BANCO DE DADOS

Parte I

PTR-2355 / 2011

Agenda - Aula 1

GIS: Software

- Características
- Softwares mais utilizados (livres)
- Bancos de Dados
- Natureza Espacial dos Dados
- Funcionalidades e Operações

Banco de Dados

- **Formatos de arquivos**:
  - **Vetoriais**: TIGER, HPLG, DXF, Postscript, DLG, SHAPE, Access, SQL Server, Oracle, DB2, PostGIS, etc.
  - **Raster**: DEN, GIFF, TIFF, JPEG, EPS, SID;.
- **Base de Dados**:
  - coleção de dados logicamente estruturados para um propósito específico.
- **Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados**:
  - coleção de programas que permitem criar e manipular base de dados
  - Conjunto de funcionalidades para gestão de bancos de dados.

Agenda - Aula 1

GIS: Software

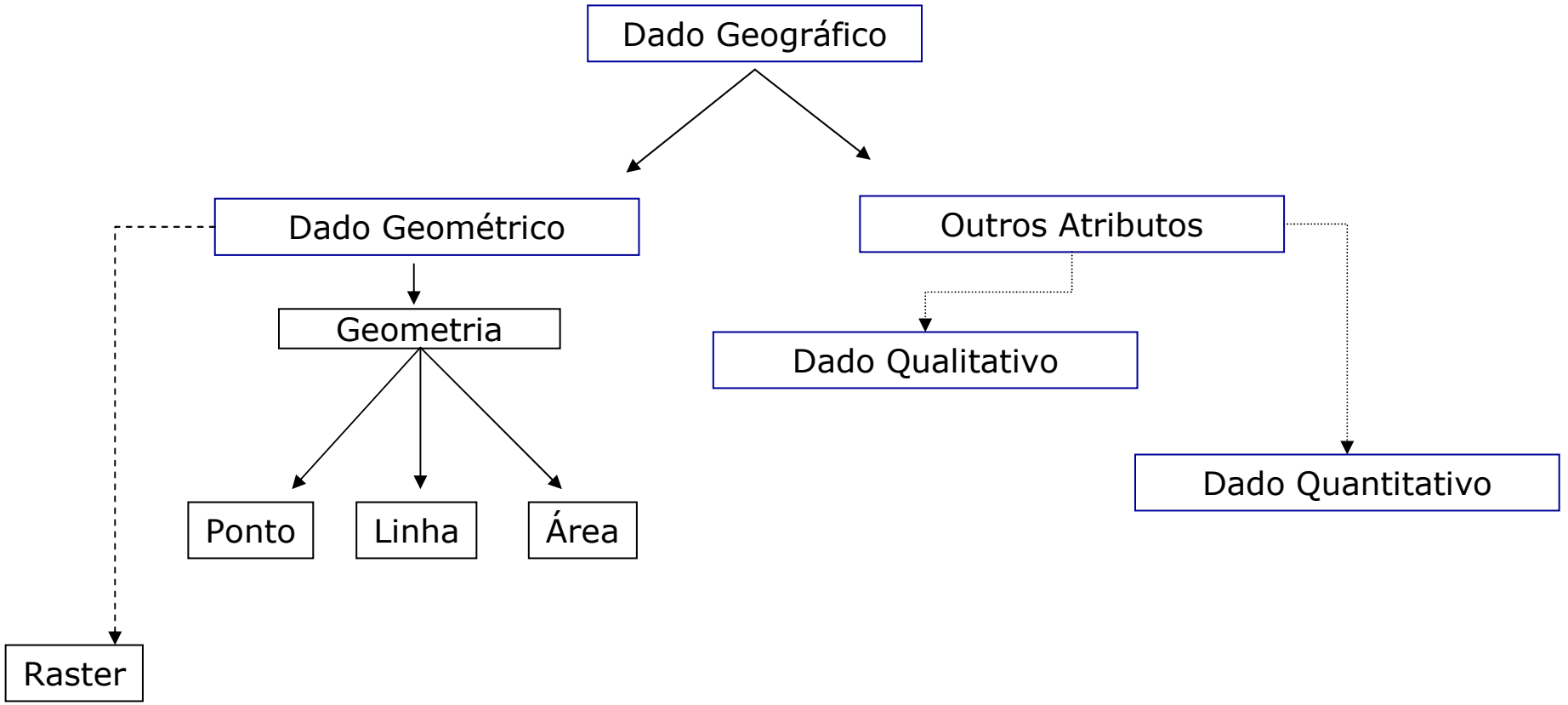
- Características
- Softwares mais utilizados (livres)
- Bancos de Dados
- Natureza Espacial dos Dados
- Funcionalidades e Operações

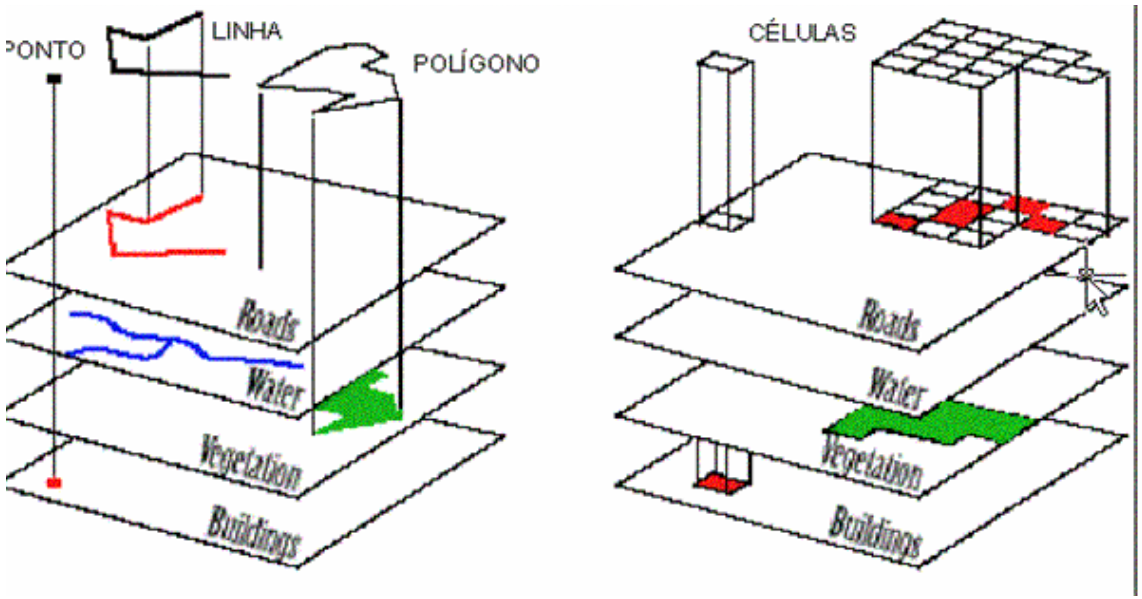
Gerenciadores de Bancos de Dados

Os principais gerenciadores tem extensões espaciais ou capacidades de resolver questões espaciais ou armazenar dados espaciais:

- Oracle (Oracle Spatial & Oracle Locator: Location Features)
- DB2 da IBM (DB2 Spatial Extender)
- SQL Server 2008 da Microsoft
- Sybase
- Teradata (Spatial Query Server)
- MySQL
- PostGreSQL

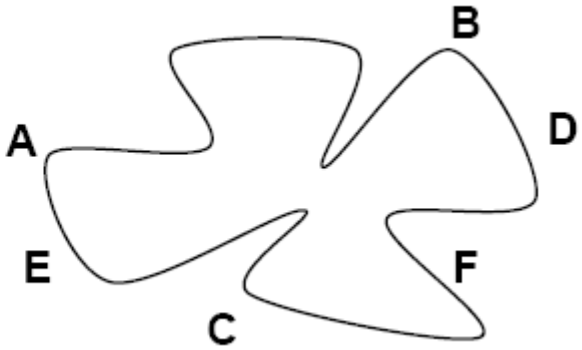
Natureza dos dados



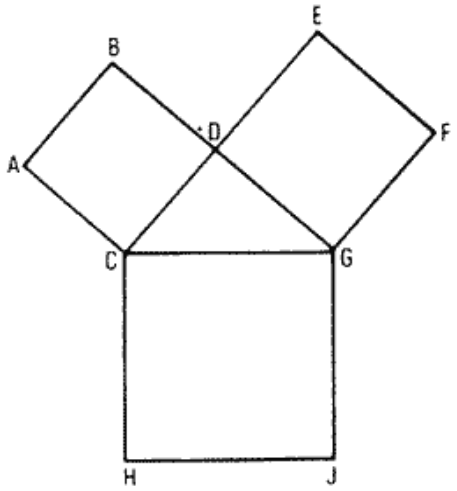


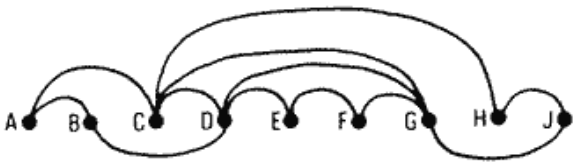
Natureza dos dados

Natureza dos dados



Natureza dos dados

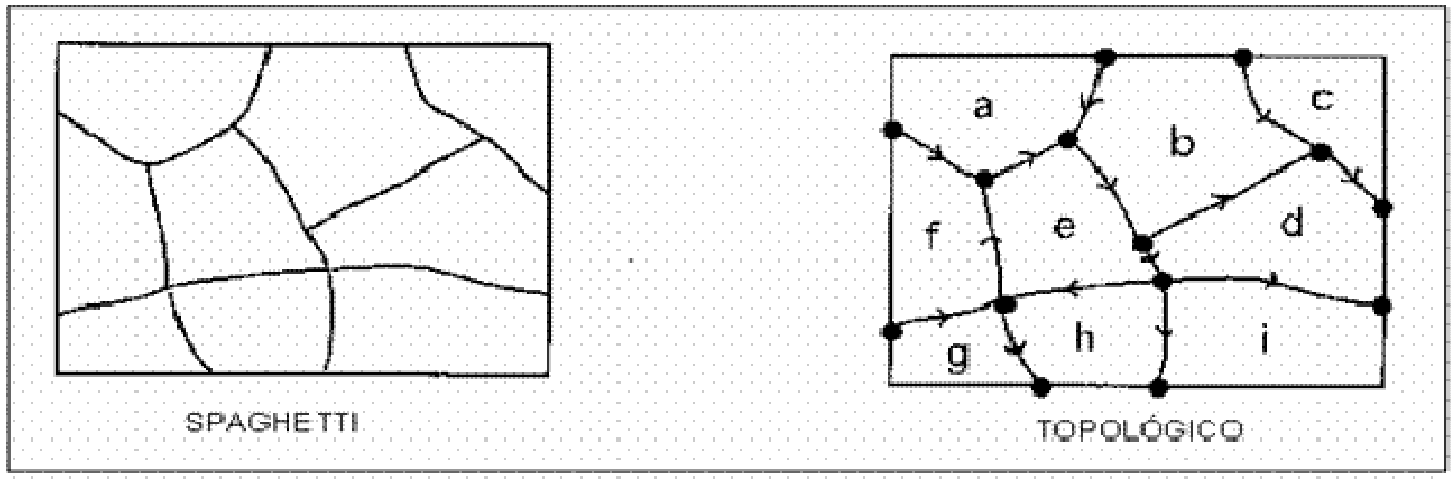




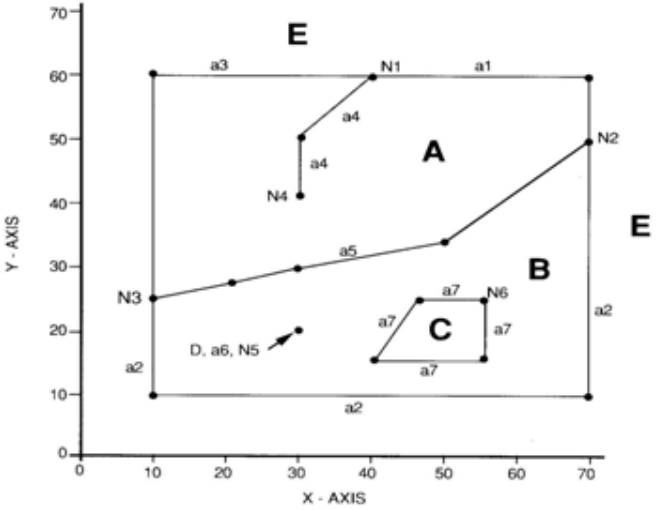
Natureza dos dadosc

- **Foco no arco => SPAGHETTI**

- **Foco na estrutura => TOPOLOGICO**



Natureza dos dados



SPATIAL DATA ENCODING

POLYGON TOPOLOGY	
POLYGON	ARCS
A	a1, a5, a3
B	a2, a5, 0, a6, 0, a7
C	a7
D	a6
E	area outside map coverage

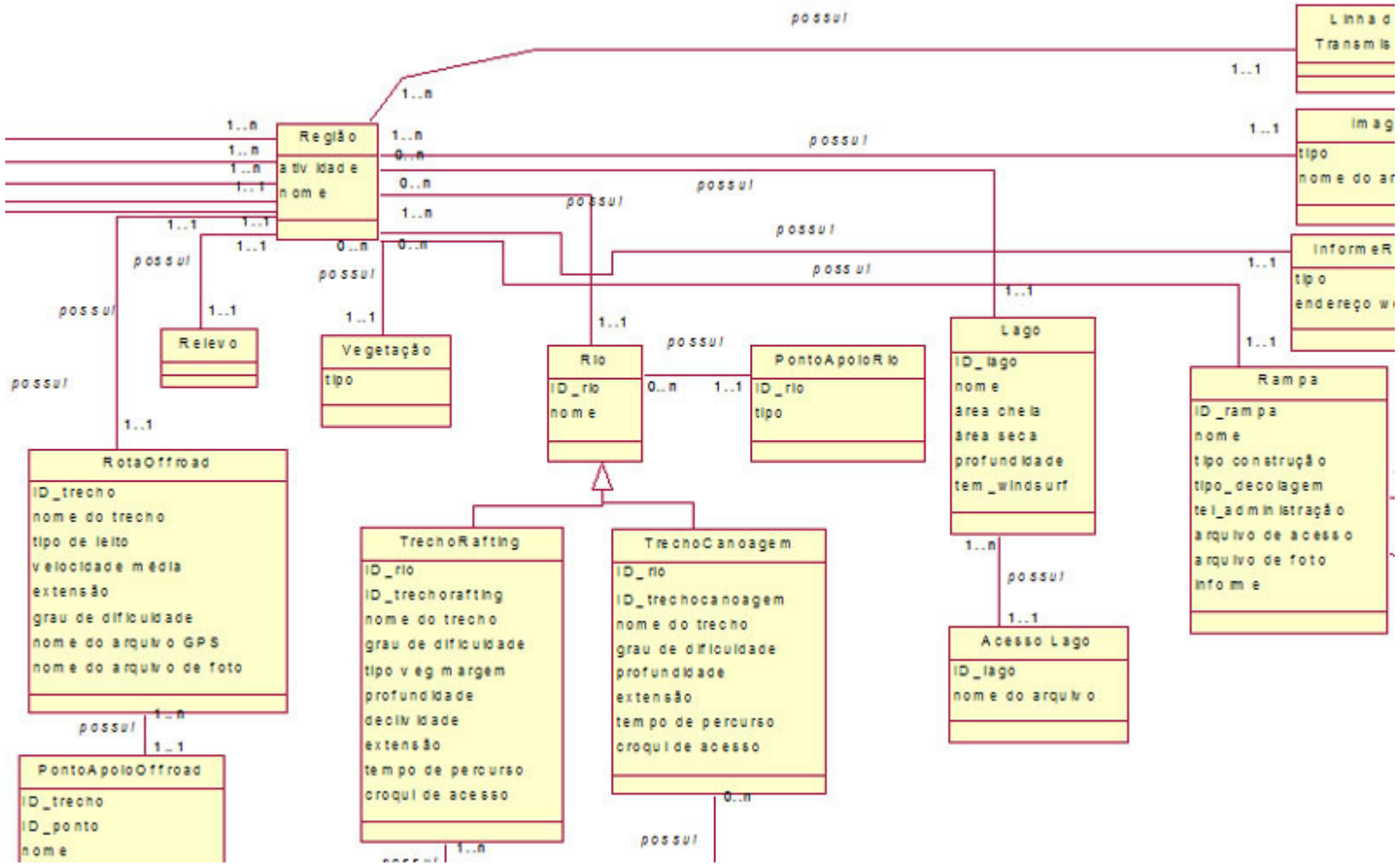
NODE TOPOLOGY	
NODE	ARCS
N1	a1, a3, a4
N2	a1, a2, a5
N3	a2, a3, a5
N4	a4
N5	a6
N6	a7

ARC TOPOLOGY				
ARC	START NODE	END NODE	LEFT POLYGON	RIGHT POLYGON
a1	N1	N2	E	A
a2	N2	N3	E	B
a3	N3	N1	E	A
a4	N4	N1	A	A
a5	N3	N2	A	B
a6	N5	N5	B	B
a7	N6	N6	B	C

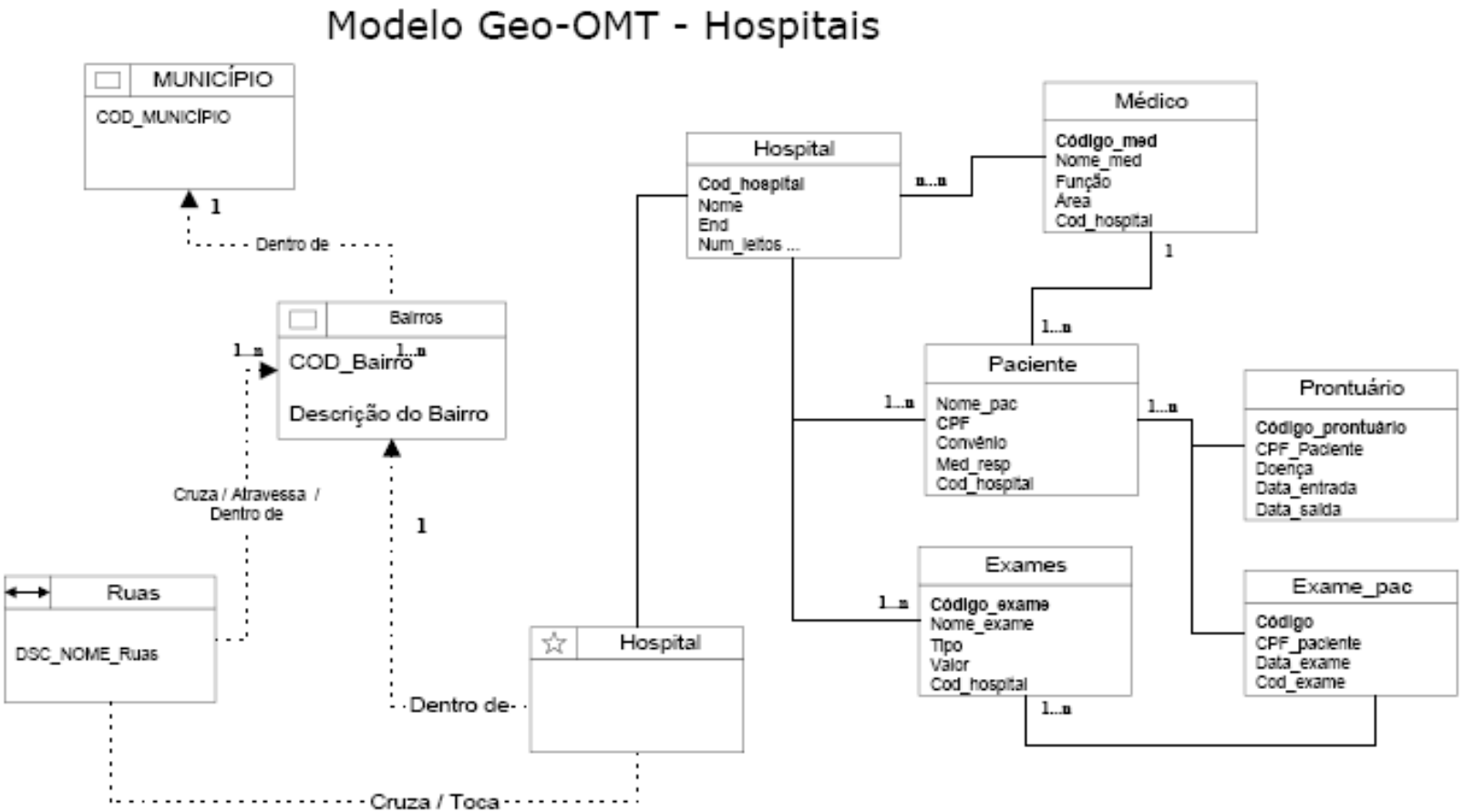
ARC COORDINATE DATA			
ARC	START X, Y	INTERMEDIATE X, Y	END X, Y
a1	40, 60	70, 60	70, 50
a2	70, 50	70,10; 10,10	10, 25
a3	10, 25	10,60	40, 60
a4	40, 60	30,50	30, 40
a5	10, 25	20,27; 30,30; 50,32	70, 50
a6	30, 20		30, 20
a7	55, 27	55,15; 40,15; 45,27	55, 27

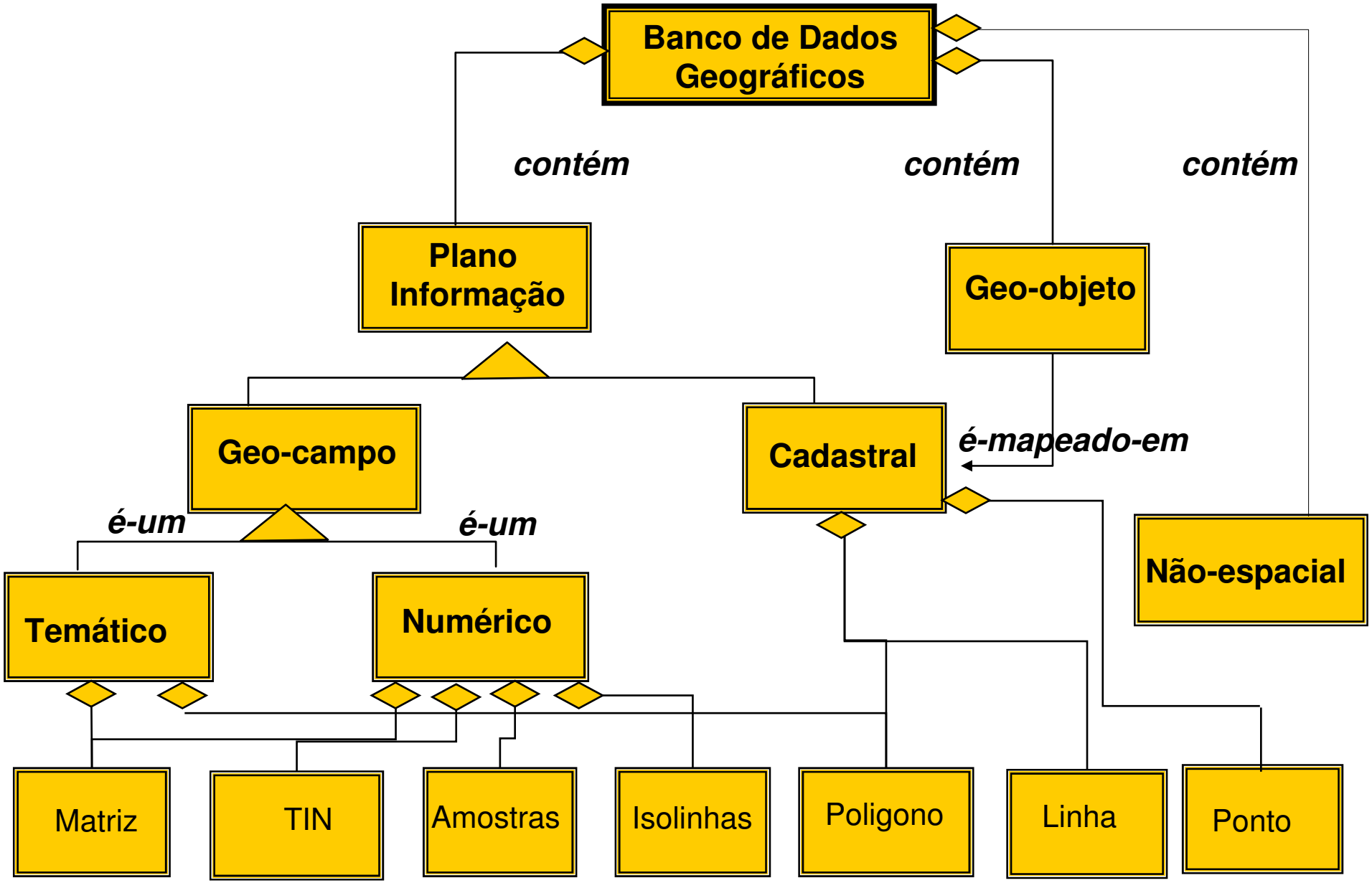
Agenda – Aulas 3 e 4

Modelagem UML da Serra da Mantiqueira, visando a prática de esportes



Modelagem OMT-G de um Hospital, visando responder questões espaciais e convencionais




Banco de Dados Geográficos
contém
contém
contém
Plano Informação
Geo-objeto
Geo-campo
Cadastral
é-mapeado-em
é-um
é-um
Não-espacial
Temático
Numérico
Matriz
TIN
Amostras
Isolinhas
Poligono
Linha
Ponto

Agenda Aula 5:
Parte I

1 – INTRODUÇÃO

2 – MODELOS LÓGICOS PARA BANCO DE DADOS

3 – O MODELO RELACIONAL

Agenda Aula 5:
Parte I

1 – INTRODUÇÃO

2 – MODELOS LÓGICOS PARA BANCO DE DADOS

3 – O MODELO RELACIONAL

INTRODUÇÃO

- Conceitos Gerais
  - Base de Dados
  - Sistema Gerenciador de Banco de Dados e
  - Sistema de Banco de Dados
- Bases de Dados
  - Definição;
  - Tabelas;
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
  - Definição;
  - Arquiteturas de SGBD;
  - Capacidades de SGBD;
- Sistemas de Banco de Dados
  - Pessoas envolvidas;
  - Vantagens de um SBD;

INTRODUÇÃO

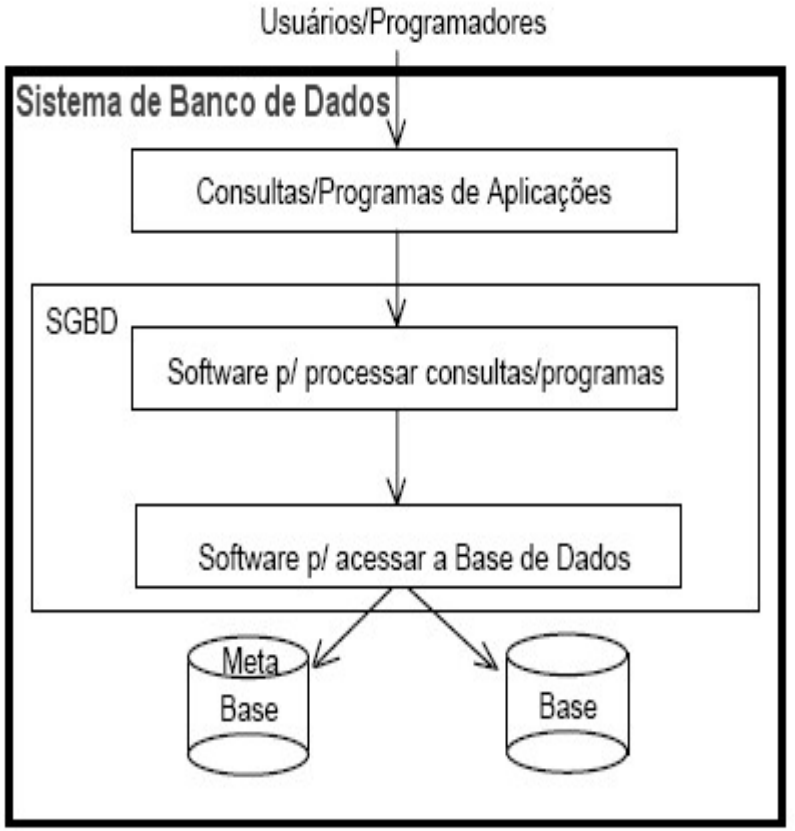
- **Conceitos Gerais**
  - Base de Dados
  - Sistema Gerenciador de Banco de Dados e
  - Sistema de Banco de Dados
- Bases de Dados
  - Definição;
  - Tabelas;
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
  - Definição;
  - Arquiteturas de SGBD;
  - Capacidades de SGBD;
- Sistemas de Banco de Dados
  - Pessoas envolvidas;
  - Vantagens de um SBD;

CONCEITOS GERAIS

- **Base de Dados:** Conjunto de arquivos físicos que armazenam os dados.

- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados:** Software responsável pelo gerenciamento (armazenamento e operações de recuperação) dos dados.

- **Sistema de Banco de Dados:** Base de Dados + Sistema Gerenciador de Banco de Dados.



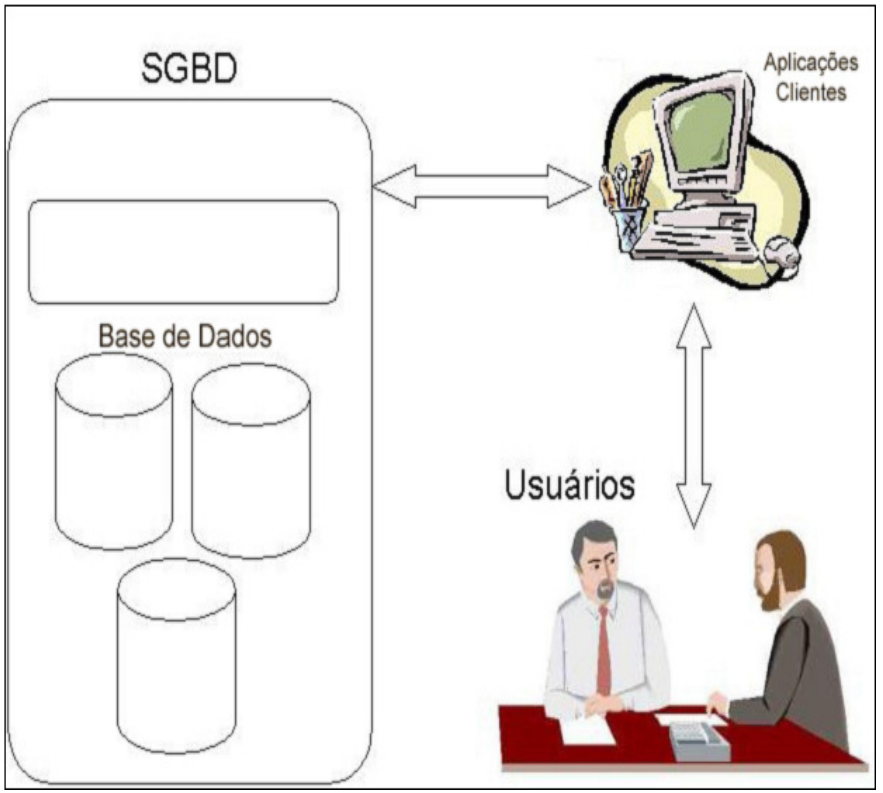
Sistema de Banco de Dados

(Fonte: O.K. Takai; I.C. Italiano; J.E. Ferreira. Introdução aos Bancos de Dados)

CONCEITOS GERAIS

- O termo **Banco de Dados** é hoje sinônimo para o termo Sistema de Banco de Dados.

- O acesso ao Banco de Dados é realizado por aplicações que provêm a interface entre os usuários e o Banco de Dados.



CONCEITOS GERAIS

Banco de Dados:

- Usado pela maior parte dos Sistemas de Informação para organizar e manipular seus dados.

- Entre as ações que podem ser realizadas em um banco de dados são as seguintes:

  – inserir, apagar ou alterar um **registro**;

  – realizar consultas no banco de dados a partir de parâmetros pré-estabelecidos.

CONCEITOS GERAIS

Componentes de um Sistema de Banco de Dados:

- **Dados:** tabelas com os dados propriamente ditos;
- **Hardware:** dispositivos de entrada/saída, memória de armazenamento e dispositivos de controle;
- **Software:** Sistema Gerenciador do Banco de Dados (SGBD). Realiza a interface usuário-dado;
- **Pessoas:** Administrador do Banco de Dados (DBA), Analistas de Sistemas, Programadores de Aplicação e Usuários.

INTRODUÇÃO

- Conceitos Gerais
  - Base de Dados
  - Sistema Gerenciador de Banco de Dados e
  - Sistema de Banco de Dados
- **Bases de Dados**
  - Definição;
  - Tabelas;
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
  - Definição;
  - Arquiteturas de SGBD;
  - Capacidades de SGBD;
- Sistemas de Banco de Dados
  - Pessoas envolvidas;
  - Vantagens de um SBD;

BASE DE DADOS

É uma coleção de dados logicamente relacionados com algum propósito.

- **Universidades**
  - Estudantes, docentes, disciplinas, salas;
  - Inscrições em disciplinas, ocupação de salas;
- **Banco**
  - Clientes, contas, transações;
- **Vendas**
  - Clientes, fornecedores, produtos, vendas;
- **Companhias aéreas**
  - Passageiros, aviões, reservas, vôos;

BASE DE DADOS

Tabelas: São objetos criados para armazenar os dados fisicamente. Os dados são armazenados em **linhas** (tupla) e **colunas** (atributo).

Tabela Clientes

BASE DE DADOS

Exemplo: Uma coleção de CDs de música

Gravadora

ID_Gravadora	Descrição_Gravadora
1	Gravadora Nome A
2	Gravadora Nome B
3	Gravadora Nome C

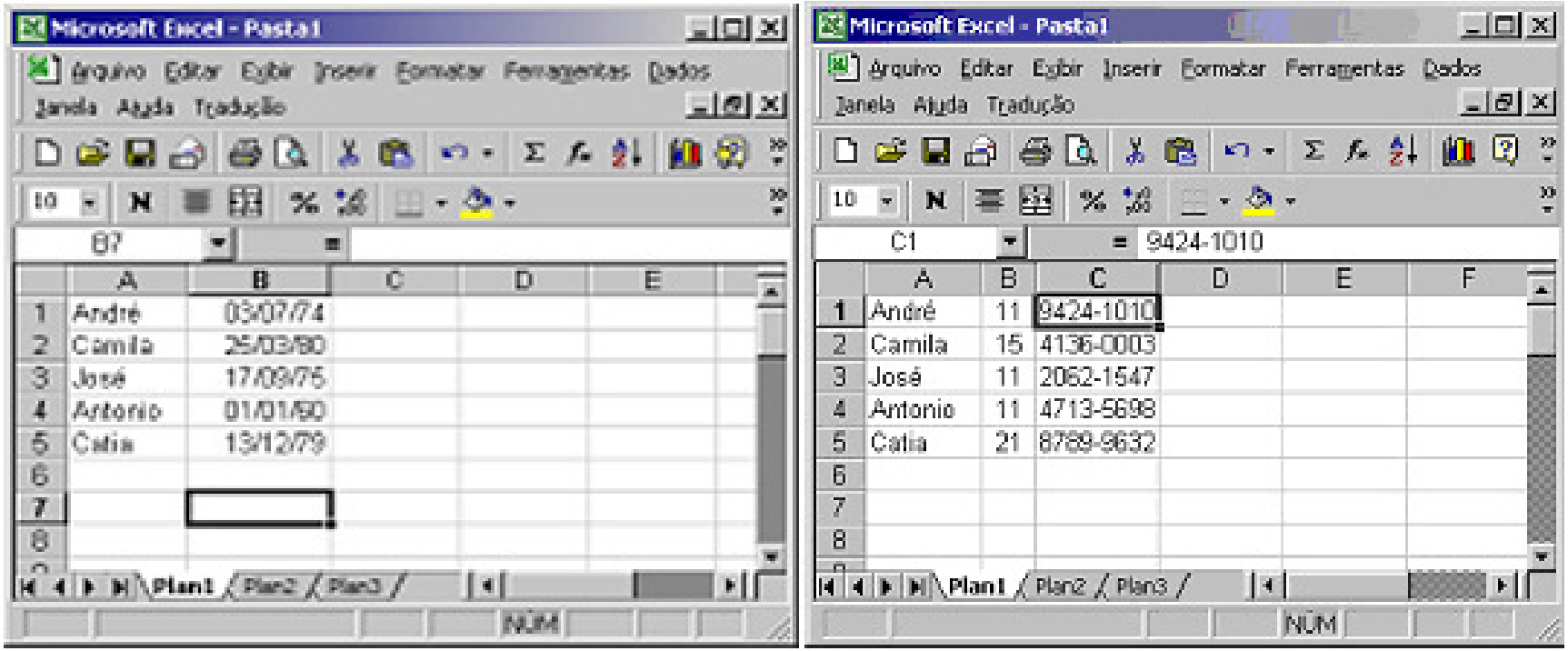
Tipo

ID_Tipo	Descrição_Tipo
1	MPB
2	Rock
3	New Age
4	Black

CD

ID_CD	Gravadora	Tipo	Ano_Gravação	Título
1	1	4	2005	Título 1
2	1	4	2002	Título 2
3	3	2	2001	Título 3
4	2	1	2003	Título 4
5	1	2	1998	Título 5
6	2	3	1976	Título 6

BASE DE DADOS



- O *software Excel* da Microsoft, é basicamente, um gerenciador de tabela(s), provendo uma capacidade mínima de manipulação de Base de Dados.

INTRODUÇÃO

- **Conceitos Gerais**
  - Base de Dados
  - Sistema Gerenciador de Banco de Dados e
  - Sistema de Banco de Dados
- Bases de Dados
  - Definição;
  - Tabelas;
- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**
  - Definição;
  - Arquiteturas de SGBD;
  - Capacidades de SGBD;
- Sistemas de Banco de Dados
  - Pessoas envolvidas;
  - Vantagens de um SBD;

SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS

- É uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manipular Bases de Dados.
  - Para uma Base de Dados montada em *Access*, o software Microsoft Access será o Sistema Gerenciador dessa Base de Dados.

- Sobre uma Base de Dados um SGBD permite:
  - **Definir**: especificar os tipos de dados a serem armazenados;
  - **Construir**: armazenamento dos dados em um meio físico;
  - **Manipular**: funções de consulta, modificação e exclusão de dados, assim como geração de relatórios.

- Nota Histórica: o primeiro SGBD surgiu no final dos anos 60.

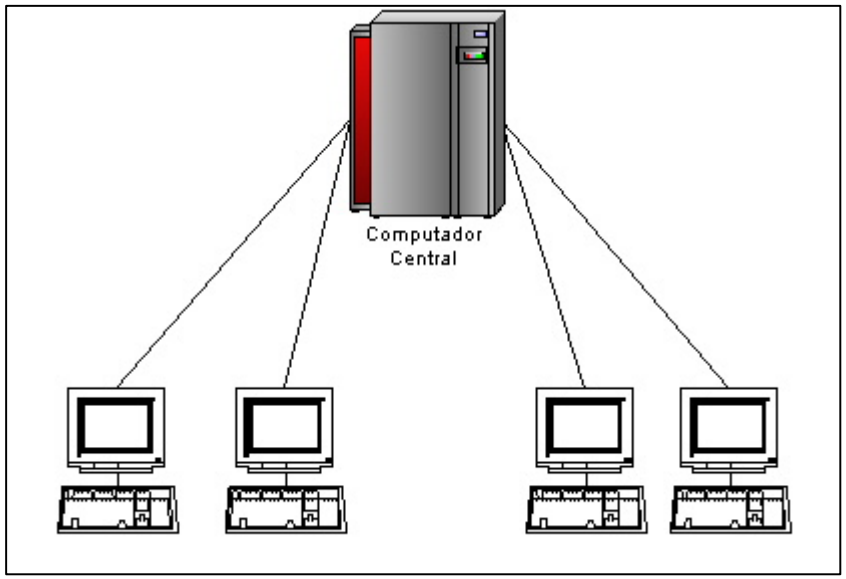
SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS

ARQUITETURAS:

- Plataformas Centralizadas
- Cliente-Servidor
- Banco de Dados Distribuídos
- Soluções para Internet
- GRID *Computing*

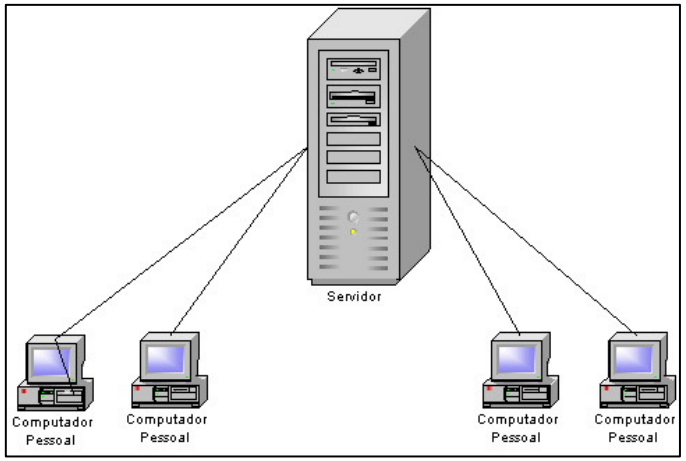
Plataformas Centralizadas

- Um computador grande e central hospeda o SGBD e há a emulação dos aplicativos. Os computadores clientes não têm capacidade de processamento.
- **Vantagem**: permitir que muitos usuários manipulem grande volume de dados.
- **Desvantagem:** alto custo, pois exige ambiente especial para *mainframes* e soluções centralizadas.



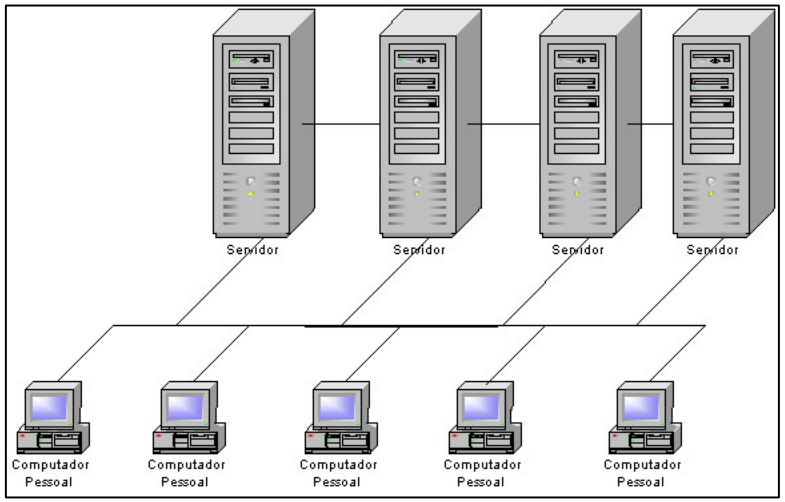
Arquitetura Cliente-Servidor

- O cliente processa as tarefas dos aplicativos. O servidor executa o acesso (consulta) a Base de Dados e retorna o resultado para o cliente.
- Apesar de ter sido uma arquitetura bastante popular, são necessárias soluções sofisticadas de software (client) que possibilitem: o tratamento de transações, as confirmações de transações, desfazer transações, linguagens de consultas e gatilhos.
- **Vantagem:** divisão do processamento entre dois sistemas, o que reduz o tráfego de dados na rede.



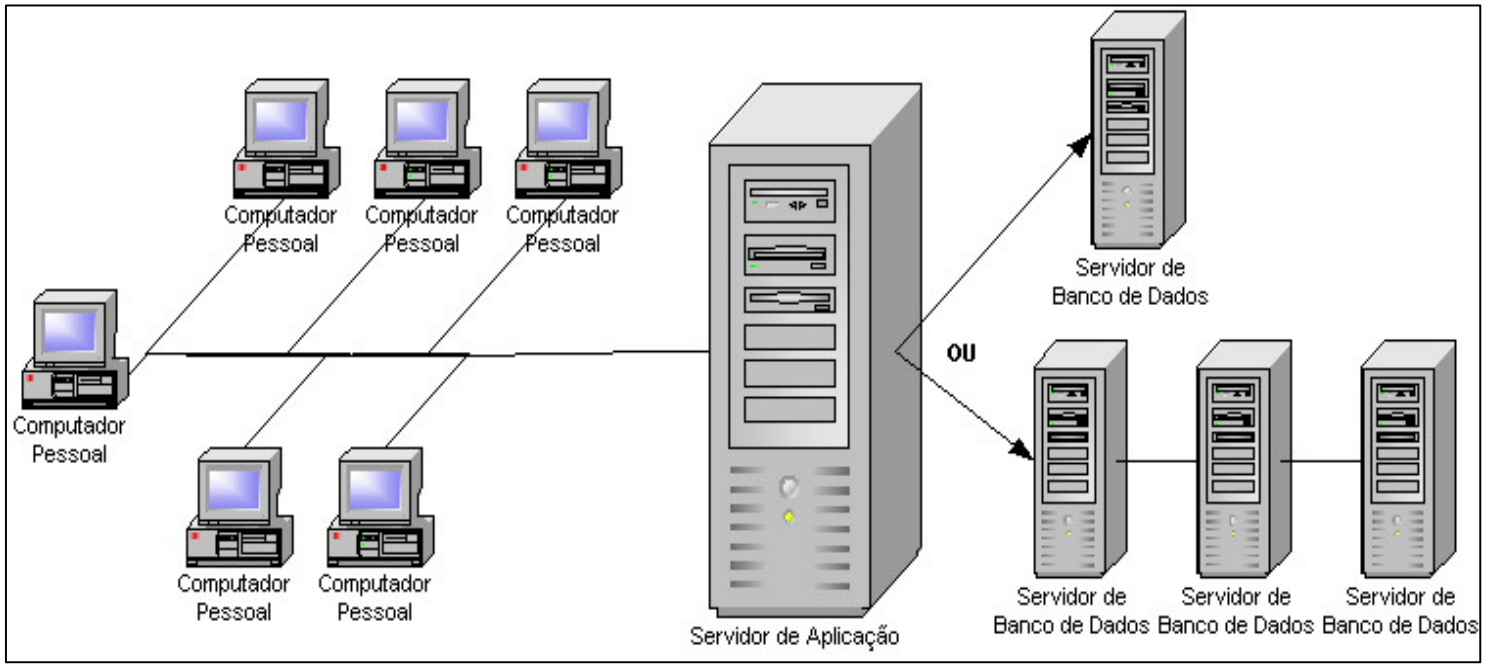
Banco de Dados Distribuídos

- Dados distribuídos por diversos servidores. O cliente especifica a consulta, o sistema encarrega-se de obter os dados.
- Consultas oriundas dos aplicativos são feitas para qualquer servidor indistintamente. Caso a informação solicitada seja mantida por outro servidor ou servidores, o sistema encarrega-se de obter a informação necessária, de maneira transparente para o aplicativo do cliente.
- Exemplos típicos são as bases de dados corporativas e em aplicações industriais, em que o volume de informação é muito grande, por isso deve ser distribuído entre diversos servidores.

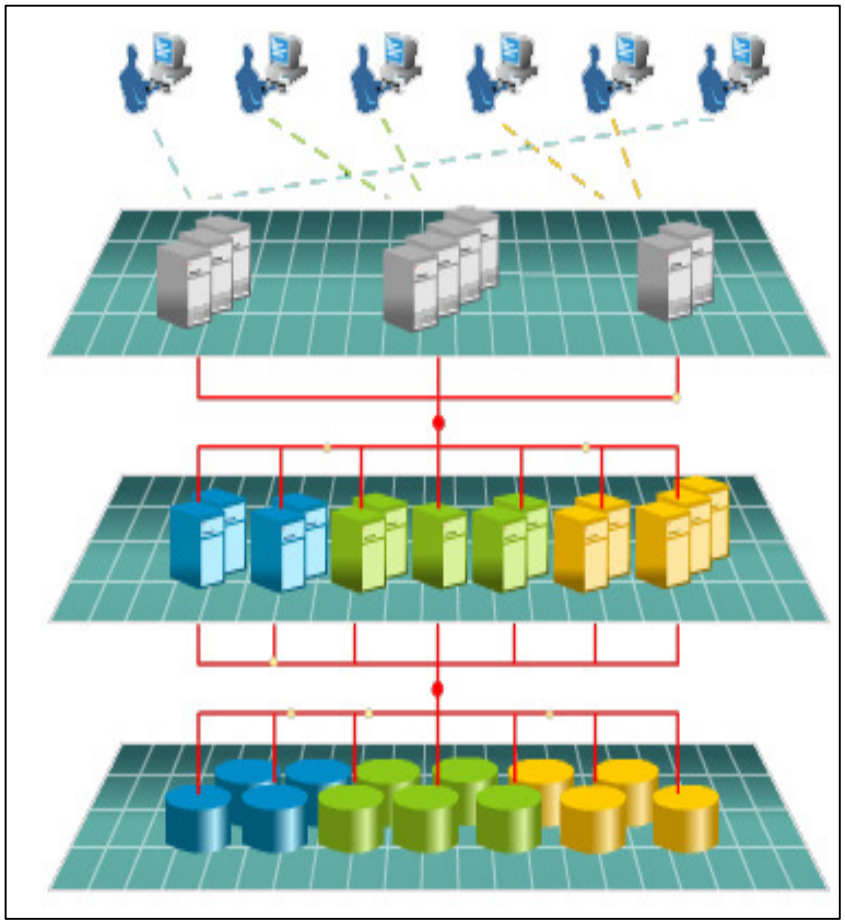


Soluções para Internet

- Intermediárias entre Cliente-Servidor e Banco de Dados Distribuídos.
- A diferença é a existência de um ou mais **Servidor(es) de aplicação** que executa(m) a interface entre o cliente-internet e o Sistema de Banco de Dados (Três ou N Camadas).



GRID *Computing*



Fonte: CD demonstração Oracle 10g

- Arquitetura que vem tomando força, tanto em soluções corporativas como para soluções de internet.
- Vários Servidores de Aplicação e vários Servidores de Banco de Dados se alternam e/ou dividem-se no processamento de solicitações dos clientes.
- Caso aconteça algum problema com algum dos servidores, os outros passam a assumir o processamento sem queda do sistema.

Pontos Relevantes nas Soluções para Internet

Segurança e Disponibilidade

- **Múltiplos usuários** acessam o sistema em diferentes horários. O número de usuários é bastante variável, sendo que novos usuários podem-se cadastrar para uso do sistema;

- No aspecto de acesso ao sistema, a **segurança é controlada pelo servidor de aplicação**;

- No aspecto de disponibilidade, costuma-se fazer uma **replicação dos dados**, para em caso de falha de disco o **acesso** seja feito sobre os **dados da cópia de segurança**;
  - Off-line: Back-up, Recovery e Plano de Contingência

Pontos Relevantes nas Soluções para Internet

Segurança e Disponibilidade

- Em sistemas com um único servidor há a necessidade de existir um **servidor reserva**.
  - Em caso de falha o servidor reserva assume o processamento.
  - Na arquitetura de GRID não há essa necessidade, os demais servidores continuam o processamento;

- Deve existir um **sistema de segurança** para evitar "ataques" ao sistema (***Firewall***).

Pontos Relevantes nas Soluções para Internet

Capacidade de processamento

- O número de usuários tende a ser grande e a velocidade de acesso deve ser satisfatória;
- Em **arquiteturas com um único servidor** ou de um banco distribuído, o poder de **processamento** de cada servidor deve ser **grande**. O que implica em máquinas de **custo elevado**;
- Numa arquitetura de **GRID várias máquinas de custo relativamente baixo** juntam-se para o processamento.

Capacidades de um SGBD

- **Controle de Redundâncias**
  - Evita duplicação de dados e conseqüentemente desperdício de espaço.

- **Compartilhamento de Dados**
  - Fornece ferramentas para que atualizações simultâneas ocorram de forma correta, ou seja, implementa o conceito de **transação**.
  - Fornece ferramentas para a definição de **visões para usuários**, ou seja a definição de uma porção da Base que será visível, e também manipulável, para o usuário (*check-in e check-out*).

Capacidades de um SGBD

- **Restrições de Acesso Multiusuário**
  - Através de **senhas** e contas de acesso, se **restringe o acesso** a determinados dados, por diferentes usuários.

- **Restrições de Integridade**
  - **Controla** o valor a ser armazenado em relação ao **tipo de dado definido ou permitido**.
    - Um valor para telefone de uma pessoa não pode ser um número negativo.

- **Backup e Recuperação**
  - Fornece mecanismos de **restauração** em caso de falhas.
    - Se o computador falhar no meio de uma ação de alteração o SGBD irá restaurar o dado ao estado inicial - anterior ao inicio da modificação.

INTRODUÇÃO

- **Conceitos Gerais**
  - Base de Dados
  - Sistema Gerenciador de Banco de Dados e
  - Sistema de Banco de Dados
- Bases de Dados
  - Definição;
  - Tabelas;
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
  - Definição;
  - Arquiteturas de SGBD;
  - Capacidades de SGBD;
- **Sistemas de Banco de Dados**
  - Pessoas envolvidas;
  - Vantagens de um SBD;

SISTEMA DE BANCO DE DADOS

Pessoas e suas atribuições

- **Administrador de Base de Dados (DBA)**
  - Supervisiona e gerencia os recursos da Base;
  - Autoriza acesso a Base, coordena e monitora seu uso;
  - Responsável pela segurança e desempenho do sistema.

- **Analistas de Sistema e Programadores**
  - Implementam soluções de *software* que atendam necessidades dos usuários.

- **Usuários**
  - Acessam a base para modificar, consultar e gerar relatórios.

SISTEMA DE BANCO DE DADOS

Aspectos Positivos

- **Padronização**
  - Padronizar os dados evita que diferentes usuários armazenem valores em formatos diferentes para um mesmo tipo de dado.
- **Menor tempo de desenvolvimento de aplicações**
  - O tempo de desenvolvimento é 15% a 25% menor do que o gasto em sistemas de processamento de arquivos tradicionais.
- **Disponibilidade de Informações Atualizadas**
  - Modificação de dados na Base são vistas imediatamente por todos os usuários.
- **Economia**
  - Redução de atividades redundantes de processamento.

Agenda Aula 5:
Parte I

1 – INTRODUÇÃO

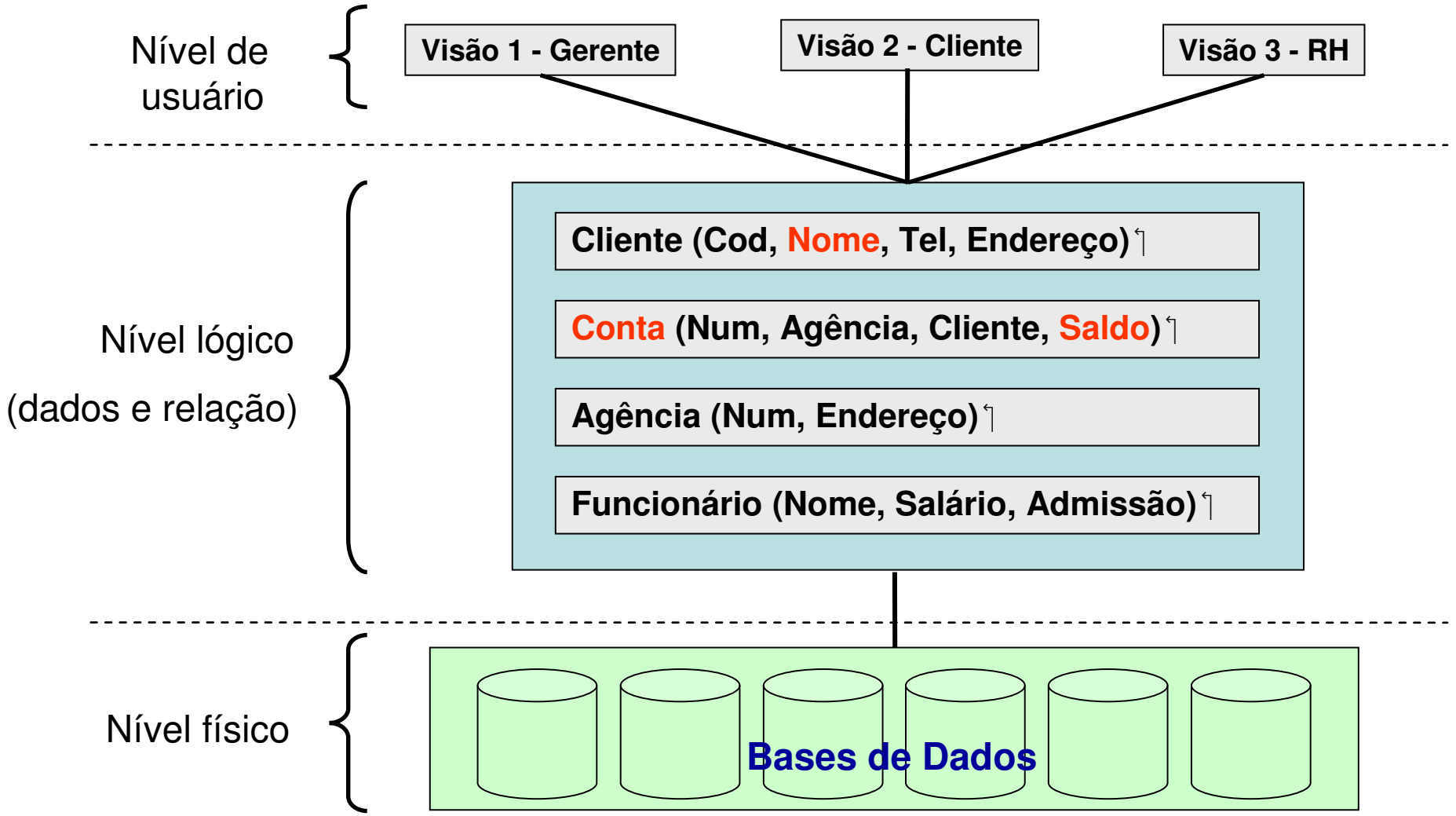
2 – MODELOS LÓGICOS PARA BANCO DE DADOS

3 – O MODELO RELACIONAL

MODELOS LÓGICOS PARA BANCO DE DADOS

- Sistema Gerenciador de Banco de Dados
  - **Abstração dos Dados**
- Modelos Lógicos de Dados
  - Classificação
  - Histórico dos Modelos Lógicos de Dados
  - Modelo Hierárquico
  - Modelo de Rede
  - Modelo Relacional
  - Modelo Orientado a Objetos
  - Modelo Objeto Relacional

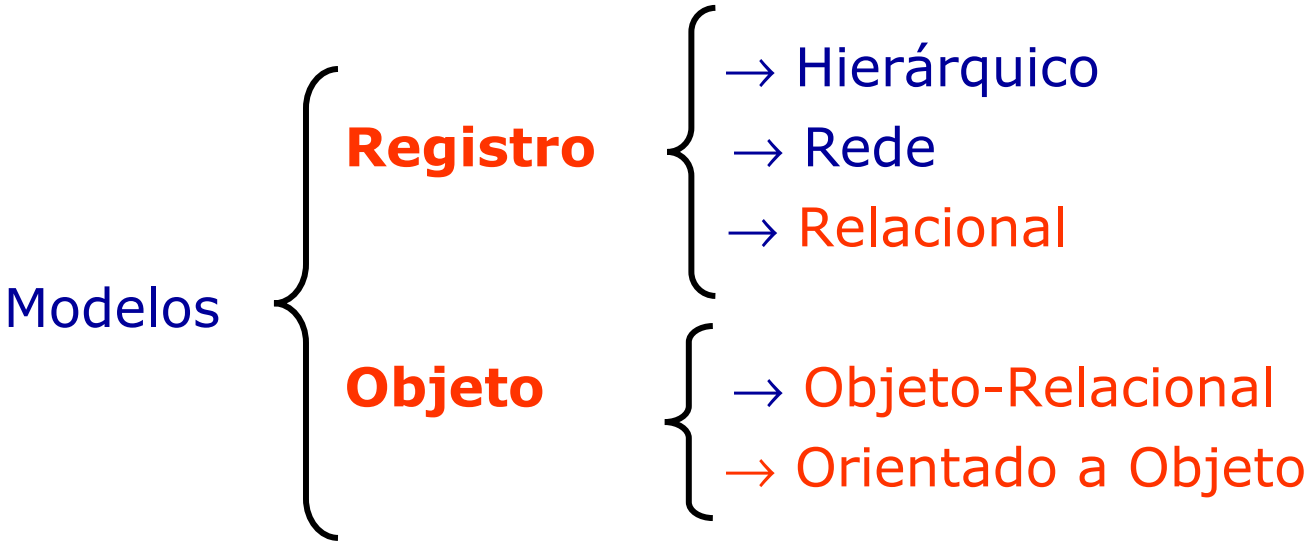
SGBD - Abstração dos Dados



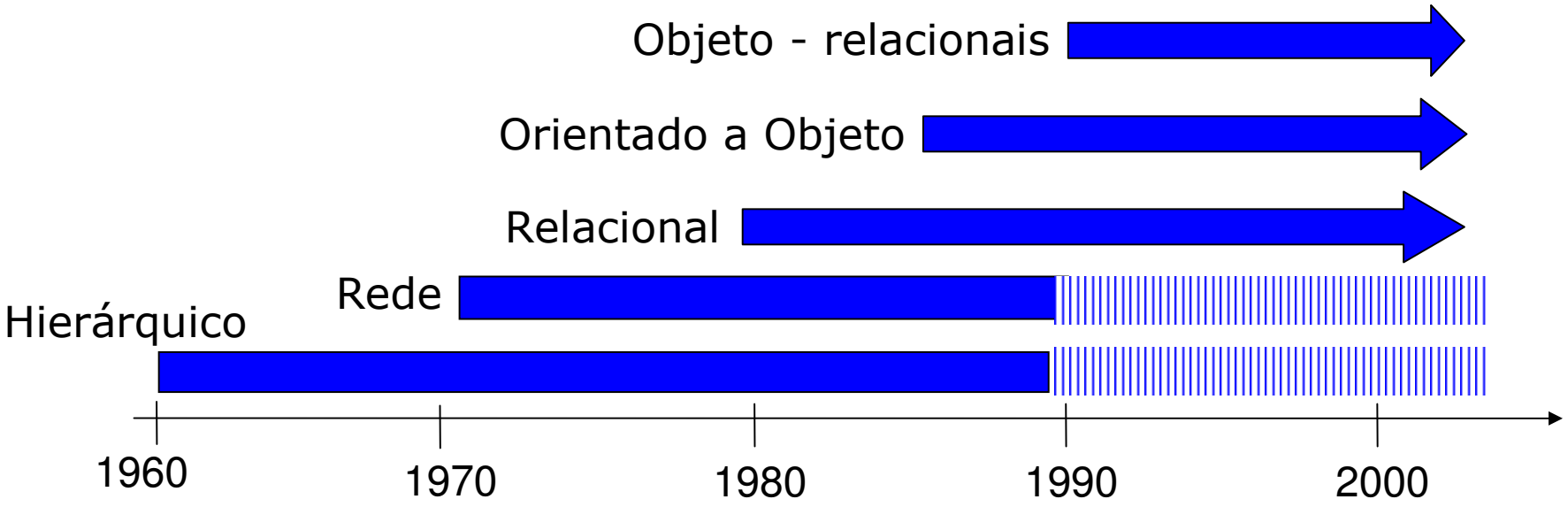
Fonte: Inpe

Modelos Lógicos de Dados

- É a representação das estruturas que vão armazenar os dados.



Histórico dos Modelos Lógicos de Dados



Modelo Relacional

- É o modelo de dados **mais utilizado** nos principais Sistemas de Banco de Dados desde a década de 80;
- Proporcionou uma organização totalmente diferente dos sistemas usados até então: Rede e Hierárquico;
- Baseia-se na teoria matemática da álgebra relacional (**teoria dos conjuntos**);
- **Dados armazenados em tabelas** compostas por colunas e informações relacionadas entre si, sem o uso de apontadores.

Funcionario

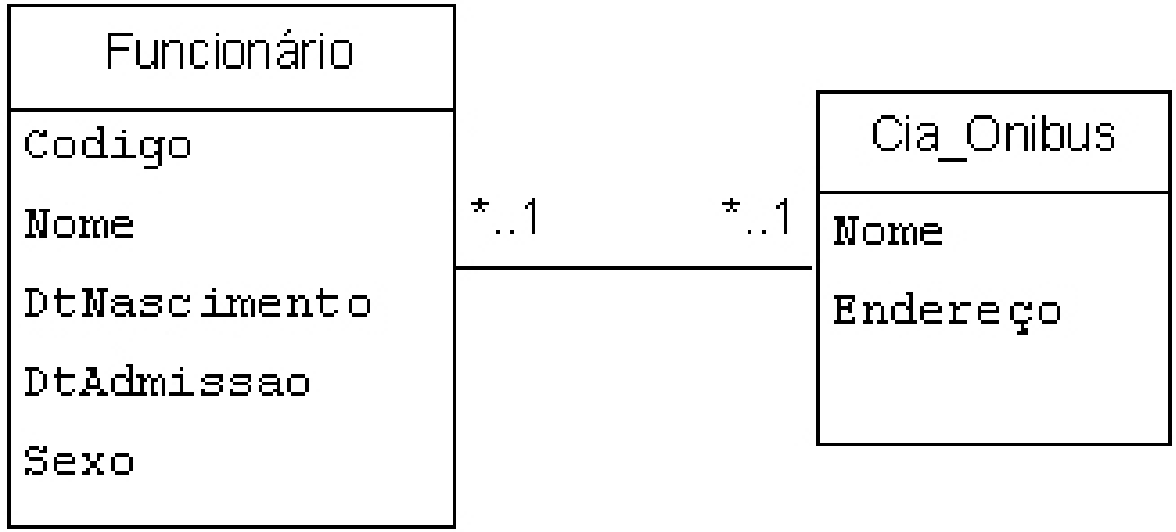
FUN_CODIGO	FUN_NOME
1	ANTONIO CARLOS
2	JOSE ROBERTO
3	HENRIQUE
4	MARIA BENEDITA
5	CARLOS ALBERTO

Telefone

TEL_FUN_CODIGO	TEL_NUMERO
1	12259905
1	37822689
2	68078401
2	12733957
2	12967568
4	75052455
4	18614778
5	11588819

Modelo Orientado a Objeto

- Objeto é o elemento básico que combina estrutura e comportamento dos dados em um único elemento;
- Uma razão importante para o avanço nas pesquisas sobre esse modelo se deu devido às **limitações de representação semântica** dos modelos relacionais como, por exemplo, os **dados de natureza espacial**;
- Ex.: esquema lógico (UML) de um Modelo Orientado a Objetos.



Modelo Objeto - Relacional

- Novo paradigma: modelo voltado a objetos;
- Integração das vantagens do Relacional + capacidade de modelagem OO (orientada a objetos);
- Possibilita a criação de objetos complexos e consultas complexas sobre dados complexos;
- Representação gráfica: tabela → contém colunas que armazenam os objetos.

Proprietário	Telefone	Endereço	Lote
José João	77772777	Rua A, 200	Geometria Tipo Vertices

Agenda Aula 5:
Parte I

1 – INTRODUÇÃO

2 – MODELOS LÓGICOS PARA BANCO DE DADOS

3 – O MODELO RELACIONAL

O MODELO RELACIONAL

- **MODELO LÓGICO** PARA BANCO DE DADOS RELACIONAL
- CONCEITOS RELACIONADOS
  - Relação
  - Tupla
  - Atributo
  - Chave
  - Restrição de Integridade
- A LINGUAGEM SQL
  - Data Definition Language (DDL).
  - Data Manipulation Language (DML).
    - Termos e Estruturas Básicas para
      - Consultas em SQL
      - Funções de Agregação

O MODELO RELACIONAL

- **MODELO LÓGICO** PARA BANCO DE DADOS RELACIONAL
- CONCEITOS RELACIONADOS
  - Relação
  - Tupla
  - Atributo
  - Chave
  - Restrição de Integridade
- A LINGUAGEM SQL
  - Data Definition Language (DDL).
  - Data Manipulation Language (DML).
    - Termos e Estruturas Básicas para
      - Consultas em SQL
      - Funções de Agregação

Banco de Dados Relacional

Modelo Lógico

- Relação
- Tupla
- Atributo

Funcionario

FUN_CODIGO	FUN_NOME
1	ANTONIO CARLOS
2	JOSE ROBERTO
3	HENRIQUE
4	MARIA BENEDITA
5	CARLOS ALBERTO

Telefone

TEL_FUN_CODIGO	TEL_NUMERO
1	12259905
1	37822689
2	68078401
2	12733957
2	12967568
4	75052455
4	18614778
5	11588819

O MODELO RELACIONAL

- MODELO LÓGICO PARA BANCO DE DADOS RELACIONAL
- CONCEITOS RELACIONADOS
  - Relação
  - Tupla
  - Atributo
  - Chave
  - Restrição de Integridade
- A LINGUAGEM SQL
  - Data Definition Language (DDL).
  - Data Manipulation Language (DML).
    - Termos e Estruturas Básicas para
      - Consultas em SQL
      - Funções de Agregação

O MODELO RELACIONAL

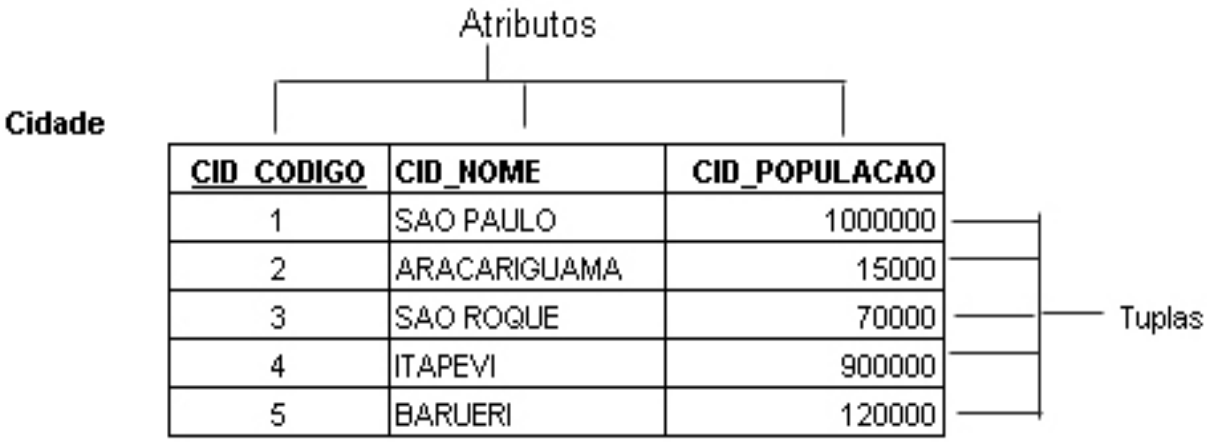
CONCEITOS RELACIONADOS

- **Relação**
  - É a estrutura básica do modelo relacional.
  - Uma relação é uma **tabela** composta por campos, os quais armazenam valores.

- **Tupla**
  - É o nome dado a cada **linha** de uma tabela na base de dados relacional.

O MODELO RELACIONAL

- **Atributo**
  - É o nome dado a cada **coluna** de uma tabela.
  - Pode estar sujeito a um **domínio de valores.**
    - Exemplo: para um atributo sexo, os valores serão M ou F.
  - É comum a definição de atributos para os quais determinadas tuplas não tenham um valor associado.
    - Para representar a ausência de valor ou que o atributo não se aplica a tupla utiliza-se o valor NULL.



O MODELO RELACIONAL

Chave Primária:

- É uma ou mais **colunas** de uma tabela (relação) utilizada para identificar uma tupla de forma única e permitir o relacionamento entre tuplas de tabelas diferentes.

- A cada atributo-chave chamamos de chave-candidata.
  - É comum escolher uma chave candidata para ser a **chave-primária** (*Primary Key* ou PK) de uma tabela.
  - Na representação como tabela a chave-primária aparece sublinhada.

Tabela DEPARTAMENTO		
Nome	Número	RG Gerente
Contabilidade	*1*	*10101010*
Engenharia Civil	*2*	*30303030*
Engenharia Mecânica	*3*	*20202020*

O MODELO RELACIONAL

Super-chave:

- É o conjunto de atributos usados para distinguir uma tupla de outra.

- Uma **chave** é uma super-chave (conjunto) da qual não se pode tirar nenhum atributo (principal).
  - Na tabela Lote o conjunto de atributos {Setor, Quadra, Lote} é uma super-chave.

LOTE

SETOR	QUADRA	LOTE	PROPRIETÁRIO
1	A	25	ANTONIO CARLOS
1	A	26	MARIA BENEDITA
1	B	29	HENRIQUE
2	C	32	CARLOS ALBERTO
2	C	30	CARLOS ALBERTO
2	B	26	ANTONIO CARLOS

O MODELO RELACIONAL

Chave-Estrangeira

- Uma **chave-estrangeira** (*Foreign Key* ou FK), é um atributo que relaciona uma tupla de uma tabela com outra;

- No exemplo a seguir a coluna TEL_FUN_CODIGO relaciona um número de telefone na tabela **Telefone** com um funcionário na tabela **Funcionário.**

Funcionario

FUN_CODIGO	FUN_NOME
2	JOSE ROBERTO
1	ANTONIO CARLOS

Telefone

TEL_FUN_CODIGO	TEL_NUMERO
2	12733957
2	12967568
2	68078401
1	12259905
1	37822689

O MODELO RELACIONAL

Restrição de Integridade:

- Visa garantir a integridade durante a manipulação dos dados;
- É implementada pelo SGBD;

- **Restrição de Integridade de Chave:** A definição de uma chave-primária deve ser feita na criação da tabela;
  - Garante unicidade para os valores dos atributos da chave-primária.
- **Restrição de Integridade de Entidade:** não permite que atributos de chave-primária possuam valor NULL;
- **Restrição de Integridade Referencial:** Garante que uma tupla que depende de outra, por meio de um relacionamento, só possa ser inserida na base, se a tupla da qual essa uma depende também for inserida.

O MODELO RELACIONAL

Restrição de Integridade Referencial: Exemplo

Não permite que seja incluída uma tupla em Telefone com um valor para TEL_FUN_CODIGO que não exista em FUN_CODIGO na tabela Funcionario (TEL_FUN_CODIGO com valor 3).

- É comum chamar essa relação de "pai e filho". Uma tupla em Telefone é filha de uma tupla em Funcionário.

Funcionario

FUN_CODIGO	FUN_NOME
2	JOSE ROBERTO
1	ANTONIO CARLOS

Telefone

TEL_FUN_CODIGO	TEL_NUMERO
2	12733957
2	12967568
2	68078401
1	12259905
1	37822689

O MODELO RELACIONAL

- MODELO LÓGICO PARA BANCO DE DADOS RELACIONAL
- CONCEITOS RELACIONADOS
  - Relação
  - Tupla
  - Atributo
  - Chave
  - Restrição de Integridade
- A **LINGUAGEM SQL**
  - Data Definition Language (DDL).
  - Data Manipulation Language (DML).
    - Termos e Estruturas Básicas para
      - Consultas em SQL
      - Funções de Agregação

LINGUAGEM SQL

Histórico

- SQL é ***Structured Query Language***;
- Linguagem de manipulação e consulta a dados;
- Baseia-se nos princípios da álgebra relacional;
- Foi criada em 1970 nos laboratórios da IBM sob o nome de Sequel;
- Em 1986 passou ao domínio público e foi padronizada pelo ANSI (American National Standards Institute);
- Sofreu extensões em 1992 e 1999.

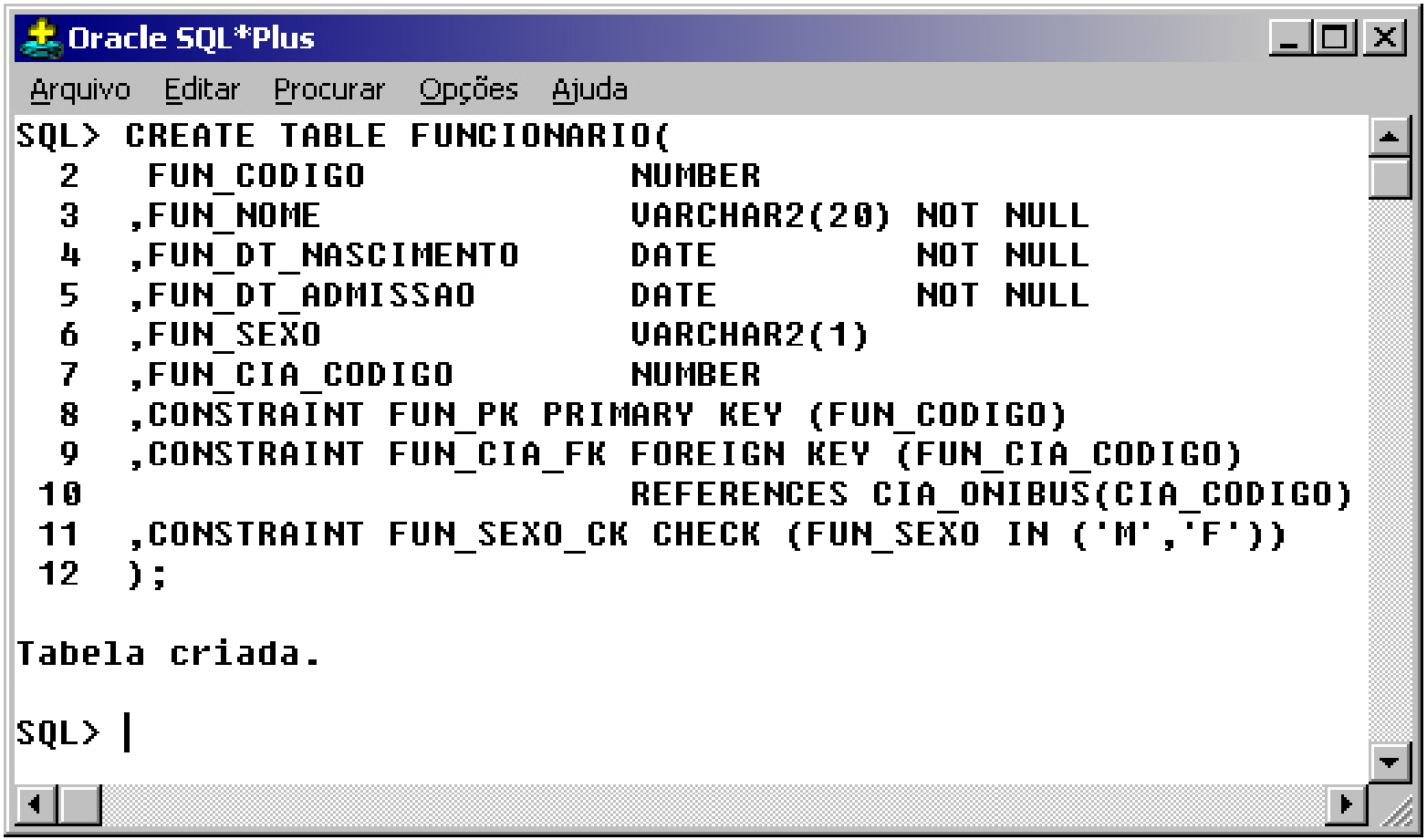
LINGUAGEM SQL

DDL – Data Definition Language

- Linguagem para criação das estruturas da Base de Dados, definição de usuários, privilégios, etc.;
- A seguir é mostrado um conjunto de sentenças SQL, utilizando o ambiente do Oracle SQL*PLUS para:
  - Criar a tabela Funcionário;
  - Criar uma chave-primária para a tabela Funcionário (FUN_PK);
  - Criar uma chave-estrangeira, FUN_CIA_FK, que relaciona os funcionários às companhias de ônibus através das colunas FUN_CIA_CODIGO e CIA_CODIGO;
    - Vale a observação de que as colunas poderiam ter qualquer nome.
  - Criar um domínio para o atributo sexo. FUN_SEXO_FK permite somente valores no conjunto {M,F};
  - Define que é obrigatório que o funcionário possua: **NOME, DATA DE NASCIMENTO, DATA DE ADMISSÃO, SEXO E COMPANHIA.**

LINGUAGEM SQL

DDL – Data Definition Language



LINGUAGEM SQL

DML - Data Manipulation Language

- Os **comandos** DML são constituídos por trechos chamados cláusulas
- As cláusulas DML são:
  - **Select**
  - **From**
  - **Where**
  - **Order by**
  - **Insert**
  - **Delete**

DATA MANIPULATION LANGUAGE

Cláusulas Select e From

- **Cláusula Select**: informa quais colunas serão selecionadas. O nome de cada coluna é separado por vírgula.
  - Ex.: SELECT FUN_NOME, TEL_NUMERO
  - Ex.: SELECT * (Seleciona todas as colunas)

- **Cláusula From**: Indica sobre quais tabelas as colunas serão selecionadas. O nome de cada tabela deve ser separado por vírgula.
  - Ex.: FROM FUNCIONARIO, TELEFONE

Banco de Dados Relacional

Modelo Lógico

- Relação
- Tupla
- Atributo

Funcionario

FUN_CODIGO	FUN_NOME
1	ANTONIO CARLOS
2	JOSE ROBERTO
3	HENRIQUE
4	MARIA BENEDITA
5	CARLOS ALBERTO

Telefone

TEL_FUN_CODIGO	TEL_NUMERO
1	12259905
1	37822689
2	68078401
2	12733957
2	12967568
4	75052455
4	18614778
5	11588819

DATA MANIPULATION LANGUAGE

Exemplo de consulta SQL, utilizando o Oracle SQL*PLUS

Linguagem SQL – Exemplo (2)*

Alunos

id	nome
001	João
002	Maria
003	Pedro
004	Fabio
005	José

Matrícula

aluno	disciplina	nota
001	Banco de Dados	6.0
001	Estatística	8.0
002	Estatística	3.0
002	Metodologia	5.0
003	Banco de Dados	9.0
005	Metodologia	7.5
005	Física	4.5

(*) Fonte: INPE

Linguagem SQL – Exemplo (2)

Consultas Simples

1) Liste todos os alunos:

```
SELECT *
FROM alunos
```

(1)

ID	NOME
1	João
2	Maria
3	Pedro
4	Fabio
5	Jose

2) Liste em ordem alfabética quais as disciplinas oferecidas:

```
SELECT DISTINCT m.disciplina
FROM matricula AS m
ORDER BY m.disciplina ASC
```

(2)

DISCIPLINA
Banco de Dados
Estatística
Física
Metodologia

Linguagem SQL – Exemplo (2)

Consultas Simples

3) Selecione os códigos dos alunos que tiveram alguma nota maior do que 1 e menor do que 4:

```
SELECT aluno FROM matricula
 WHERE nota BETWEEN 1 AND 4

SELECT aluno FROM matricula
 WHERE nota >= 1 AND nota <= 4
```

```
(3) ALUNO
---------
      2
```

4) Selecione os nomes dos alunos que começam com a letra "J" e que tem a letra "S":

```
SELECT nome FROM alunos
WHERE nome LIKE 'J%'
AND   nome LIKE '%s%'
```

```
(4) NOME
--------
Jose
```

Linguagem SQL – Exemplo (2)

Operadores de Agregação

- AVG(...): média dos valores da coluna
- SUM(...): soma dos valores da coluna
- COUNT(...): número de valores na coluna
- MAX(...): maior valor na coluna
- MIN(...): menor valor na coluna

- Podem ser aplicados para todos os registros de uma coluna ou para grupos de registros (usando o operador **group by**).
  - Ex.: `SELECT SUM(nota) FROM matricula GROUP BY disciplina`

disciplina	sum(nota)
Banco de Dados	15
Estatística	11
Física	4.5
Metodologia	12.5

Linguagem SQL – Exemplo (3) *

Tabela: adega

ID	VINHO	PRODUTOR	ANO	GARRAFAS	ENGARRAF
2	Chardonnay	Buena Vista	1997	1	1999
3	Chardonnay	Geyser Peak	1997	5	1999
6	Chardonnay	Simi	1996	4	1998
12	Joh. Riesling	Jekel	1998	1	1999
21	Fumé Blanc	Ch. St. Jean	1997	4	1999
22	Fumé Blanc	Robt. Mondavi	1996	2	1998
30	Gewurztraminer	Ch. St. Jean	1998	3	1999
43	Cab. Sauvignon	Windsor	1991	12	2000
45	Cab. Sauvignon	Geyser Peak	1994	12	2002
48	Cab. Sauvignon	Robt. Mondavi	1993	12	2004
50	Pinot Noir	Gary Farrell	1996	3	1999
51	Pinot Noir	Fetzer	1993	3	2000
52	Pinot Noir	Dehlinger	1995	2	1998
58	Merlot	Clos du Bois	1994	9	2000

(*) Fonte: INPE

LINGUAGEM SQL – Exemplo (3)*

Busca

SELECT vinho, id, produtor **FROM** adega **WHERE** engarraf = 2000

Resultado

VINHO	ID	PRODUTOR
Cab. Sauvignon	43	Windsor
Pinot Noir	51	Fetzer
Merlot	58	Clos du Bois

(*) Fonte: INPE

Operações de Inserção, Alteração e Exclusão de Dados

- **INSERT INTO** adega
  (id, vinho, produtor, ano, garrafas, engarraf)
  VALUES(53, 'Pinot Noir', 'Saintsbury', 1997, 6, 2001);

- **UPDATE** adega
  SET garrafas = 4
  WHERE id = 3;

- **DELETE FROM** adega
  WHERE id = 2;

Referências Bibliográficas

- DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados.** 8ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 2004. ISBN: 8535212736.
- SILBERCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**. 3 ed., São Paulo: Makron Books, 1999.
- GÜTING, Ralf Hartmut; SCHNEIDER, Markus. **MOVING OBJECTS DATABASES**. Editora Elsevier, 2005.
- RIGAUX, Philippe; SCHOLL, Michel; VOISARD, Agnès. **SPATIAL DATABASES with Application to GIS**. Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
- FERREIRA, K.R.; PAIVA, J.A.C.; CÂMARA, G. **Interface para Operações Espaciais em Banco de Dados Geográficos**. São José dos Campos, 2003. 102 p. Dissertação (mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Referências Bibliograficas

- Oracle Corporation. Oracle Spatial **User's Guide and Reference: release 9.2**, Mar 2002. Disponível em http://www.oracle.com.
- **PostGIS**. **Geographic Objects for PostgreSQL**. Disponível em http://postgis.refractions.net.
- IBM. DB2 **Spatial Extender User's Guide and Reference: Version 8**. Disponível em http://www.ibm.com.

BANCO DE DADOS

Parte II (Espacial)

PTR-2355 / 2011