

## **Banco de Dados I**

### **Ementa:**

Banco de Dados  
Sistema Gerenciador de Banco de Dados  
Usuários de um Banco de Dados  
Etapas de Modelagem, Projeto e Implementação de BD  
O Administrador de Dados e o Administrador de Banco de Dados  
Percepção do Mundo Real  
Noções de Objetos Conceituais  
Representações de Objetos Conceituais  
Diagrama de Entidades e Relacionamentos  
    Entidades  
    Atributos  
    Relacionamentos  
    Cardinalidade  
    Opcionalidade  
    Auto-Relacionamento  
Restrições de Integridade  
    Restrições de Integridade sobre os Objetos  
    Restrições de Integridade sobre as Operações  
Dicionário de Dados  
Implementações de um Modelo Conceitual  
Modelo Relacional  
Elementos do Modelo Relacional  
Transição do Modelo Conceitual para o Modelo Relacional  
Normalização  
Dependência Funcional de Dados  
Processos de Normalização  
    1ª Forma Normal  
    2ª Forma Normal  
    3ª Forma Normal  
    Outras eliminações de redundâncias  
Álgebra Relacional  
    Seleção  
    Projeção  
    União  
    Interseção  
    Diferença  
    Produto Cartesiano  
    Junção  
Outras Arquiteturas de BD  
    Modelo em rede  
    Modelo Hierárquico

## Dados x Informação

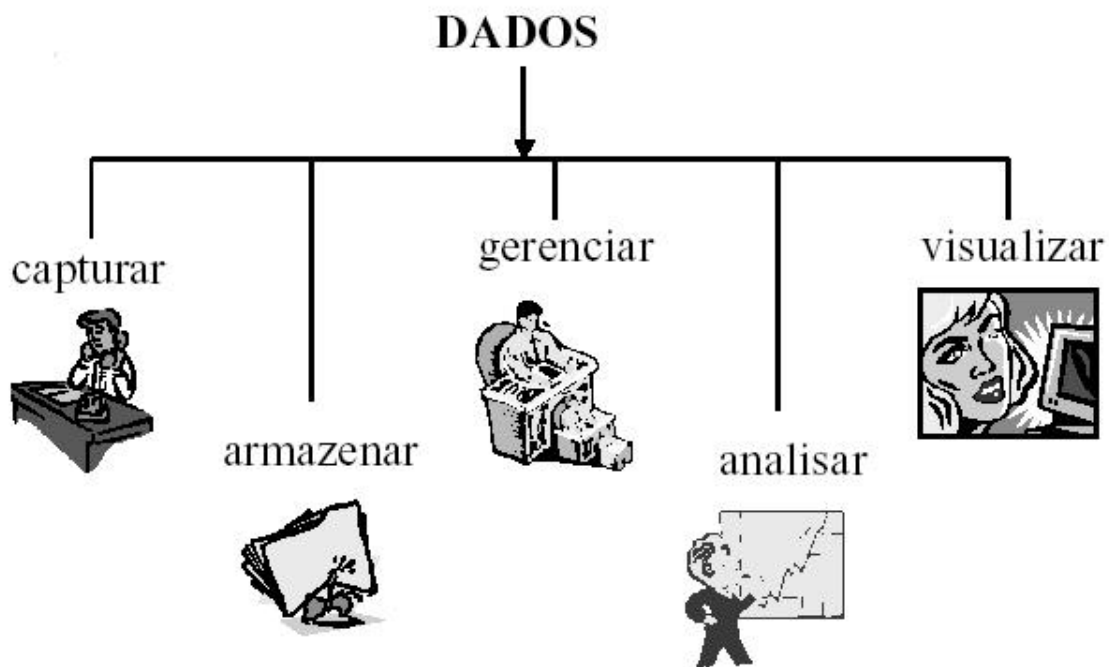
**Dados:** são fatos em sua forma primária.

Exemplo: nome do funcionário, número peças de um estoque.

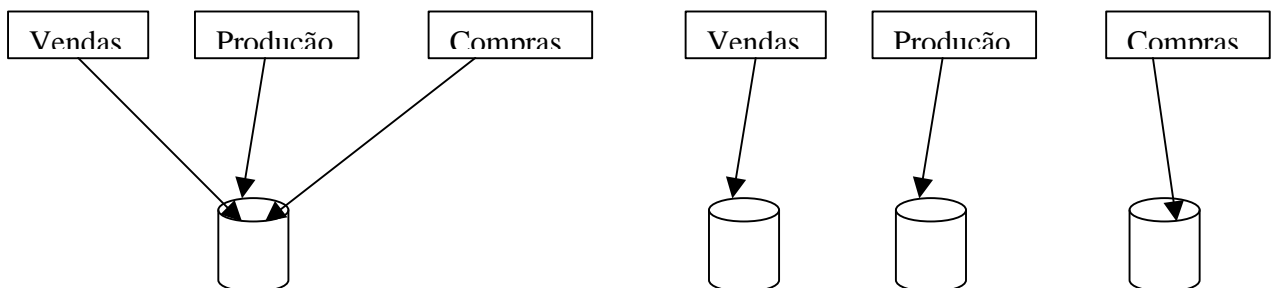
**Informação:** fatos organizados de maneira significativa.

Exemplo: com os dados das peças em estoque, pode-se obter a lista de peças em falta.

## Gerenciamento de Dados



## Compartilhamento X Redundância Ñ-Controlada



## **Evolução da Histórica de Banco de Dados:**

### **1ª Geração : .... - 1900**

- Processamento manual de dados
- Blocos de argila → papiro → pergaminho → papel

### **2a Geração: 1900 - 1955**

- Processamento mecânico de dados
- Cartões perfurados
- Programação pelo painel de controle da máquina
- International Business Machines – IBM

### **3a Geração: 1955 - 1970**

- Processamento seqüencial de registros
- Fita magnética
- Programas batch
- Arquivos seqüenciais

### **4a Geração: 1965 - 1980**

- Processamento de grupos de registros
- Independência de dados
- Esquemas
- Banco de dados, transações e acesso a dados online

### **5a Geração: 1980 - 1995**

- Processamento paralelo
- Banco de dados relacionais
- Aplicações cliente-servidor

### **6a Geração: 1995 - ...**

- Novos tipos de dados: imagem, som, video...
- Banco de dados objeto-relacional
- Internet

## Casos Ilustrativos

### Caso 1: Mary Richards Pintura de Paredes

- Micro-empresa com excelente reputação;
- Oferece serviços de alta qualidade a preços bastante justos;
- Maioria dos serviços para clientes antigos;
- Novos clientes através de recomendação;
- Alguns serviços para construtoras e projetistas de interiores;
- Dificuldade de se lembrar dos clientes e dos serviços realizados;
- Cerca de 50 serviços por ano;

#### Principais Necessidades:

- Mala direta;
- Elaboração de propostas;
- Emissão de recibos;
- Processamento de consultas:
  - Que serviços foram realizados para um dado cliente e que outros clientes ele recomendou?
  - Que clientes estão em débito com a empresa?

### Caso 2: SeaView Comércio de Lates

- Empresa de médio porte que comercializa barcos através de contratos de venda e de leasing;
- Mantém um banco de dados para:
  - Registro de seus clientes com suas preferências;
  - Barcos à venda e outros dados do interesse de seus vendedores;
- Dados compartilhados através de um servidor de banco de dados;
- Menos de vinte e cinco usuários;
- Cerca de sete arquivos de dados.

#### Tipos de Consultas

- Clientes interessados em um dado tipo de barco e as unidades disponíveis para venda;
- Informações sobre clientes, incluindo os barcos que possuem e os tipos de embarcações que estariam interessados em adquirir;
- Dados sobre vendas, incluindo resumo mensal e as vendas realizadas por cada vendedor.

### Caso 3: Detran

- Órgão encarregado de fornecer e renovar licenças de motorista e emitir certificados de registro de veículos novos e usados.
- 52 centros de carteira de habilitação e 37 centros de registro de veículos.
- Milhares de usuários e mais de 40 arquivos.
- Permite consultas via Internet.

#### Tipos de Consultas

- Multas e ocorrências relativas a um dado veículo, incluindo impostos a pagar ou atrasadas.
- Informações sobre motoristas, incluindo violações de tráfego, acidentes e prisões.
- Estatísticas diversas.

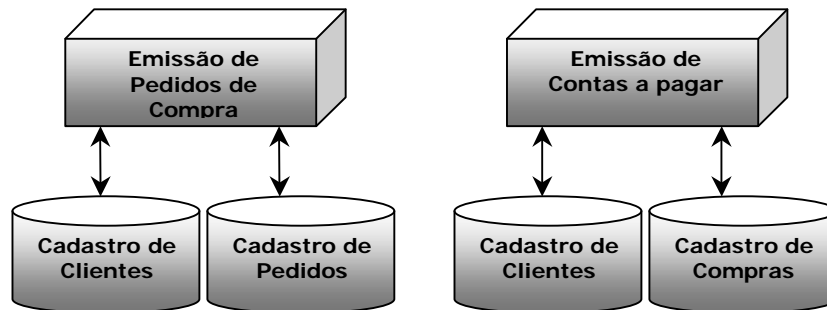
### Caso 4: Dataprev

- Órgão encarregado de processar dados da previdência social
- Dados mantidos através de diferentes sistemas
- Mais de 17 milhões de benefícios mensais
- Mais de 6 milhões de contribuições individuais
- Mais de 1.000 postos de seguro social
- Cerca 600 postos de arrecadação
- Necessidade de auditoria de informações e cruzamento com dados de outras fontes
- Mais de 30 Gbytes de dados
- Possibilidade de batimento com informações geo-econômicas
- Melhor visibilidade do negócio
- Aumento da arrecadação como consequência da auditoria

#### RESUMO DOS 3 CASOS

Tipo	Exemplos	Usuários	Tamanho
Pessoal	Mary Richards	1	Menos de 10 MB
Workgroup Corporativo	Sea View	Cerca de 25	Menos de 100 MB
	Detran	Milhares	Menos de 5 GB
Distribuído	Dataprev	Milhões	Mais de 30 GB

## Sistema Tradicional de Arquivos

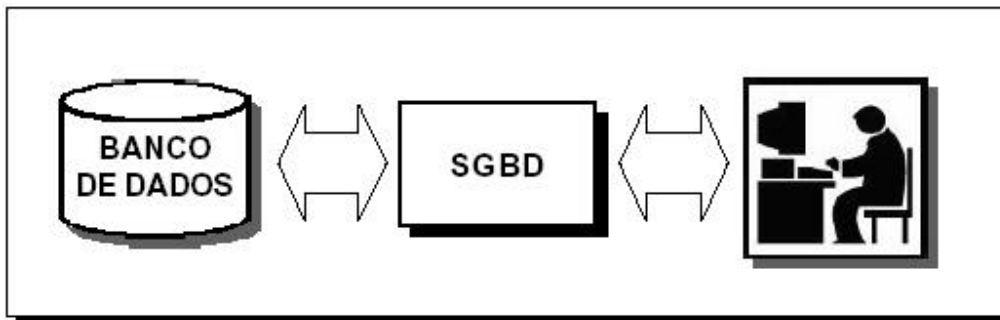


- Dados são armazenados em arquivos;
- Arquivos são criados, manipulados e controlados por programas.

### Limitações

- Dados isolados e em diferentes arquivos;
- Programas dependentes dos dados;
- Dificuldade de representar dados da maneira que os usuários os percebam / compreendam;
- Redundância e inconsistência de dados;
  - Registros incompatíveis;
  - Duplicação de dados;
- Dificuldade no acesso aos dados;
- Dificuldade no isolamento de dados;
- Anomalias de acesso concorrente;
- Problemas de segurança;
- Problemas de integridade.

## Banco de Dados (BD)



Coleção logicamente coerente de dados integrados com algum significado inerente, que têm por objetivo atender a uma comunidade de usuários.

- Coleção autodescritiva de registros integrados;
- Inclui a definição de sua própria estrutura;
- Contêm dados de usuários, *metadados*, índices e dados sobre as aplicações que o utilizam;
- Representa um modelo da realidade.

### Metadados

- “Dados sobre dados”;
- Permitem a manutenção, representação e identificação dos dados;
- Garantem a consistência e a persistência das definições das unidades de dados;
- Proporcionam aos usuários um entendimento comum das unidades de dados.

**Dicionário de Dados (ou Catálogo):** contém os metadados, podendo também conter informações quanto a significação de algumas entidades e/ou atributos destas.

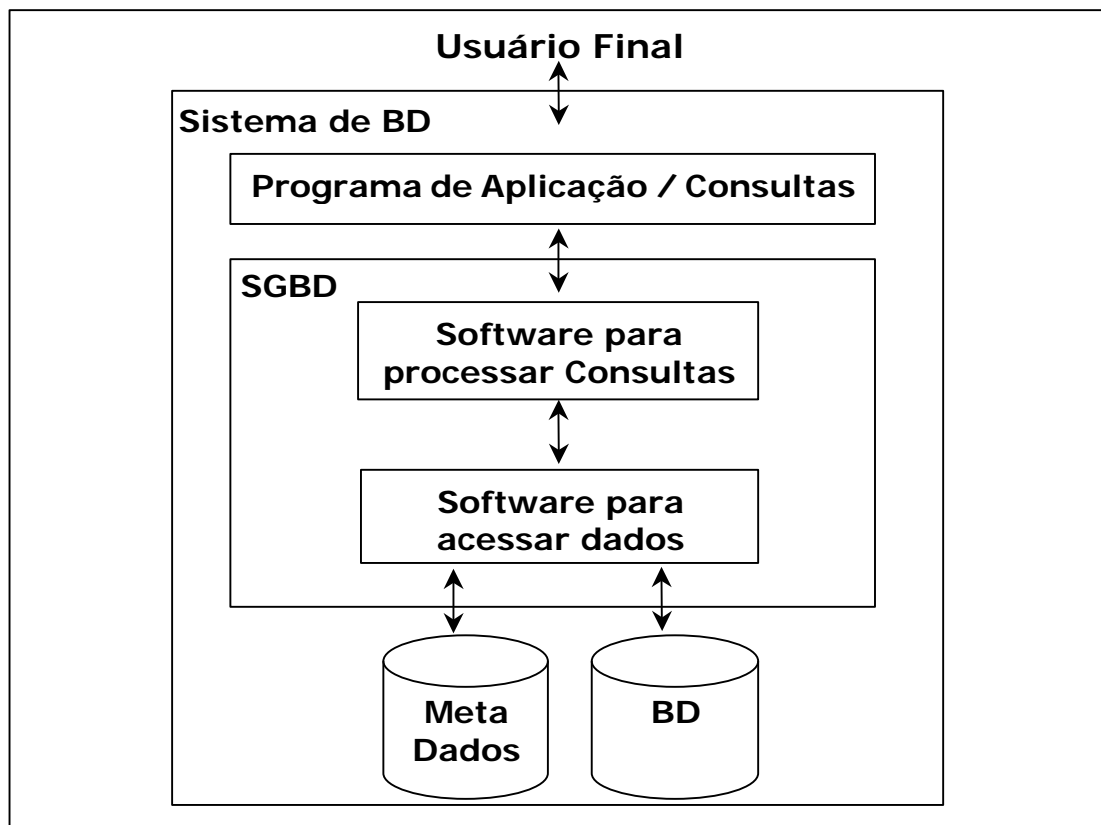
## Sistema de Gerência de Banco de Dados (SGBD)

Conjunto de programas (*software*) que permite a criação, utilização, atualização e manutenção de um Banco de Dados.

- **Definição do BD:** Envolve a especificação dos tipos de dados a serem armazenadas no BD com a descrição de cada tipo de dados.
- **Construção do BD:** Processo de armazenar os dados em um meio controlado pelo SGBD.
- **Manipulação do BD:** Inclui funções como consulta para recuperação de dados, atualização do BD, exclusão de dados e geração de relatórios.

## Sistema de Banco de Dados

→ SGBD + BD + Programa de Aplicação





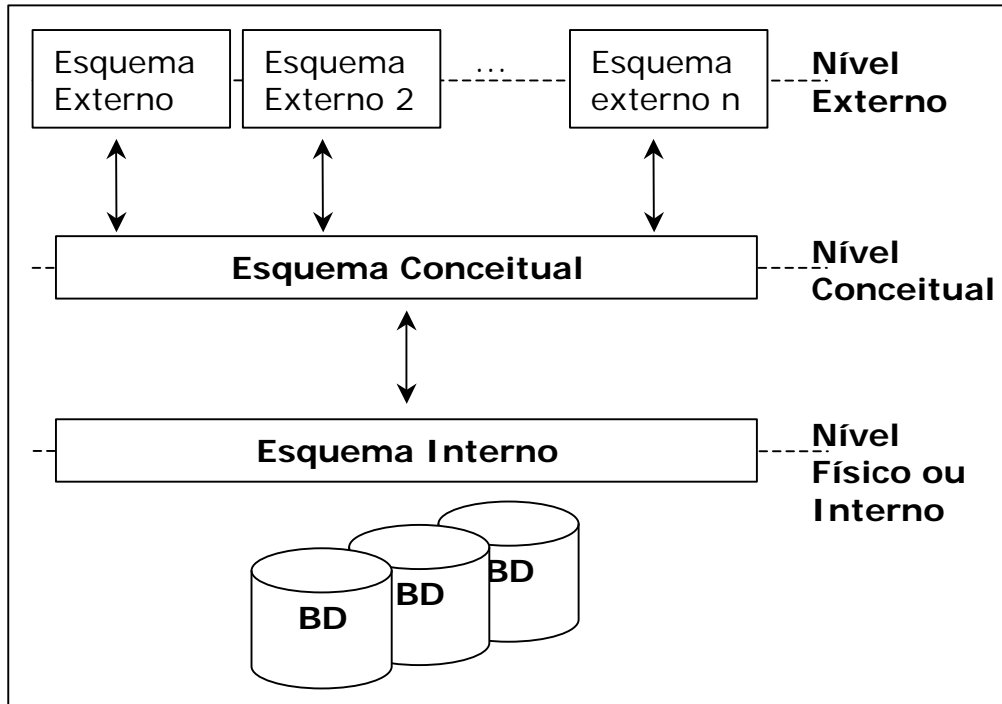
## **Vantagens de um SGBD:**

- Independência de dados
- Representação mais próxima da percepção do usuário
- Duplicação de dados controlada (Normalização)
- Suporte a múltiplas visões dos dados
- Dados integrados e compartilhados
- Capaz de manipular de forma eficiente uma grande quantidade de dados
- Oferece linguagens de alto nível para o usuário definir a estrutura de dados, manipulá-los e controlá-los. Novas aplicações são feitas mais rapidamente, num tempo entre 1/6 a 1/4 do tempo normal.
- Proporciona controle centralizado dos dados, evitando redundâncias e inconsistências.
- Controla o acesso aos dados, mantendo sua segurança.
- Viabiliza o acesso concorrente aos dados por diferentes usuários ao mesmo tempo (Controle de Concorrência).
- Oferece mecanismos automáticos para a manutenção da integridade dos dados.
- Procura manter a independência dos dados (Física e, na medida do possível, lógica).
- Dispõe de mecanismos de backup e recuperação dos dados em caso de falha.

## Arquitetura ANSI / SPARC

**ANSI** → American National Standards Institute

**SPARC** → Standards Planning and Requirements Committee



**Esquema Interno:** Descreve a estrutura física de armazenamento do banco de dados, a sua organização de arquivos e os seus métodos de acesso.

**Esquema Conceitual:** Descreve a estrutura banco de dados completo, sob o ponto de vista do usuário, escondendo detalhes da estrutura física de armazenamento.

- Concentra-se na descrição de entidades, atributos, relacionamentos, operações do usuário e restrições sobre os dados.

**Esquema Externo:** Visões de usuário. Descrevem as partes do banco de dados que são do interesse de um grupo de usuários, escondendo as demais.

→ Os esquemas são descrições de dados. O único nível que realmente existe é o nível interno.

## **Independência de Dados**

Uma aplicação depende dos dados quando é impossível modificar a estrutura de armazenamento ou a estratégia de acesso sem afetar a aplicação.

### Tipos de Independência de Dados

**Independência Física** → Flexibilidade para alterar o esquema interno sem reescrever os programas aplicativos ou o esquema conceitual.

**Independência Lógica** → Flexibilidade para modificar o esquema conceitual sem a necessidade de alteração dos esquemas externos ou dos programas de aplicação.

➤ Arquitetura de três níveis: mais fácil obter independência de dados

## **Modelo de Dados**

→ Descrição formal da estrutura de um Banco de Dados

→ É um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever cada nível do Banco de Dados.

→ Pode ser textual ou gráfica

→ Construído através de envolvimento do usuário final no processo de especificação

## **Modelos Conceituais (de alto nível)**

- Provêem conceitos próximos aos percebidos pelos usuários, tais como entidades, atributos e relacionamentos;
- É uma representação da realidade em um alto-nível de abstração.
- Independentes do SGBD
- Serve tanto como modelo abstrato da organização como do banco de dados

## **Modelos Lógicos ou de Implementação**

- Possuem conceitos que podem ser entendidos pelos usuários e que não estão distantes da organização física dos dados. Usados em SGBDs comerciais. Usam estruturas de registros;
- É uma descrição de estruturas de dados em 1 Banco de dados numa forma passível de ser processada pelo computador, conforme a visão do usuário do SGBD
- Transforma o modelo conceitual em Projeto lógico

- Exemplos: modelo relacional, modelo hierárquico e modelo de rede.

## **Modelos Físicos (ou de baixo nível)**

- Conjunto das estruturas de armazenamento e dos métodos de acesso aos dados.
- Variam de produto para produto
- Não Padronizados

### ➤ **Classificação dos SGBDS**

Quanto ao modelo de dados:

- Relacional: representa o BD como uma coleção de tabelas
- Hierárquico: representa o BD como um conjunto de árvores
- Redes: forma ampliada da estrutura hierárquica
  - Representa o BD como um grafo.

Quanto ao número de usuários:

- Mono-usuário
- Multi-usuário

Quanto à distribuição dos dados e software:

- Centralizado
- Distribuído
  - Homogêneo
  - Heterogêneo (Federados)

## **BD Distribuído e Multi-usuário**

- Transparência em Sistemas distribuídos: Cada usuário percebe o BD como se ele fosse monousuário e centralizado.

## Linguagens do SGBD

- **DDL** → Data Definition Language (Nível conceitual e interno)
- **DML** → Data Manipulation Language
  - Manipulação do BD: recuperação, inserção, exclusão e modificação.

## Características de um SGBD

- **Persistência** → É a capacidade de os objetos do Banco de Dados de persistirem ao longo de diferentes execuções de programas de aplicação;
- **Definição e manipulação de dados** → Funções fornecidas pelas linguagens do SGBD, DDL e DML;
- **Carga e descarga** → O SGBD deve prover facilidades para carregar / descarregar (load e unload) o Banco de Dados ou parte dele de/em arquivos;
- **Cópia de Segurança e restauração** → Deve ser possível fazer backup do conteúdo do Banco de Dados;
- **Recuperação de dados** → Falhas durante o processamento de transações não podem ser propagadas aos objetos persistentes;
- **Segurança** → O SGBD deve prover mecanismos de segurança de acesso para consulta ou atualização dos objetos persistentes;
- **Integridade** → O Banco de Dados deve estar sempre em um estado consistente, de acordo com algumas restrições de integridade;
- **Controle de concorrência de transações**
- **Desempenho** → O SGBD deve executar eficaz e eficientemente as funções anteriormente descritas;

## Tipos de usuários de um BD

- **Administrador de Dados (AD)** → Toma decisões estratégicas e políticas sobre os dados da organização; Conhece os negócios da organização, mas não conhece detalhes técnicos dos sistemas em operação no SGBD (*Difícilmente encontrado na prática*);
- **Administrador de Banco de Dados (DBA)** → É o responsável pelo controle geral do sistema no nível técnico.
  - Cria o esquema interno do Banco de Dados;
  - Implanta regras de segurança e integridade;
  - Define procedimentos de carga, cópia, restauração e recuperação;
  - Monitora o desempenho do sistema.
- **Analistas de Sistemas** → Determinam os requisitos funcionais dos usuários finais, usualmente com o projetista de banco de dados, especificando as transações programadas que irão satisfazer aqueles requisitos.
- **Programadores de Aplicações** → Implementam as especificações desenvolvidas pelos analistas em programas que são testados, documentados e integrados ao sistema de banco de dados.
- **Usuários Finais** → Utilizam o BD através de um programa de aplicação ou através de alguma linguagem interativa ou interface fornecida pelo SGBD.