

GEOTECNOLOGIAS

DATAS DAS PROVAS

- ☐ 1a. Prova (Peso 2) em 26 de setembro de 2019 - 10 horas
- ☐ 2a. Prova (Peso 2) em 5 de dezembro de 2019 - 10 horas
- ☐ Seminários (peso 1): no dia das provas à tarde
- ☐ Exame Final em 12 de dezembro de 2019 - 10 horas

As P1 e P2 são acumulativas.

$$MF = (2P1 + 2P2 + \text{Seminário} + \text{Trabalhos}) / 6$$

Seminários: *, Trabalhos**

* Notas diferentes para cada atividade, mas baseadas na média entre CONTEÚDO, MÍDIA e APRESENTAÇÃO;

** Pesos diferentes em função da dificuldade. A nota é a média entre CONTEÚDO, RECURSOS UTILIZADOS e APRESENTAÇÃO

BIBLIOGRAFIA

MOREIRA, M.A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação. UFV, 2012, 422p.

MORAES NOVO, E.M.L. Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações. BLUCHER. 2008, 363p.

JENSEN, J.R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres ; tradução José Carlos Neves Epiphanyo (coordenador)... [et al.]. São José dos Campos, SP: Parênteses, 2009.

MARCHETTI, D.A.B. Princípios de Fotogrametria e Fotointerpretação. São Paulo: Livraria Nobel, 1978. 257p.

DUARTE, P. A. Fundamentos de Cartografia. UFSC, 2002, 208.

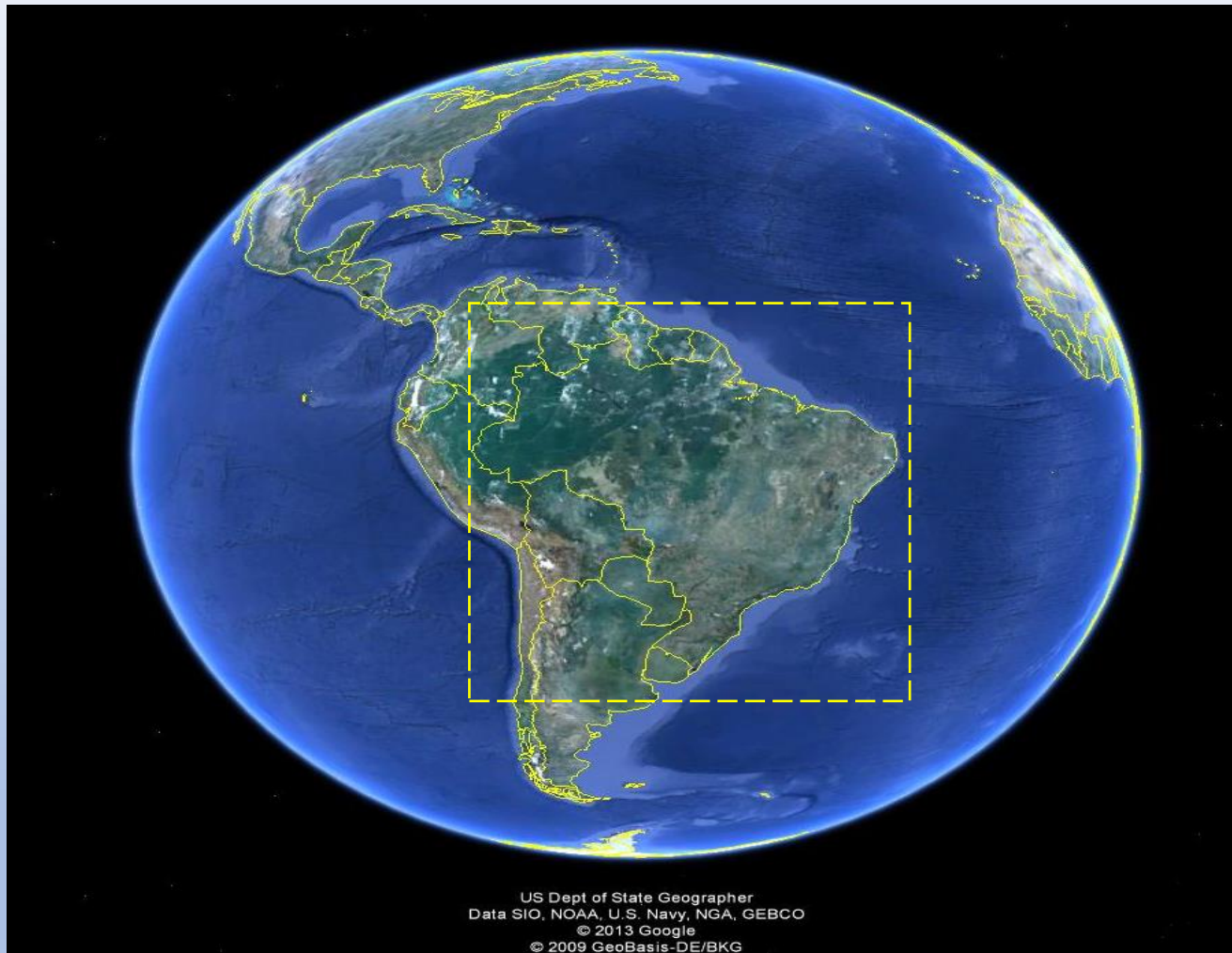
PONZONI, F.G., SHIMABUKURO, Y.E., KUPLICH, T.M. Sensoriamento Remoto da Vegetação. Oficina de Texto, 2012.

SENSORIAMENTO REMOTO, GEOPROCESSAMENTO E SUAS APLICAÇÕES NA AGRONOMIA



Fernando Braz Tangerino Hernandez, Daniela Araújo, João Maurício Fernandes Souza e Peterson Ricardo Fiorio

COMO LOCALIZAR NO PLANETA O PAÍS ONDE VIVEMOS?



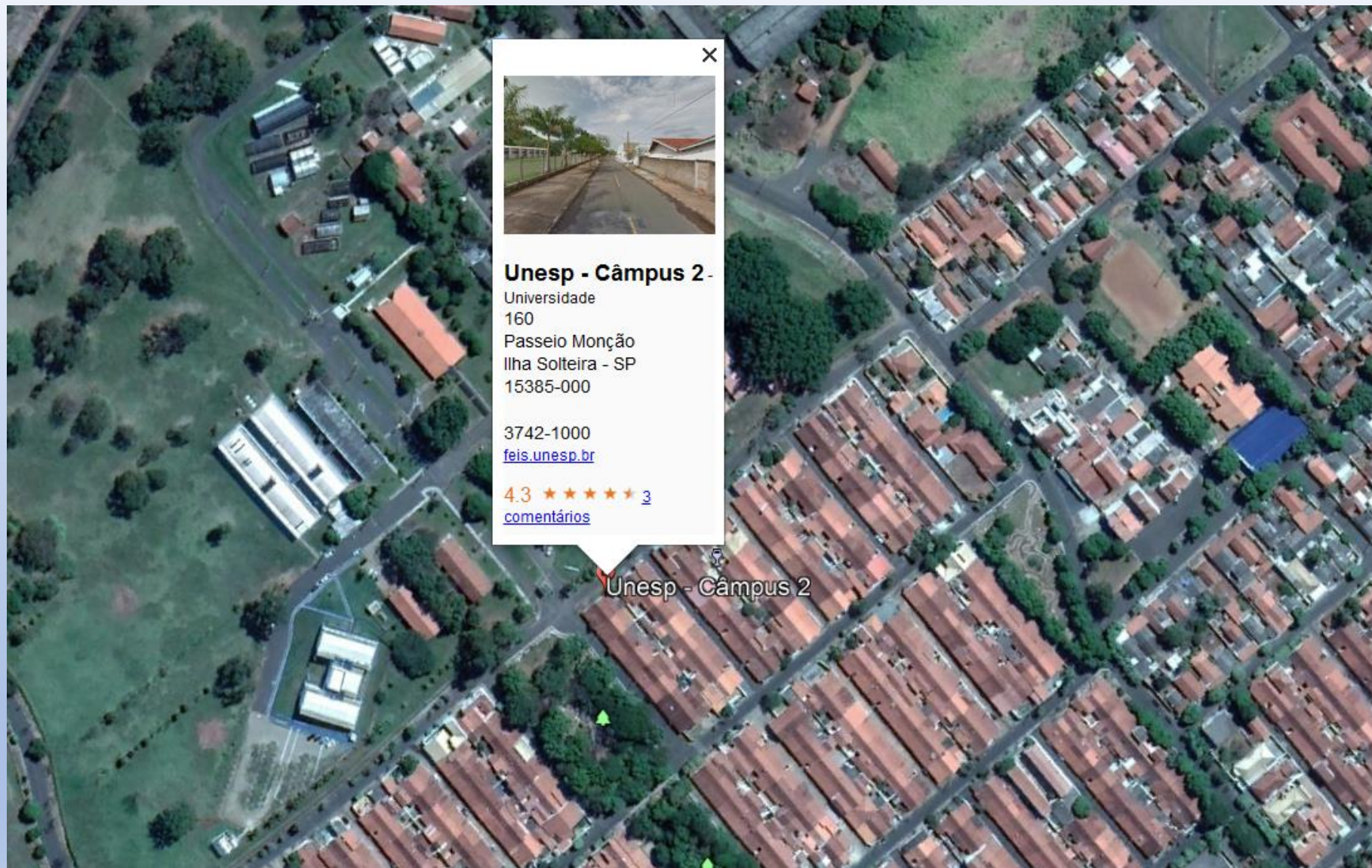
TODO OBJETO NA SUPERFÍCIE DA TERRA PODE SER
GEORREFERENCIADO



COMO LOCALIZAR NO PAÍS O ESTADO ONDE VIVEMOS?



COMO LOCALIZAR NO ESTADO O MUNICÍPIO ONDE VIVEMOS?



COMO LOCALIZAR NO MUNICÍPIO O LOCAL ONDE VIVEMOS?

laboratório de hidráulica e irrigação



UNESP - Laboratório de Hidráulica e Irrigação

3,7 ★★★★★ (3)

Faculdade

 Rotas  Salvar  Próximo  Enviar para smartphone  Compartilhar

 R. Monção, 226 - Zona Norte, Ilha Solteira - SP, 15385-000

 HMJ5+GP Ilha Solteira, SP

 feis.unesp.br

 (18) 3743-1959

 Adicionar etiqueta

 Sugerir mudança

Adic. informações ausentes ⓘ

 Adicionar horário

Fotos



COMO LOCALIZAR NO SETOR O LOCAL ONDE VIVEMOS?

Quais as opções para aplicações Geográficas?

- Softwares livres



Kosmo GIS



gvSIG



Quantum GIS



GRASS GIS



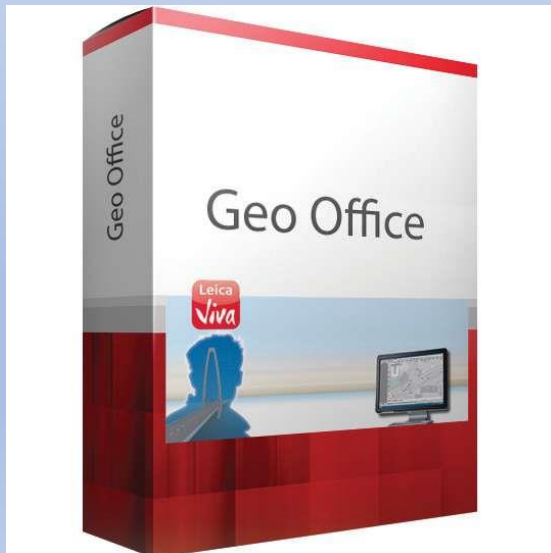
ILWIS



Spring

Quais as opções para aplicações Geográficas?

- Softwares pagos



Quais as opções para aplicações Geográficas?

- Banco de Dados Geográficos



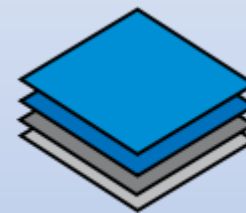
MapServer



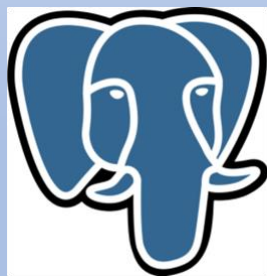
i3Geo



GeoServer



OpenLayers



PostgreSQL



PostGis

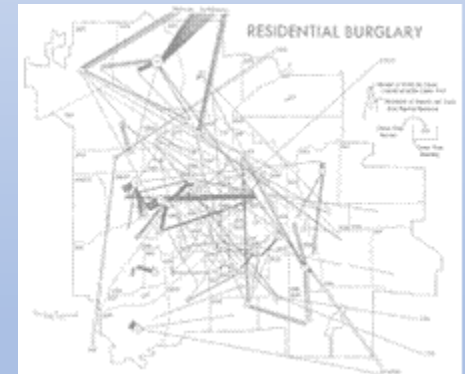
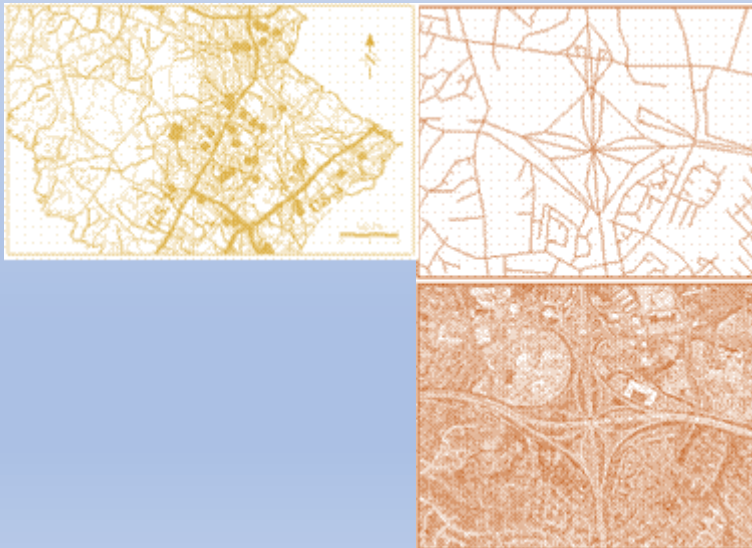


MySQL Spatial

O QUE É GEOPROCESSAMENTO?

- Informação Geográfica

Quase **tudo** que está **a nossa volta**
EXISTE ou **ACONTECE** em algum *lugar*.



Existe uma ferramenta capaz de
coletar, armazenar, recuperar,
transformar e representar
visualmente dados espaciais, além
de dados a eles relacionados, de
forma ágil e facilmente
atualizável?

GEOPROCESSAMENTO

É O CONJUNTO DE TODAS AS CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS (GEOGRAFIA, CARTOGRAFIA, TOPOGRAFIA, GEODÉSIA, GPS, SR, SIG) UTILIZADAS PARA EFETUAR VÁRIOS PROCESSOS COM DADOS E INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAMENTE REFERENCIADAS.

O GEOPROCESSAMENTO CADA VEZ MAIS VEM SENDO UTILIZADO NA GESTÃO DE UM OU MAIS TEMAS(MEIO AMBIENTE, REDES DE DISTRIBUIÇÃO, PLANEJAMENTO URBANO, EXPLORAÇÃO MINERAL, CONSTRUÇÕES, COMÉRCIO, SAÚDE, AGRICULTURA, ETC), PRESENTES NA SUPERFÍCIE TERRESTRE.

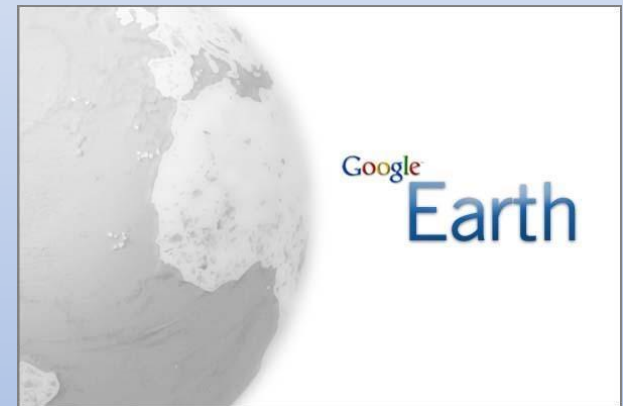
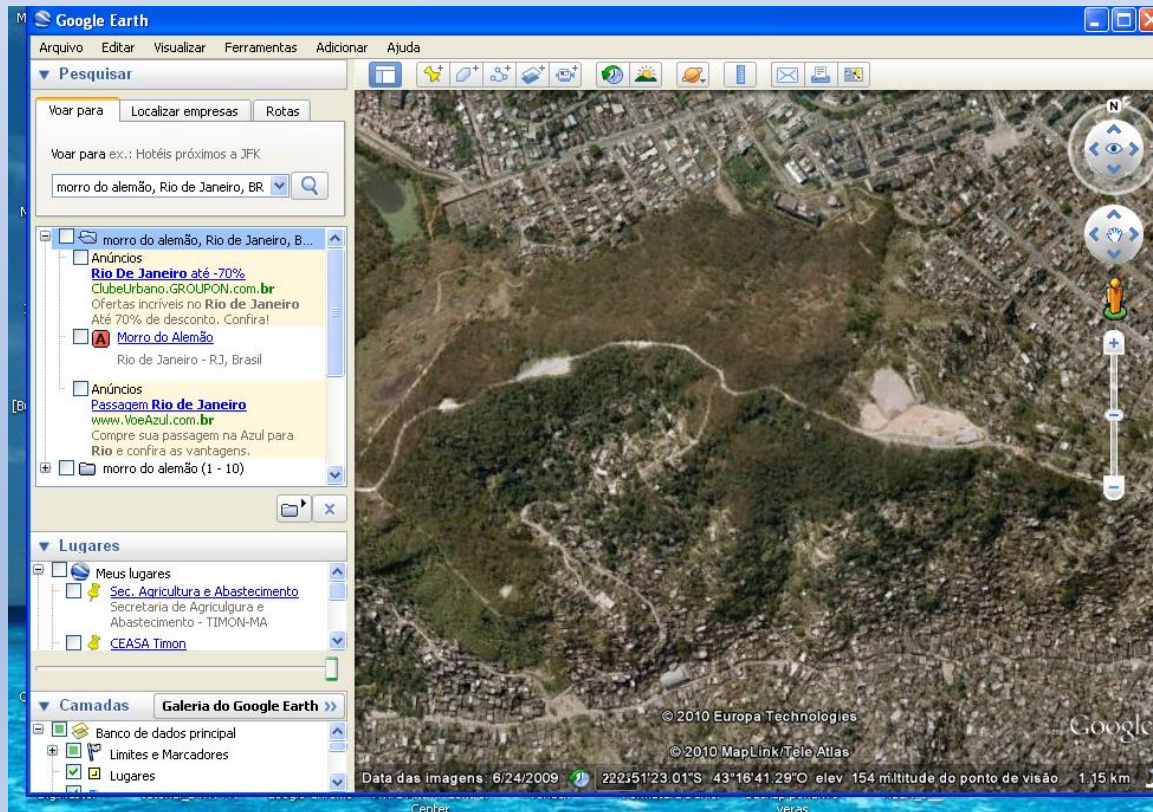
A INFORMAÇÃO ORGANIZADA, CORRETA E DISPONÍVEL DE FORMA ÁGIL.

UMA IMAGEM É TUDO!

- O Geoprocessamento pode ser aplicado em **TUDO** o que pode ser **POSICIONADO**.
- “Se **ONDE** é importante para seu negócio, então **GEOPROCESSAMENTO** é sua ferramenta de trabalho”. - **INPE**

O QUE É GEOPROCESSAMENTO?

- POPULARIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA



Internet

Geotecnologias

- São **tecnologias** ligadas à uma ou mais etapas do Geoprocessamento.

- 1. Coleta**
- 2. Armazenamento**
- 3. Tratamento e Análise**
- 4. Uso integrado**

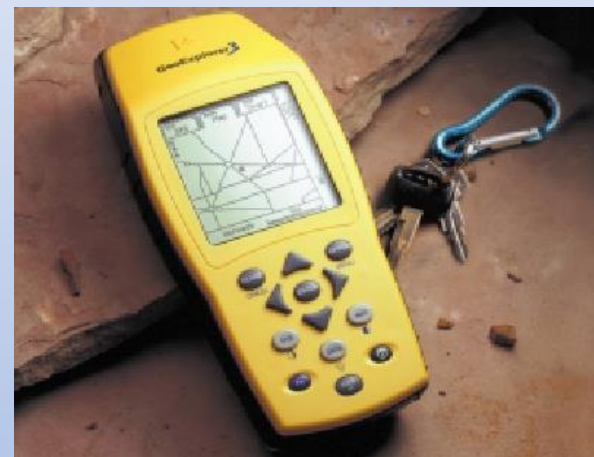
Geotecnologias

● Coleta:

- Cartografia
- Topografia
- Sensoriamento Remoto
- Fotogrametria
- GPS



ALGUNS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS



Receptor GPS
Topcon Hiper L1/L2

Receptor GPS
Topcon GR-3

Receptor GNSS
Trimble R8



Receptor GNSS
Trimble R6 L1/L2



O PAPEL DA CARTOGRAFIA NO GEOPROCESSAMENTO

A CARTOGRAFIA TEM PAPEL FUNDAMENTAL NO GEOPROCESSAMENTO, POIS O **MAPA** É O PRINCIPAL MEIO DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.

CARTOGRAFIA É A CIÊNCIA E A ARTE QUE SE PROPÕEM A **REPRESENTAR** ATRAVÉS DE MAPAS, CARTAS E OUTRAS FORMAS GRÁFICAS OS DIVERSOS RAMOS DO CONHECIMENTO DO HOMEM SOBRE A SUPERFÍCIE E AMBIENTE TERRESTRE.

- É CIÊNCIA, POIS SE APOIÁ NO USO DA ASTRONOMIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, ESTATÍSTICA, GEODÉSIA, ETC, PARA ALCANÇAR A EXATIDÃO SATISFATÓRIA.
- É ARTE, QUANDO RECORRE AS LEIS ESTÉTICAS DA SIMPLICIDADE E DA CLAREZA, BUSCANDO ATINGIR UM IDEAL ARTISTICO DE BELEZA.



Nova Totius
TERRARUM
ORBIS
TABULA
ex officina G. a Schagen
Amstelredami

Tecnologias modernas aplicadas à cartografia

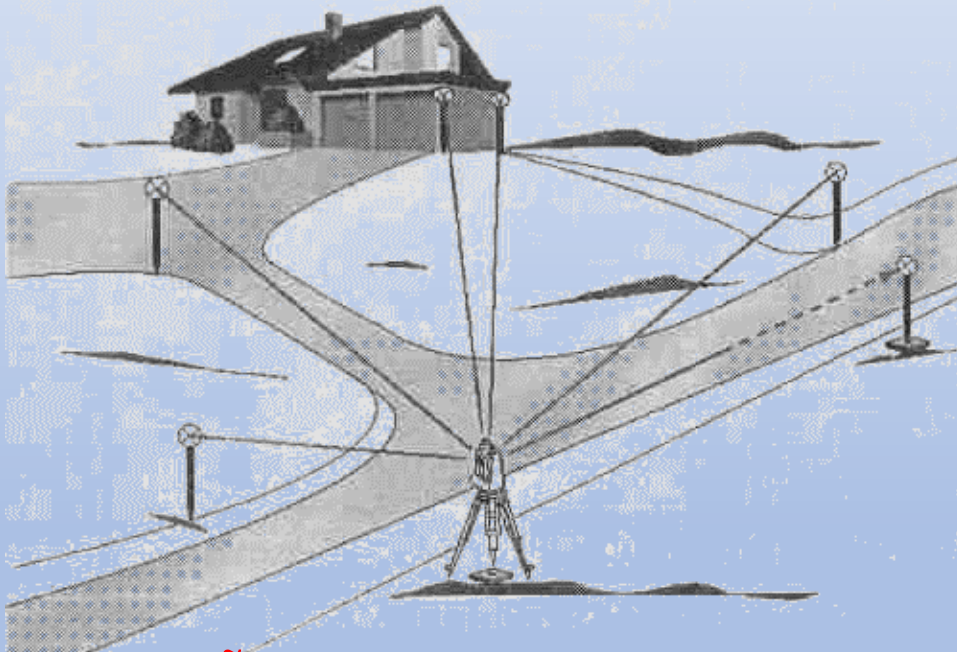
As novas tecnologias da informação – satélites, computação e telecomunicações, por exemplo, têm possibilitado a utilização de novas técnicas de coleta e processamento de dados do espaço geográfico.



CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS INTEGRADAS NA CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

TOPOGRAFIA

Determina a posição tridimensional X,Y e Altitude utilizando teodolitos, estações totais e outros dispositivos.



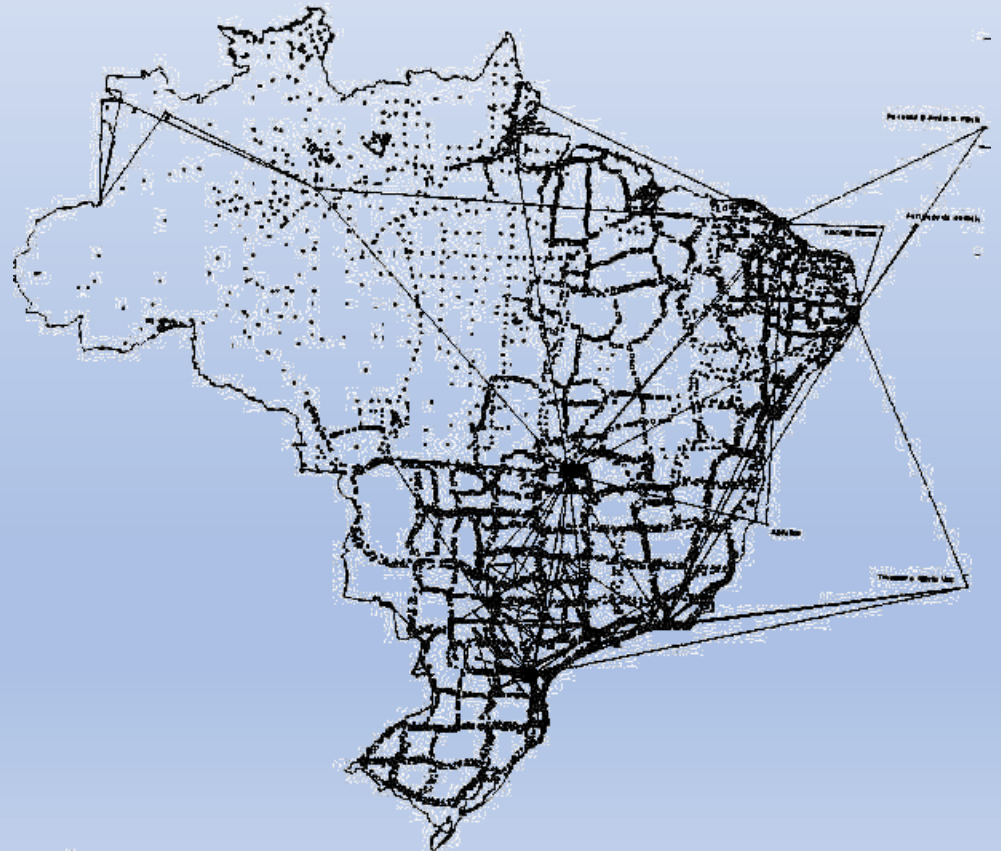
ESTAÇÃO TOTAL: Teodolito digital equipado com medidor eletrônico, processador, memória, coletores de dados, programas e dispositivos de transferência de dados computador ⇔ estação

CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS INTEGRADAS NA CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

GEODESIA

Fornece redes de posições geodésicas de alta precisão na superfície da Terra para suporte ao georeferenciamento preciso de informações

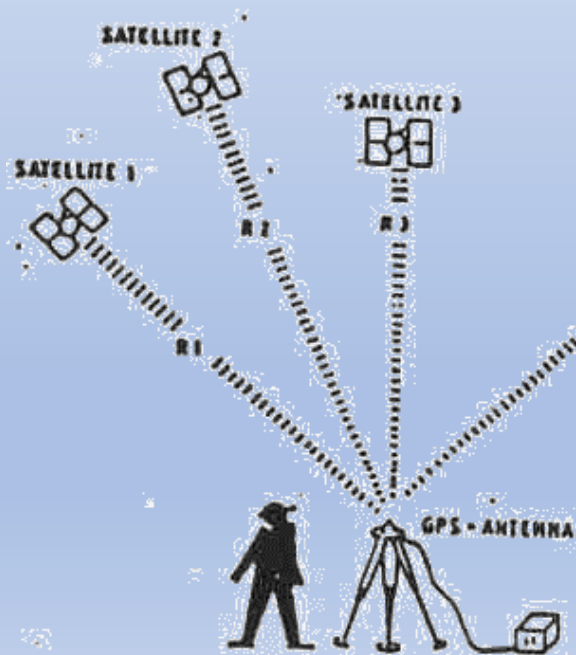
- Utiliza modelos complexos para a Terra; cálculos matemáticos e estatísticos sofisticados; instrumentos e métodos de alta precisão.
- DATUM vertical e horizontal
- Superfície terrestre real, Geóide, Elipsóide, Esfera, Plano.



CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS INTEGRADAS NA CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL - GPS

Fornece posições geográficas com diferentes níveis de precisão
(desde 30 metros até alguns milímetros)



SEGMENTO ESPACIAL

24 satélites

20.000 km de altitude

Função: transmitir sinais GPS

GPS (Sistema de Posicionamento Global)

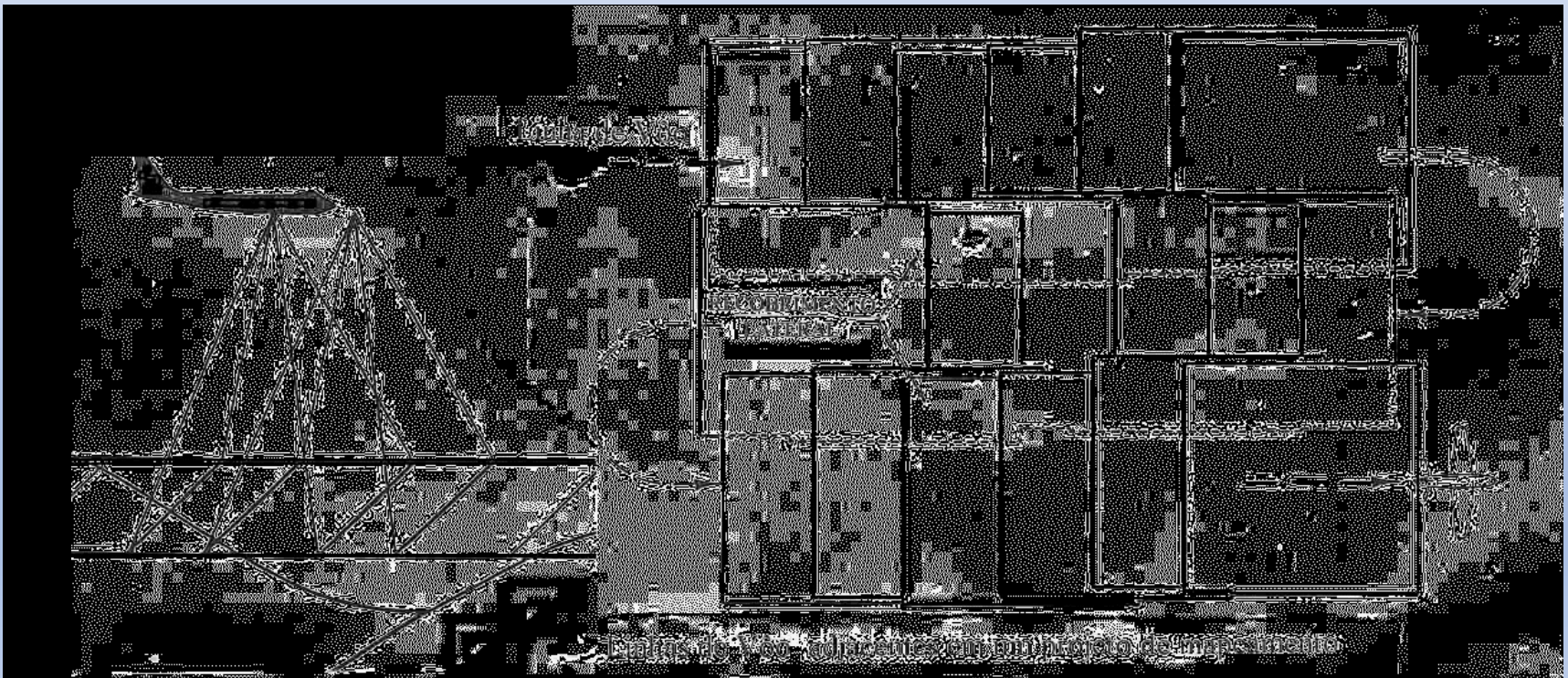
- É um sistema de navegação por satélite que fornece ao aparelho receptor móvel a posição do mesmo, sob todas as condições atmosféricas, 24 horas por dia, em qualquer lugar do planeta.



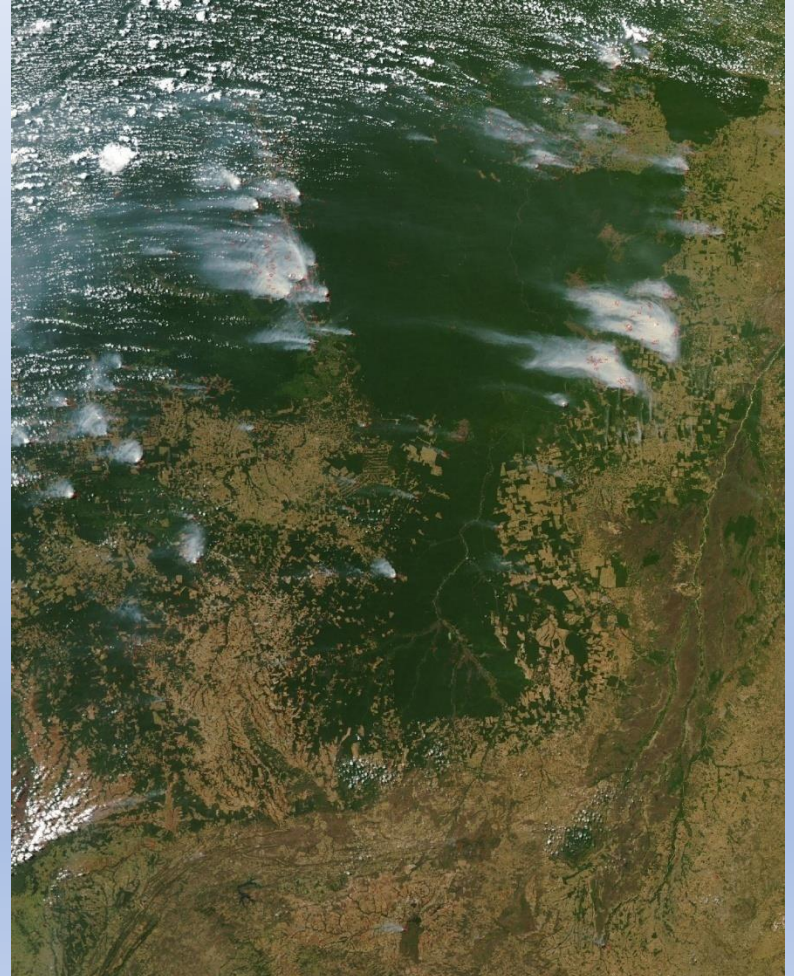
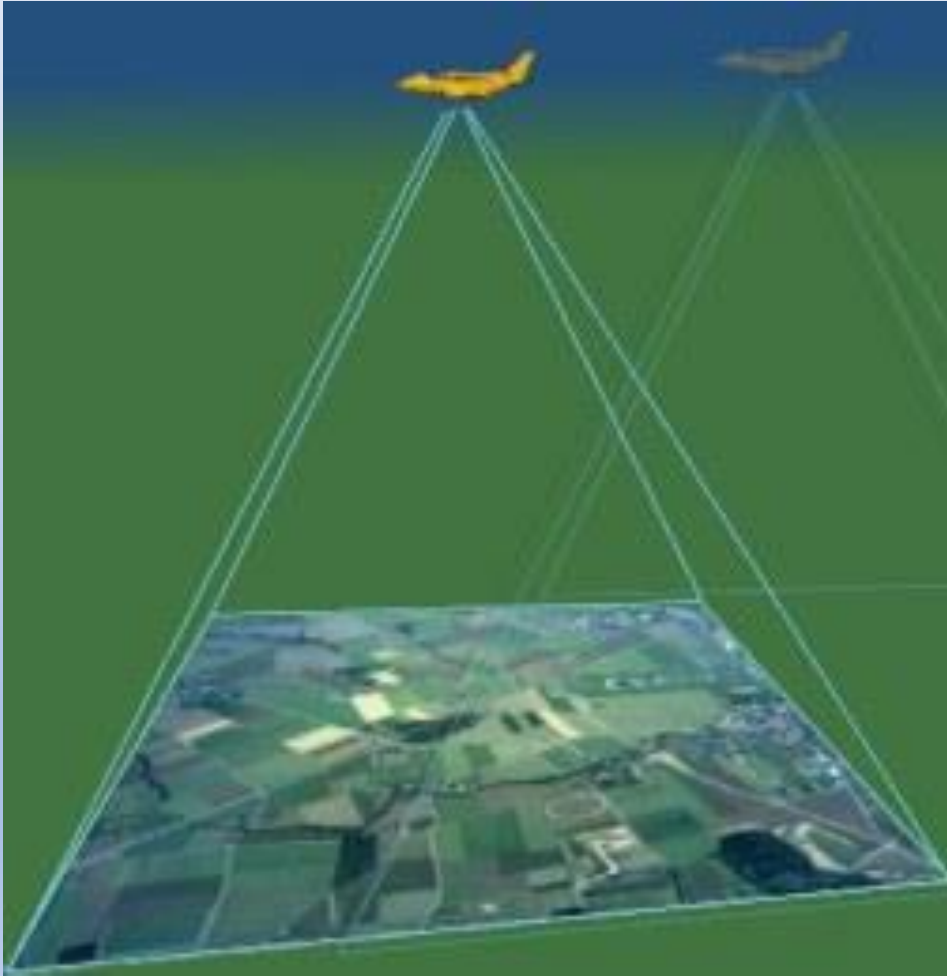
CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS INTEGRADAS NA CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

FOTOGRAMETRIA

Fornece medidas confiáveis, mapeamento preciso e modelos digitais através de fotografias métricas



Sensoriamento remoto



Sensoriamento remoto

- Sensoriamento remoto é o conjunto de técnicas de captação e registro de imagens a distância por meio de diferentes sensores, como equipamentos fotográficos, scanners de satélites e radares.

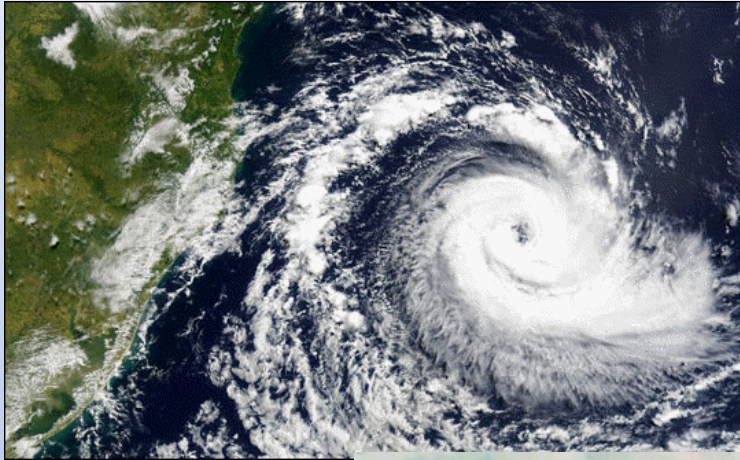
Sensoriamento remoto

Algumas utilizações do sensoriamento remoto:

- Registrar a sequência de eventos ao longo do tempo;
- Furacões;
- Uso do solo urbano e rural;
- Desmatamento;
- Incêndios;
- Poluição das águas
- Desenvolvimento urbano.

Sensoriamento remoto

Furacões



Massas de ar



Poluição das
águas

Sensoriamento remoto



Usos do solo

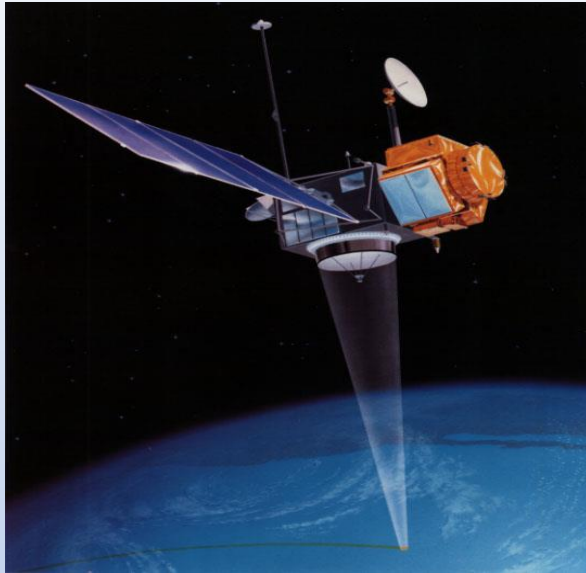
Queimadas e Desmatamentos



Sensoriamento remoto

- **Imagens**





Mudança de paisagens ao longo do tempo



Novas formas de
cobertura da terra

CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS INTEGRADAS NA CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

COMPUTAÇÃO

Fornece as ferramentas de hardware e software para o Geoprocessamento.

- Scanners
- Mesas Digitalizadoras
- Computação Gráfica
- Bancos de Dados
- Algoritmos/Programas
- Plotters e Impressoras



Geoprocessamento

O que pode fazer por você?

- A Geotecnologia mais conhecida é o **SIG** (Sistema de Informações Geográficas)
- O **SIG** tem a capacidade de desenvolver **análise espacial** com base nos dados que alimentam o sistema.
- Poderosa ferramenta no auxílio nas tomadas de decisão.

Como funcionam as geotecnologias?

- **Armazenamento:**
 - Banco de Dados (**Geográficos**)



Análise Espacial

- **Análise espacial** é a compreensão da distribuição dos dados originados de fenômenos ocorridos no espaço.
- Quando visualiza-se um padrão espacial, é muito útil traduzi-lo em considerações objetivas.

Análise Espacial

Exemplo Prático

Caso típico da literatura da área:

- Em Londres, Inglaterra, em 1854, o médico John Snow, de forma intuitiva realizou uma verdadeira análise espacial.
- A cidade estava sofrendo com uma epidemia de cólera.

Análise Espacial

- John Snow indicou em um **mapa** da cidade a **localização** dos casos de óbito por cólera e os poços de água que abasteciam a cidade.
- Uma das formas de transmissão da cólera é por meio da ingestão de água contaminada.

Surto de cólera em Londres

- Poços



Surto de cólera em Londres

- Poços
- Vítimas



Análise Espacial



- X Poços de água
- Dados de Cólera
- Poço interditado

Distribuição dos casos de cólera em Londres (1854)

O culpado

- A alavanca, ou braço para bombear água manualmente do poço foi retirada para impedir a população de consumir água.

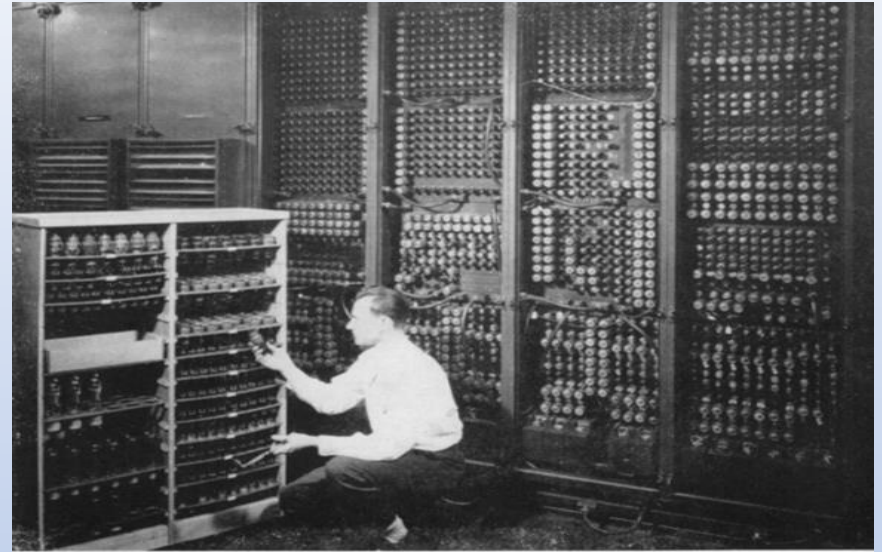


BASES CONCEITUAIS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

Introdução

- Surgimento dos Sistemas de Informação Geográfica – SIG ou GIS (*Geographic Information System*)
- Início dos anos 60 – Canadá

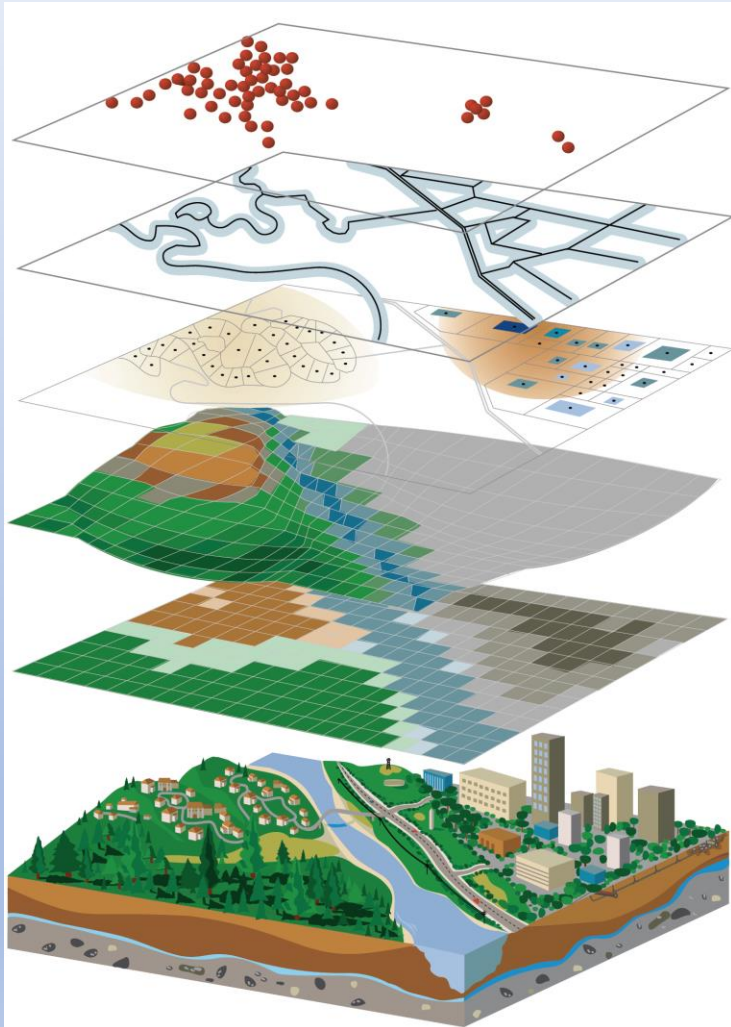
Duas opções



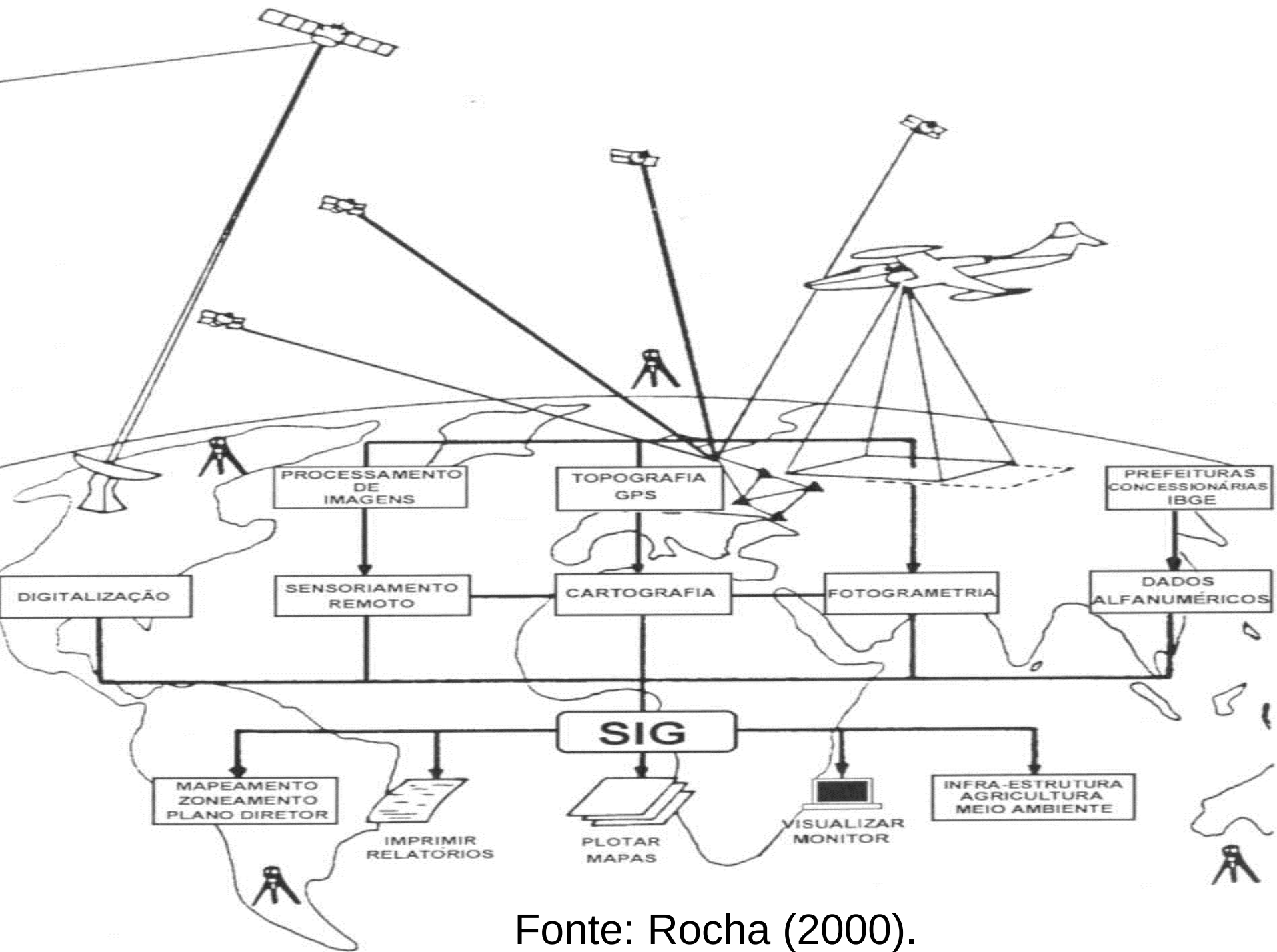
Eniac

- Centenas de cartógrafos
- Custo altíssimo
- Computadores enormes, alto custo e sem capacidade gráfica
- Criação da Divisão de Planejamento de Sistemas de Informação do Governo Canadense
- A partir daí seu uso vem se expandindo cada vez mais.

SIG







Fonte: Rocha (2000).

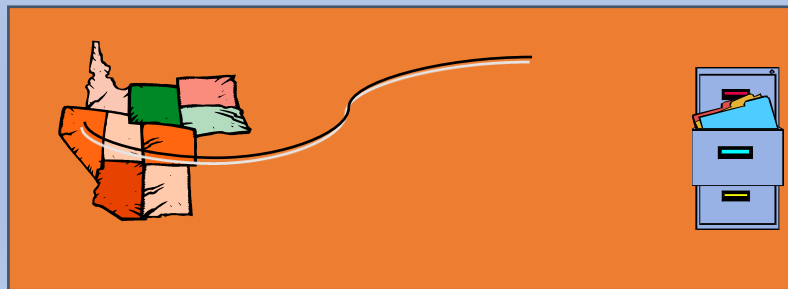
Sistemas de Informação Geográfica

Ambiente computacional para Geoprocessamento

- Integrar dados cartográficos, cadastrais, de sensores remotos, redes e modelos numéricos de terreno.
- Consultar, recuperar, visualizar, manipular e plotar o conteúdo de um banco de dados georeferenciado.

Geoprocessamento X SIGs

- Geoprocessamento representa qualquer tipo de processamento de dados georeferenciados (conceito muito mais abrangente).
- Um SIG é capaz de processar dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos), com ferramentas de análises espaciais e modelagens de superfícies.



Software SIG

- *Um programa de SIG é um programa de computador projetado para fazer o computador pensar que é um mapa.*
- *A diferença entre um mapa e um programa SIG é que o segundo é mais inteligente. Você pode perguntar e ele responde.*
- adaptado de Kennedy, M. 2006 *Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS*

Aplicações atuais dos SIGs



Análises espaciais complexas

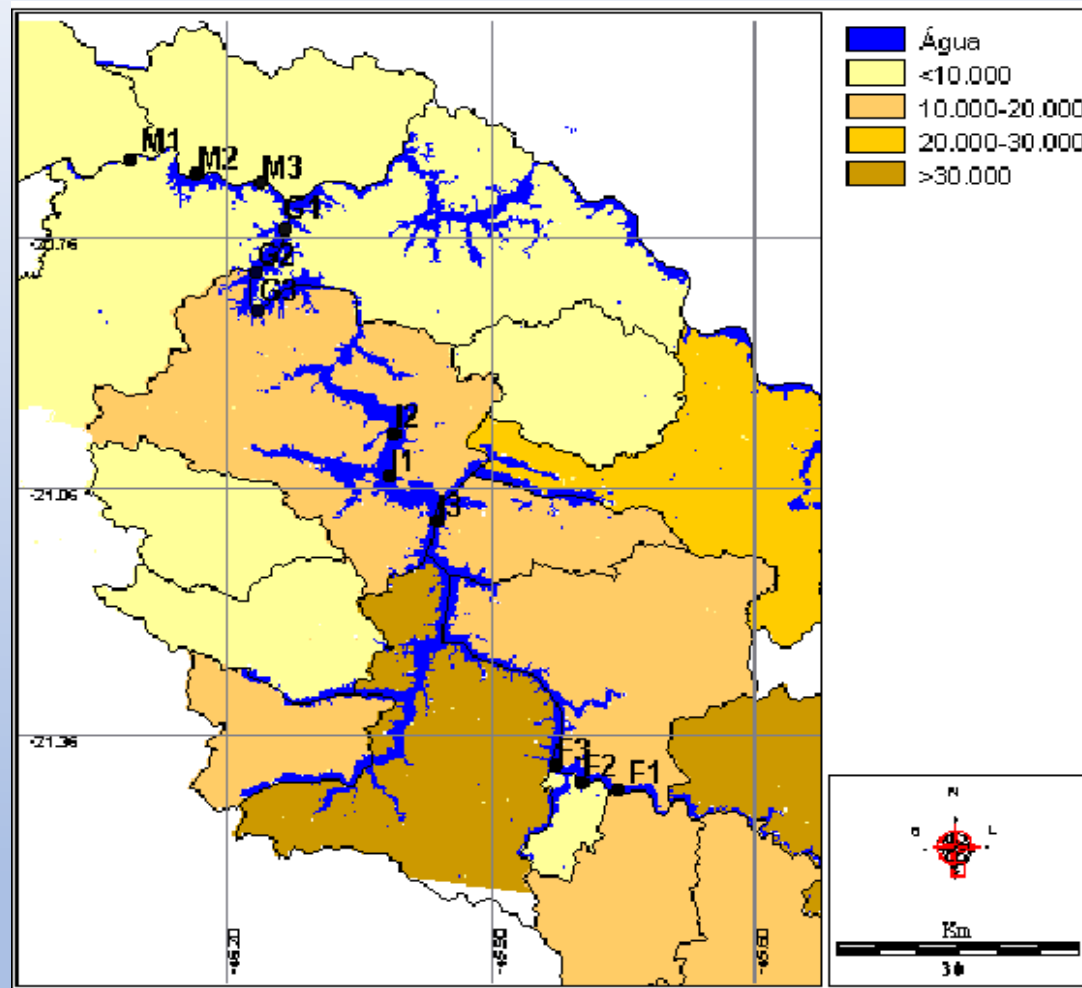
Atualizações em curto espaço de tempo (previsão do tempo, terremotos...)

Bancos de dados espaciais (antes se limitava ao papel)

Tipos de dados

- Mapas Temáticos
- Mapas Cadastrais
- Redes
- Imagens
- Modelos Numéricos do Terreno

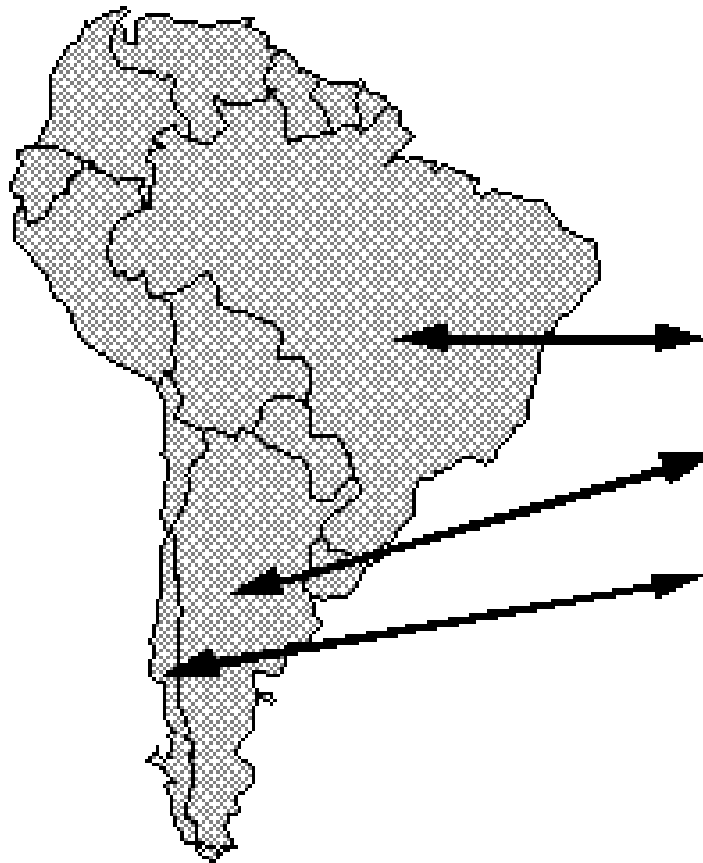
Mapa Temático



Mapa temático ilustrando a distribuição espacial das concentrações de fósforo total na região de estudos do reservatório de Furnas. Fonte:

<http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/furnas/furnas.htm>

Mapa Cadastral



País	PIB (Us\$ bn)	Pop (milhões)
Brasil	350	159
Argentina	295	34
Chile	45	14

Imagens



Fonte:
http://www.digitalglobe.com/images/tsunami/banda_aceh_rotatezoom_june23_2004_dg.jpg

Modelos Numéricos do Terreno

Técnica antiga

Traçado manual das curvas de nível a partir de um levantamento topográfico ou por fotogrametria, determinando valores intermediários através da interpolação linear.

Modelos Numéricos do Terreno

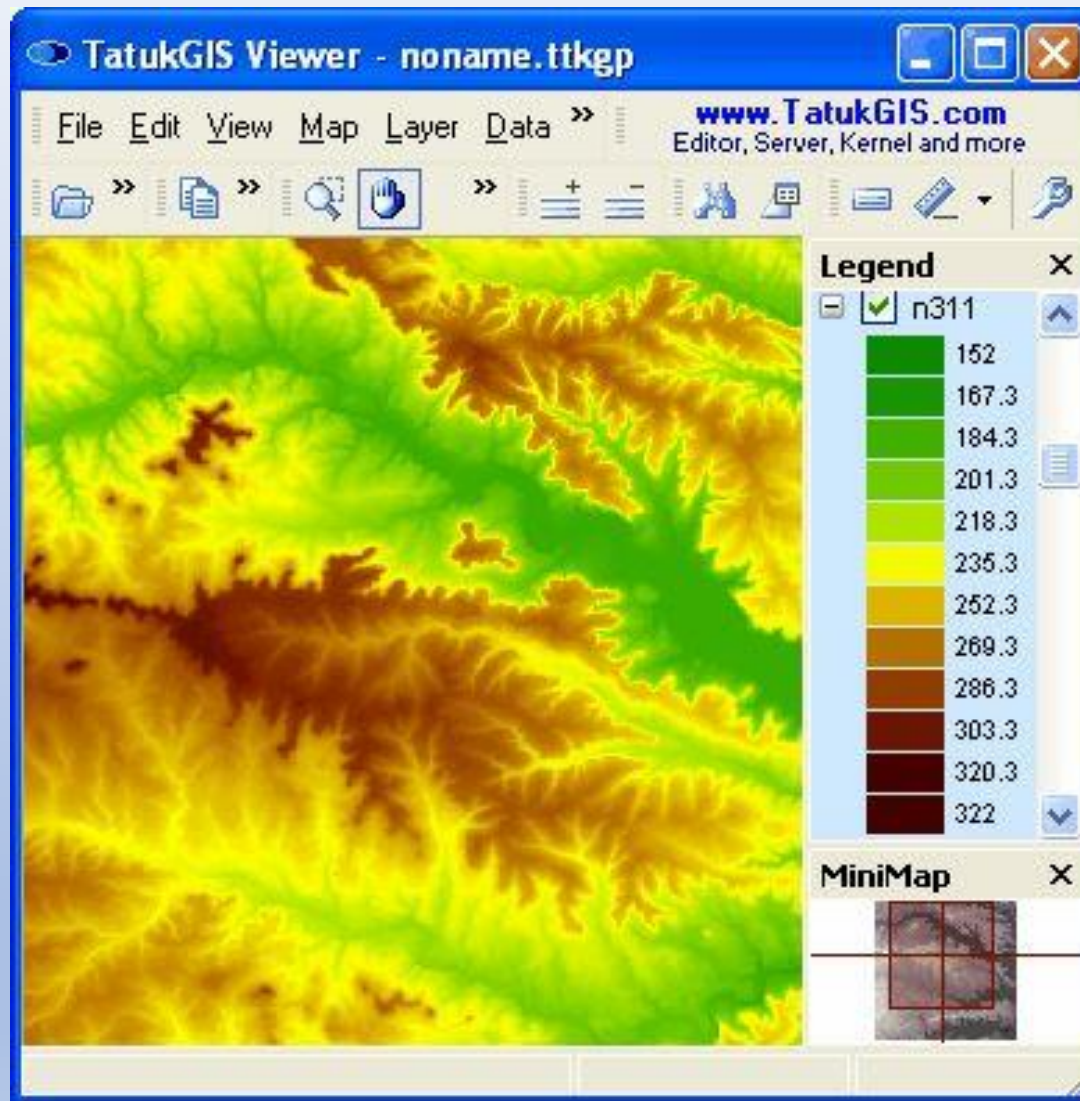
Técnica moderna com SIGs

“... é utilizado para denotar a representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço”. (CÂMARA, 1998)

Geralmente associado a altimetria

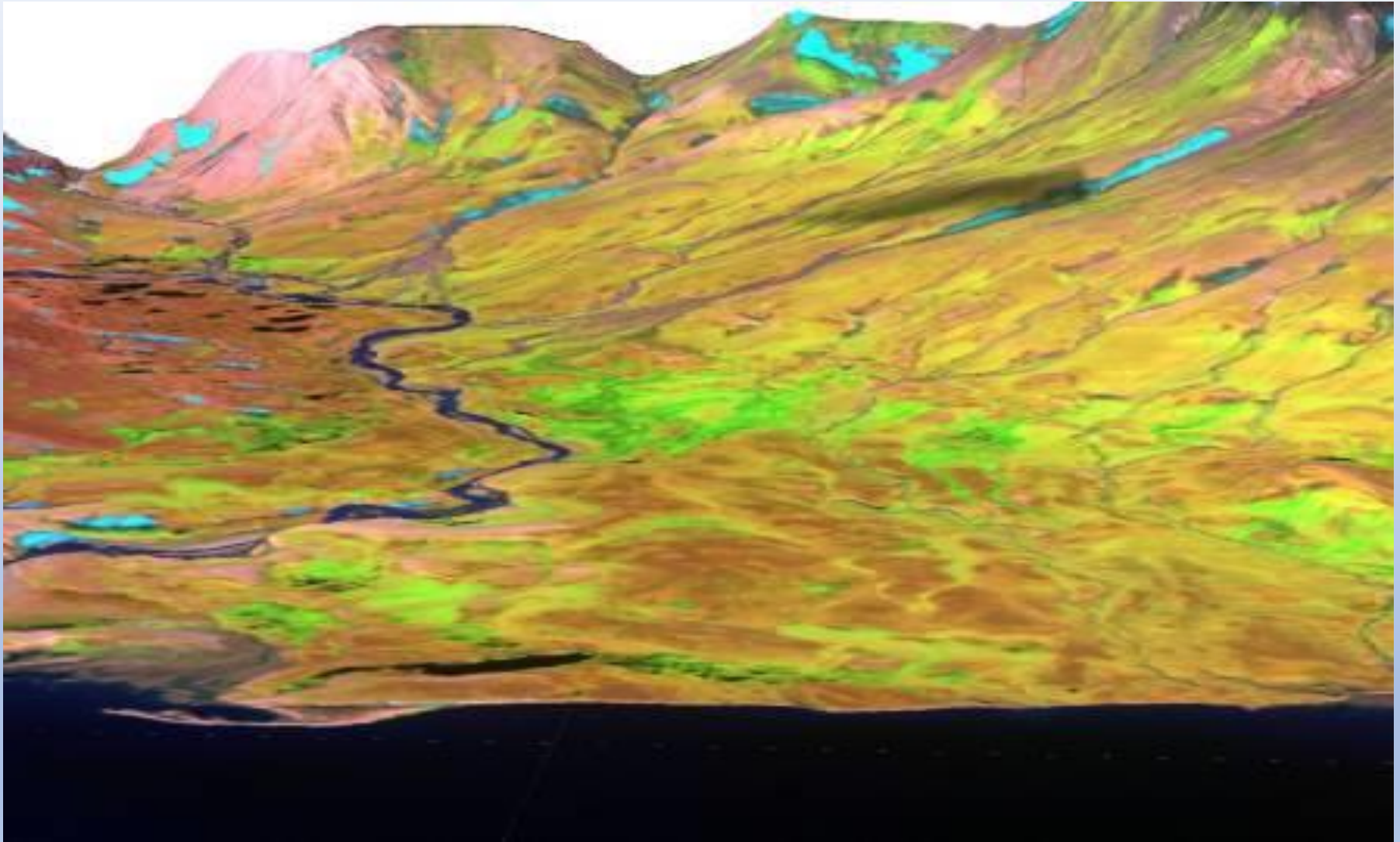
Mas também pode ser usado para modelagem de informações sobre unidades geológicas, como o teor de minerais, propriedades do solo ou subsolo.

Modelo Numéricos do Terreno – 2D



Fonte: <http://www.tatukgis.com/products/viewer/DTM%205.jpg>

Modelo Numéricos do Terreno – 3D



Fonte: http://www.dmu.dk/NR/rdonlyres/0F310B20-34AB-4911-B733-29802B21205F/3605/HyMap_Zack_on_DEM.jpg

Modelo Numéricos do Terreno – 3D



Fonte: Aronoff, 1993.

WebGIS

- Internet – grande potencial para divulgação de dados geográficos
- Mapas – a princípio eram estáticos
- Com o desenvolvimento tecnológico surgiu o conceito de WebGIS.

WebGIS

É um Sistema de Informação Geográfica para disponibilizar informações geográficas de forma dinâmica através da internet.

É possível a geração de mapas dinâmicos, com a participação do usuário.

WebGIS

- Não exige conhecimento específico em SIGs.
- Interface amigável que os usuários já estão habituados (navegador de Internet).

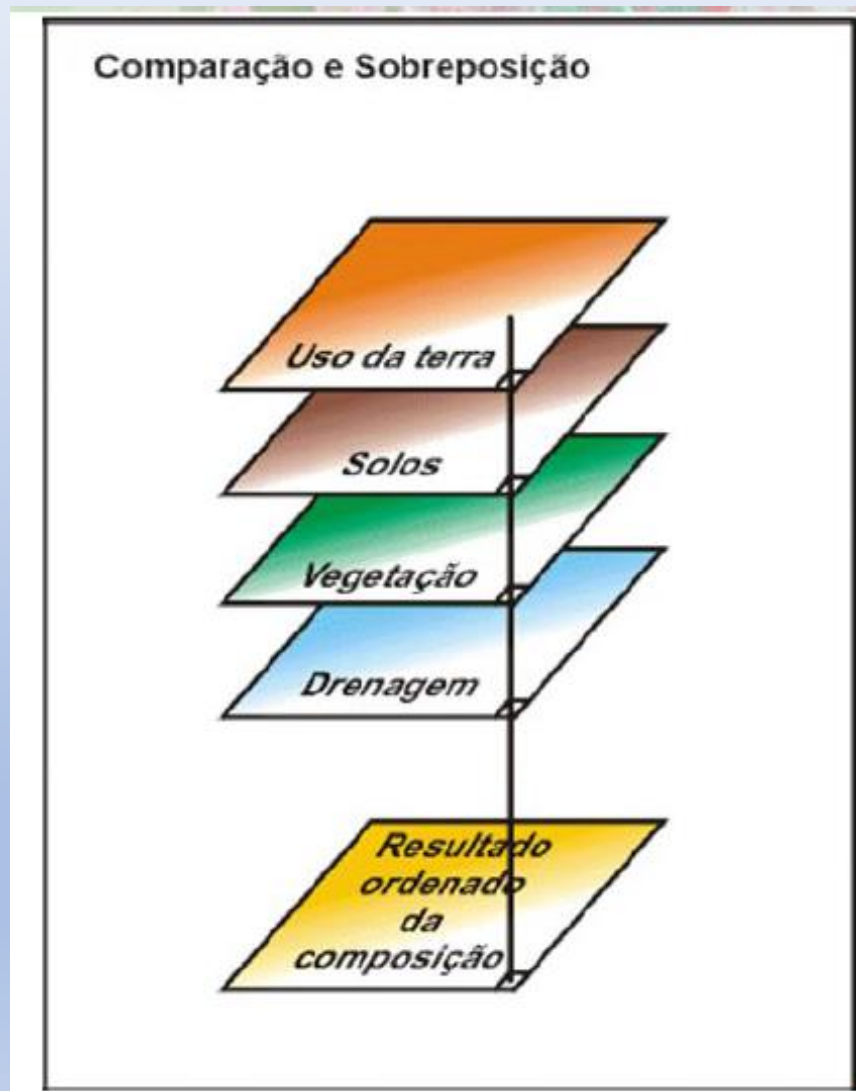
Expansão dos SIGs

- Saúde – distribuição das doenças
- Meio Ambiente – monitoramento de áreas protegidas
- Turismo – local dos pontos turísticos
- Agricultura – **previsão de safras**
- Planejamento Urbano – distribuição das terras e recursos das cidades

Expansão dos SIGs

- Comércio - otimização de pontos de distribuição
- Engenharia Civil – planejamento de rotas e estimativa de custos de obras
- Polícia – distribuição espacial dos crimes
- Utilidade pública – água, esgoto, eletricidade, telefone

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Contexto dos dados em um SIG

A informação geográfica sempre traz:

Localização

Latitude: 23°25'10"S
Longitude: 45°18'21"W

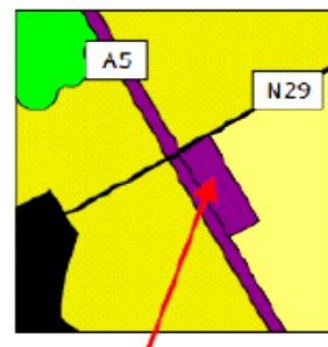
+

Atributos

Posto de Serviços
- Abastecimento
- Borracharia
- Restaurante 24h

+

Contexto



Todos os vetores (pontos, linhas e polígonos) e rasters (matrizes) trarão alguma informação geográfica, bem como a possibilidade de se acrescentar mais informações.

Contexto dos dados em um SIG

A informação geográfica sempre traz objetividade, e se somada a outras camadas de informação poderá gerar novas informações.

EXEMPLO:

Para identificar uma área potencialmente sujeita a deslizamentos, a fim de poupar vidas.

DADOS

Mapa de Vegetação
Declividade
Solos
Pluviometria



RESULTADO

Áreas
de
Risco



Contexto dos dados em um SIG

Através de uma síntese das informações (variáveis) envolvidas no processo, é possível detectar áreas que estão sujeitas a um fenómeno.

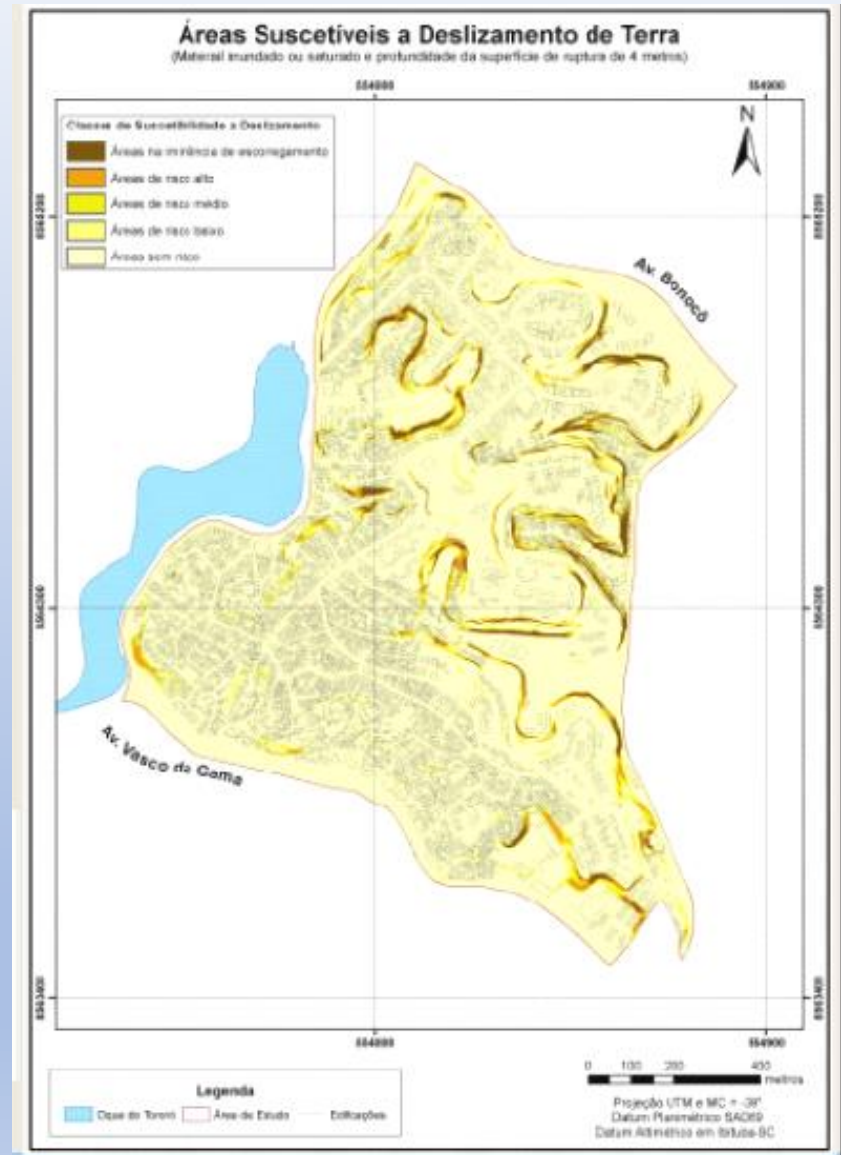
DADOS

Mapa de Vegetação
Declividade
Solos
Pluviometria



RESULTADO

Áreas
de
Risco



EXEMPLOS DE APLICAÇÕES DOS SENSORIAMENTO REMOTO NA ÁREA URBANA



SIIG Online versão 3.3 - Build 1 (Conectado)

Configuração Visualizar Operação Preferências Janela Ajuda

Panel de estado das PA's

Coluna 1 - Chamadas de Entrada no Dia					Coluna 2 - Duração do Estado	
Agente	PA	Estado	Grupo	Tronco	Coluna 1	Coluna 2
Cella	324	ENTRADA	G01	T48	4	00:01:32
Clélia	325	ENTRADA	G01	T42	29	00:02:42
Cléide	326	ENTRADA	G01	T08	110	00:00:21
Glauco	327	ENTRADA	G01	T43	30	00:09:37
Sala	328	ENTRADA	G01	T02	19	00:00:21
Vanessa	329	ENTRADA	G01	T59	108	00:01:03
Carla	330	ENTRADA	G01	T31	32	00:05:00
Hosana	331	PAUSA	G01		81	00:05:17
Luciana	332	ENTRADA	G01	T60	131	00:02:19
Fabiana	333	ENTRADA	G01	T21	26	00:02:10
Elara	334	ENTRADA	G01	T38	96	00:02:42
Juliana	335	ENTRADA	G01	T25	48	00:02:42
Lorena	336	SADA	G01	T10	0	00:01:50
Lucia	337	ENTRADA	G01	T59	99	00:00:57
Ruth	338	ENTRADA	G01	T13	33	00:01:27
Zilda	339	ENTRADA	G01	T28	16	00:02:03
Dirlina	340	ENTRADA	G01	T39	35	00:02:03
Adriana	352	ENTRADA	G01	T57	137	00:01:27
Liga	353	ENTRADA	G01	T09	142	00:00:21
Joce	354	ENTRADA	G01	T07	54	00:00:21
Claura	355	ENTRADA	G01	T04	153	00:07:33
Sueli	356	ENTRADA	G01	T54	88	00:02:58

Atenção 1

Call Center

Ligações em espera 5

Maior tempo de espera 08:08:38

Instantâneo 00:00:38

na hora 00:00:38

no dia 00:04:24

Tempo médio de espera 00:00:21

na hora 00:00:16

últimos 60 min 00:00:16

no dia 00:00:52

Quantidade de PA's 22

livres 1

ocupadas 21

Compartilhamento de PA's

Vendas

00:36:21

15:29

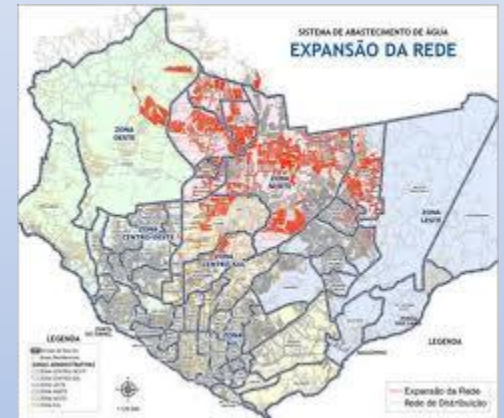
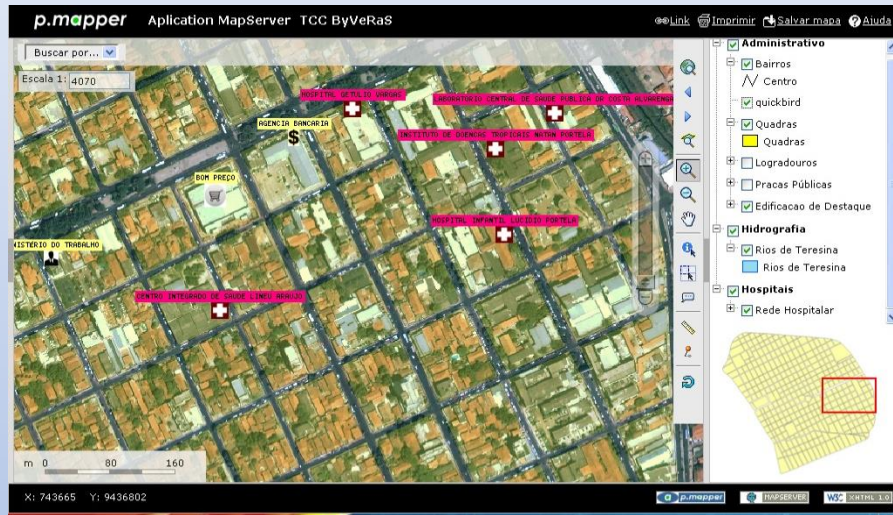
GESTÃO MUNICIPAL

- Estima-se que cerca de 80% das atividades efetuadas numa prefeitura sejam dependentes do fator localização.



Localização de Hospitais e Postos de Saúde

Quais bairros já possuem posto de saúde?



Monitoramento de Doenças

Prefeitura mapeia Guarujá para evitar novos casos de dengue

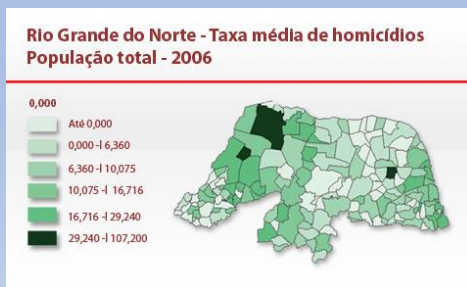
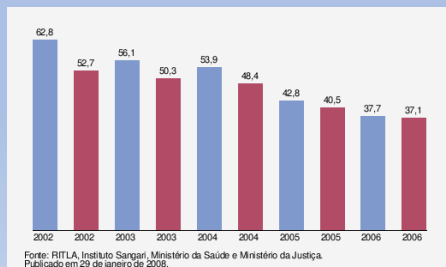
Após chuva, Fiocruz mapeia áreas do Rio com risco de apresentar casos de leptospirose

Segurança Pública



**Polícia usa GPS
para se situar em
favelas do Rio**

**Em quais áreas da cidade
ocorrem mais crimes?**



Planejamento da Cidade



Cadastro municipal urbano

- Tributação dos imóveis;
- Terrenos baldios;
- Entre outros.

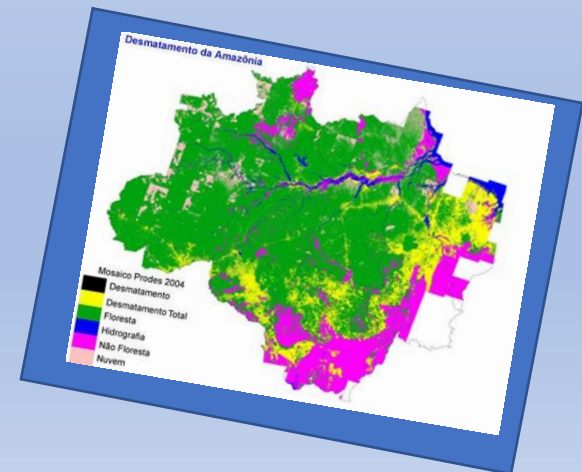
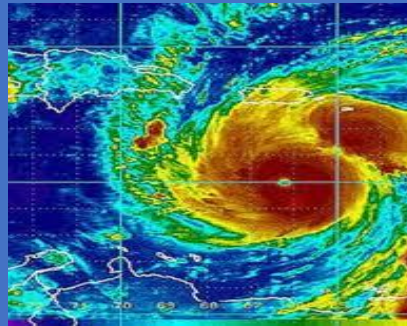
Gerenciar o trânsito

Quais os pontos críticos de acidentes de trânsito na cidade?



OUTRAS APLICAÇÕES

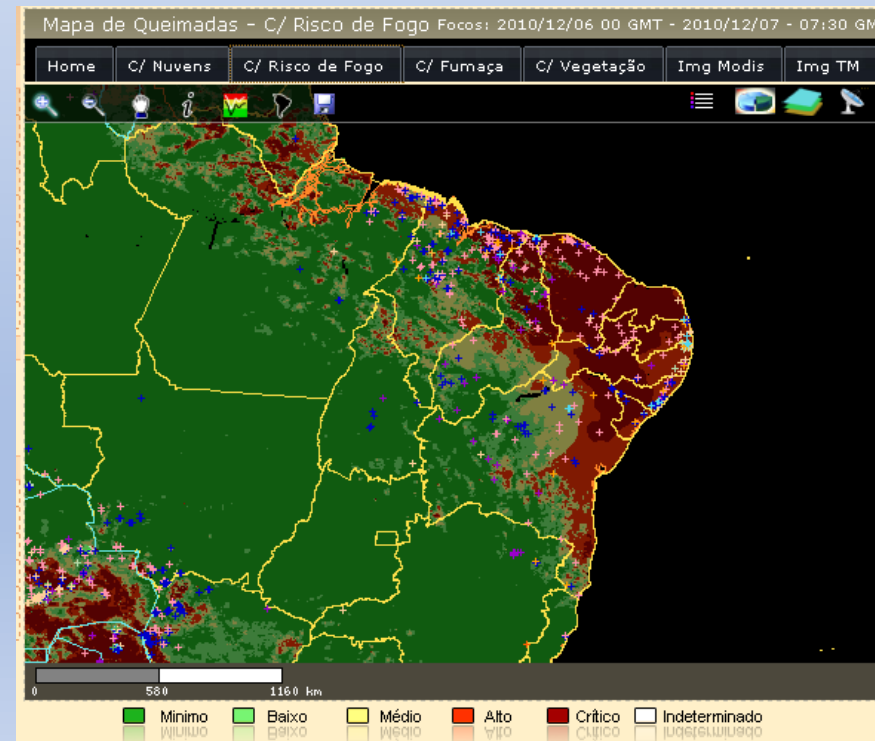
- MEIO AMBIENTE
 - **MONITORAMENTO AMBIENTAL, GERENCIAMENTO DE RECURSOS, PRESERVAÇÃO, FISCALIZAÇÃO.**



Monitoramento de Queimadas



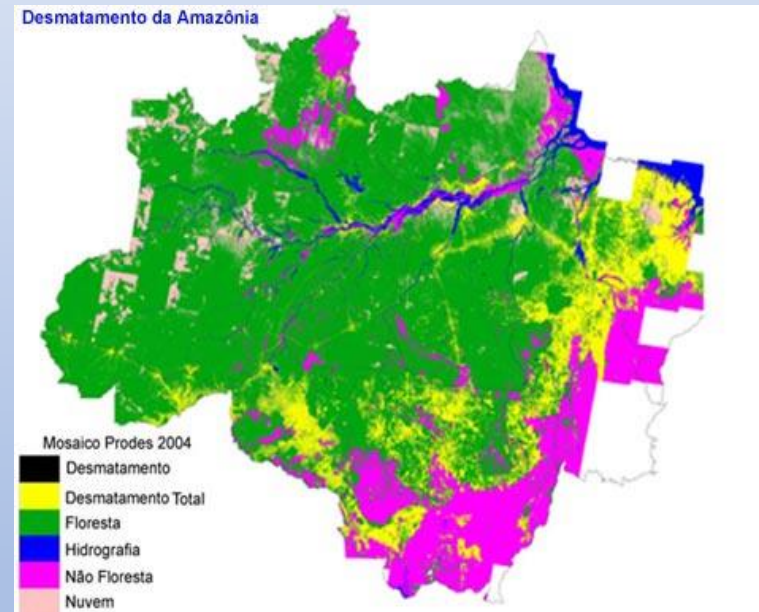
O INPE realiza o monitoramento de focos de incêndios em todo o Brasil a partir de imagens de Satélites.



Desmatamento



Como monitorar o meio ambiente, principalmente em regiões remotas?



Monitoramento da Amazônia

Desmatamento na Amazônia cai 14%.
INPE estima 6.451 km² no período
2009/2010

Desastres Naturais

Inundações

Terremotos

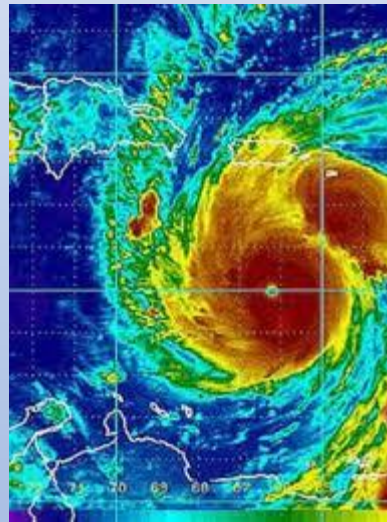
Alagamentos

Deslizamentos



Furacões:

Em quanto tempo chega até a cidade? Qual a intensidade?

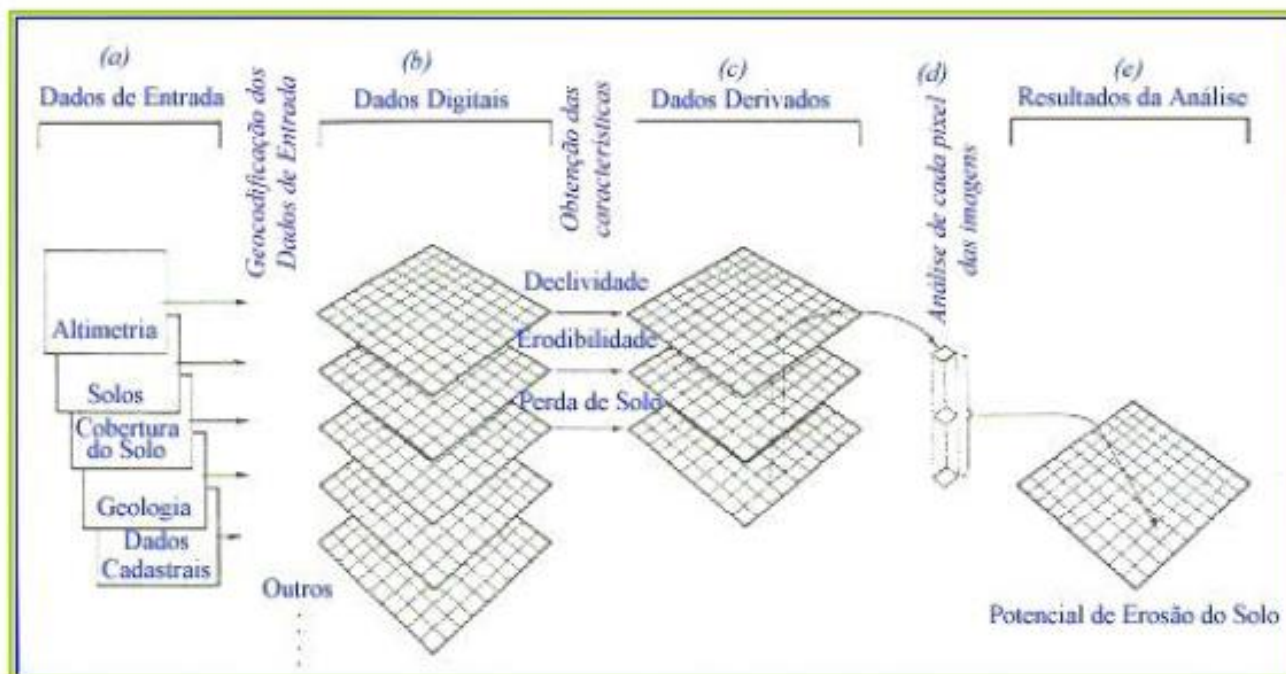


Morro do Bumba em Niterói será mapeado para saber se há risco de novos deslizamentos

Agricultura

→ Agricultura e planejamento do uso da terra

- Avaliação da aptidão agrícola;
- monitoramento da produção agrícola;
- Agricultura de precisão (integração SIG/GPS)
- Predição da erosão do solo.



Fonte: Aronoff
(1991)

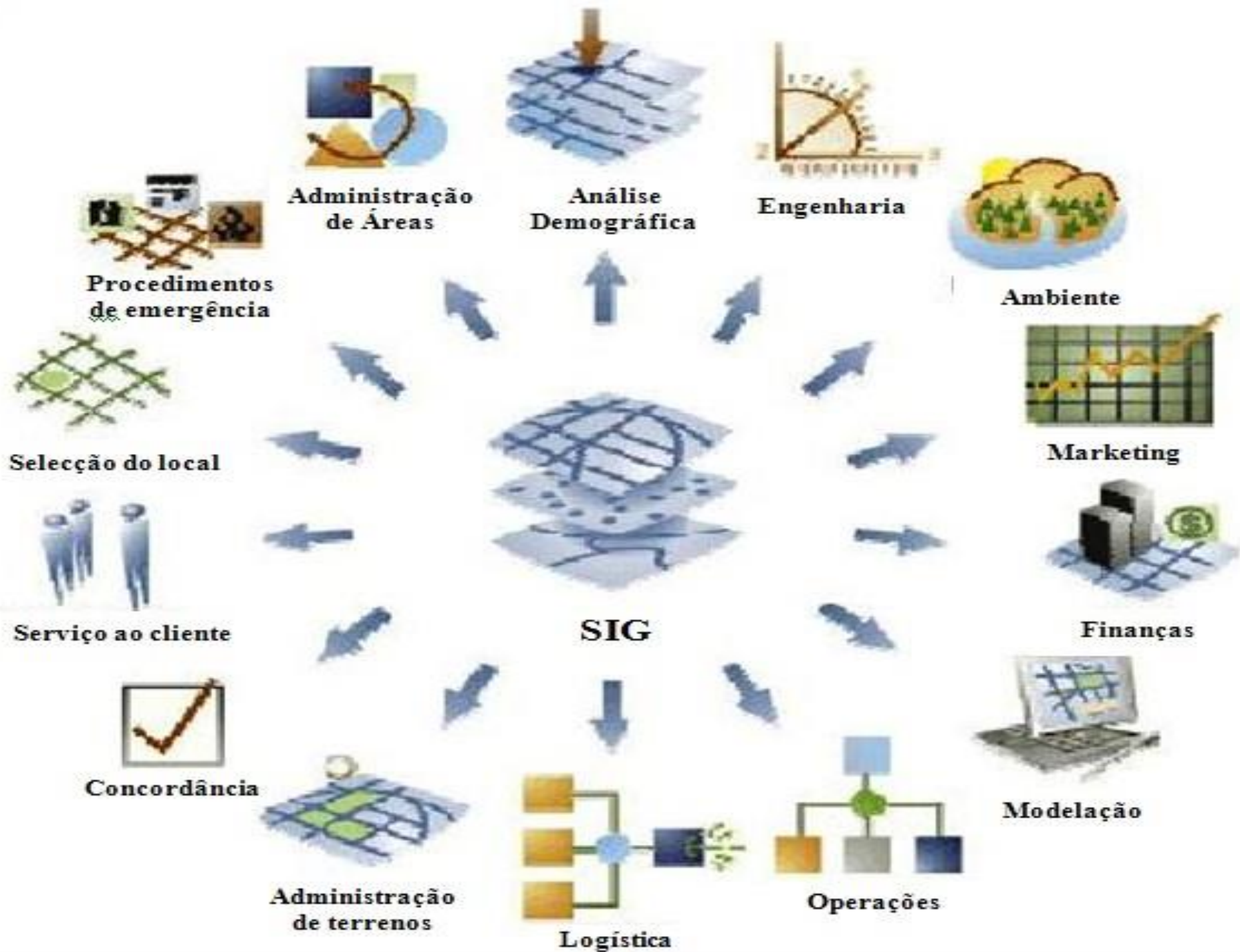
Agricultura

- Silvicultura e o gerenciamento da vida silvestre. Elaboração de inventários florestais, visando controlar os recursos naturais destas áreas, tais como madeiras, fauna, flora, recursos hídricos / mananciais hídricos.
- Arqueologia. Uma das missões em comum dos Parques Nacionais e Reservas Florestais é a proteção de sítios arqueológicos. Técnicas de Geoprocessamento tem sido aplicadas tanto para analisar sítios conhecidos quanto para predizer a localização daqueles ainda não descobertos.
- Geologia. Integração de dados geo-referenciados voltados para a exploração mineral, mapeamento da geologia regional, lineamentos, etc.

GEOMARKETING

- PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS
 - GEOMARKETING, ROTAS PARA SERVIÇO DE ENTREGA, ONDE ESTÃO OS CLIENTES? ONDE ESTÃO OS FORNECEDORES? ONDE ESTÃO OS CONCORRENTES?





Capacitação

O SIG por si só não garante a eficiência nem a eficácia de sua aplicação.

Como em qualquer organização, ferramentas novas só se tornam eficientes quando se consegue integrá-las adequadamente a todo o processo de trabalho.



Para isto não basta apenas investimento em equipamentos, deve-se também investir em treinamento de pessoal, usuários e dirigentes para maximizar o potencial de uso de uma nova tecnologia.

Considerações finais...

- O Geoprocessamento possui ferramentas para entendermos melhor o mundo a nossa volta.
- As Geotecnologias terão papel fundamental no planejamento rural e urbano