



GEOPROCESSAMENTO

Herondino Filho

Sumário

1. Introdução

1.1 Orientações

- Avaliação
- Referência

1.2 Dados Espaciais

1.2.1 Exemplo de Dados Espaciais

1.2.2 Aplicações sobre os Dados Espaciais

1.3 Categoria de *Softwares* Geográficos

2. Banco de Dados

2.1 Conceitos

3. Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

3.1 Definições

3.2 Nova visão conceitual proposta por Goodchild

3.3 Interfaces para SGBDs

4. Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Espaciais

4.1 Nova perspectiva para Sistemas de Banco de Dados Espaciais

Introdução

- ✓ Essa disciplina visa dar aos alunos do curso Ciências Ambientais a compreensão sobre conceitos de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados e sua aplicação ao domínio da Geoinformação
- ✓ Não é um curso de somente de aplicação para alunos de Ciências Ambientais
- ✓ Espera-se que os alunos de Ciências Ambientais aprendam a modelar corretamente seus problemas, possam avaliar diferentes sistemas e fazer o melhor uso deles

Orientações

- Docente responsável Herondino S. Filho
- Todo e qualquer aviso, atividade, relatório de frequência e apresentação serão disponibilizados no endereço www2.unifap.br/herondino
- As aulas são as quinta, das 18:10 as 21:45, inicialmente em sala. Se houver necessidade de mudança de horário ou local, avisarei com antecedência pelo endereço acima até o dia anterior a aula ou pelo email da turma.

Avaliação

- A nota final (NF) do curso será dada pela fórmula:

$$NF = \frac{AP + AF}{2}$$

- Em que:
 - AP – Avaliação Parcial
 - AF – Avaliação Final

$$AP = \frac{AT1 + AT2 + \dots + ATn}{n}$$

- Sendo AP (*Avaliação Parcial*) a média aritmética das atividades propostas ($AT1, AT2, \dots, ATn$)
- A cada AT será atribuído valores de 1 a 5.

Referências

- M. Casanova, G. Câmara, C. Davis, L. Vinhas, G. Ribeiro (org), **“Bancos de Dados Geográficos”**. São José dos Campos, MundoGEO, 2005.
- Rigaux, P., M. Scholl, et al. (2002). **Spatial Databases with Application to GIS**. San Francisco, Morgan Kaufman
- Yeung and Brent Hall (2011). **Spatial Database Systems - Design, Implementation and Project Management**, The GeoJournal Library.
- MOREIRA, Maurício Alves. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4. ed. Viçosa: Ufv, 2011

Dados Espaciais

- ❖ *“GIScience is defined here as the study of geographic information, how to collect, analyse, manage and visualise it.” – Taylor & Reitsma, IJGIS, 2013*

Dados Espaciais

- Dados que contém a uma localização espacial em algum sistema de referência.
- Informação sobre a localização e forma (representadas por coordenadas) e as relações (topológicas) entre feições geográficas
- **Sistemas de Referência**
 - São basicamente as diferentes perspectivas de um observador a descrição de medidas (ex. posição) e sistemas de coordenadas são as diferentes formas de descrever medidas sob essas perspectivas
- **Dados Geográficos ou Geoespaciais**
 - São aqueles onde o sistema de referência é a superfície da terra

Dados Espaciais

- A nível conceitual, um objeto geográfico corresponde a um entidade do mundo real que possui duas componentes:
 1. um conjunto de atributos alfa-numéricos, ou **atributos descritivos**
 2. uma **componente espacial, que pode conter a geometria (localização e forma)** e a topologia (relacionamentos espaciais com outros objetos)
- Objetos geográficos podem ser atômicos ou complexos
- Como são obtidos os dados espaciais:
 - através de levantamentos de campo (ex. GPS) e através de sensores remotos
 - digitalizados a partir de mapas já existentes

Dados Espaciais

- De acordo com algumas fontes, 80% dos dados existentes possuem uma componente espacial (pense em endereços por exemplo)
- Enormes quantidades de dados espaciais são gerados por sistemas de observação da terra: ex: dados do **CBERS, LANDSAT, SRTM**, etc.
- Vários serviços como MapQuest, Yahoo! Maps, Google Maps, Google
- Os serviços geográficos estão crescendo:
 - Planejamento de rotas
 - Observação e Mitigação de desastres naturais
 - Observação de crimes
 - Simulação de efeitos ambientais
 - Serviços Baseados em Localização em geral
- Em geral, é necessário integrar informações espaciais em diferentes contextos.

EXEMPLO –Dados Espaciais

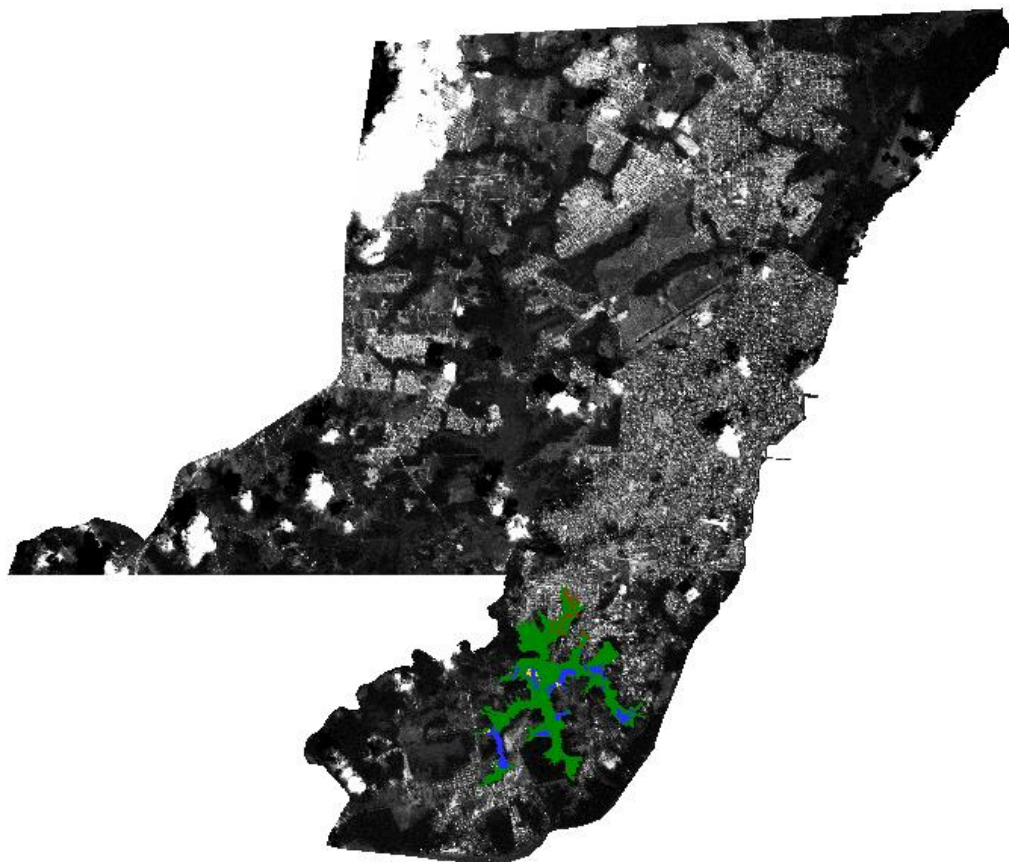
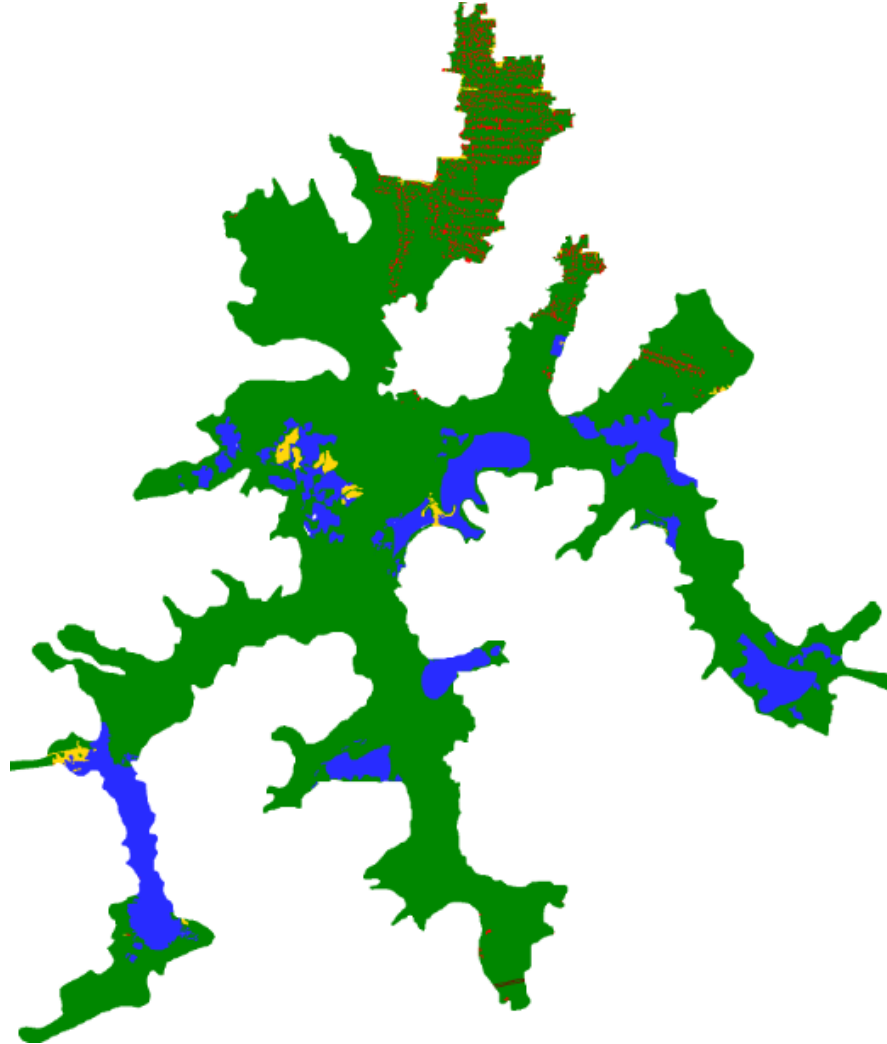


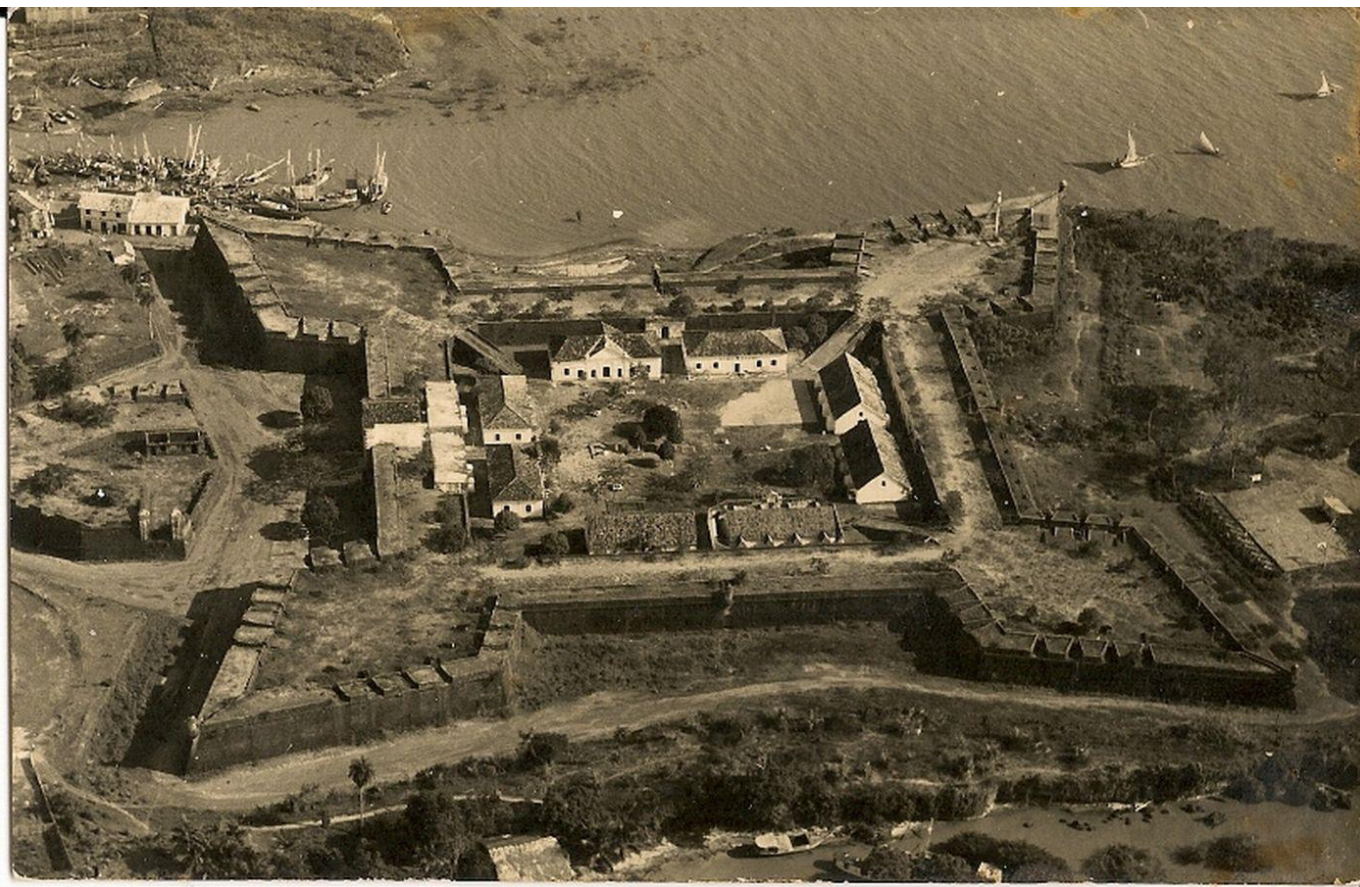
Imagem CBERS

EXEMPLO –Dados Espaciais



Dados Temáticos

EXEMPLO –Dados Espaciais

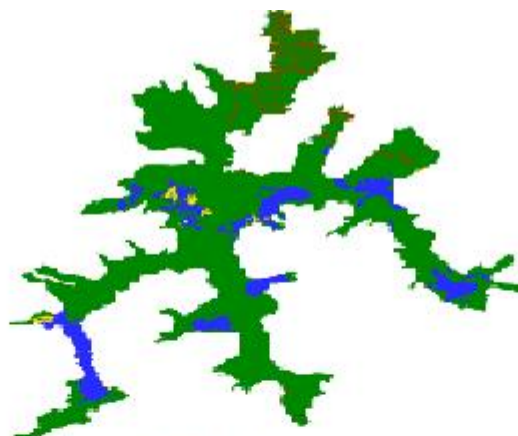


Fotos aéreas

Exemplo - Dados Espaciais



Imagens



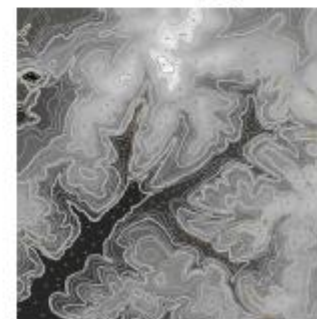
Dados Temáticos



Fotos aéreas

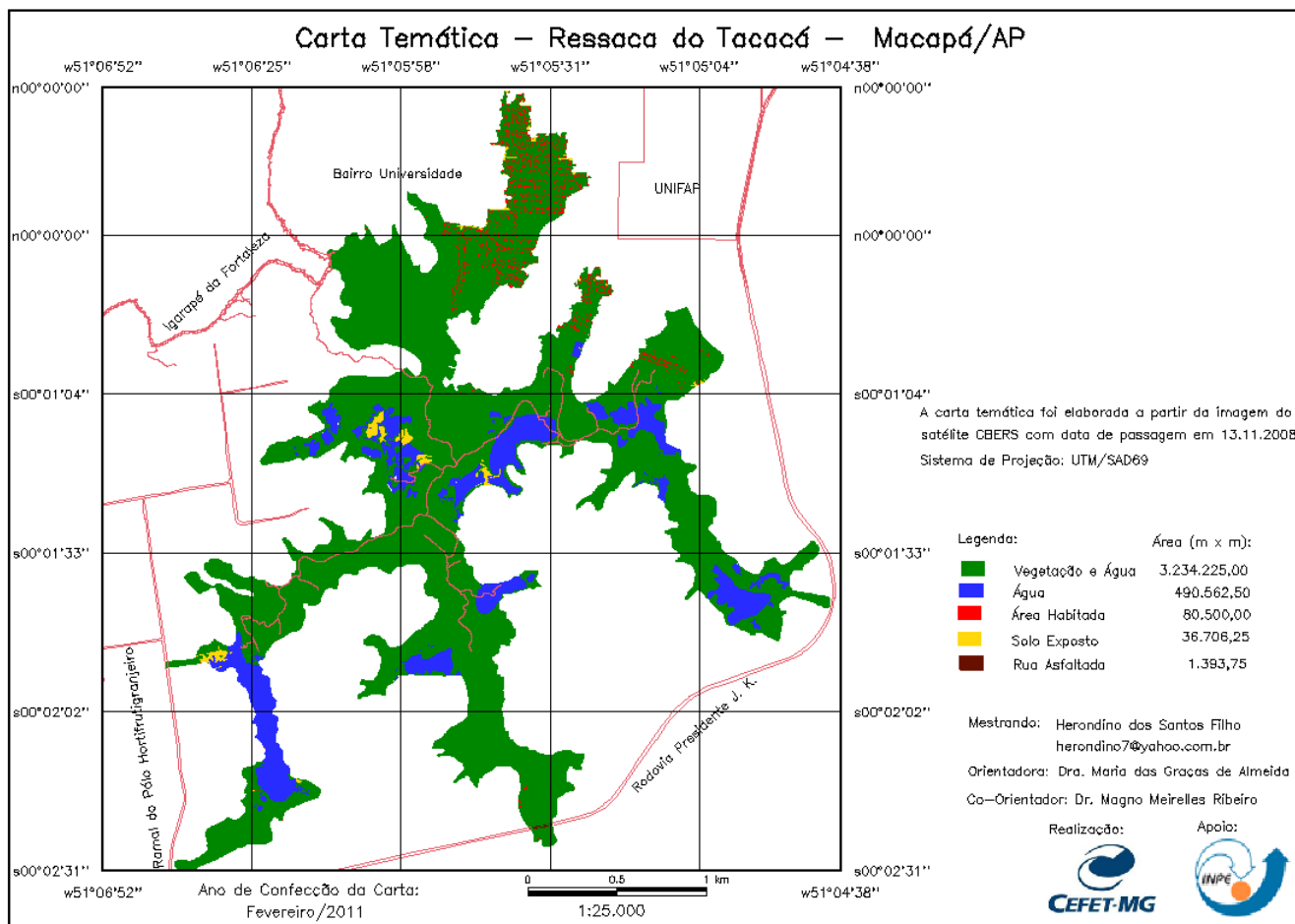


Coisas móveis



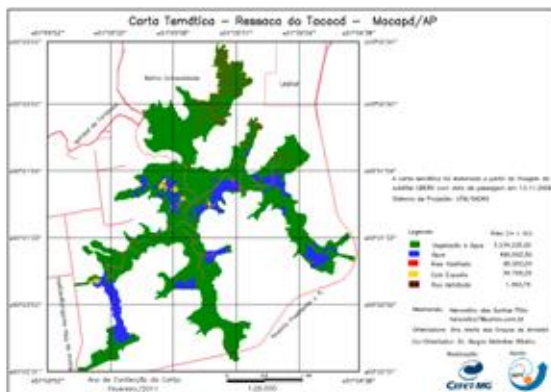
Dados de Topografia

Aplicações sobre dados Espaciais

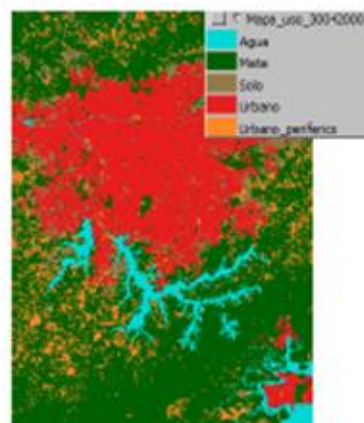


Carta Temática

Aplicações sobre dados Espaciais



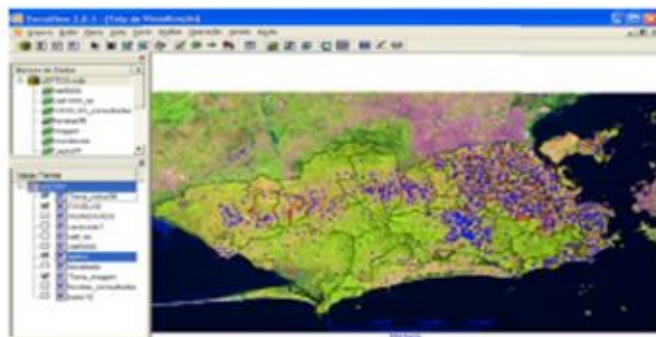
Cartografia



Uso da Terra



Monitoramento ambiental



Saúde

Mais aplicações

- Mais aplicações:
 - Cadastro urbano
 - Desenvolvimento imobiliário
 - Desenvolvimento econômico
 - Marketing
 - Navegação
 - Climatologia
 - Gerenciamento de aparelhos públicos
 - Redes de transporte
 - Biodiversidade
 - Monitoramento de desastres ambientais
 - Etc...
- Aplicativos geográficos tratam fundamentalmente da solução de problemas. São usados em vários níveis, desde indústrias especializadas até governos e academia

Softwares Geográficos

- Softwares que permitem **armazenar, gerenciar e visualizar dados espaciais** e fornece ferramentas de **análise**.
- Exemplos de tarefas:
 1. visualização e exploração de dados;
 2. criação de dados;
 3. edição de dados;
 4. armazenamento de dados;
 5. integração de dados de diferentes fontes;
 6. consultas para selecionar parte dos dados;
 7. análise de dados: extração de novas informações a partir dos dados existentes;
 8. transformação de dados
 9. criação de mapas

Categorias de *softwares* Geográficos

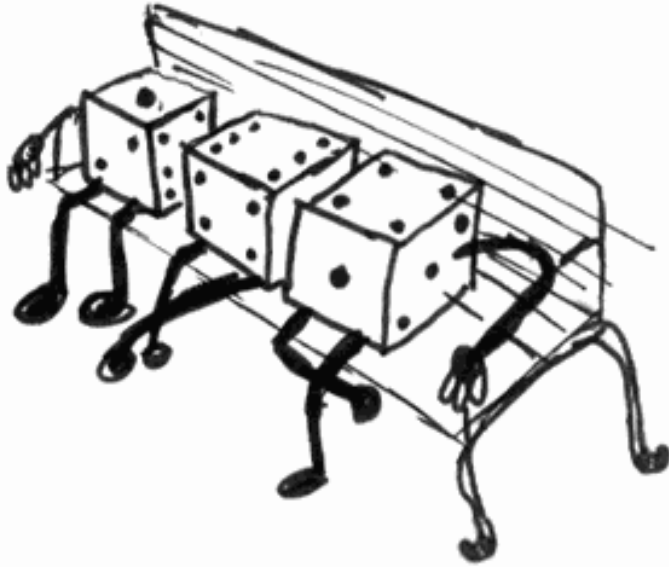
- **SIGs Desktop:** software instalado em um computador pessoal. Não permite acesso remoto por outros computadores clientes
- **Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Espacial:** fornece uma alternativa a manipulação de dados geográficos armazenados em arquivos
- **Servidores de Mapas na Web:** oferece um serviço de produção de mapas que dá acesso a dados espaciais
- **Servidores SIG:** expõe processamento típicos de aplicativos geográficos
- **Clientes SIG**
- **SIG móvel:** roda em plataforma móveis como tablets ou smartphones;
- **Bibliotecas e extensões:** oferecem funcionalidades que podem ser usadas para a construção de outras aplicações.

Categorias do aplicativos utilizado no Curso

- SIGs Desktop (GIS)
- Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Espaciais

Banco de Dados

O BANCO DE DADOS



- **Bancos de dados (BD)** são coleções de informações que se relacionam de forma a criar um sentido entre si, e de grande volume computacional.

Esses dados são persistentes, ou seja, sobrevivem a falhas de hardware ou software

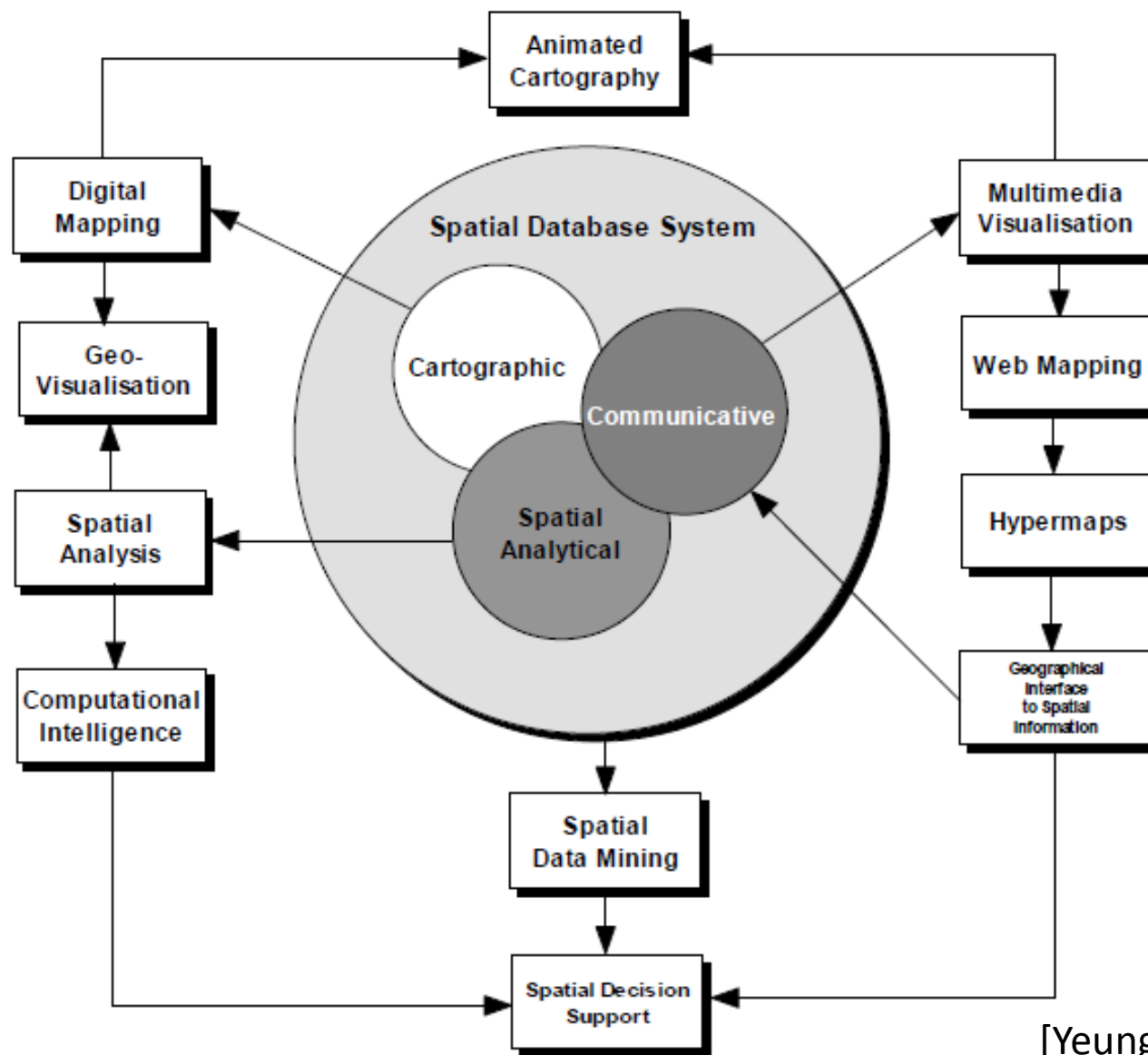
Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

- Um **Sistema Gestor de Base de Dados** (SGBD) é um conjunto de programas de computador (*softwares*) responsáveis pelo gerenciamento de uma base de dados.
 - Seu principal objetivo é retirar da aplicação do cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, a manipulação e a organização dos dados (Moreira, 2011).



Mais conceitos...

- Um **Banco de Dados (BD)** é uma coleção volumosa de dados **relacionados** entre si, em um ambiente computacional
- Aplicações geográficas atualmente são intensivas tanto em termos de dados quanto de computação. Requerem o armazenamento de grandes volumes de dados dados tradicionais (alfanuméricos) e não tradicionais (objetos geométricos, imagens, séries temporais).
- Nenhuma aplicação geográfica irá rodar de maneira eficiente sem **um Banco de dados Espacial acoplado**.



NOVA VISÃO CONCEITUAL PROPOSTA POR GOODCHILD

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Um **SGBD** facilita as seguintes tarefas:

- ☐ **Definição do BD:** tipos de dados, estruturas e restrições que devem ser consideradas
- ☐ **Construção do BD:** inserção propriamente dos dados no meio persistente;
- ☐ **Manipulação do BD**
- ☐ **Consulta ao BD:** recuperar uma informação específica
- ☐ **Manutenção ao BD:** alterar uma informação armazenada

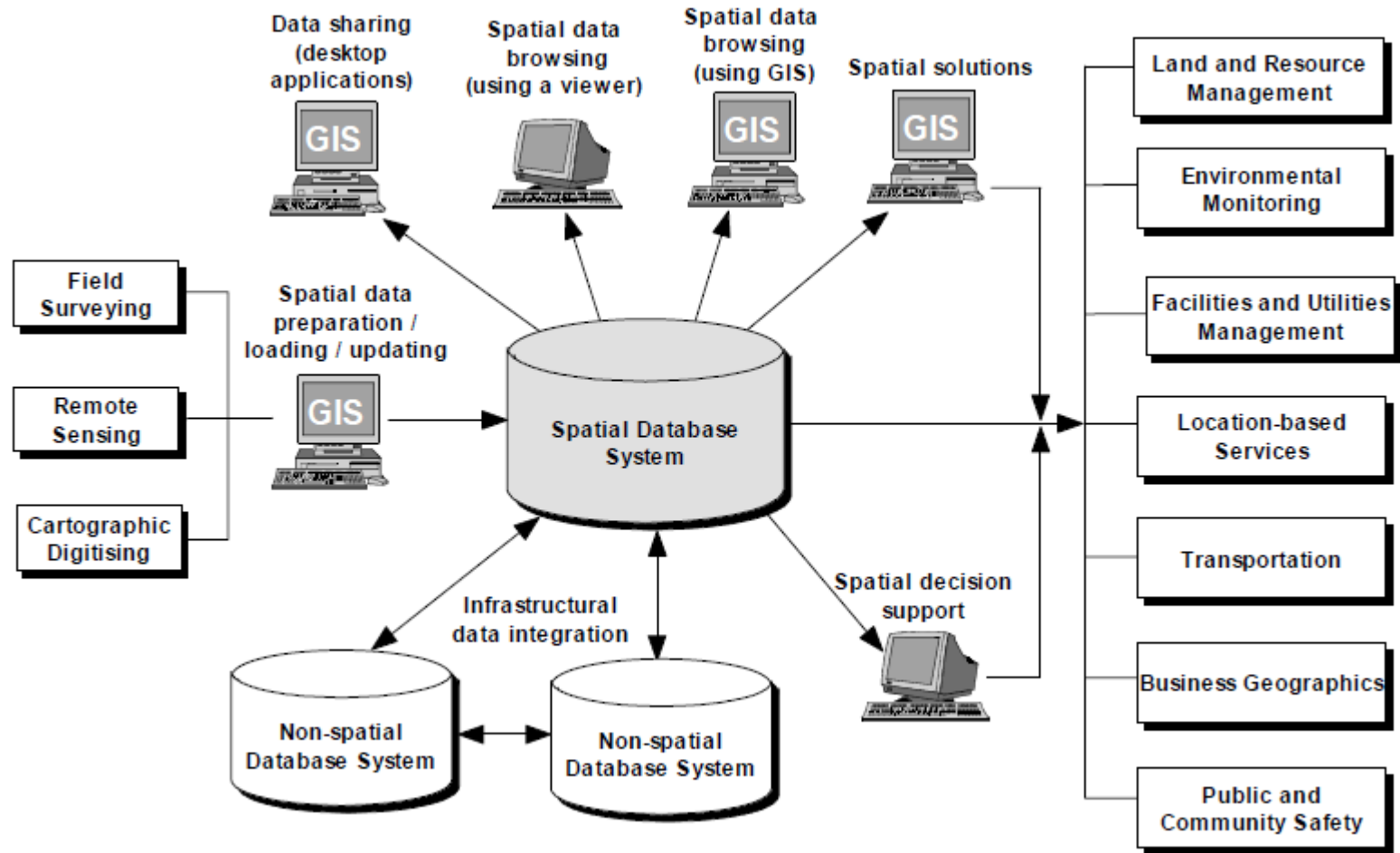
São requisitos de um SGBD:

- ☐ Facilidade de uso
- ☐ Correção
- ☐ Facilidade de manutenção
- ☐ Confiabilidade
- ☐ Segurança
- ☐ Desempenho

Sistema Gerenciador de Banco de Dados Espacial

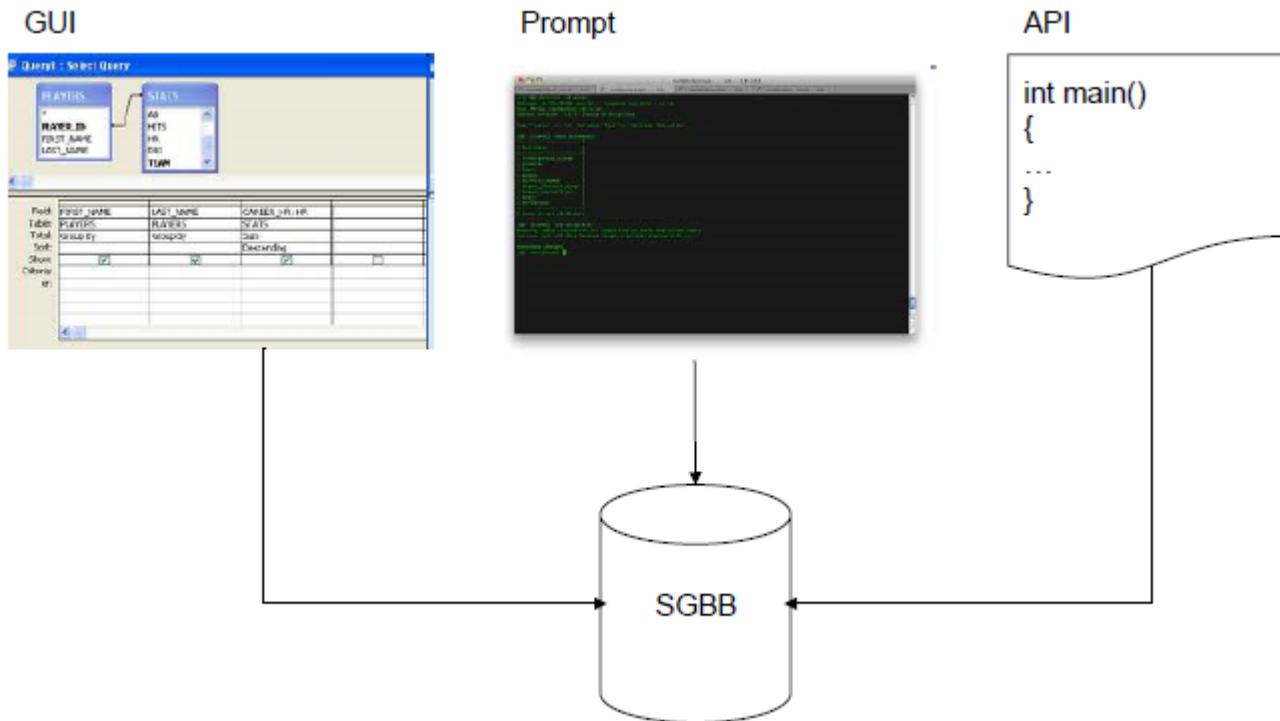
- Até o início dos anos 90 os SIGs seguia uma abordagem baseada em arquivos de dados
- A partir daí começa uma aproximação entre os produtores de SIG e os produtores de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados
- Um SGBD Espacial típico hoje em dia é um SGBD comum com capacidades adicionais para manipular dados espaciais:
 - Tipos espaciais
 - Indexação espacial
 - Operadores espaciais
 - Rotinas e aplicações espaciais (ex. carga de dados)

Nova perspectiva para Banco de Dados Espacial

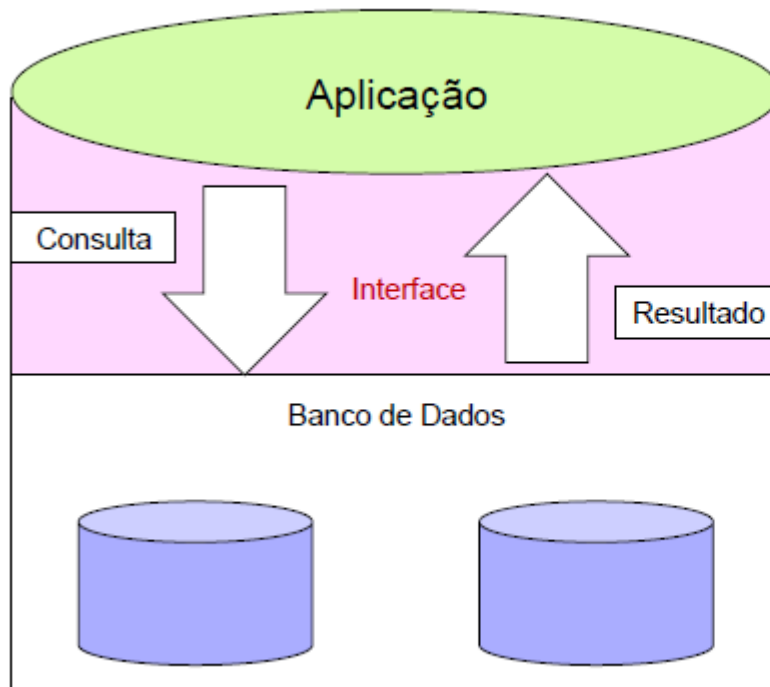


[Yeung and Hall, 2011]

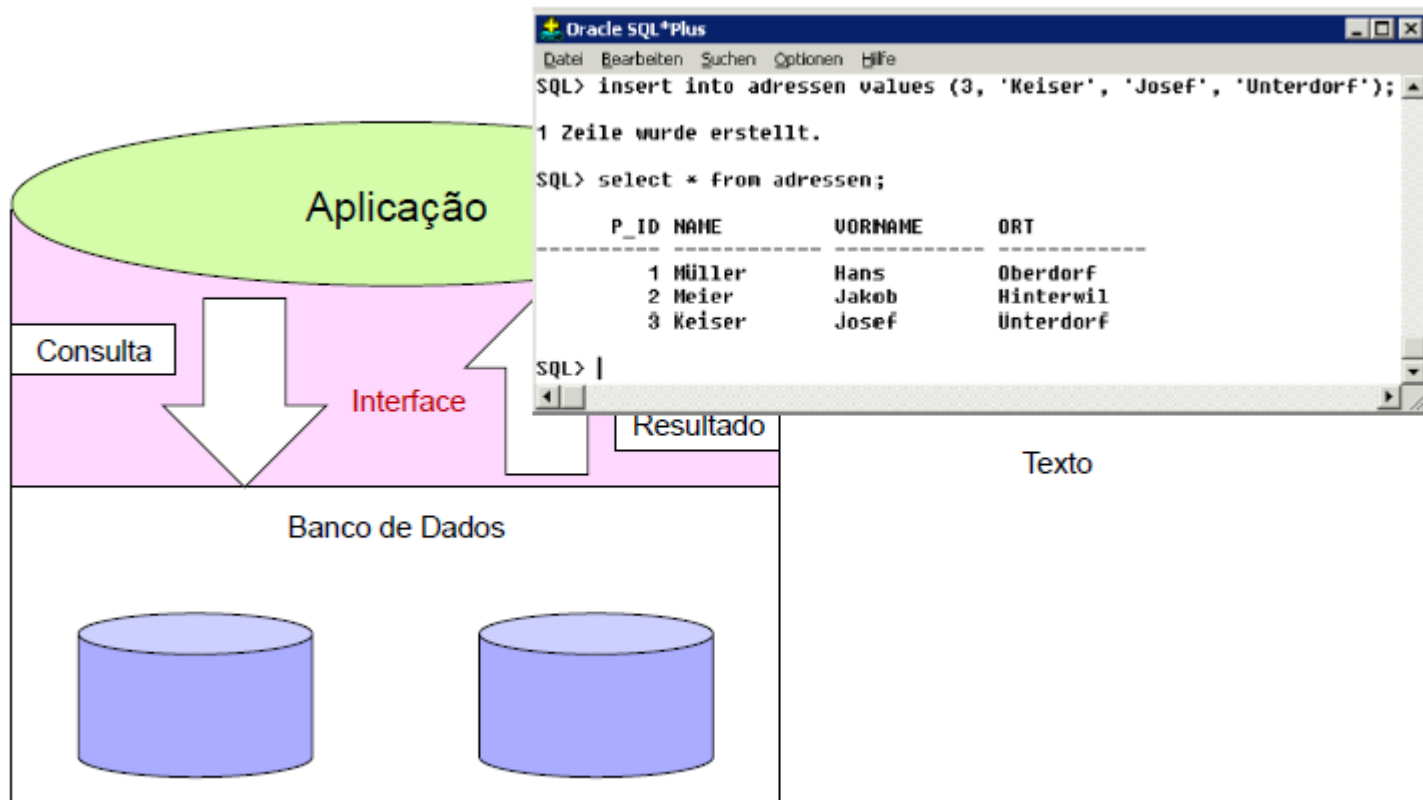
Interfaces para o SGBDs



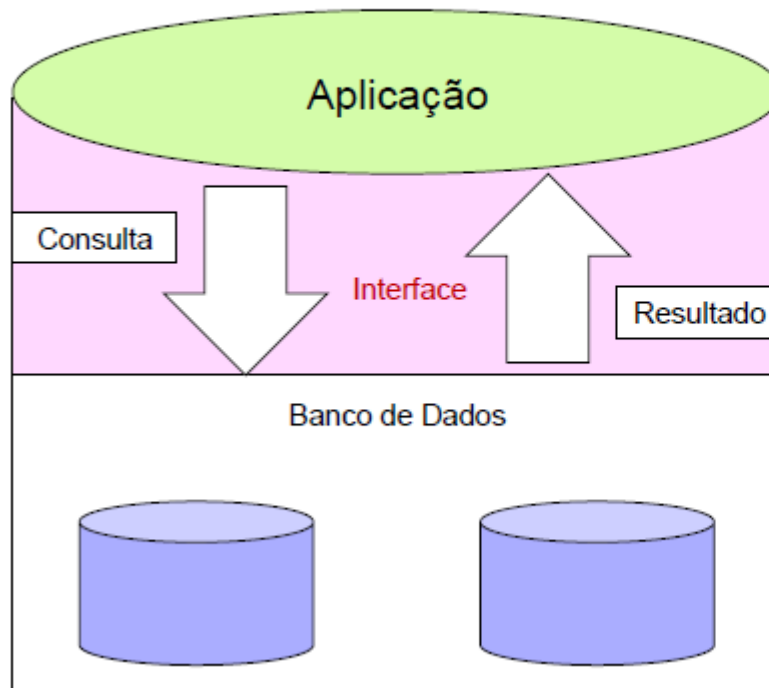
Interfaces para o SGBDs



Interfaces para o SGBDs



Interfaces para o SGBDs



The screenshot displays the TAM website interface, which includes a header with the TAM logo and navigation links. The main content area features a search bar, a "Pesquisar" (Search) button, and a "Status do Voo" (Flight Status) section. The flight status section shows details for a flight from SP (Guarulhos) to Foz de Iguaçu, including the price (R\$ 131,00*) and the status (On-time).

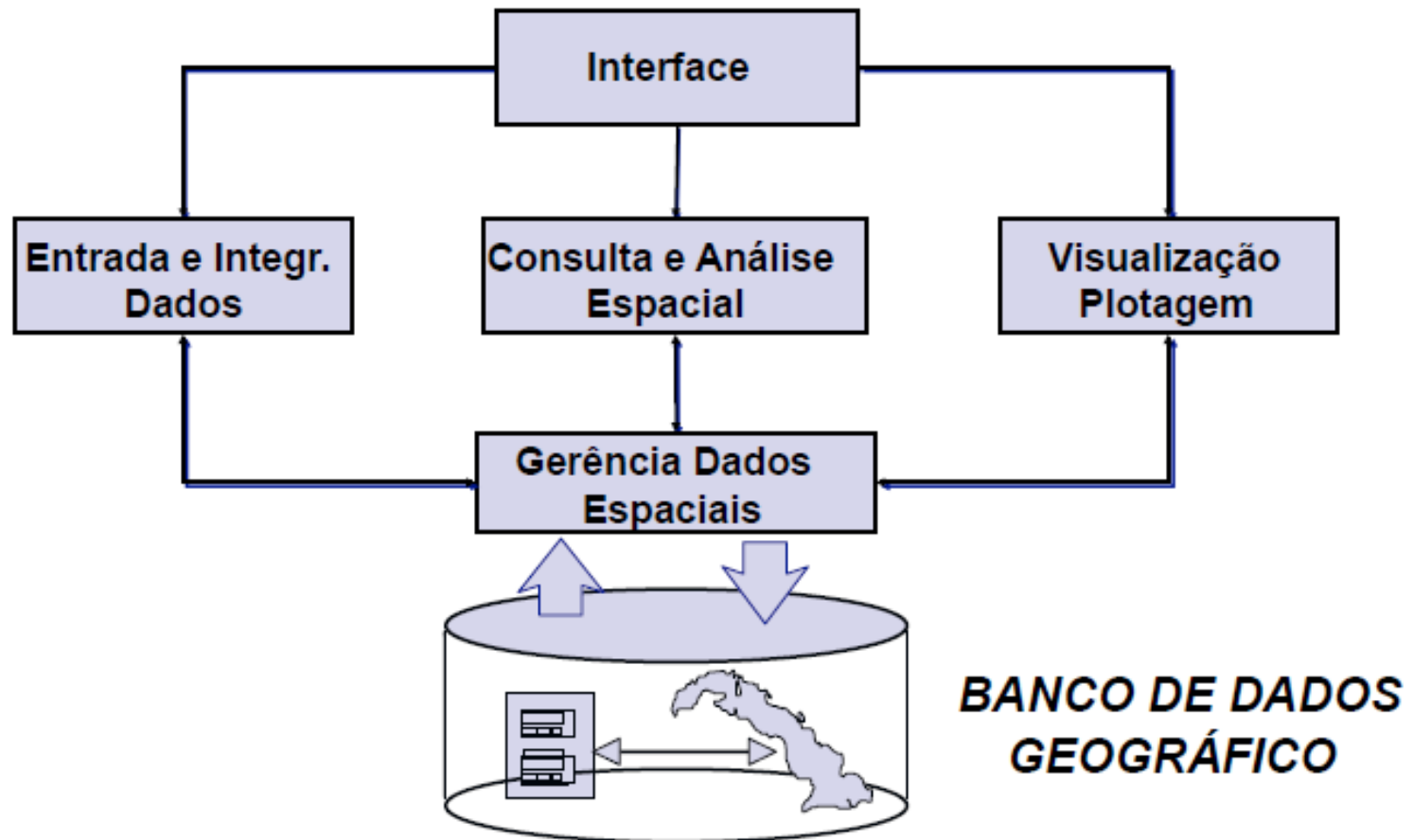
Below the flight status section, there is a "Formulário" (Form) for flight status, which includes fields for "Número do Voo" (Flight Number) and "Data" (Date).

Formulário

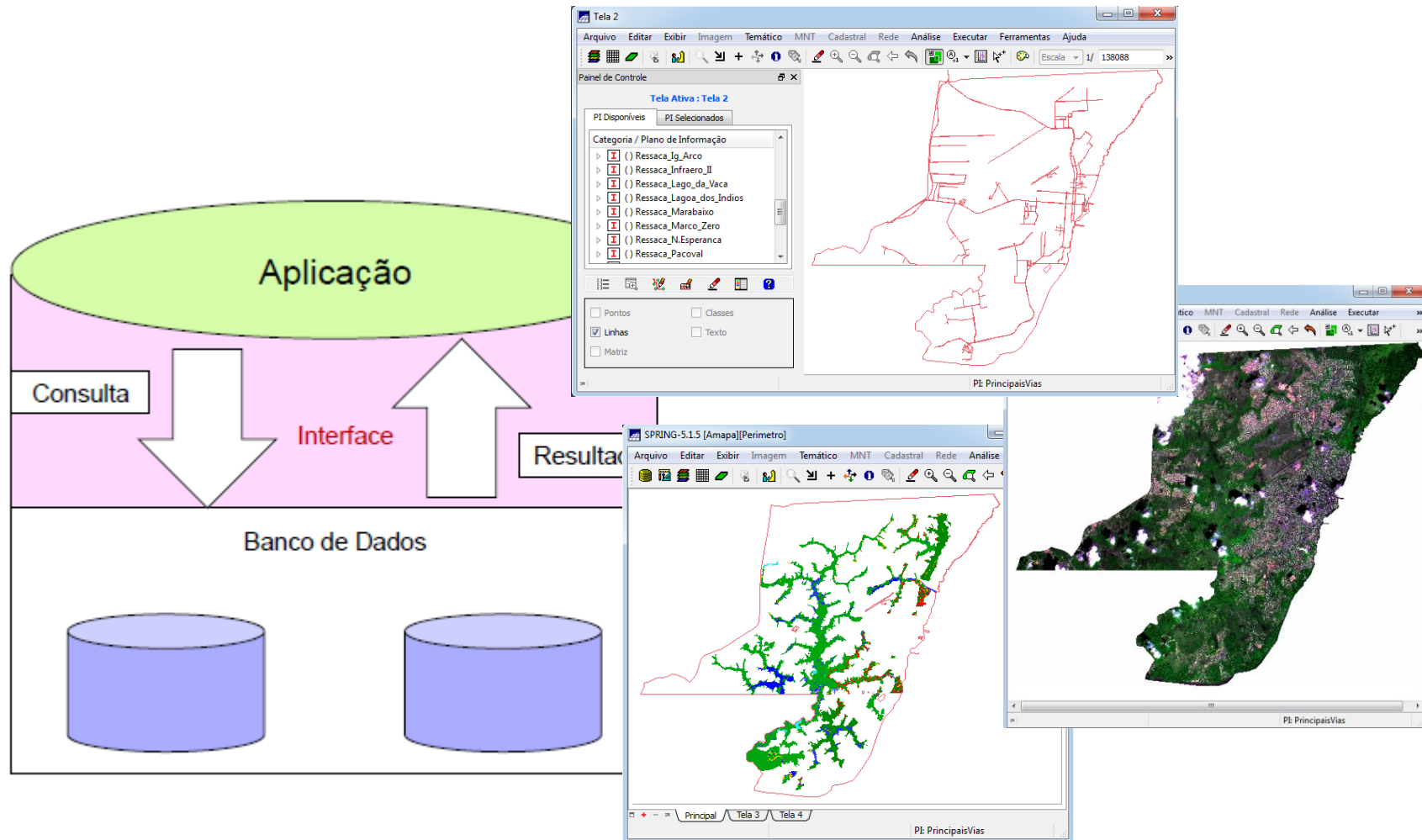
Sistema de Informação Geográfica

- Um SIG é um software que permite **armazenar, gerenciar e visualizar** dados espaciais e fornece ferramentas de **análise como:**
 - ❖ **Consulta:** por região, por coordenadas, classificação
 - ❖ **MNT:** declividade, rede de drenagem, bacias
 - ❖ **Rede:** conectividade, caminho mínimo
 - ❖ **Distribuição:** detecção de mudanças, proximidade
 - ❖ **Análise/Estatística espacial:** padrões, auto-correlação
 - ❖ **Medidas:** distância, forma, adjacência, direção, perímetro
- Exemplos de SIG
 - Livres de licença: TerraView, SPRING, QuantunGIS, gvSIG, etc.
 - Proprietários: ArcGIS, MapInfo, etc.

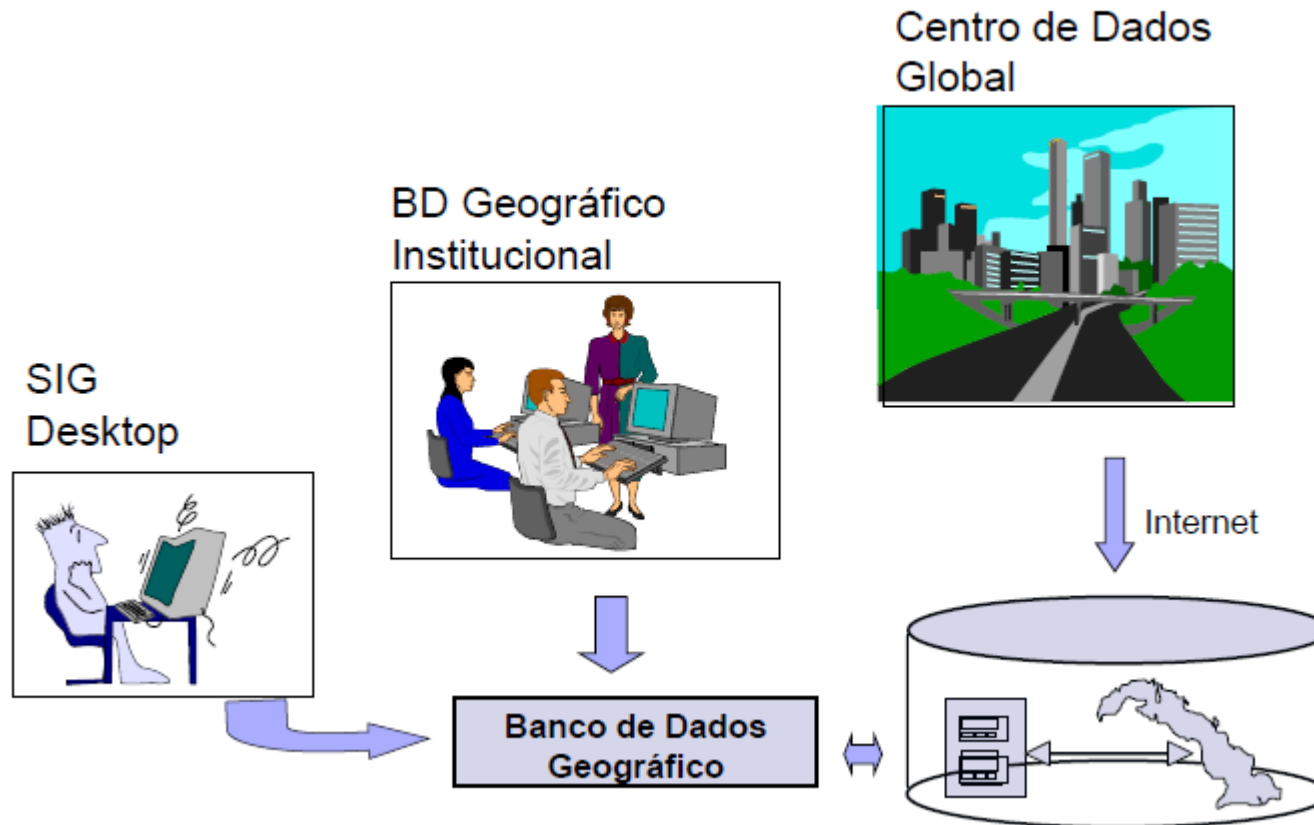
Visão Geral de um SIG



Interfaces para o SGBDs



Evolução dos SIGs



Perspectivas

- ✓ Vamos estudar como os SGBD's funcionam
- ✓ Como a arquitetura integrada funciona
- ✓ Exercitar o uso do SGBD e do SIG
- ✓ O que ganhamos em termos de funcionalidade
- ✓ Questões de interoperabilidade
- ✓ Novas possibilidades
- ✓ O caso da internet
- ✓ Etc...

Qual *Software* utilizar?

