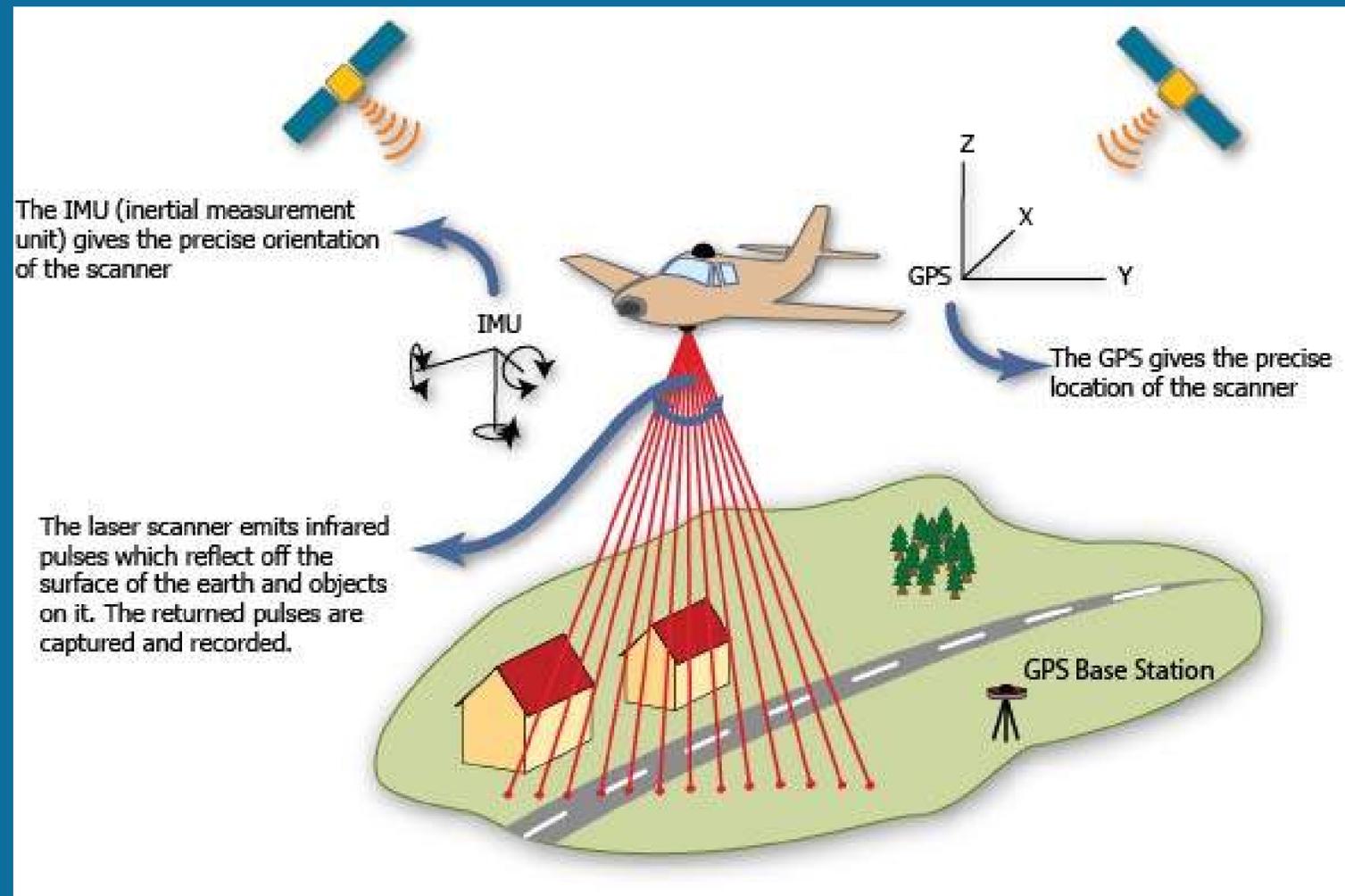
Annotation & Measurement
Location Distance Area Volume

This is your Live Map. Upload images to process a high-quality map, elevation layer, and 3D model.

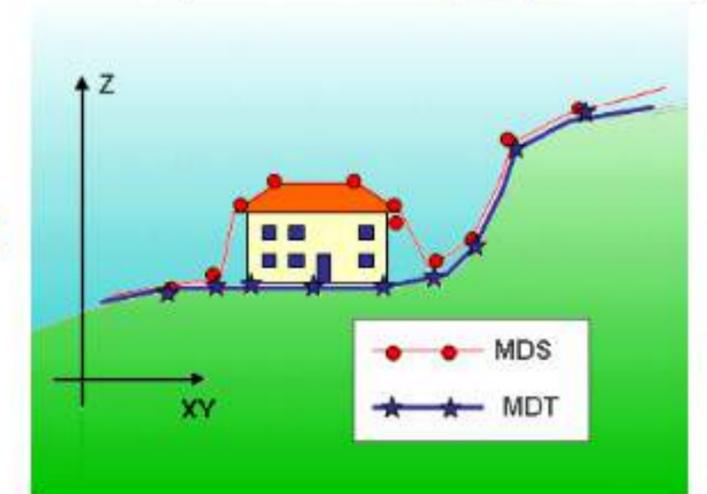
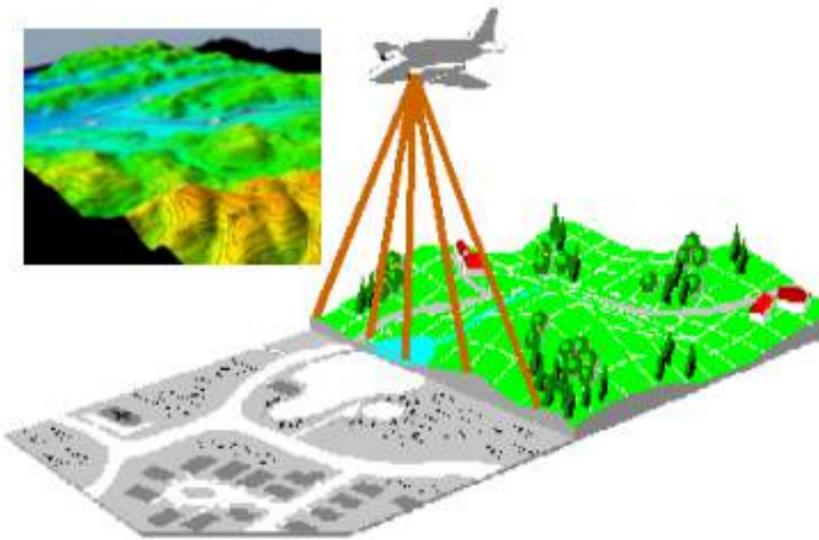
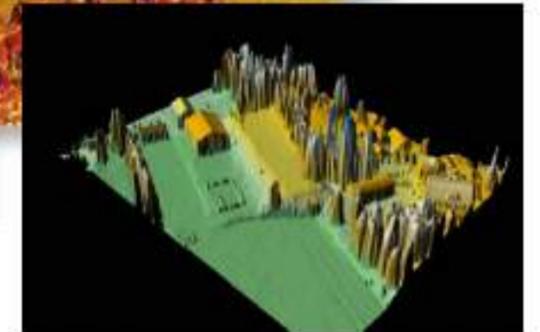
How is the map quality?

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COLETA DE DADOS



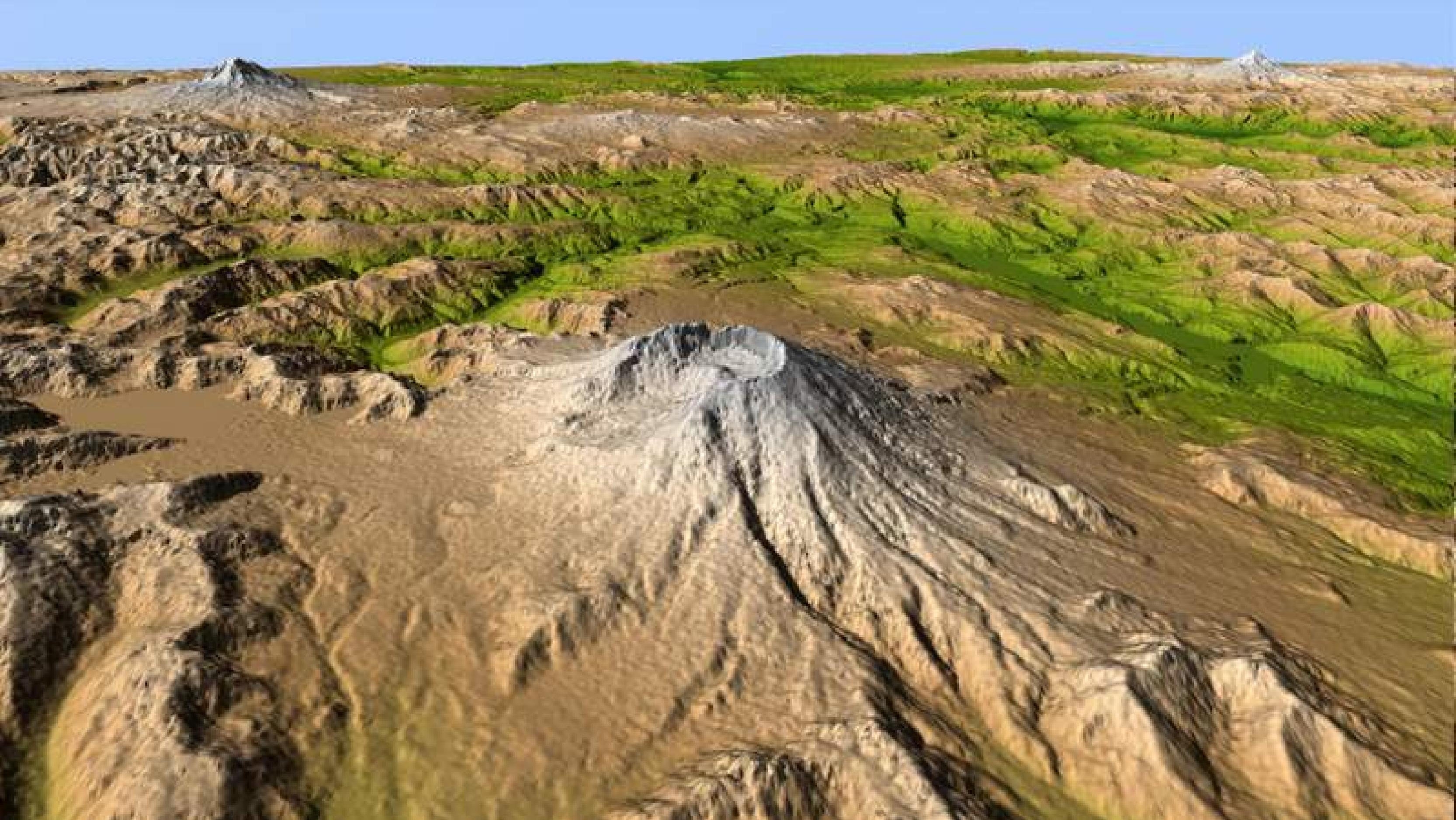
LASER SCANNING



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

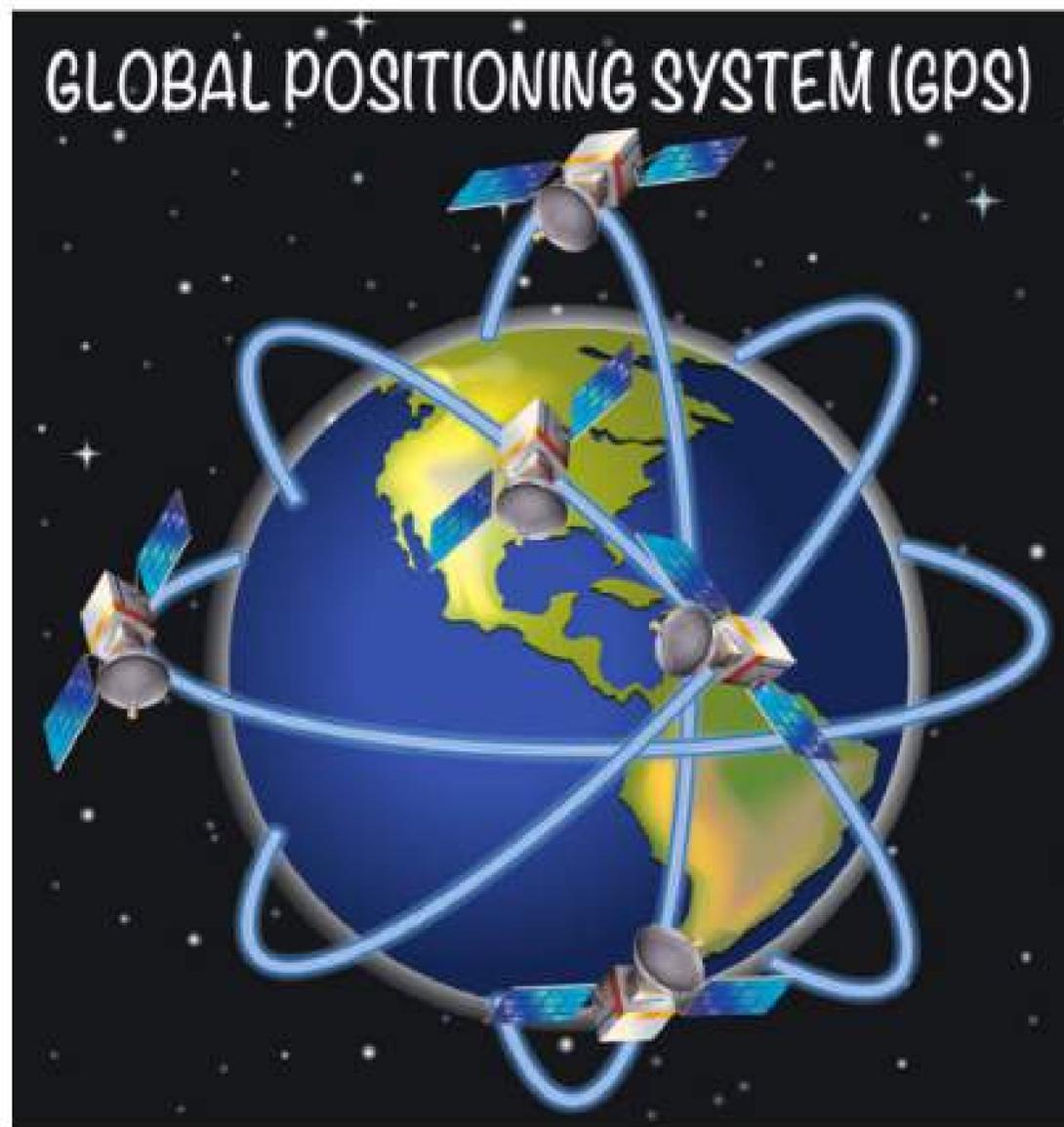
COLETA DE DADOS





SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COLETA DE DADOS



GPS



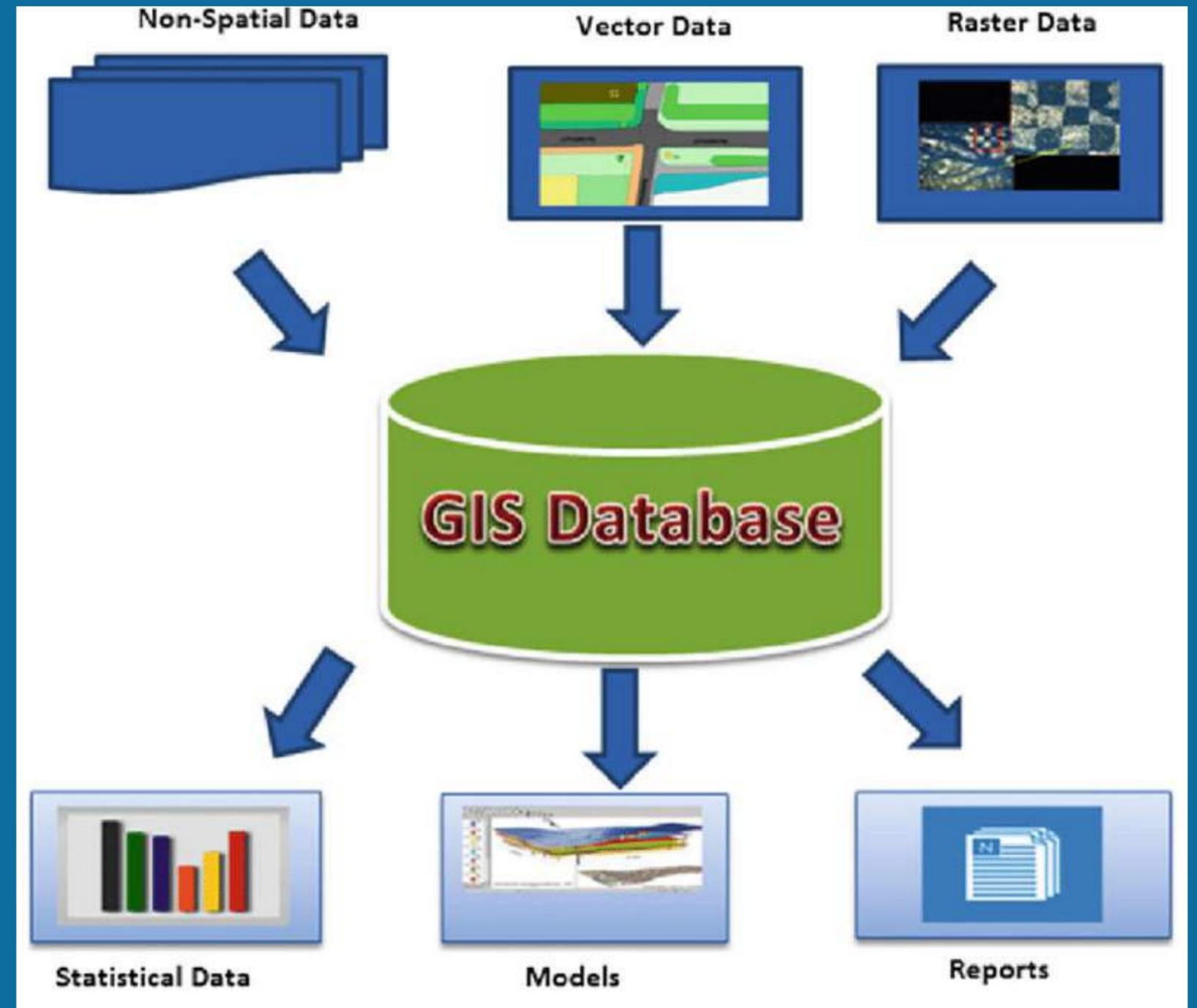
SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

COLETA DE DADOS



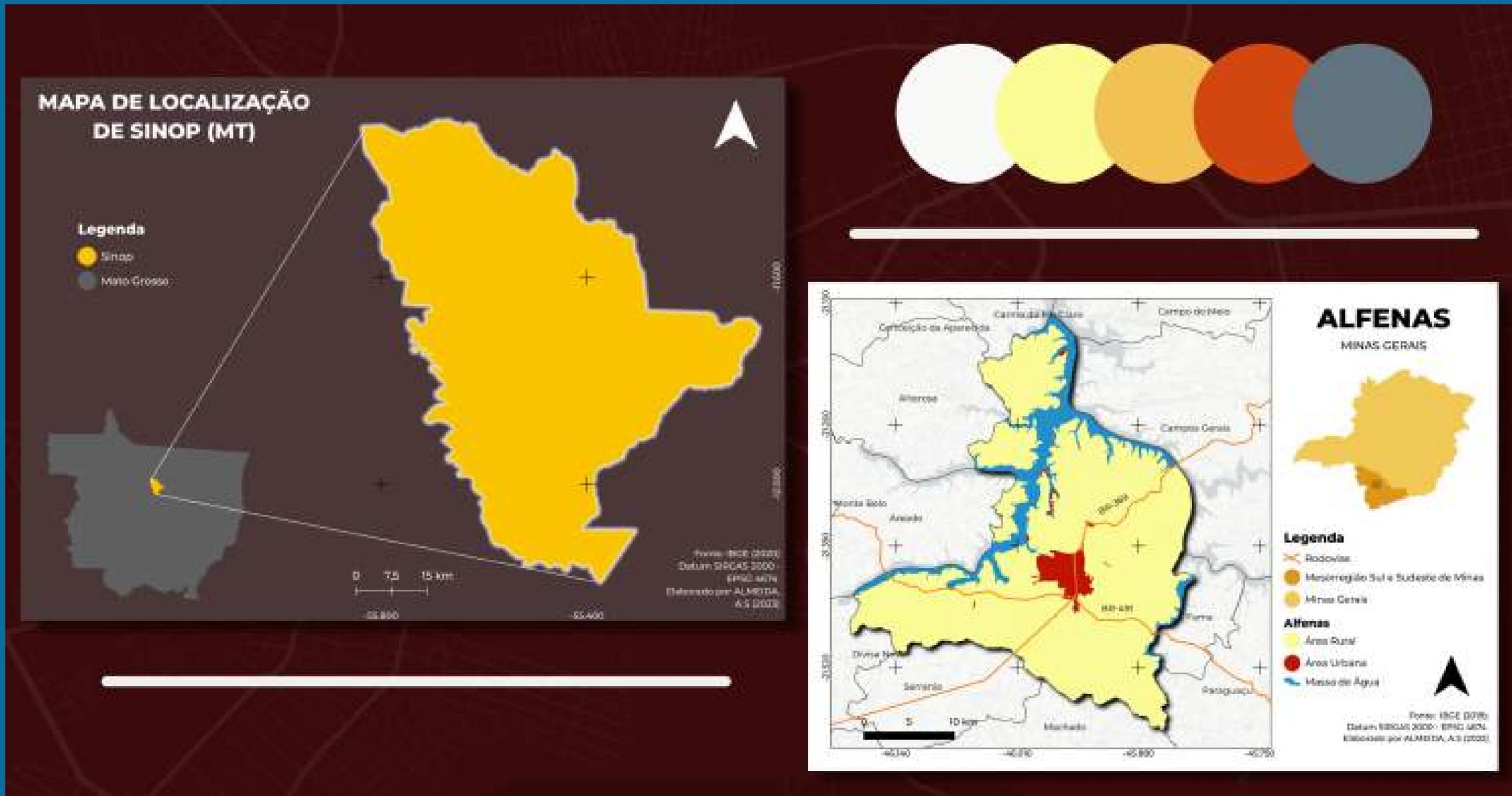
SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

BANCO DE DADOS



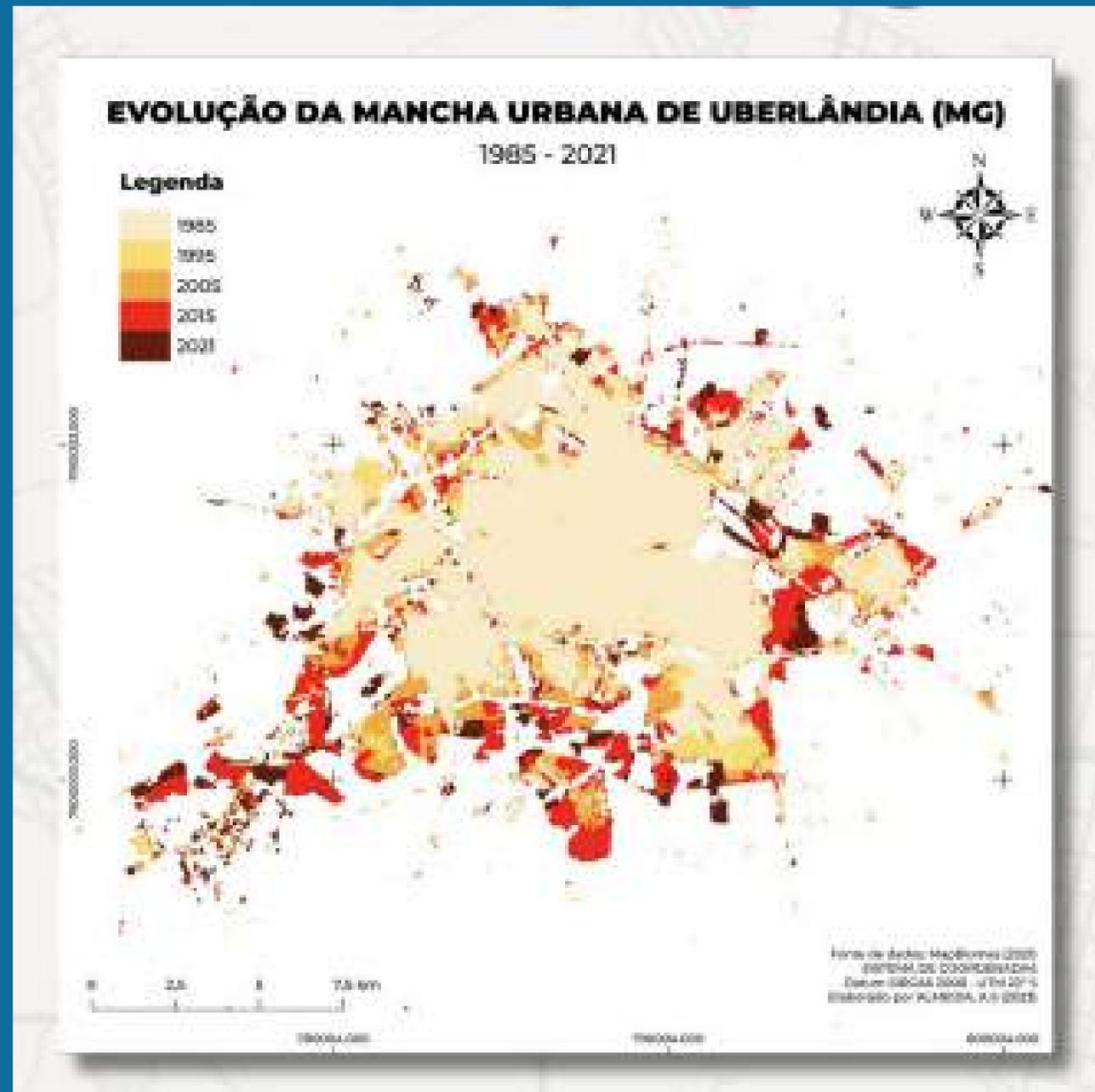
SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

2D VISUALIZAÇÃO DE DADOS



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

2D VISUALIZAÇÃO DE DADOS



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2D

MAPAS DE CALOR/KERNEL



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2D

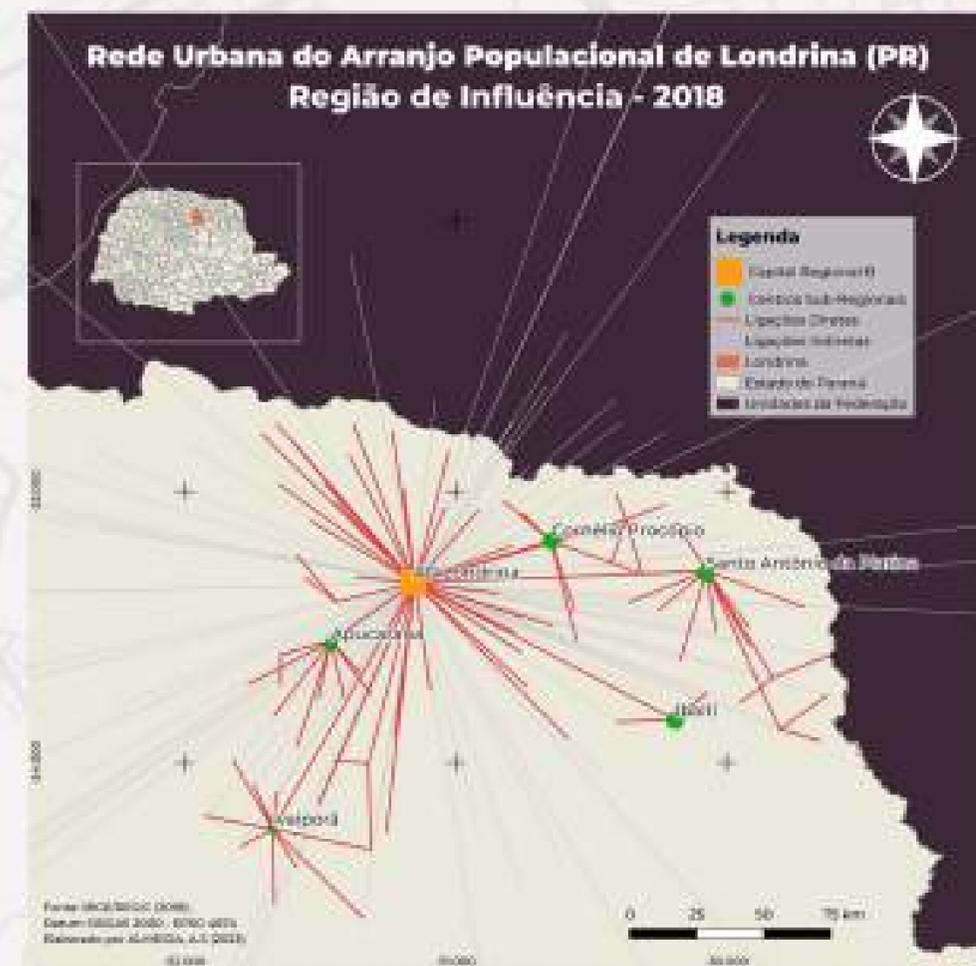
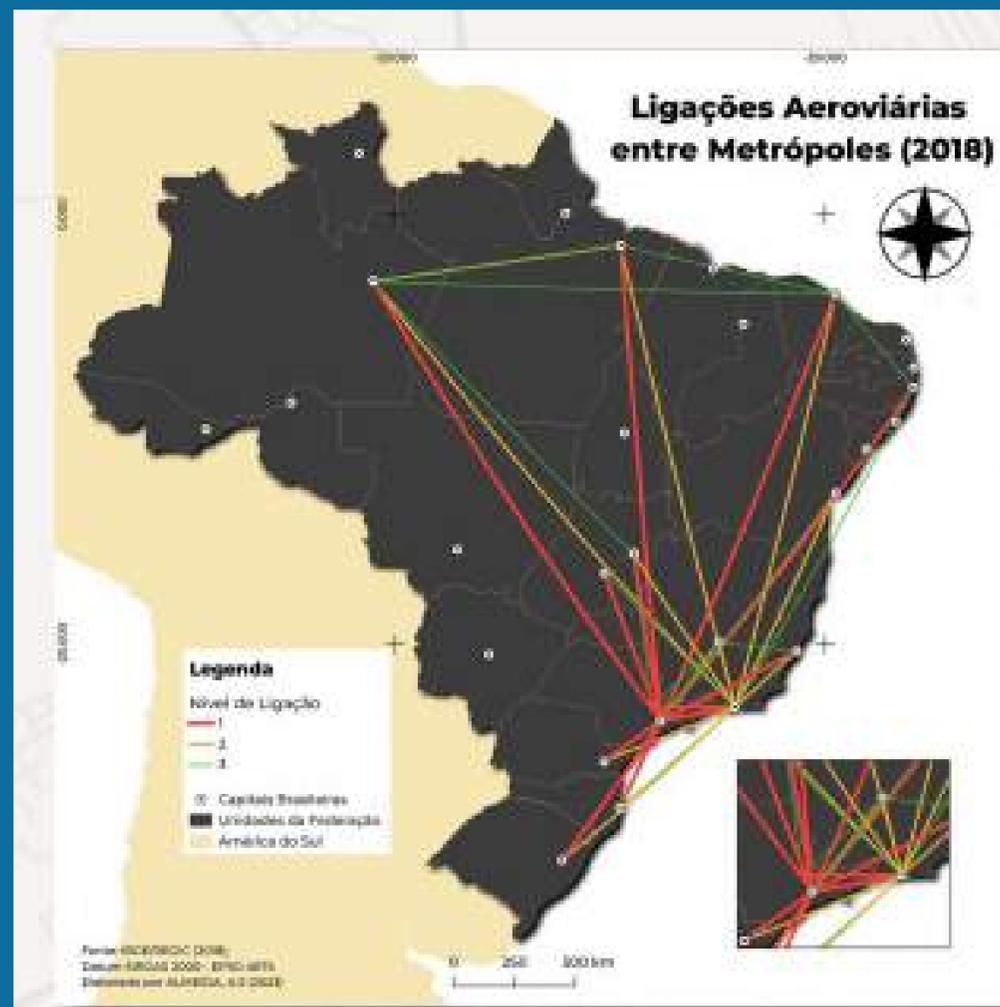
MAPAS DE FLUXOS



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2D



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

VISUALIZAÇÃO DE DADOS



2D

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2D

MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

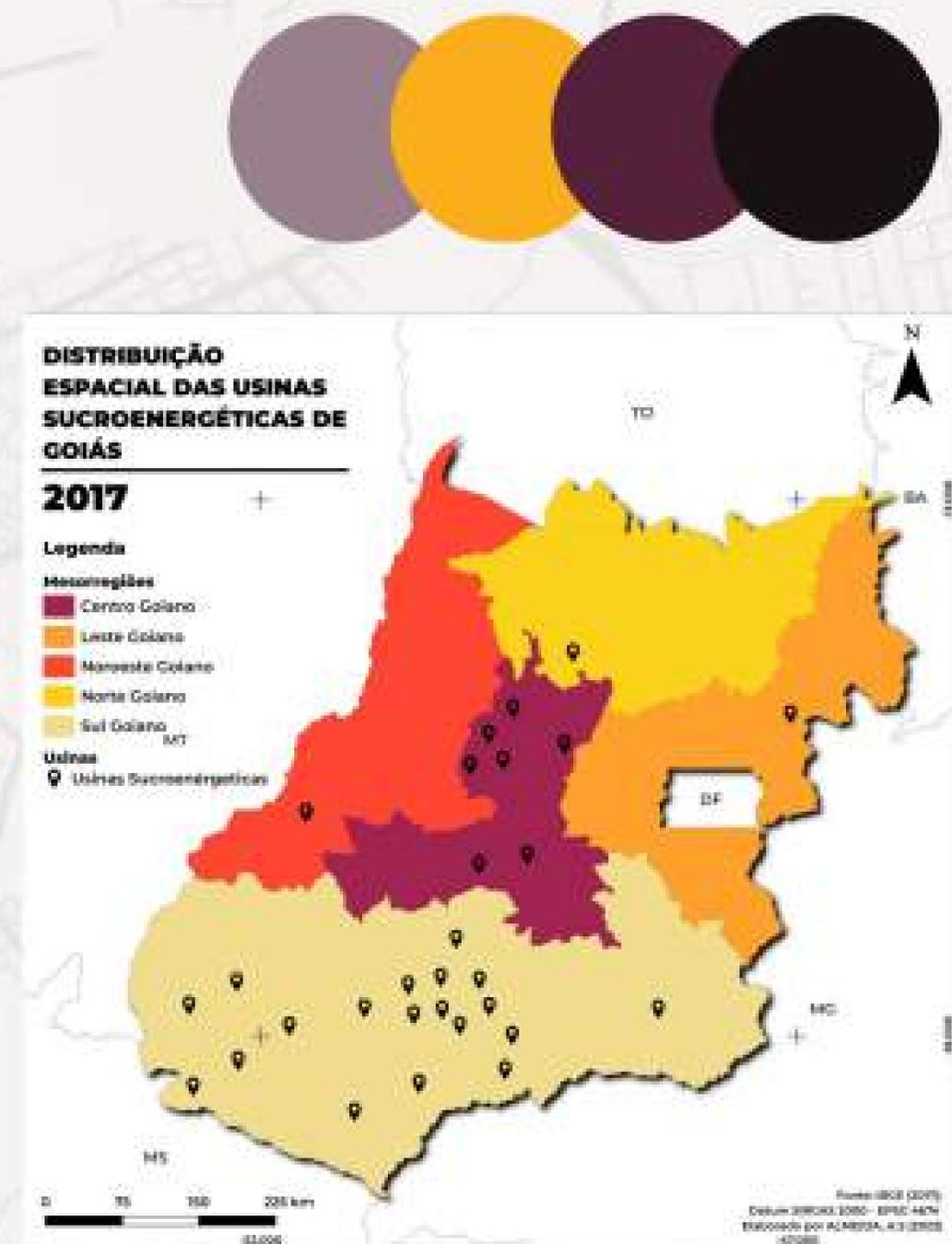
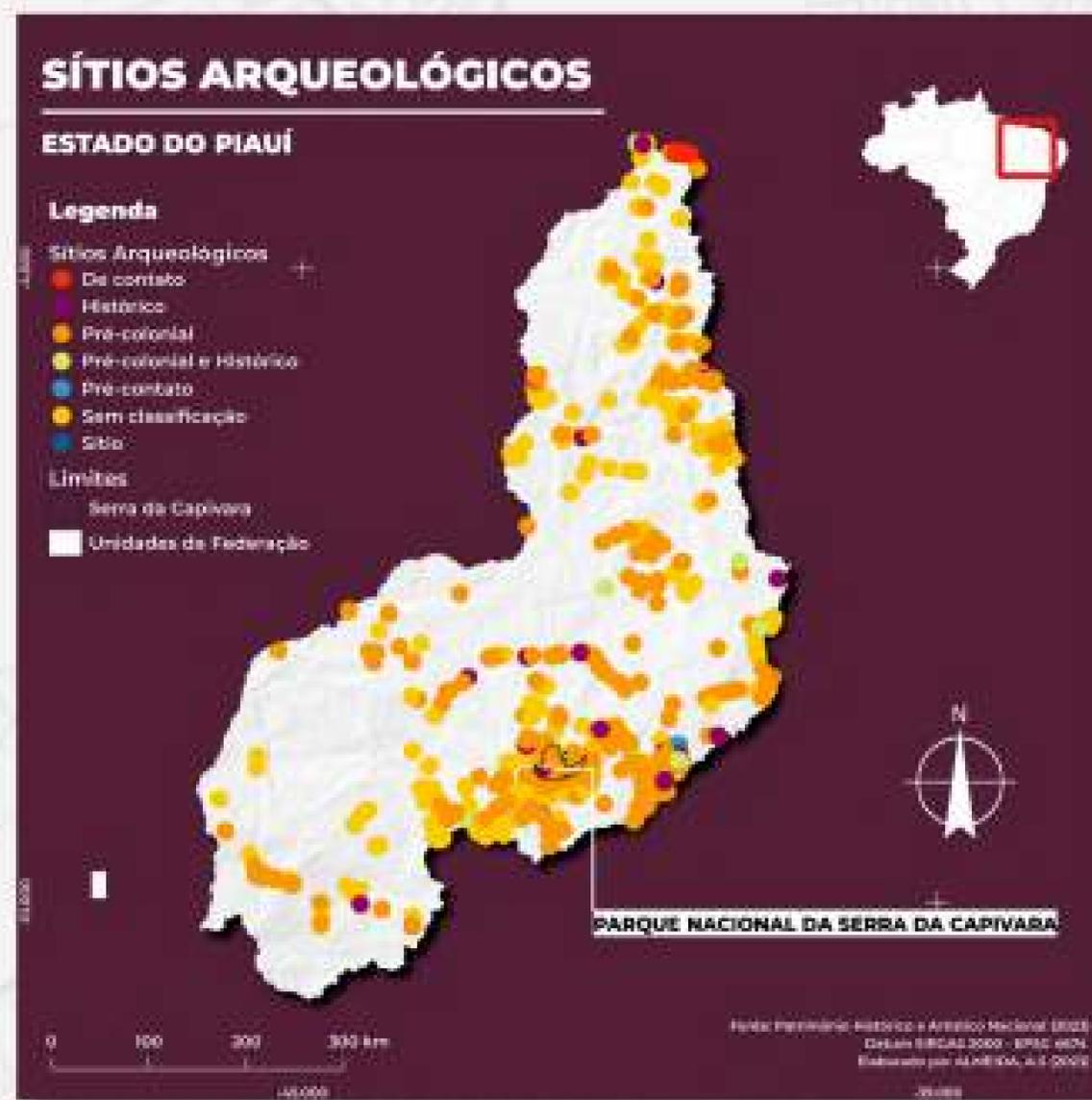


SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

VISUALIZAÇÃO DE DADOS

2D



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

3D

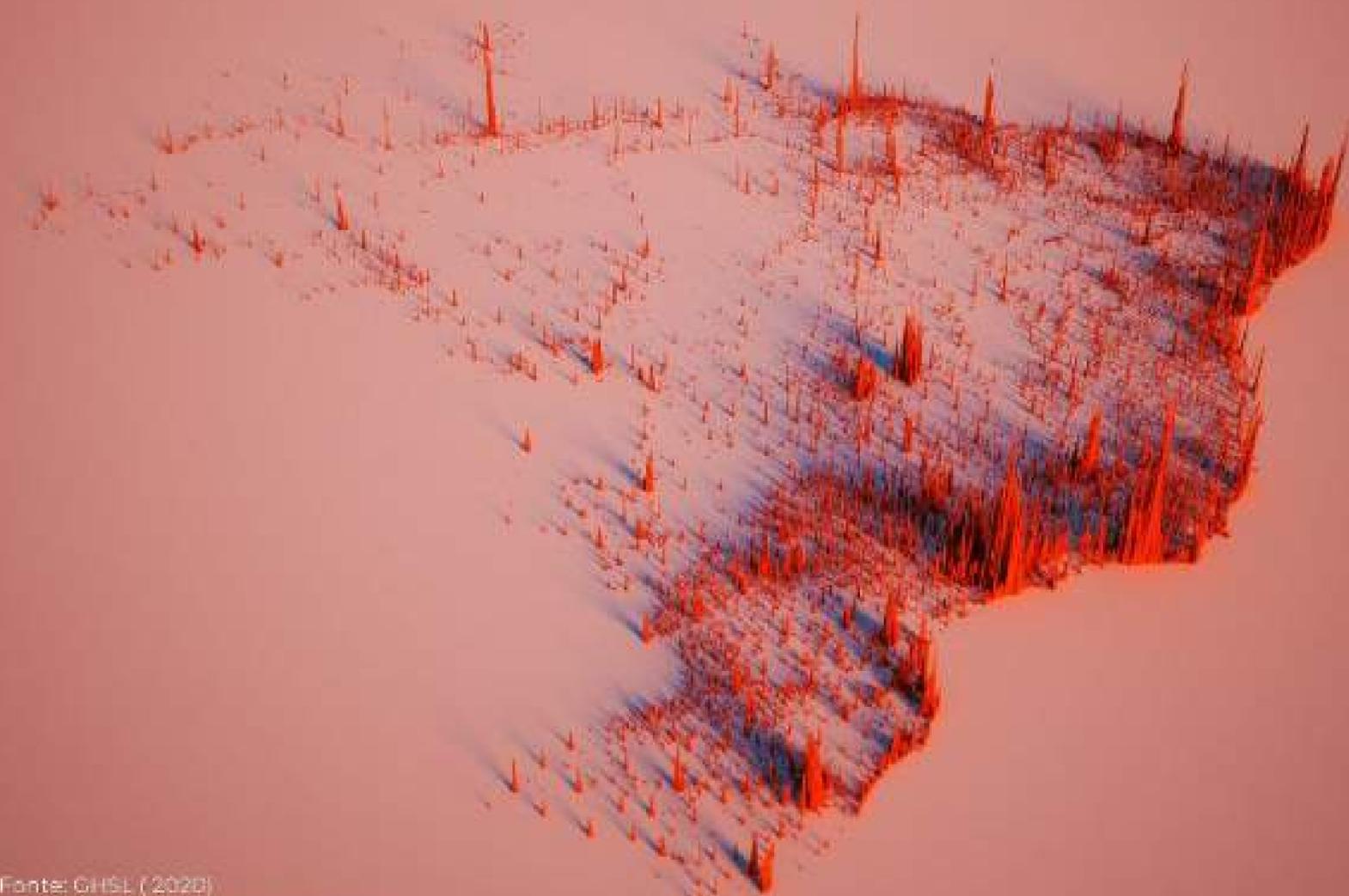


SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Densidade Demográfica do Brasil

2020



3D

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

VISUALIZAÇÃO DE DADOS

3D



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

VISUALIZAÇÃO DE DADOS

DASHBOARDS



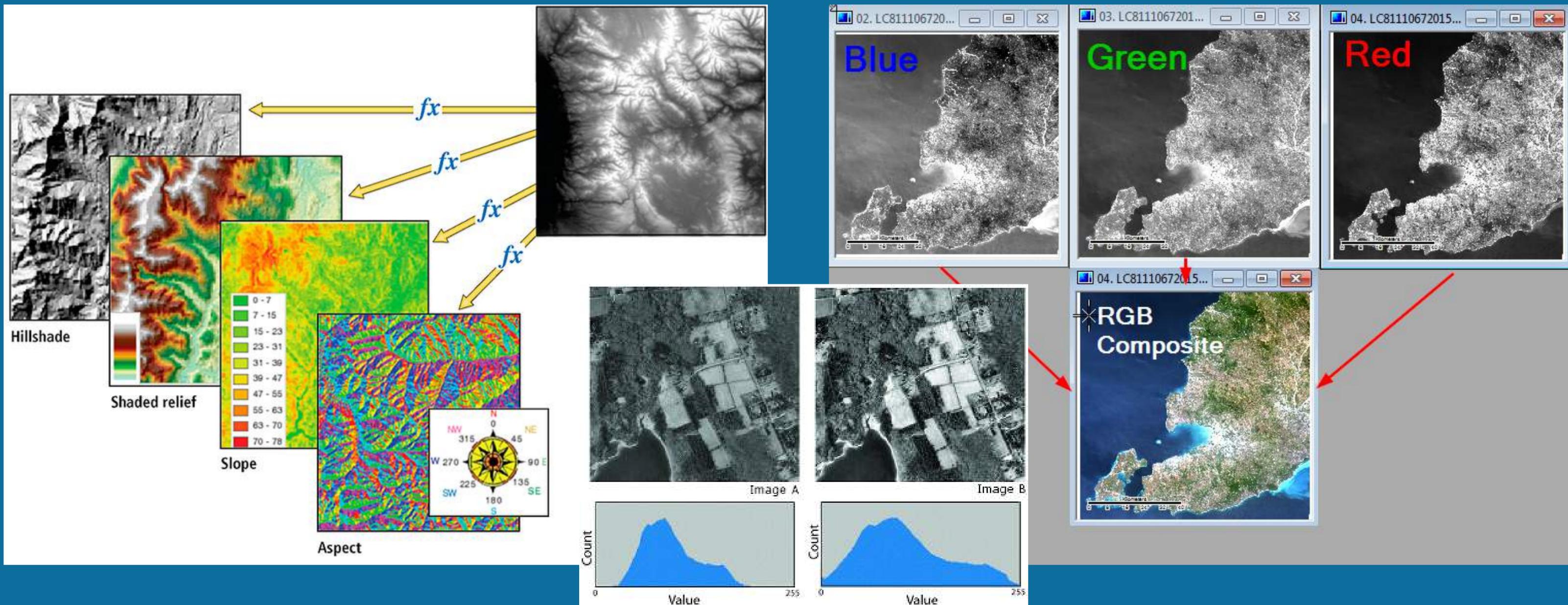
SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

VISUALIZAÇÃO DE DADOS

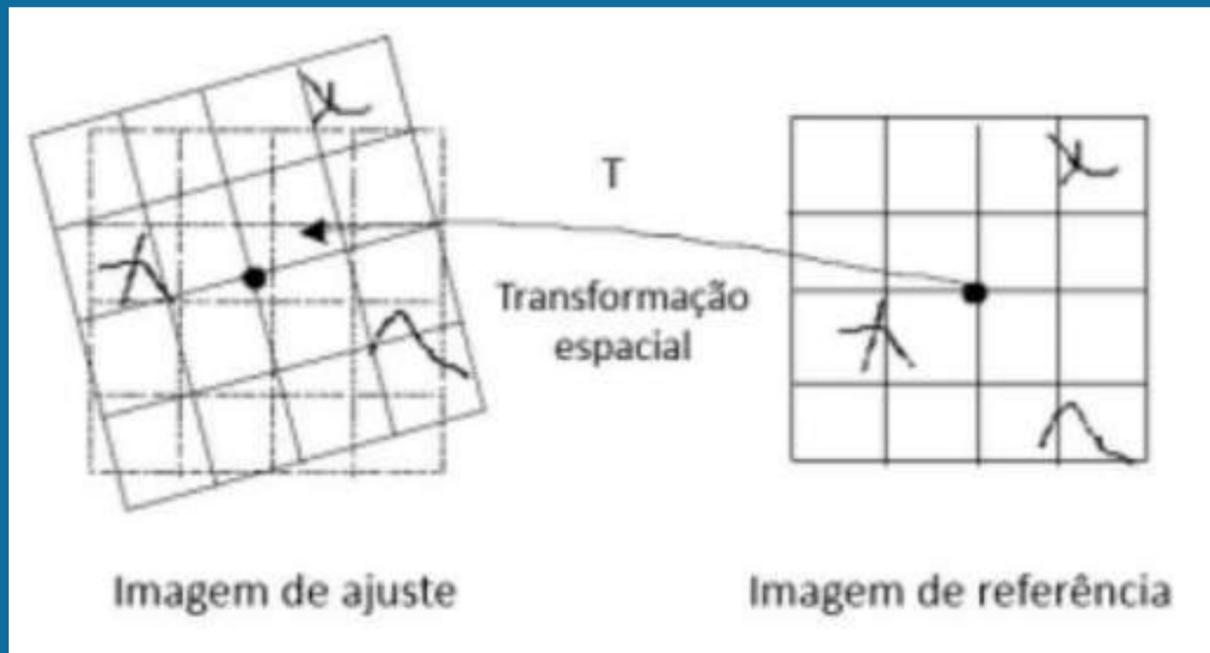


SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

PDI - PROCESSAMENTO DE IMAGEM



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA GEORREFERENCIAMENTO



PONTO DE CONTROLE



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA GEORREFERENCIAMENTO

RMS (ERRO QUADRÁTICO MÉDIO) PEC (PADRÃO DE EXATIDÃO CARTOGRÁFICO)



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

DECRETO Nº 89.817, DE 20 DE JUNHO DE 1984.

Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, usando da atribuição que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição e tendo em vista o disposto no artigo 2º, nos incisos 4 e 5 do artigo 5º e no artigo 18 do Decreto-lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967,

DECRETA:

REGULADORAS DAS NORMAS TÉCNICAS DA CARTOGRAFIA NACIONAL

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES INICIAIS

Art 1º - Este Decreto estabelece as normas a serem observadas por todas as entidades públicas e privadas produtoras e usuárias de serviços cartográficos, de natureza cartográfica e atividades correlatas, sob a denominação de Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.

Art 2º - As Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional se destinam a estabelecer procedimentos e padrões a serem obedecidos na elaboração e apresentação de normas da Cartografia Nacional, bem como padrões mínimos a serem adotados no desenvolvimento das atividades cartográficas.

Art 3º - As entidades responsáveis pelo estabelecimento de normas cartográficas, obedecidas as presentes Instruções, apresentarão suas normas à Comissão de Cartografia - COCAR para homologação e inclusão na Coletânea Brasileira de Normas Cartográficas.

Art 4º - As normas cartográficas, legalmente em vigor nesta data, serão homologadas como Normas Cartográficas, Brasileiras, após apresentação à COCAR e devido registro.

Art 5º Para efeito destas Instruções, define-se:

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA GEORREFERENCIAMENTO

CAPÍTULO II

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

SEÇÃO I

Classificação de uma Carta quanto à Exatidão.

Art 8º - As cartas quanto à sua exatidão devem obedecer ao Padrão de Exatidão Cartográfica - - PEC, segundo o critério abaixo indicado:

1. Noventa por cento dos pontos bem definidos numa carta, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica - Planimétrico - estabelecido.

2. Noventa por cento dos pontos isolados de altitude, obtidos por interpolação de curvas-de-nível, quando testados no terreno, não deverão apresentar erro superior ao Padrão de Exatidão Cartográfica - Altimétrico - estabelecido.

§ 1º - Padrão de Exatidão Cartográfica é um indicador estatístico de dispersão, relativo a 90% de probabilidade, que define a exatidão de trabalhos cartográficos.

§ 2º - A probabilidade de 90% corresponde a 1,6449 vezes o Erro-Padrão - PEC = 1,6449 EP.

§ 3º - O Erro-Padrão isolado num trabalho cartográfico, não ultrapassará 60,8% do Padrão de Exatidão Cartográfica.

§ 4º - Para efeito das presentes instruções, consideram-se equivalentes as expressões Erro-Padrão, Desvio-Padrão e Erro-Médio-Quadrático.

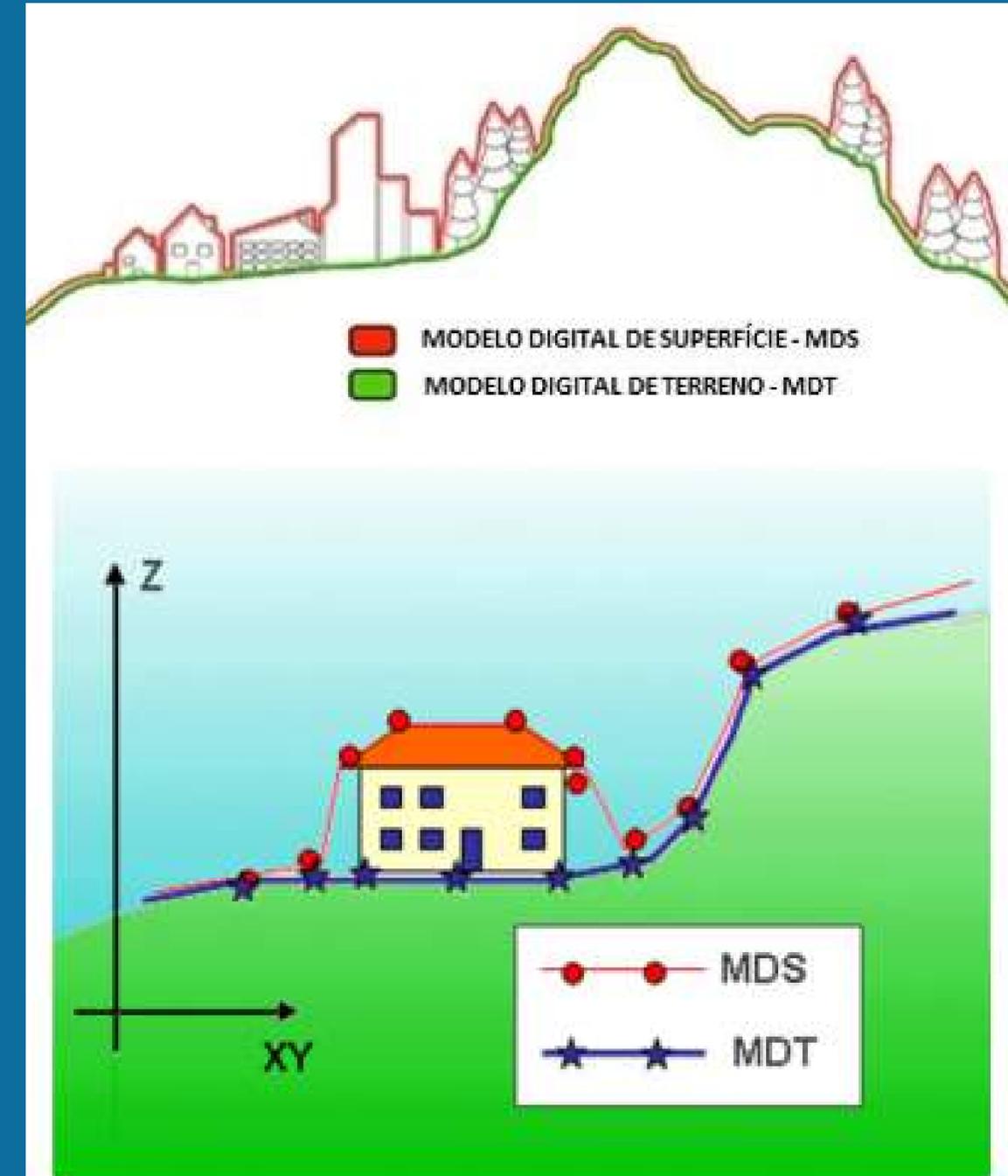
O **desvio quadrático médio (RMSD)** ou **erro quadrático médio (RMSE)** é uma das duas medidas intimamente relacionadas e frequentemente usadas para medir as diferenças entre valores verdadeiros ou previstos, por um lado, e valores observados, ou um **estimador**, por outro.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

MODELO DIGITAL DO TERRENO
MODELO NUMÉRICO DO TERRENO
MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO

DIFERENTE DE

MODELO DE SUPERFÍCIE



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

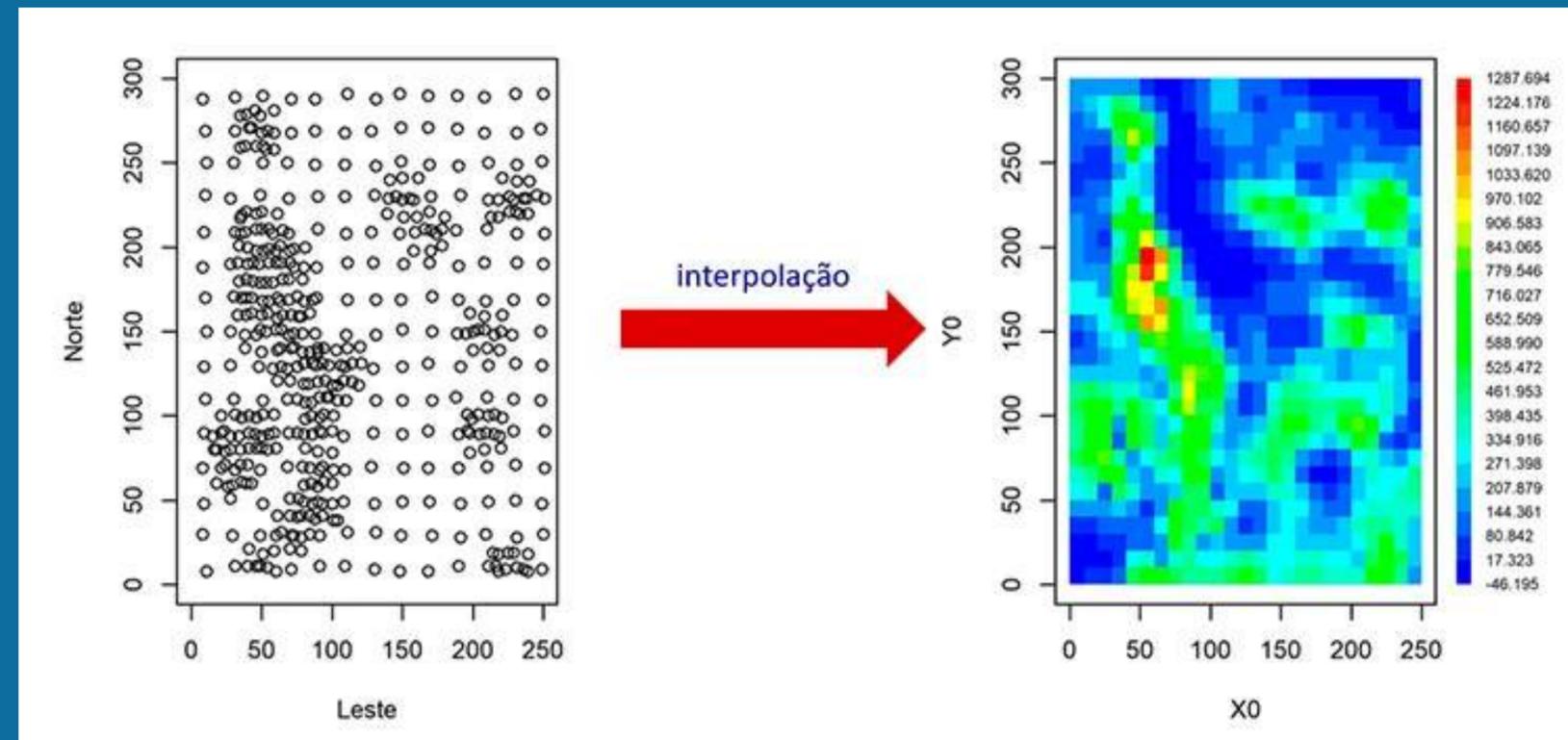
MODELO DIGITAL DO TERRENO

MODELO NUMÉRICO DO TERRENO

MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO

MODELO MATEMÁTICO DE UMA SUPERFÍCIE CONTÍNUA

INTERPOLADA A PARTIR DE VALORES DE COTA



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

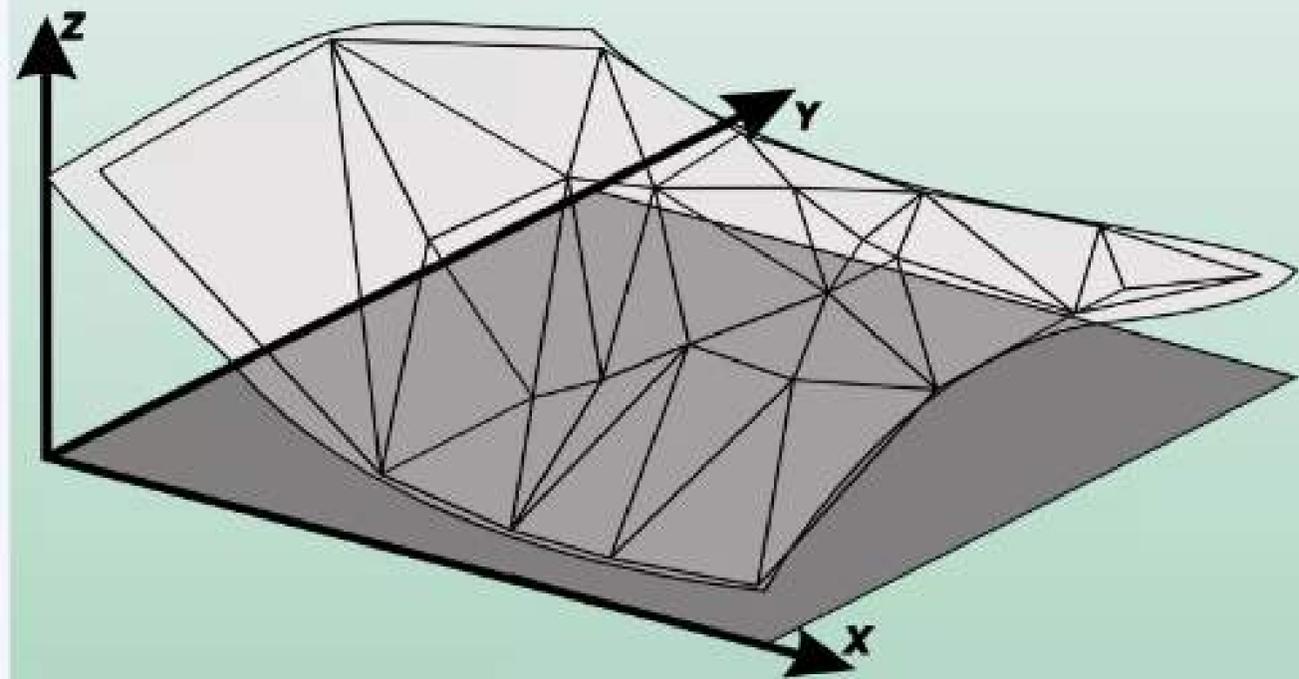
MODELO DIGITAL DO TERRENO

MODELO NUMÉRICO DO TERRENO

MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO

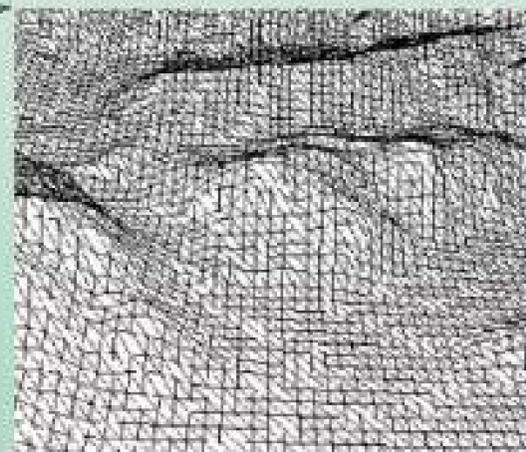
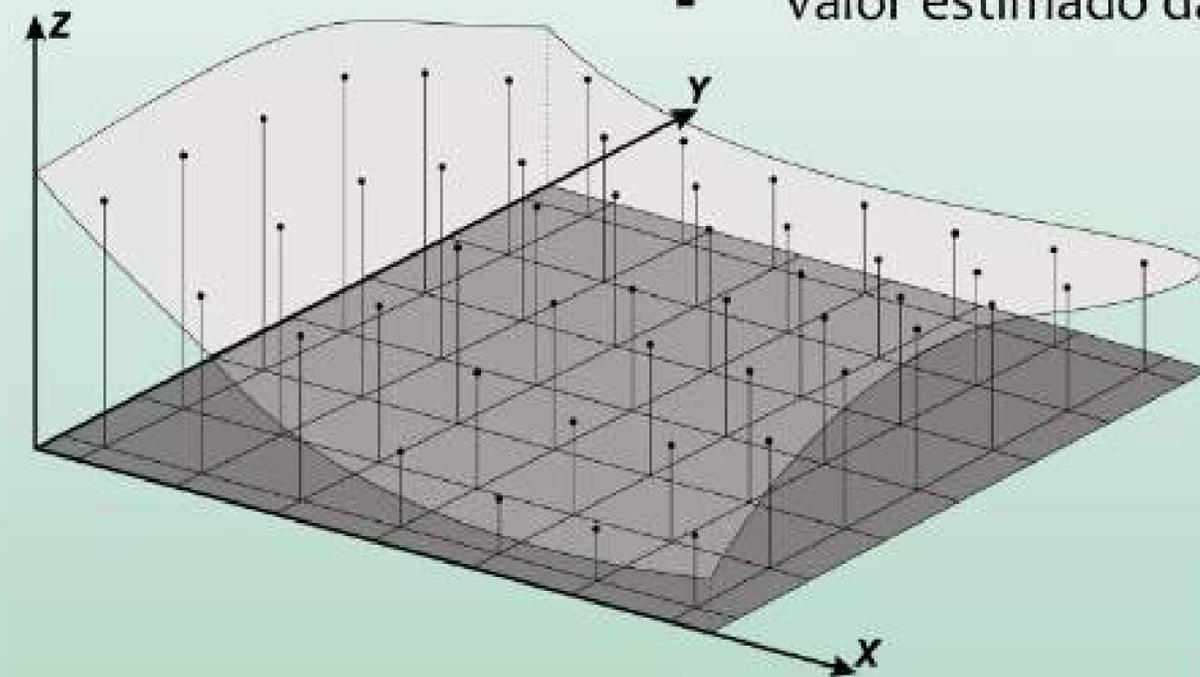
Malha Triangular (TIN – *triangular irregular network*)

- conexão entre amostras. Superfície representada através de um conjunto de faces triangulares interligadas
- estrutura vetorial - topológica arco-nó



Grade regular (matriz de reais)

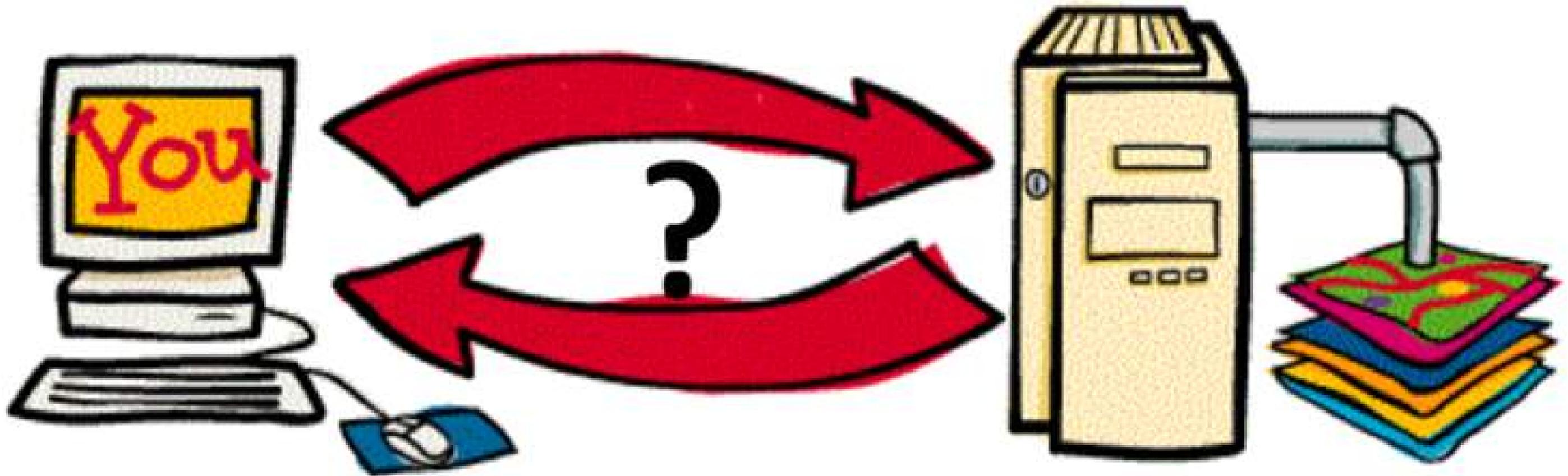
- elemento com espaçamento fixo
- valor estimado da grandeza



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

DIFERENCIAL DO SIG

AS TÉCNICAS DE ANÁLISE ESPACIAL CONSISTEM EM OPERAÇÕES COM O OBJETIVO DE CRIAR NOVAS INFORMAÇÕES OU DE CALCULAR MEDIDAS

AS ANÁLISES ESPACIAIS DE DADOS GEOGRÁFICOS SÃO ESSENCIAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) PARA ENTENDER PADRÕES, RELAÇÕES E TENDÊNCIAS NOS DADOS ESPACIAIS.

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE PROXIMIDADE

- ***BUFFER* - CRIAÇÃO DE ZONAS AO REDOR DE UM PONTO, LINHA OU POLÍGONO A UMA DISTÂNCIA ESPECIFICADA.**

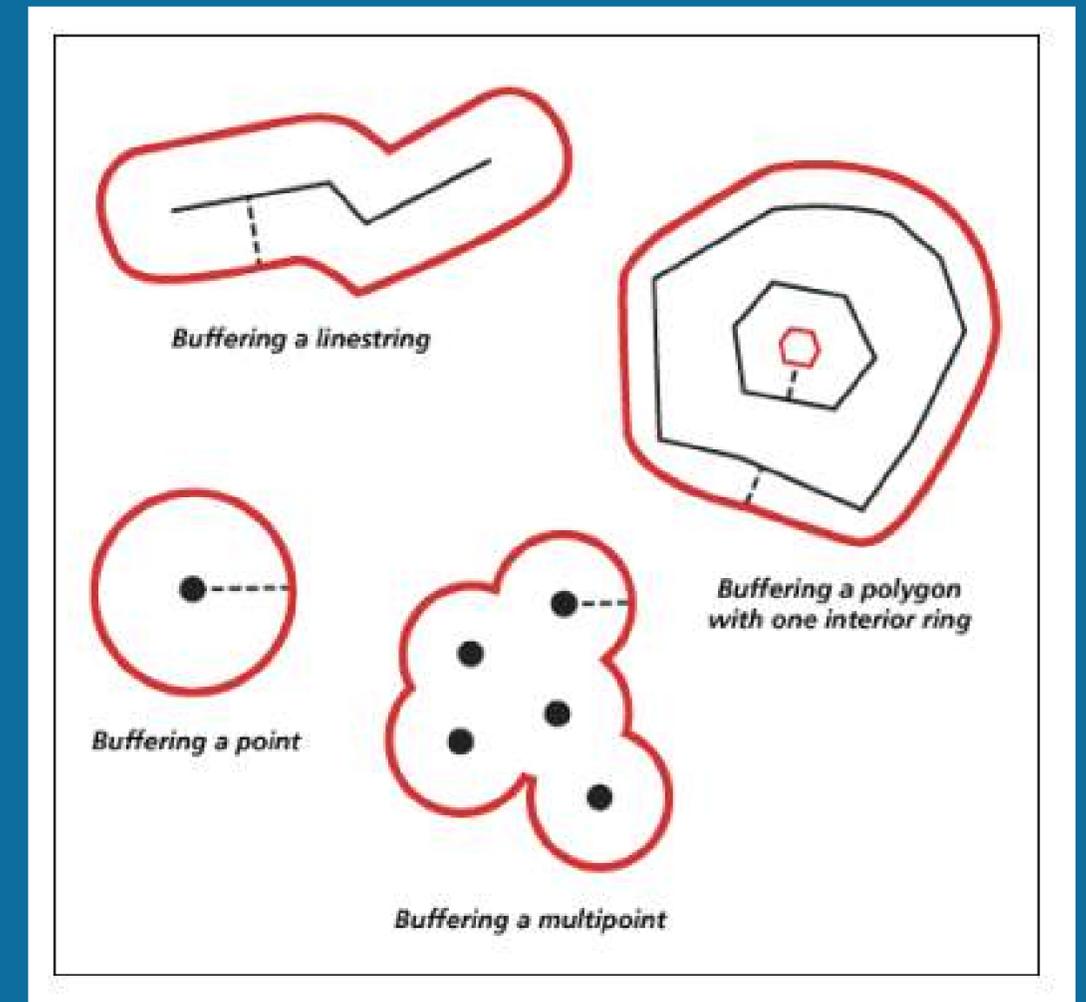
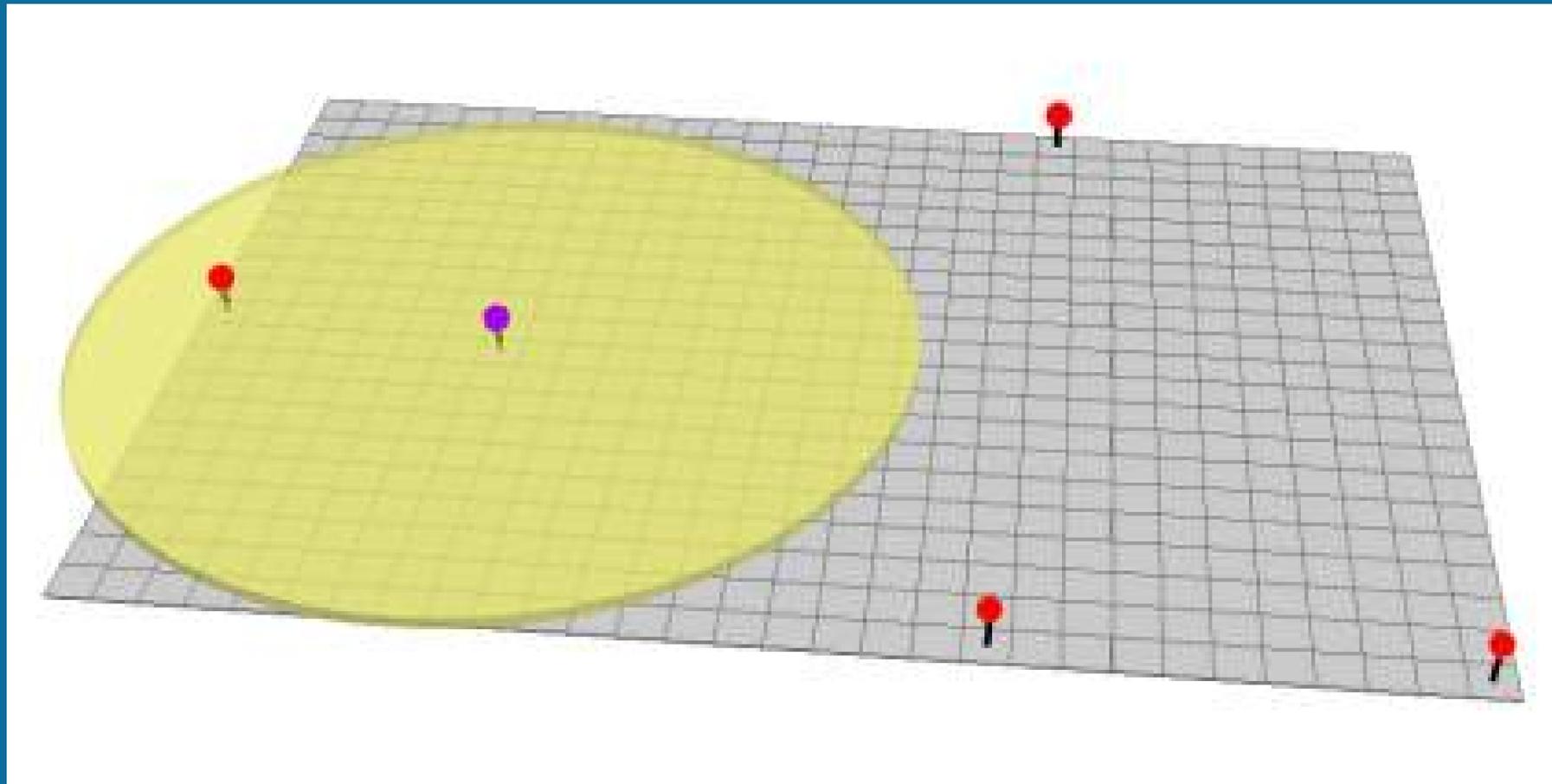
POLIGONO DE VORONOI - POLIGONO DE PROXIMIDADE - DIVIDEM O ESPAÇO EM REGIÕES PRÓXIMAS A UM CONJUNTO DE PONTOS.

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

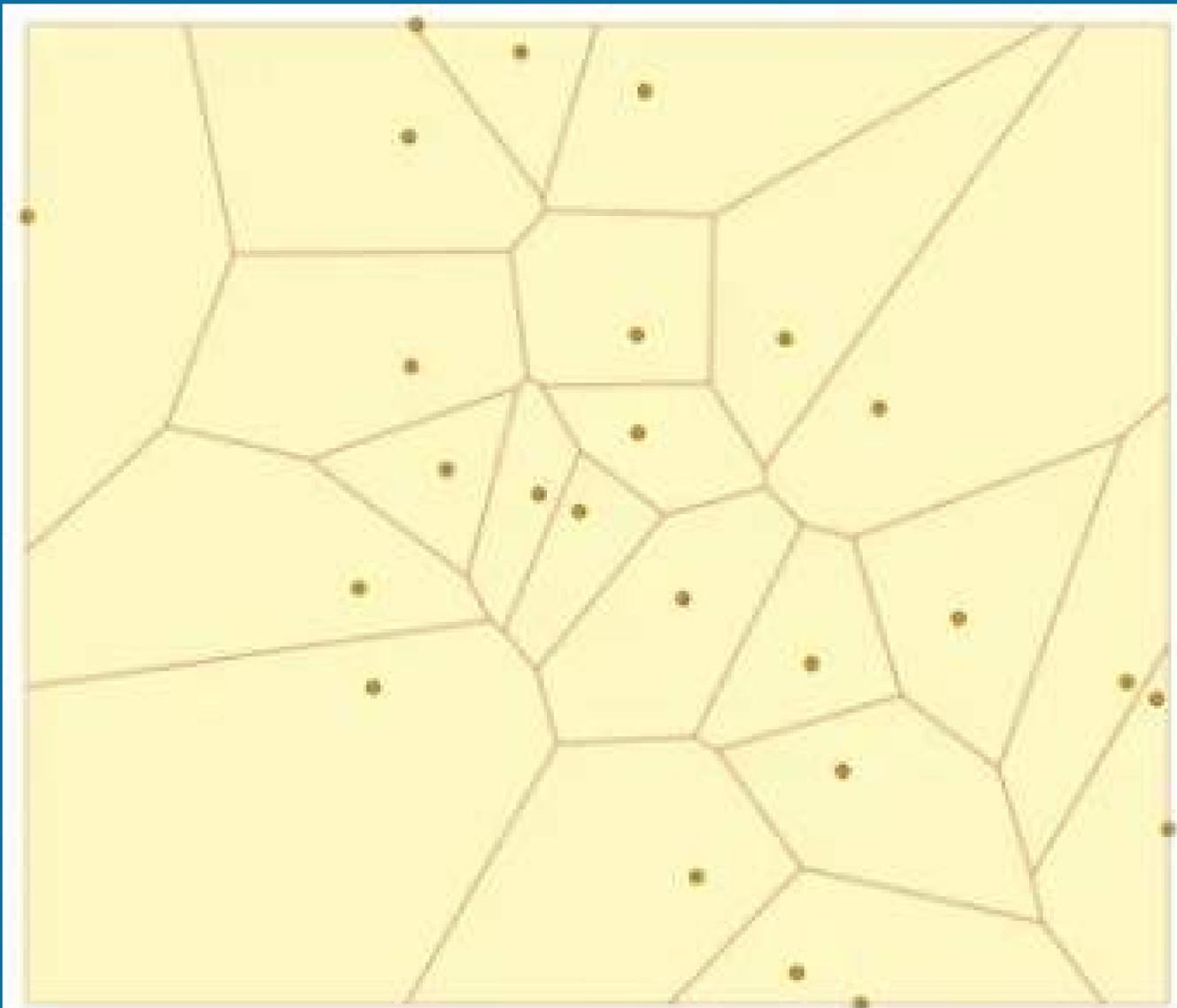
ANÁLISE DE PROXIMIDADE - BUFFER



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE PROXIMIDADE - VORONOI



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SOBREPOSIÇÃO

***OVERLAY (OU INTERSECÇÃO):* COMBINA MÚLTIPLAS CAMADAS DE DADOS PARA IDENTIFICAR RELAÇÕES ESPACIAIS.**

***UNION:* COMBINA A ÁREA DE DUAS OU MAIS CAMADAS PARA CRIAR UMA NOVA CAMADA.**

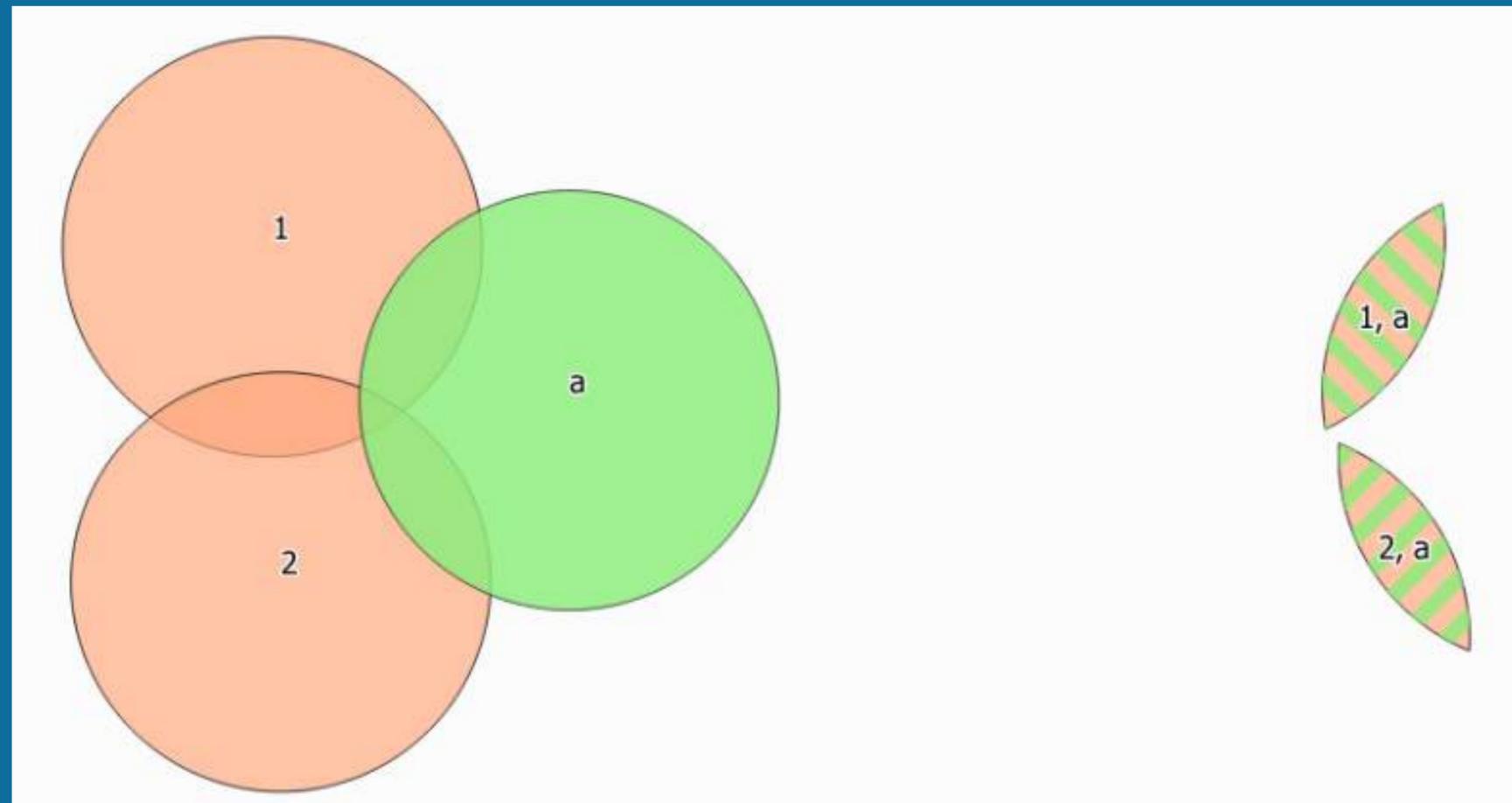
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SOBREPOSIÇÃO

OVERLAY (OU INTERSECÇÃO)



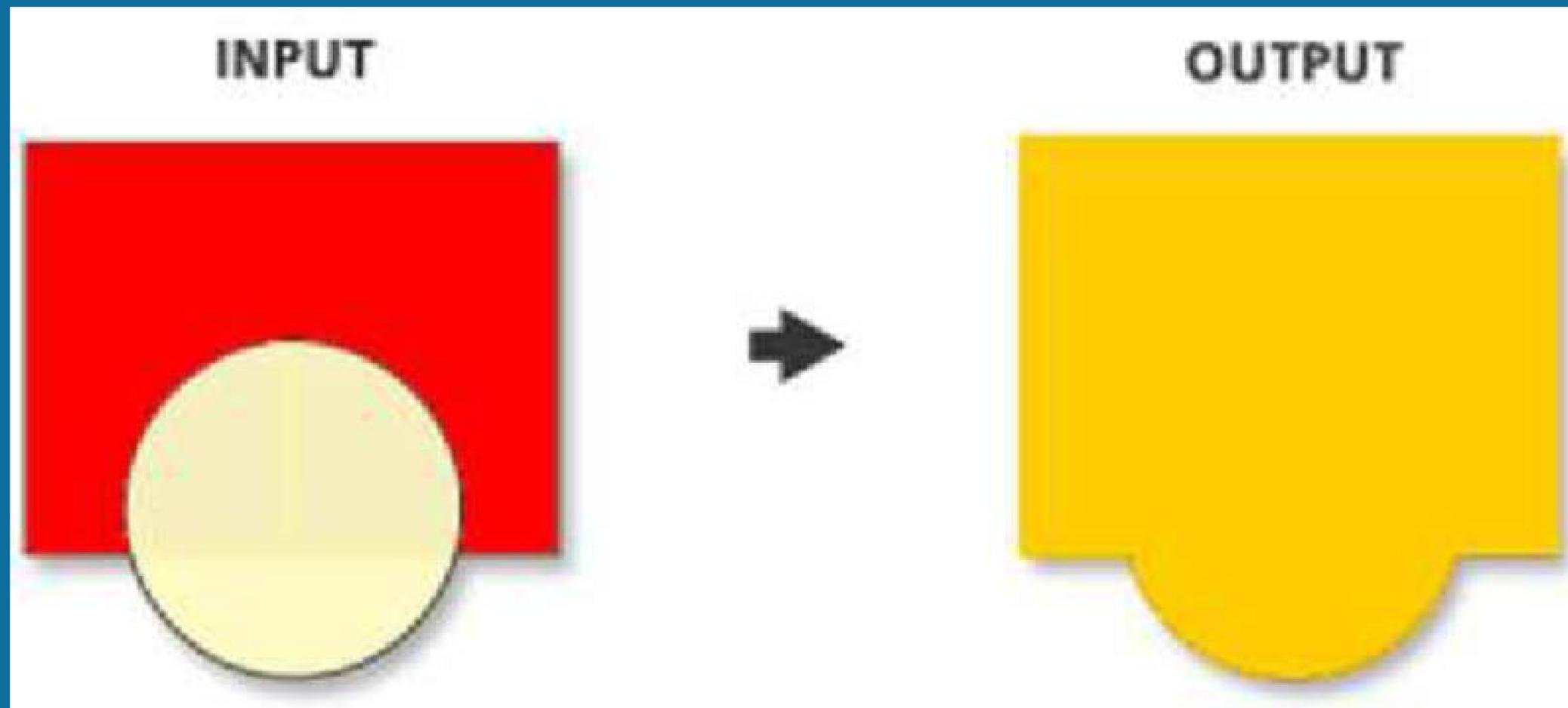
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SOBREPOSIÇÃO

UNION



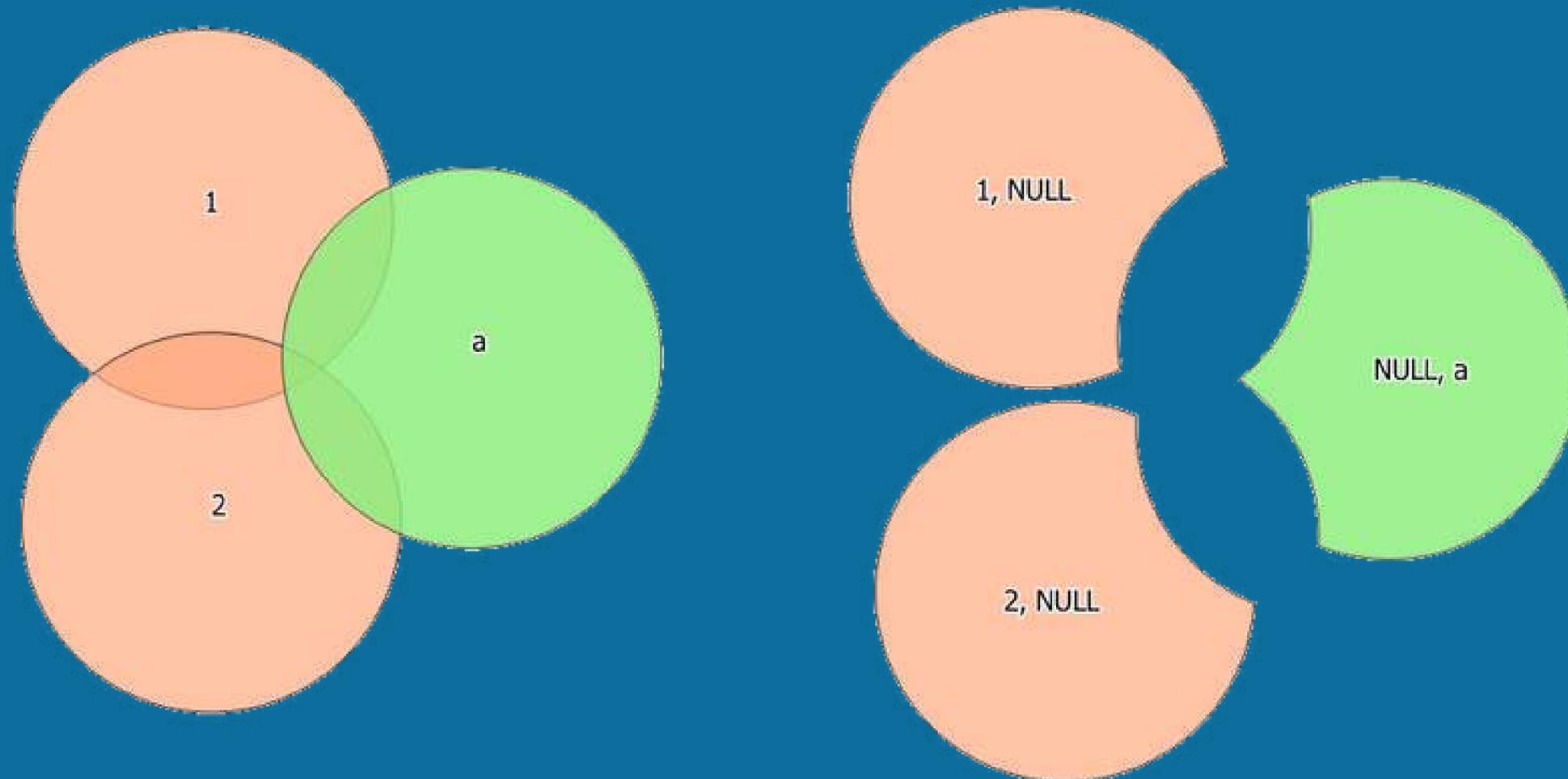
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SOBREPOSIÇÃO

DIFERENÇA



SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE PADRÕES ESPACIAIS

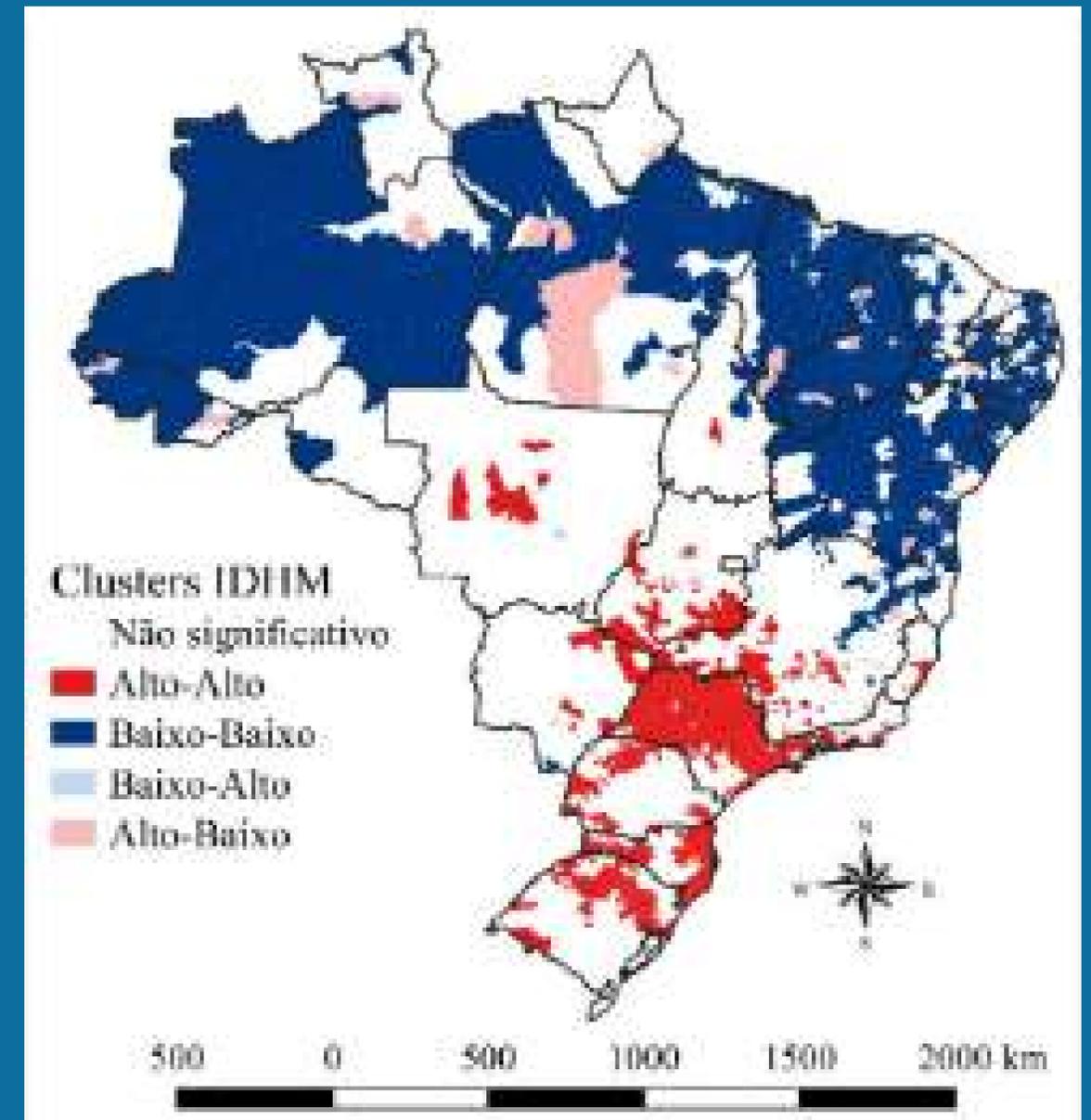
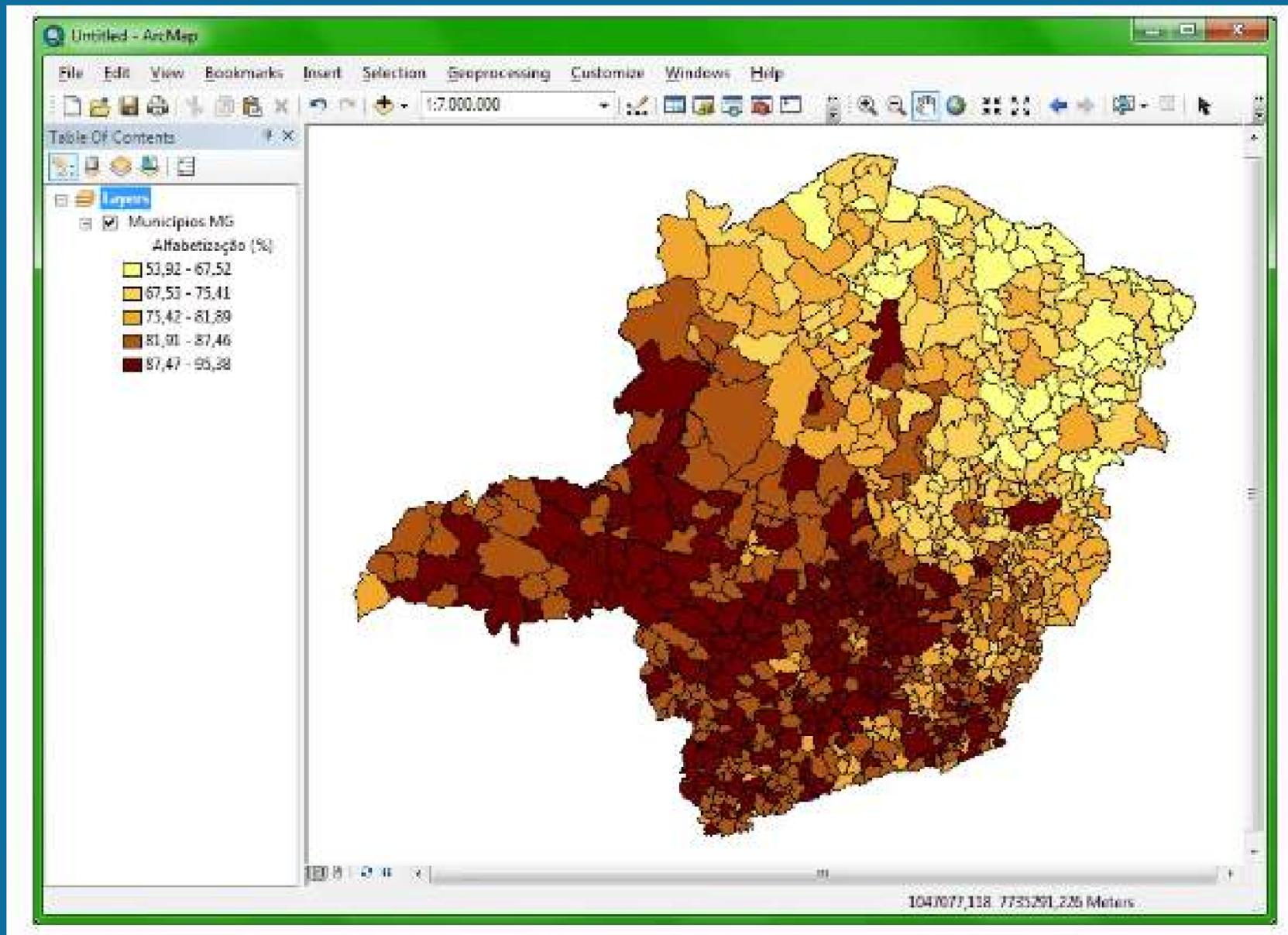
ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER): IDENTIFICA AGRUPAMENTOS DE PONTOS DE DADOS QUE SÃO ESPACIALMENTE PRÓXIMOS.

ANÁLISE DE PONTOS QUENTES (HOT SPOT): DETERMINA ÁREAS COM ALTA CONCENTRAÇÃO DE UM FENÔMENO ESPECÍFICO.

SIG SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE PADRÕES ESPACIAIS ANÁLISE DE AGRUPAMENTO MAPA DE CLUSTER



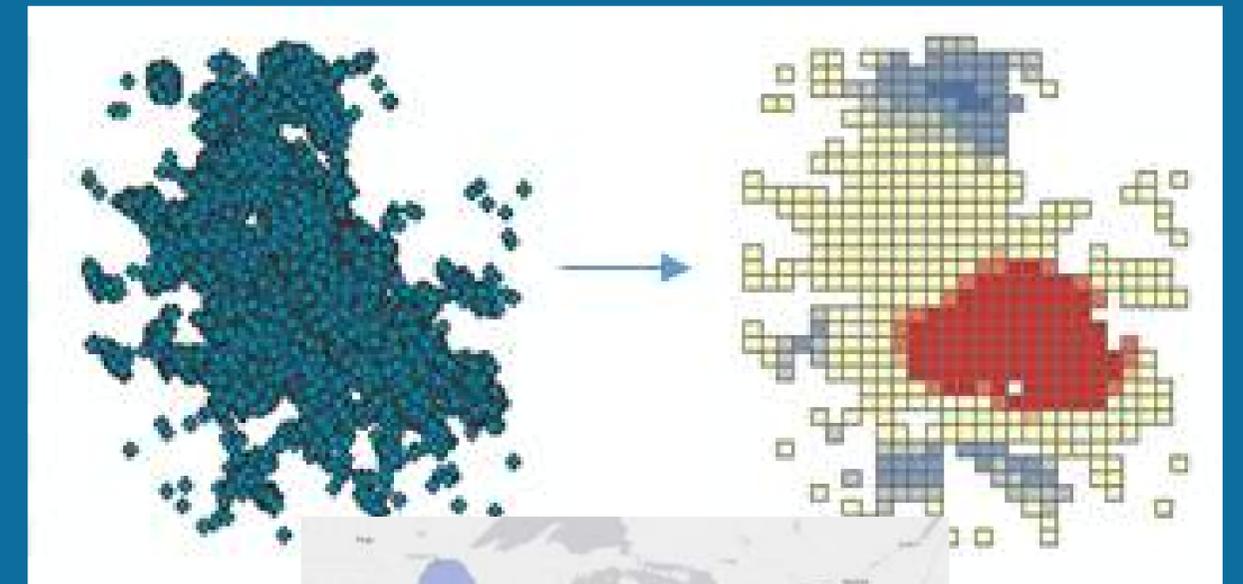
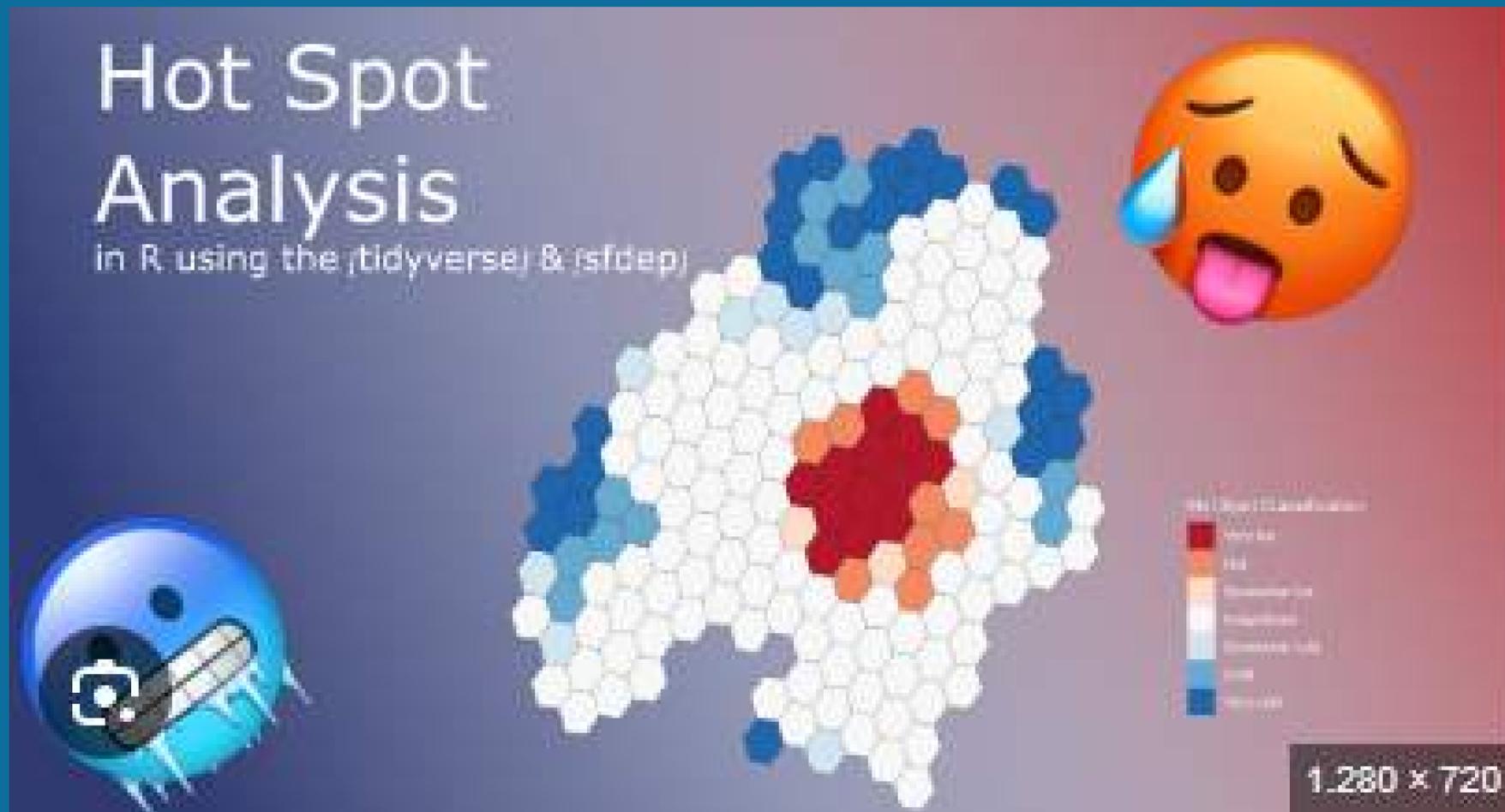
SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE PADRÕES ESPACIAIS

ANÁLISE DE PONTOS QUENTES (HOT SPOT)



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE REDES

ANÁLISE DE REDE: UTILIZADA PARA CALCULAR ROTAS, TEMPOS DE VIAGEM E OTIMIZAÇÃO DE CAMINHOS EM REDES (COMO ESTRADAS E INFRAESTRUTURA).

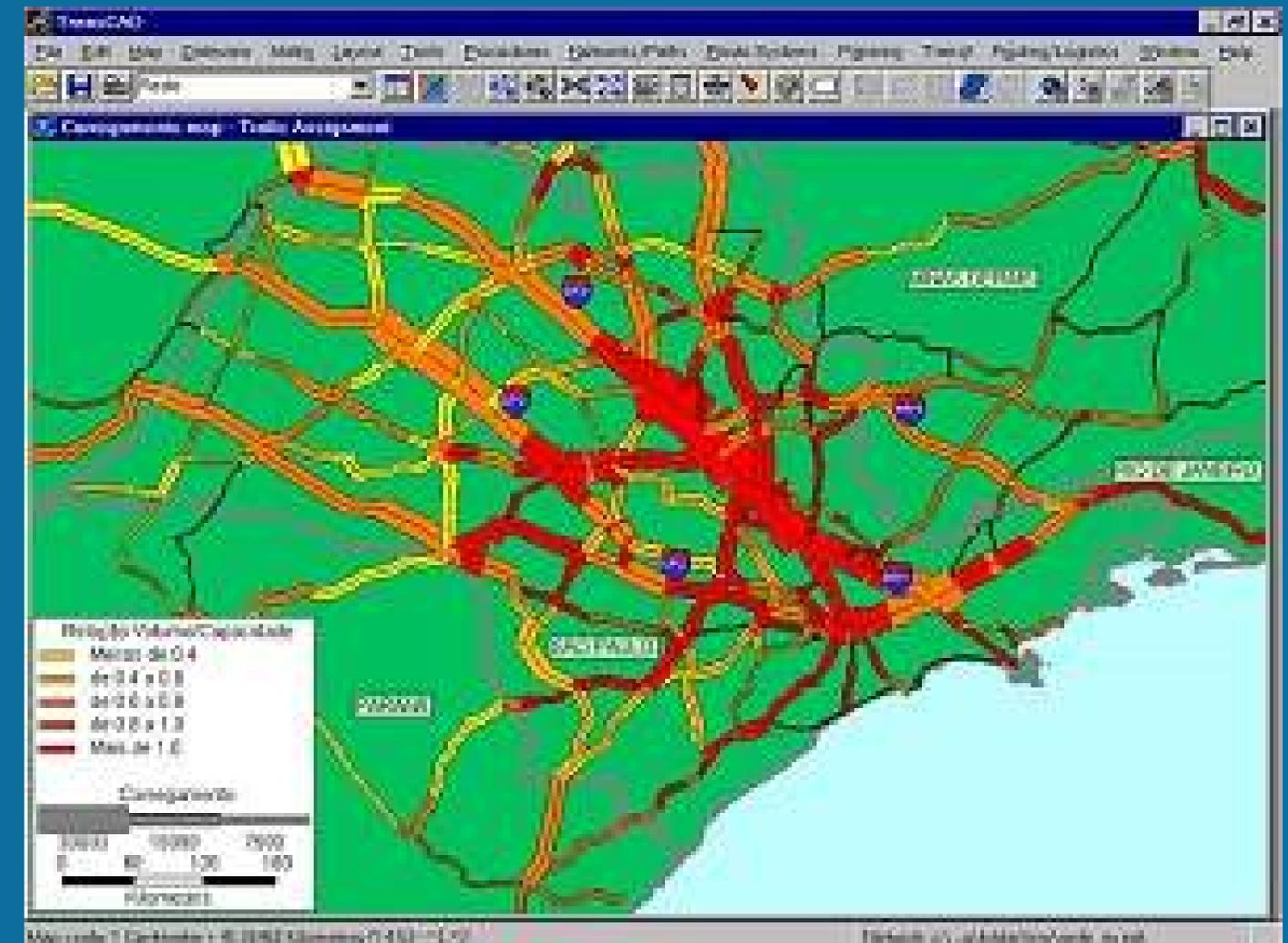
ANÁLISE DE ÁREA DE SERVIÇO: DETERMINA A ÁREA DE COBERTURA OU SERVIÇO EM TORNO DE UM PONTO (POR EXEMPLO, TEMPO DE RESPOSTA DE EMERGÊNCIA).

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE REDES



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE DENSIDADE

KERNEL: CRIA UMA SUPERFÍCIE DE DENSIDADE A PARTIR DE PONTOS, FREQUENTEMENTE USADA PARA VISUALIZAR PADRÕES DE CRIME, SAÚDE PÚBLICA, ETC.

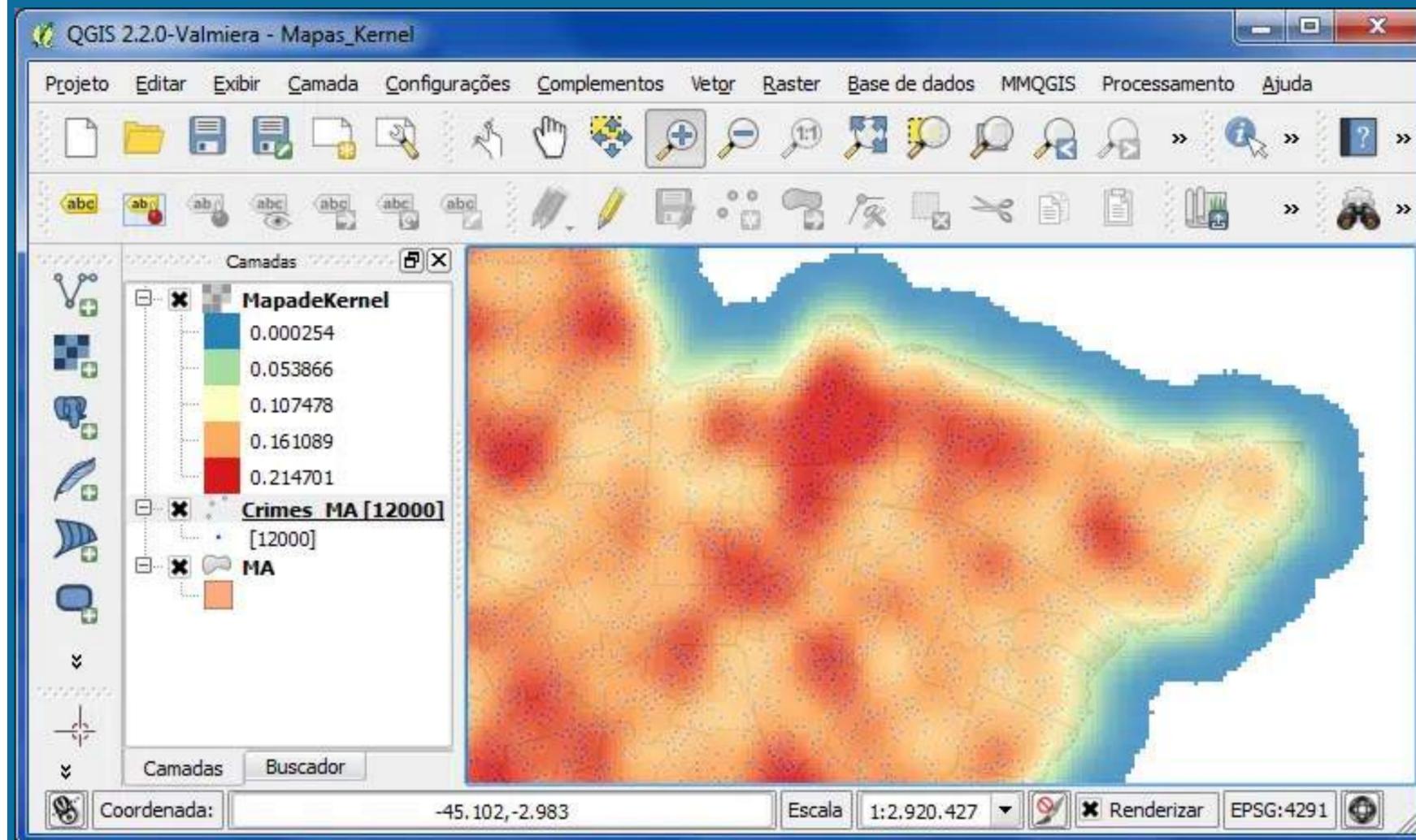
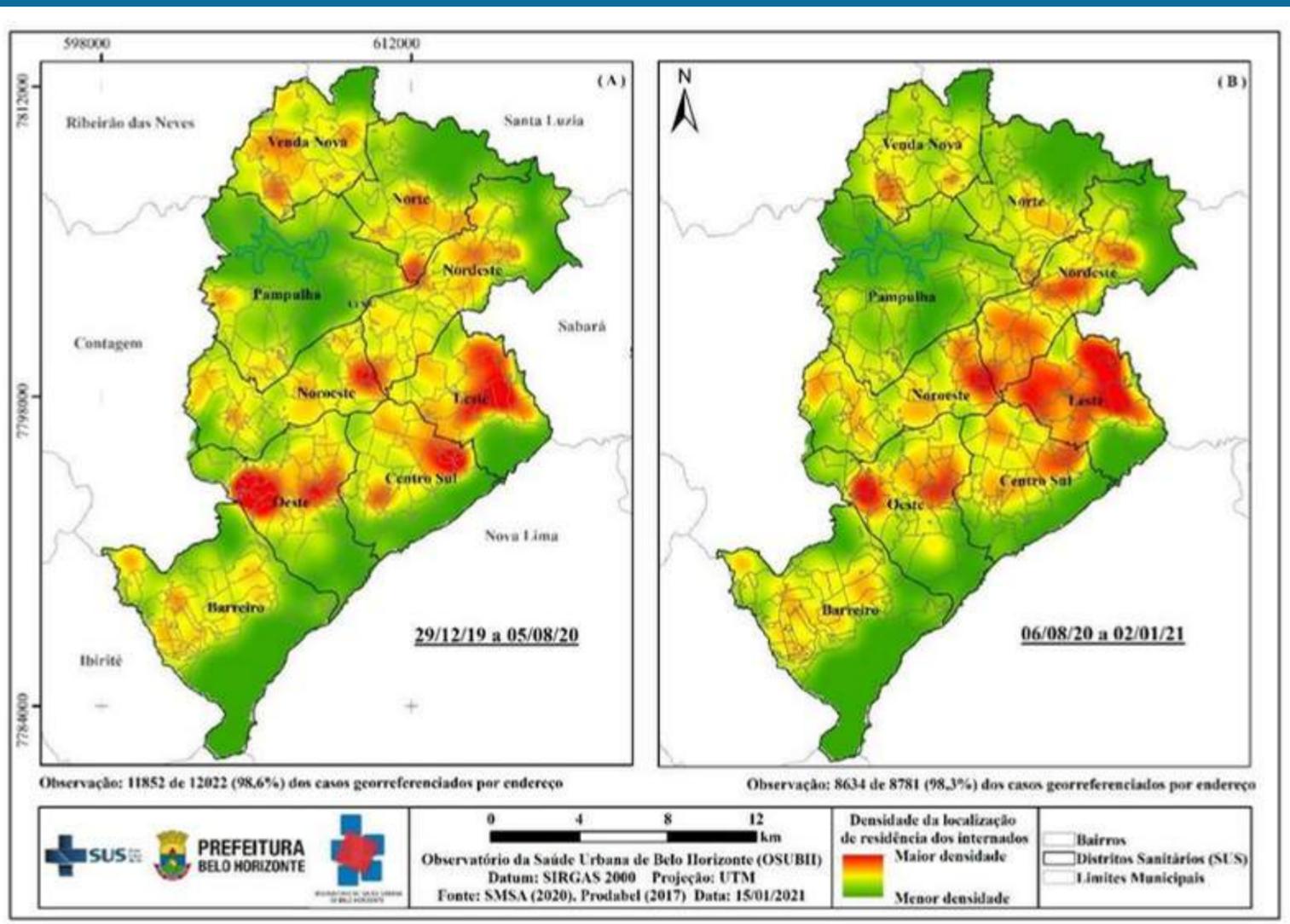
DENSIDADE DE PONTOS: CALCULA A DENSIDADE DE PONTOS EM UMA ÁREA ESPECÍFICA.

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE DENSIDADE



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SUPERFÍCIE

MODELAGEM DO TERRENO: CRIAÇÃO DE MODELOS DIGITAIS DE ELEVÇÃO (MDE) PARA ANÁLISE DE TOPOGRAFIA.

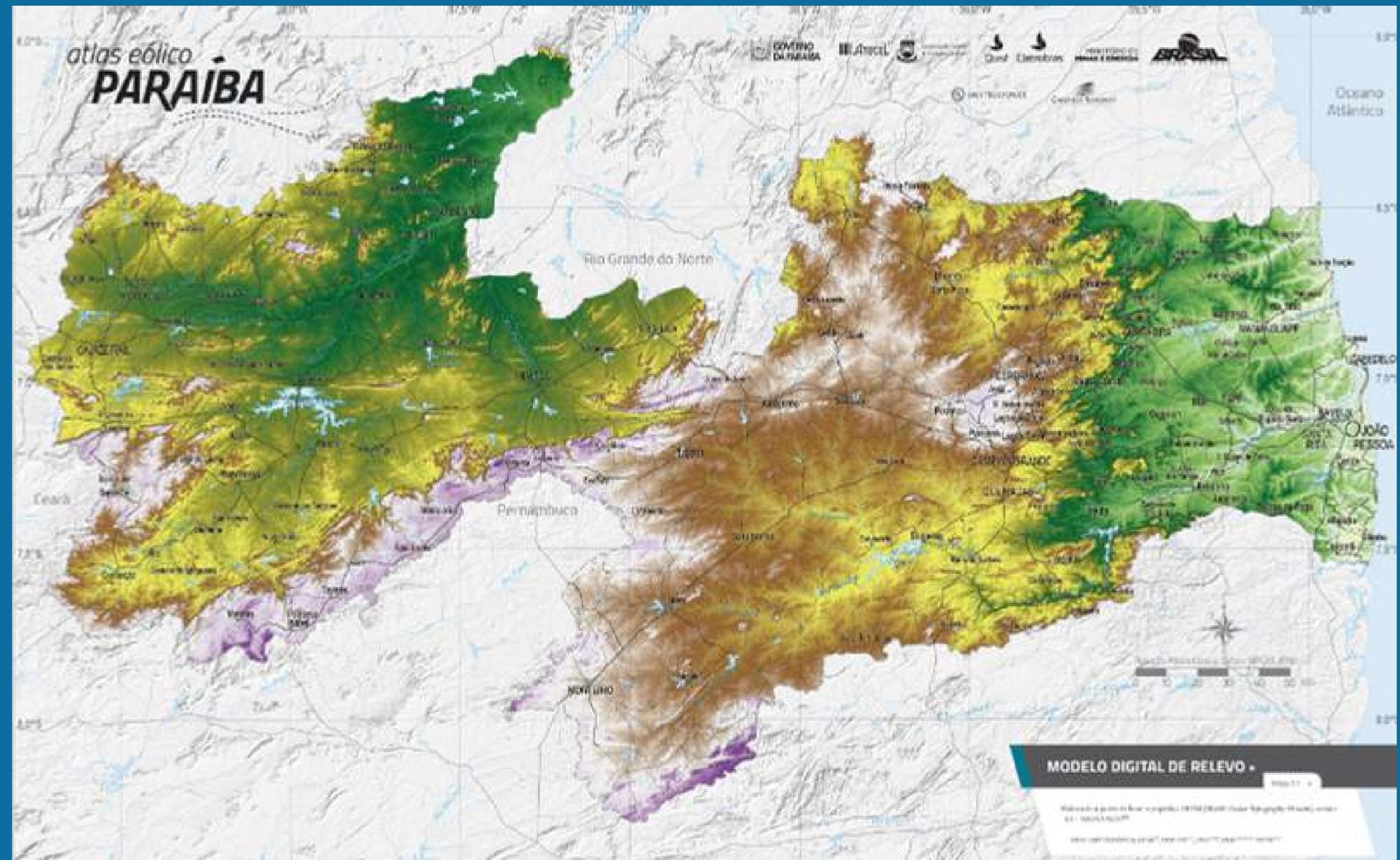
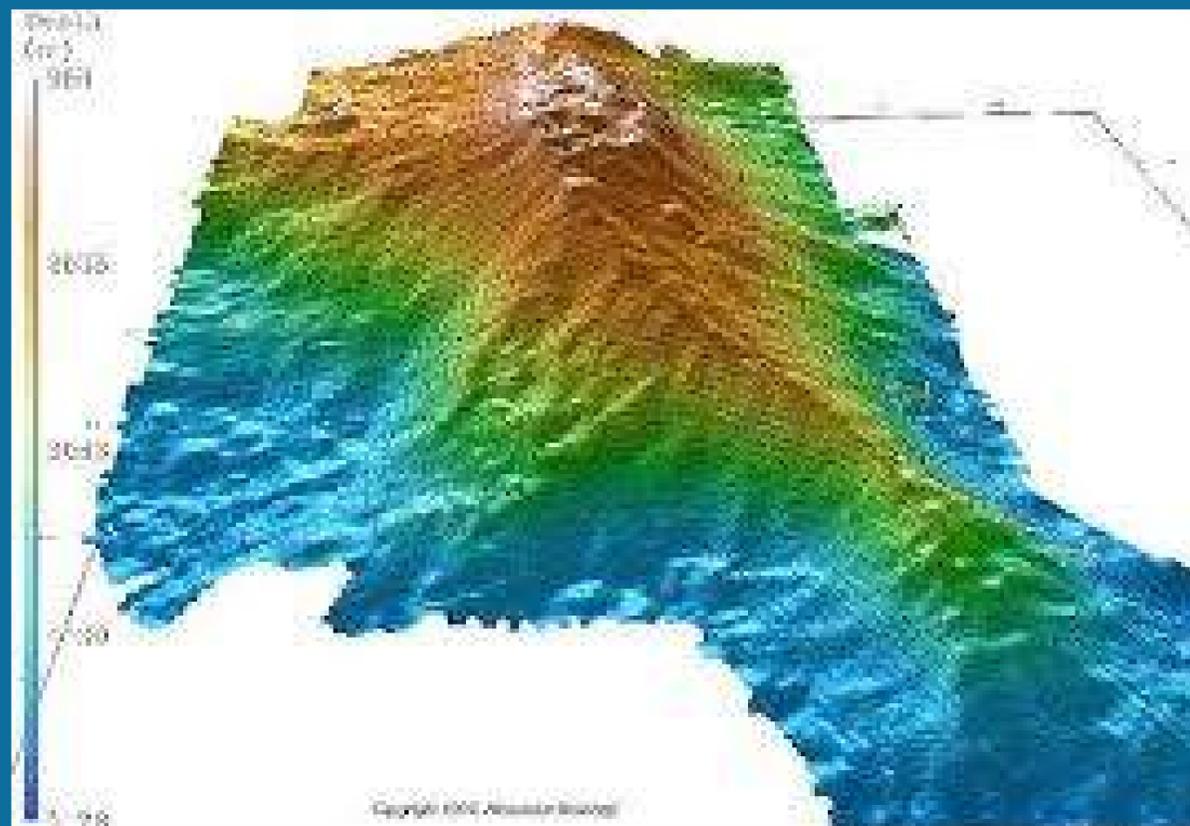
ANÁLISE DE DECLIVIDADE E ORIENTAÇÃO: DETERMINA INCLINAÇÃO E ORIENTAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DO TERRENO.

SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SUPERFÍCIE

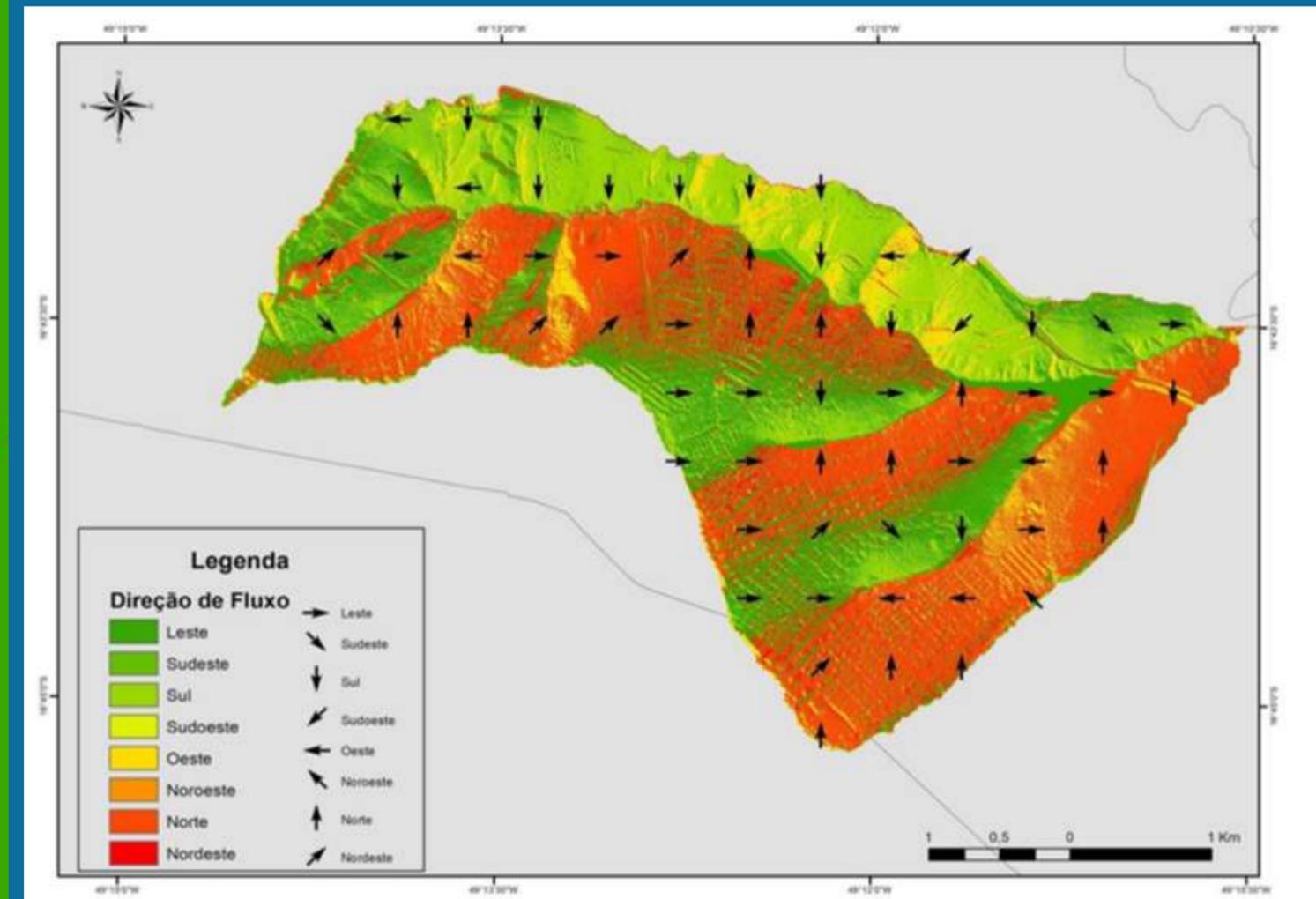
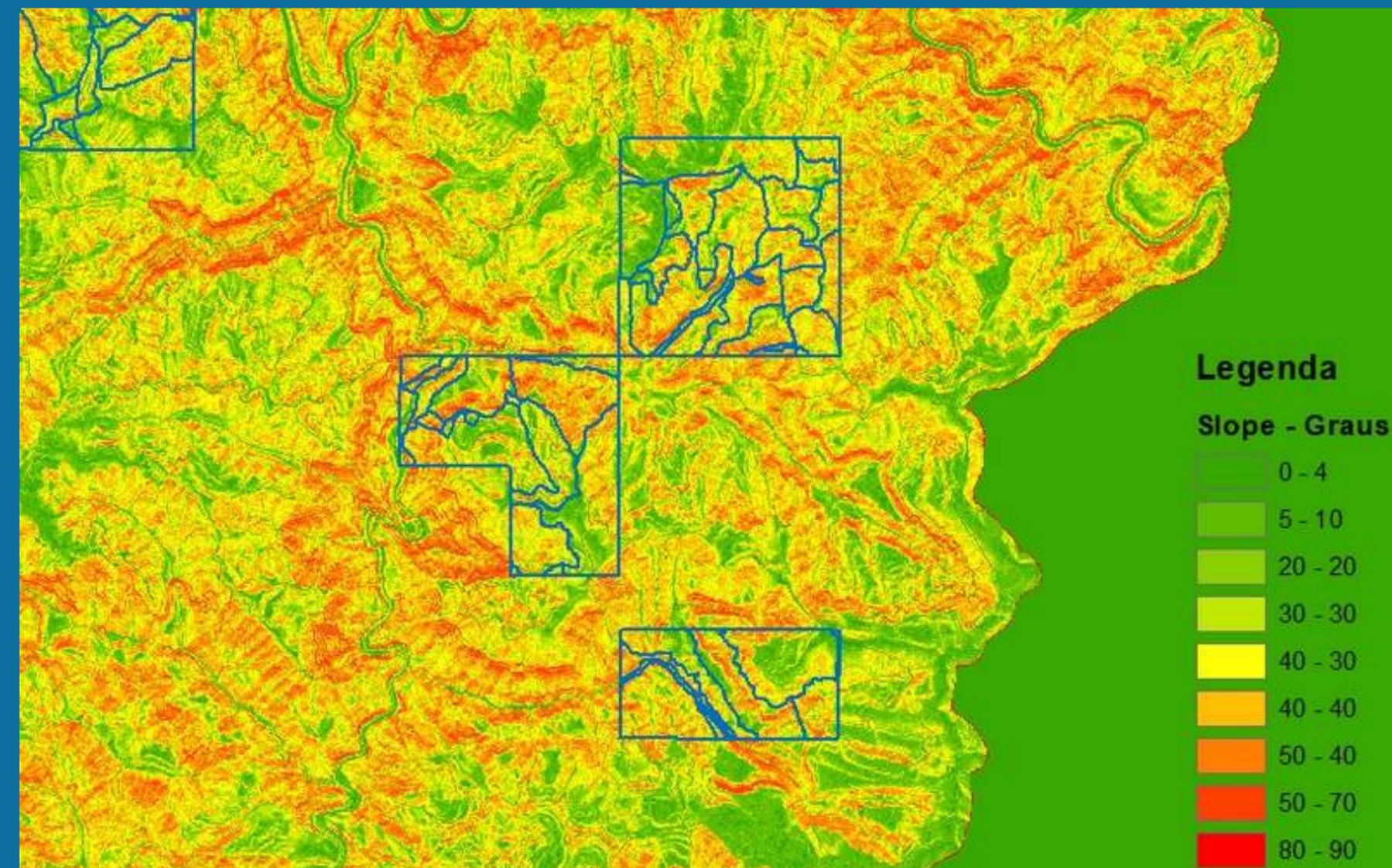


SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

ANÁLISE DE SUPERFÍCIE



SIG

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

FUNÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL

KRIGAGEM

ESTATÍSTICA ESPACIAL

GEOESTATÍSTICA

MODELAGEM ESPACIAL