



***FLG 5037-1***  
***Análise Espacial e***  
***Geoprocessamento***

**CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

**Prof. Dr. Reinaldo Paul Pérez Machado**

# GEOPROCESSAMENTO: O QUE É

“Tecnologias de tratamento dos dados espaciais, utilizada para gerar geoinformações, integrando os sistemas de informações geográficas, o sensoriamento remoto, a cartografia digital, a conversão e modelagem de dados, a aerofotogrametria, a geocodificação e demais disciplinas e procedimentos correlatos”.

⇒ Processos mais amplo de aquisição de dados georeferenciados, criação de bases cartográficas digitais e análise espacial, integrando soluções de “hardware”, “software” e “peopleware”.

# Composto por:



# Sistemas de Informações Geográficas - SIG



• TEMPO

• Desenvolvimento Técnico e Conceptual

# Conceitos Básicos

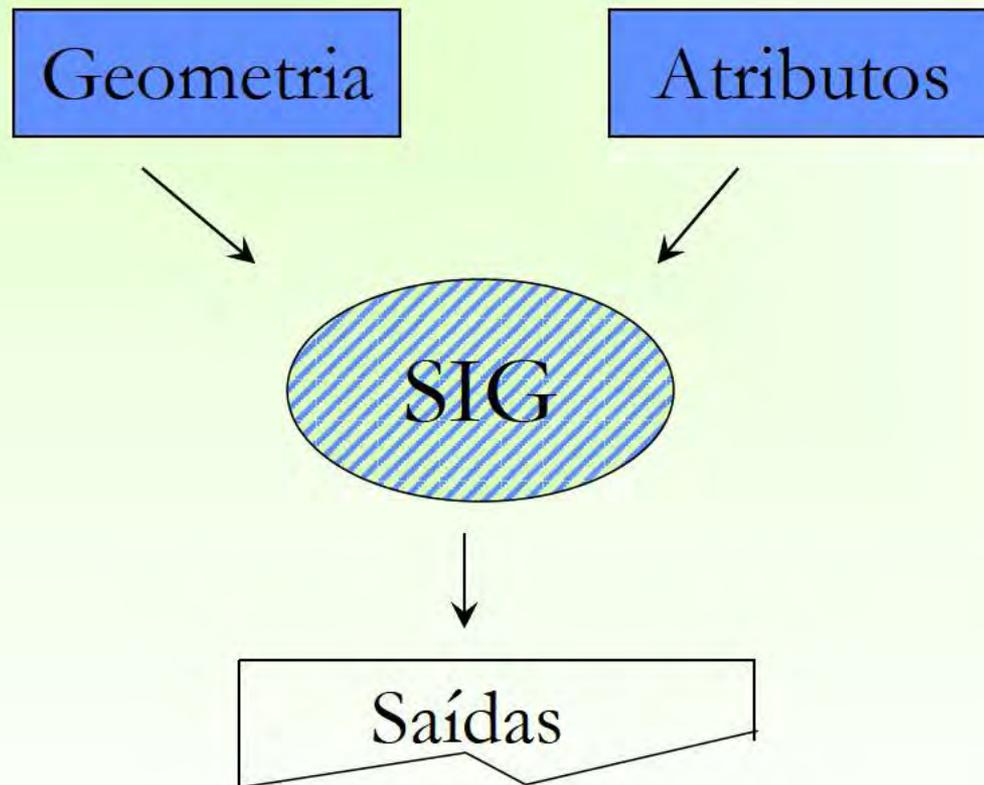
- SIGs são cadeias automatizadas de informação que partem de uma base de dados geográficos para realizar diferentes análises e obter resultados significativos do ponto de vista territorial (Usbeck et al. 1987)

- Funções dos SIGs:
  - Entrada dos dados (input)
  - Edição e Correção
  - Manipulação e Transformação (análise)
  - Saídas (output)

# Definição de SIG

- Os sistemas de informações geográficas são sistemas computadorizados para armazenagem, recuperação, manipulação, análise e visualização de dados georeferenciados. Uma vez que eles podem conter informações físicas, biológicas, culturais, demográficas e econômicas, são valiosos para as ciências naturais, médicas e exatas, assim também como para os negócios e o planejamento. (Kubrusly, 2001)

# Estrutura Básica de um SIG



# DEFINIÇÕES AMPLAS OU ESTRITAS DE SIG

Existem tantas definições como autores, algumas incluem todos os componentes dos sistemas de informação, enquanto outras fazem referência apenas à ferramenta. Aparentemente, o conflito está na diferenciação entre GISystem e GIScience.

## Definições amplas:

Um sistema de hardware, software e procedimentos desenhado para realizar a captura, armazenamento, manipulação, análise, modelagem e apresentação de dados representados espacialmente para a resolução de problemas complexos de planejamento e gestão. (NCGIA 1990)

Um conjunto organizado de hardware e software, dados geográficos e pessoal desenhado para capturar, armazenar, atualizar, manipular, analisar e mostrar eficientemente qualquer classe de informação referenciada geograficamente. (ESRI, 1992)

## Definições estritas:

Um sistema de gestão de bases de dados especializado no manejo de informação espacial.

**Base de dados:** conjunto de elementos estruturado para fazer possível sua atualização, manipulação e consulta.

**SGBD:** Sistema informático desenhado especificamente para gestionar bases de dados (*Database Management Systems – DBMS*).

**Informação espacial:** Dados relativos à informação espacial das entidades (absoluta ou realtiva, métrica ou topológica).

## Comentarios:

Geographic Information System faz referência ao instrumento, Geographic Information Science se refere à disciplina, como campo do conhecimento.

Existe uma clara tendência a mudar o termo tal e como aparece na revista mais especializada em SIG: International Journal of Geographical Information Science, antes Int. J. Geog. Inf. Systems. Também começa a falar-se de Spatial Information Systems, possivelmente para generalizar a definição e não fazê-la dependente do espaço geográfico real.

# PROCESO DE FORMACIÓN DEL CONOCIMIENTO TERRITORIAL A TRAVÉS DE GEOTECNOLOGIAS

DADOS GEOGRÁFICOS PRODUCIDOS POR PESQUISAS, CENSOS, LEVANTAMIENTOS DE CAMPO, FOTO IDENTIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN E OUTROS MÉTODOS E DIFERENTES SUPORTES E FORMATOS



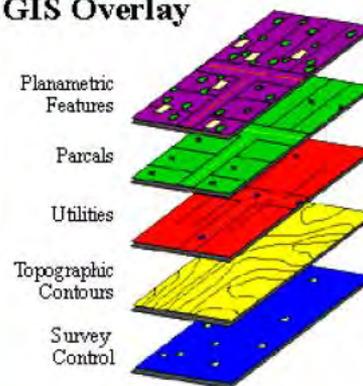
# OTRAS DEFINICIONES DE SIG

SIG é um instrumento dinâmico utilizado para analisar e modelar dados e eventos que ocorrem em nosso planeta e, adicionalmente, produzir mapas sobre eles.

Os SIG permitem realizar operações de consulta e observação sobre as bases de dados, e ao mesmo tempo apresentam a possibilidade de visualização e realização de diversas **análises** geográficas sobre elas.



GIS Overlay



Permite:

- Visualizar: estimar informação mediante visualização gráfica;
- Organizar: estruturar a informação com base em coordenadas geográficas tendo em conta seus atributos lógicos;
- Integrar: informação proveniente de diferentes fontes: digitalização, fotografias aéreas, imagens de satélite, dados tabulares;
- Analisar: inferir outra informação: calcular áreas, interpolar, inferir zonas de influência;
- Prognosticar: extrair padrões de comportamento para prever comportamentos futuros.

# COMPONENTES DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

- Atributo
- Geometria
- Representação Cartográfica
- Tempo

# DADO x INFORMAÇÃO

- **Dado:** A matéria prima da informação.  
*(Ex.: a data de nascimento de uma pessoa é dado)*
- **Informação:** O dado tratado e sistematizado para transformar-se em informação.  
*(Ex.: a idade é informação)*

# Comparação entre os Modelos de Dados Vetorial e “Raster”

## **MODELO “RASTER”**

### **Vantagens:**

- Estrutura de dados simples
- Facilidade na criação de mapas síntese
- Utilização de imagens de satélites
- Análise espacial simples
- Tecnologia simples

# MODELO “RASTER”

## **Desvantagens:**

- Grande volume de dados
- Aumento do tamanho da célula (“gridcell”) para reduzir o volume de dados implica na perda de informações
- Mapas “raster” de baixa resolução gráfica são esteticamente menos atraentes que os mapas vetoriais
- Dificuldade em estabelecer conectividade e fluxos de redes

# Comparação entre os Modelos de Dados Vetorial e “Raster”

## **MODELO “VETORIAL”**

### **Vantagens:**

- Estrutura de dados compacta
- Boa apresentação dos fenômenos
- Topologia completa
- Precisão na representação gráfica
- Boa estética cartográfica
- Facilidade de recuperação e atualização de gráficos

## MODELO “VETORIAL”

### **Desvantagens:**

- Estrutura de dados complexa
- Dificuldade na criação de mapas síntese (“overlay”)
- Tecnologia mais sofisticada: “hardware & software”
- Análise espacial requer algoritmos complexos

# Conceitos Básicos

**Topologia:** São as relações de conectividade, adjacência, contenção e vizinhança estabelecidas entre as entidades geográficas.

**Análise Espacial:** São operações que permitem estabelecer zonas de influência, criação de novos polígonos e geração de novos atributos a partir de dois ou mais mapas existentes em um sistema.

**Modelo de Dados Vetorial:** Consiste na representação de entidades gráficas através da utilização de pontos, linhas e áreas (vetores) espacialmente estruturados por sua direção e distância.

**Modelo de Dados “RASTER”:** Consiste na representação de entidades gráficas através da divisão do mapa em células homogêneas, definidas por uma matriz de linhas e colunas.

## Grau de Conhecimento Atingido por Usuários de GIS

Aqueles que conseguem pesquisar entidade gráficas e seus atributos, fazendo seleções segundo critérios espaciais e/ou temáticos.

Aqueles que constróem mapas e efetuam análise espacial para tomada de decisões.

Aqueles que conseguem fazer modelagens e simulações, para tomada de decisões complexas.

Aqueles que fazem uso integral do SIG e todas suas possibilidades, chegando a criar comandos e programas aplicações específicas.

# Estruturas de Dados Vetoriais

- **Estrutura “Spaguetti”**: as coordenadas espaciais estão associadas a cada uma das entidades geográficas (pontos, linhas ou áreas), sem atributos topológicos.
- **Estrutura Topológicas**: não repete coordenadas espaciais entre polígonos adjacentes, eliminando duplicação de linhas e facilitando operações de busca complexas entre as entidades geográficas.
- **Conectividade, adjacência, contenção (pertinência) e vizinhança.**

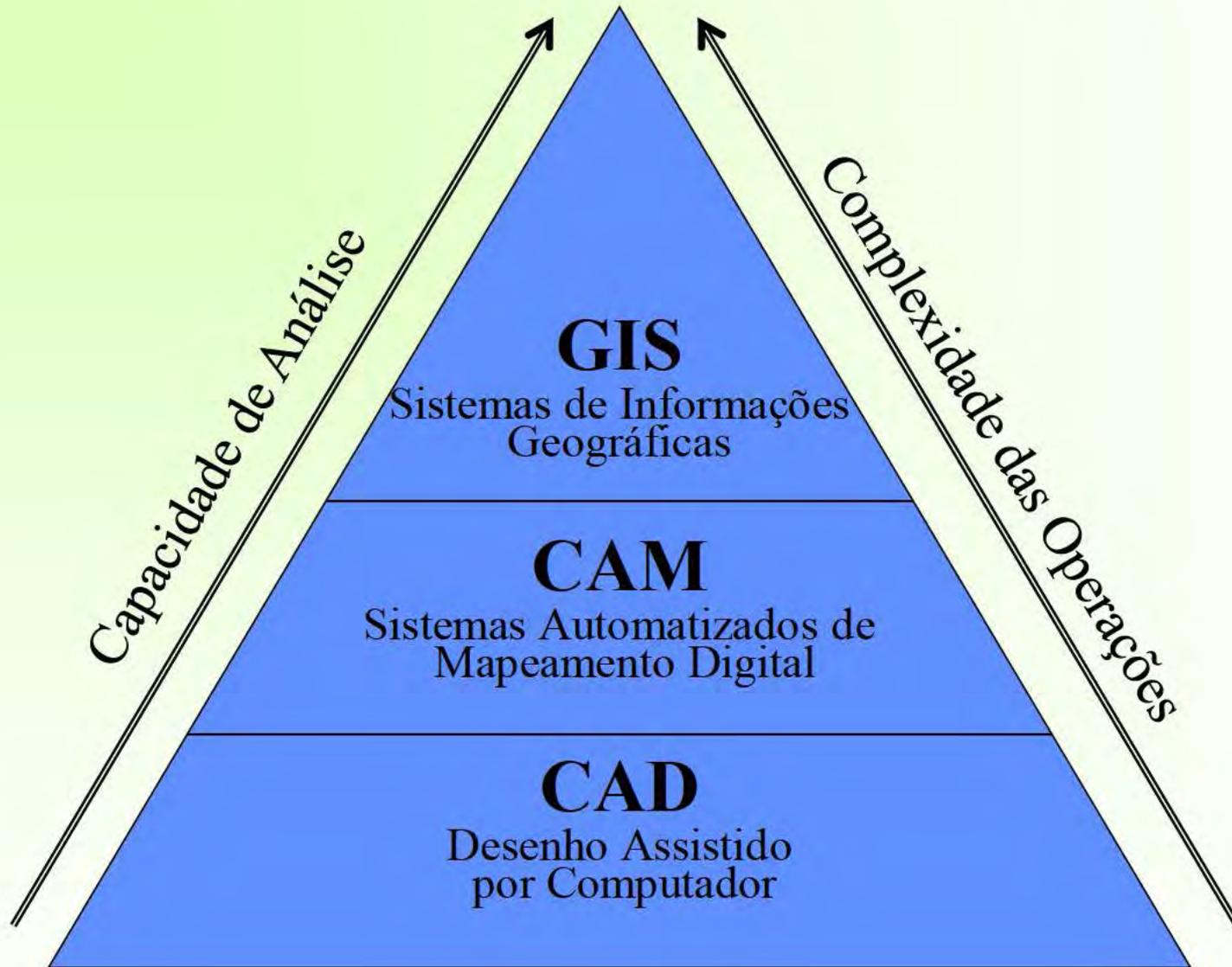
# Diferenças entre CAM e GIS

**CAM** (Sistema Automatizado de Mapeamento Digital) tem como objetivo a elaboração de mapas digitais, seu armazenamento em meio eletrônico e atualização facilitada.

**GIS** (Sistema de Informações Geográficas) permite realizar análise espacial, preocupando-se principalmente com o usuário final, o questionamento ao sistema e geração de mapas síntese através de “overlay”.

**A eficiência dos dois modelos de representação cumpre-se quanto aos seus objetivos específicos e aplicações.**

# Relacionamento CAD/CAM/GIS



# Modelos de Dados

- VETORIAL

Espaço Geográfico contínuo

- RASTER

Espaço Geográfico descontínuo (discreto)

- OBJETO

Entidade com características especiais

Parte gráfica e de atributos estão mescladas

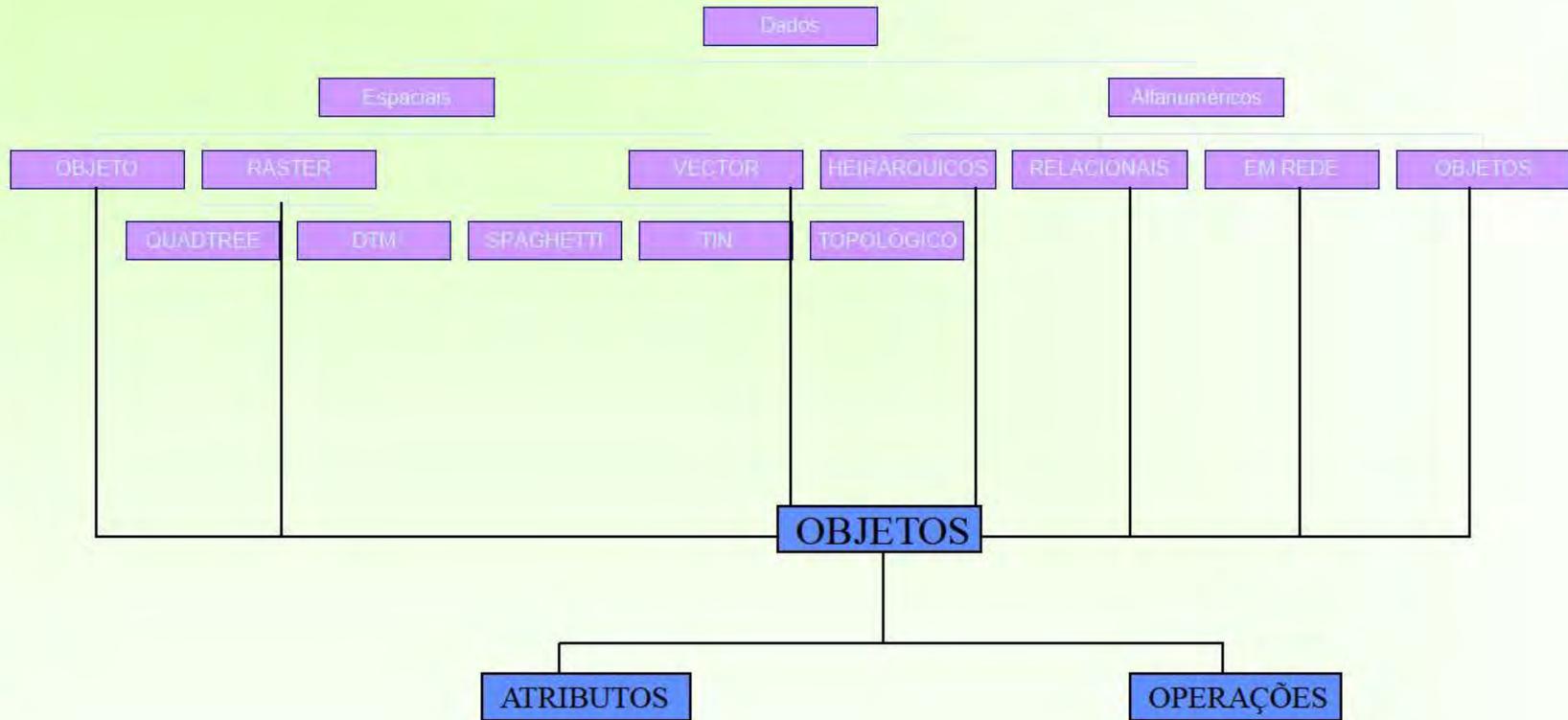
Os objetos são topologicamente relacionados

O conceito de layer (nível) não existe

# Sistema de Informações Geográficas Orientado a Objetos

- Conjunto de **objetos individuais** (primitivos), integrados, para cumprir as funções do sistema. Os objetos são entidades claramente identificáveis, definidas por:
  - identificador único,
  - valor de seus atributos,
  - operações que podem realizar.

# Modelos de Dados



# Tabela Comparativa entre os Dois Tipos de SIG os Modelos de Dados Utilizados

	<i>SIG</i>	
<b>MODELOS DE DADOS</b>	<b>RASTER</b>	<b>VETORIAL</b>
<b>BASEADO EM</b>	<b>IMAGENS</b>	<b>REDES</b>
<b>POSSIBILIDADE DE FLUXO</b>	<b>NÃO</b>	<b>SIM</b>
<b>TIPO DE APLICAÇÃO</b>	<b>MEIO AMBIENTE</b>	<b>CADASTRO</b>
<b>ABRANGÊNCIA</b>	<b>REGIONAL</b>	<b>URBANA</b>
<b>GRAU DE DETALHE</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAIOR</b>
<b>ESTÉTICA CARTOGRÁFICA</b>	<b>PIOR</b>	<b>MELHOR</b>
<b>ESCALAS</b>	<b>&lt; 1:50.000</b>	<b>&gt; 1:50.000</b>
<b>CUSTO DE IMPLANTAÇÃO</b>	<b>BAIXO</b>	<b>ALTO</b>
<b>TEMPO DE IMPLANTAÇÃO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAIOR</b>