



Ambiente de Dados

A Tecnologia de Banco de Dados

Aula 1



Roteiro

- *O que são bancos de dados*
- *Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados*
- *Organização de um SGBD e seu uso*
- *Usuários de um SGBD*
- *Alguns SGBDs*
- *Arquiteturas*
- *Níveis de abstração*
- *Modelos de bancos de dados*
- *Outros conceitos*

Por que construímos sistemas?
O que as empresas precisam
saber?



O que as empresas precisam saber?

- Quem são nossos clientes e quais produtos eles estão comprando?
- Quais são as nossas maiores/menores margens por cliente?
- Quais promoções têm maior impacto sobre as vendas?
- Qual o impacto dos novos produtos/serviços nos lucros?
- Quais são os clientes mais prováveis de irem para os nossos concorrentes?
- Qual é o canal de distribuição mais efetivo?

Surgimento do Banco de Dados

(Necessidades e Evolução)

Uma das primeiras formas de armazenamento de informações na era computacional foi a fita de papel perfurado, sucedida posteriormente pelo cartão perfurado. (Sistemas idealizados por Herman Hollerith – fundador de uma empresa que posteriormente teve o nome mudado para International Business Machine – IBM).

Os fatores que levaram ao desenvolvimento dos bancos de dados foram: **praticidade, rapidez, eficiência e confiabilidade.**

Podemos citar como exemplo de armazenamento de dados, que assemelha-se aos sistemas computacionais, os arquivos de aço, encontrado nas empresas, que armazenam fichas, pastas e outros documentos, organizados em gavetas.

Surgimento do Banco de Dados

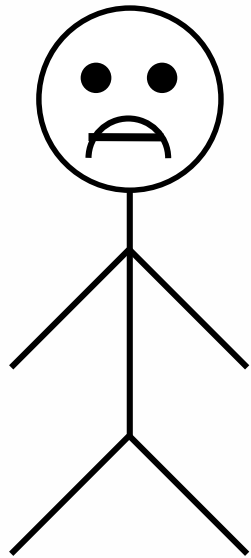
(Necessidades e Evolução)

Como funciona o acesso de duas pessoas a um mesmo arquivo?

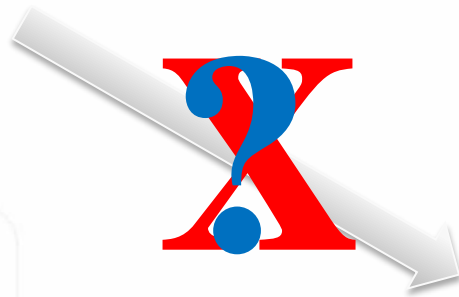
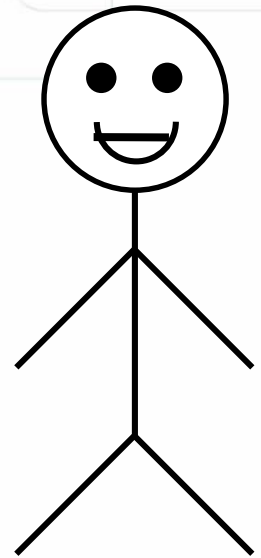


Surgimento do Banco de Dados

(Necessidades e Evolução)



Acessando um Arquivo



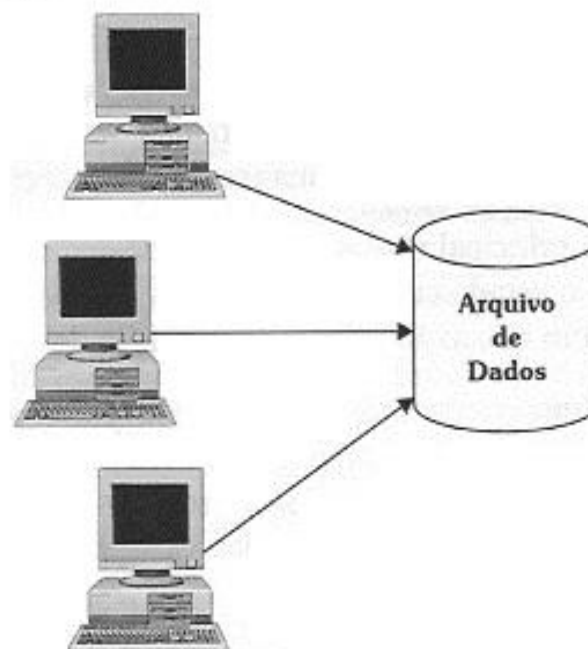
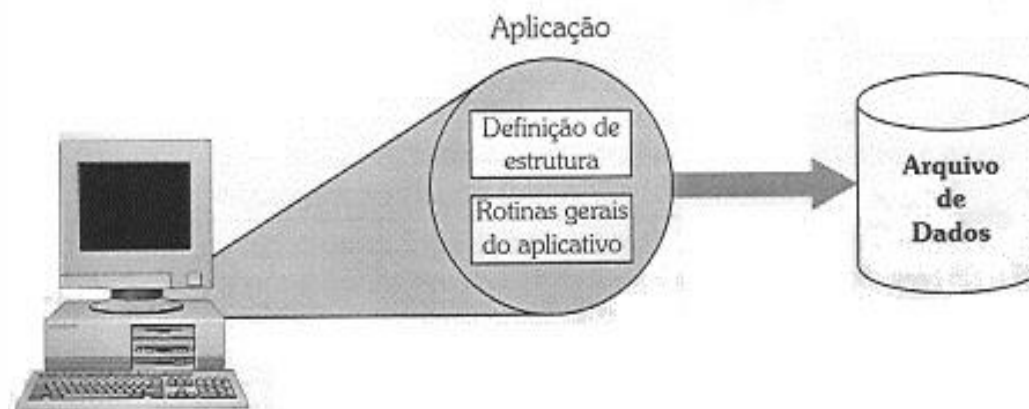
Arquivo

Surgimento do Banco de Dados

(Necessidades e Evolução)

A necessidade de criar um meio computacional que permitisse armazenar grande quantidade de dados, de acesso rápido e facilitado, também teve sua evolução, dos inconvenientes que os sistemas de arquivos em disco possuíam:

- Não possuía controle de acesso concorrente (vários usuários);
- Não permitia executar mais de um processo ao mesmo tempo num mesmo arquivo de dados;
- A definição da estrutura do arquivo encontrava-se inserida no próprio aplicativo – os programas controlavam as tarefas de leitura e gravação – manutenção dos sistemas tornavam-se complexas;
- Inconsistências, redundâncias, dificuldades de acesso e isolamento dos dados;
- Problemas de segurança, relativo aos dados;
- Acesso ao arquivo era efetuado de forma direta pelo aplicativo – sistema;



E o que seria um Banco de Dados?



O que é um Banco de Dados?

- Um Banco de Dados (BD) consiste em um conjunto (coleção) de dados (palavras, números, imagens, etc) inter-relacionados, agrupados internamente de acordo com o seu significado no mundo real.
 - Todo dado possui significado inerente, tornando-o uma informação para o sistema
 - Um Banco de Dados sempre atende a um propósito específico: persistir as propriedades do mundo real nos sistemas computacionais
 - Dados são fatos/características que podem ser gravadas e que possuem um significado implícito
 - Em inglês, conhecido como *Database (DB)*

O que é um Banco de Dados?

- Todo banco de dados é composto, basicamente, por 4 (*quatro*) grandes componentes:
 - Dados: Representam os valores que descrevem objetos e fatos do mundo real
 - Índices: Estruturas que agilizam a consulta aos dados
 - Catálogo: Armazena as informações sobre o próprio banco de dados e seus objetos, além de informações estatísticas
 - Conceito conhecido como *metadados*
 - Exemplos: *Nome das tabelas, colunas de cada tabela, definição de índice para uma tabela, etc.*
 - Fragmentos de código: Fragmentos de instruções que manipulam dados e objetos do banco de dados
 - Exemplos: *Procedimentos (Procedures), Gatilhos (Triggers), Funções (Functions), etc.*

O que é um Banco de Dados?

- **Conjunto organizado de dados**
- **Representa informações de um mesmo domínio**
- **Também pode ser chamado de base de dados**
- **Deve possibilitar:**
 - Armazenamento sistemático de informações;
 - Recuperação das informações armazenadas;
 - Geração de novas informações com base nos dados armazenados, a partir de questionamentos dos usuários.

O que é um Banco de Dados?

- Tecnicamente, pode-se definir um banco de dados como um conjunto de registros armazenados de maneira sistemática em um meio digital, possibilitando a um programa obter informações com base nos dados consultados.
- Os registros são formados por elementos de dados, definidos com base na natureza e finalidade dos dados a serem armazenados, através de um processo de modelagem.
- O armazenamento, recuperação e processamento dos registros pode ser feito pela própria aplicação ou por um Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD).

O que é um SGBD e seus principais componentes

SISTEMAS GERENCIADORES DE BANCO DE DADOS

Gerenciar um banco de dados é complexo?



Gerenciamento de Banco de Dados

- Nos primórdios, os bancos de dados eram criados como partes inerentes à aplicação
 - Esses bancos forneciam dados única e exclusivamente para determinada aplicação, dificultando o compartilhamento de informações;
 - Fisicamente, esses bancos eram arquivos no disco, acessados diretamente pela aplicação, que tornava-se responsável pelo gerenciamento das solicitações dos vários usuários;
 - Todo o controle de acesso era implementado na aplicação
 - O uso de estratégias de disponibilidade era bastante limitado.

Desvantagens

- Redundância e inconsistência de dados
 - Múltiplos formatos de arquivo, duplicação de informações em diferentes arquivos;
 - **Redundância** é quando os mesmos dados são armazenados várias vezes;
 - **Inconsistência** é quando dados duplicados armazenam valores distintos. Existe quando a redundância não é controlada.
- Dificuldade de acessar os dados
 - Necessidade de escrever um novo programa para realizar cada nova tarefa
- Isolamento dos dados
 - Vários arquivos e formatos para armazenar a mesma informação
- Problemas de integridade
 - Restrições de integridade se tornam “enterrados” no código do programa em vez de serem declarados explicitamente
 - Difícil de acrescentar novas restrições ou modificar as existentes

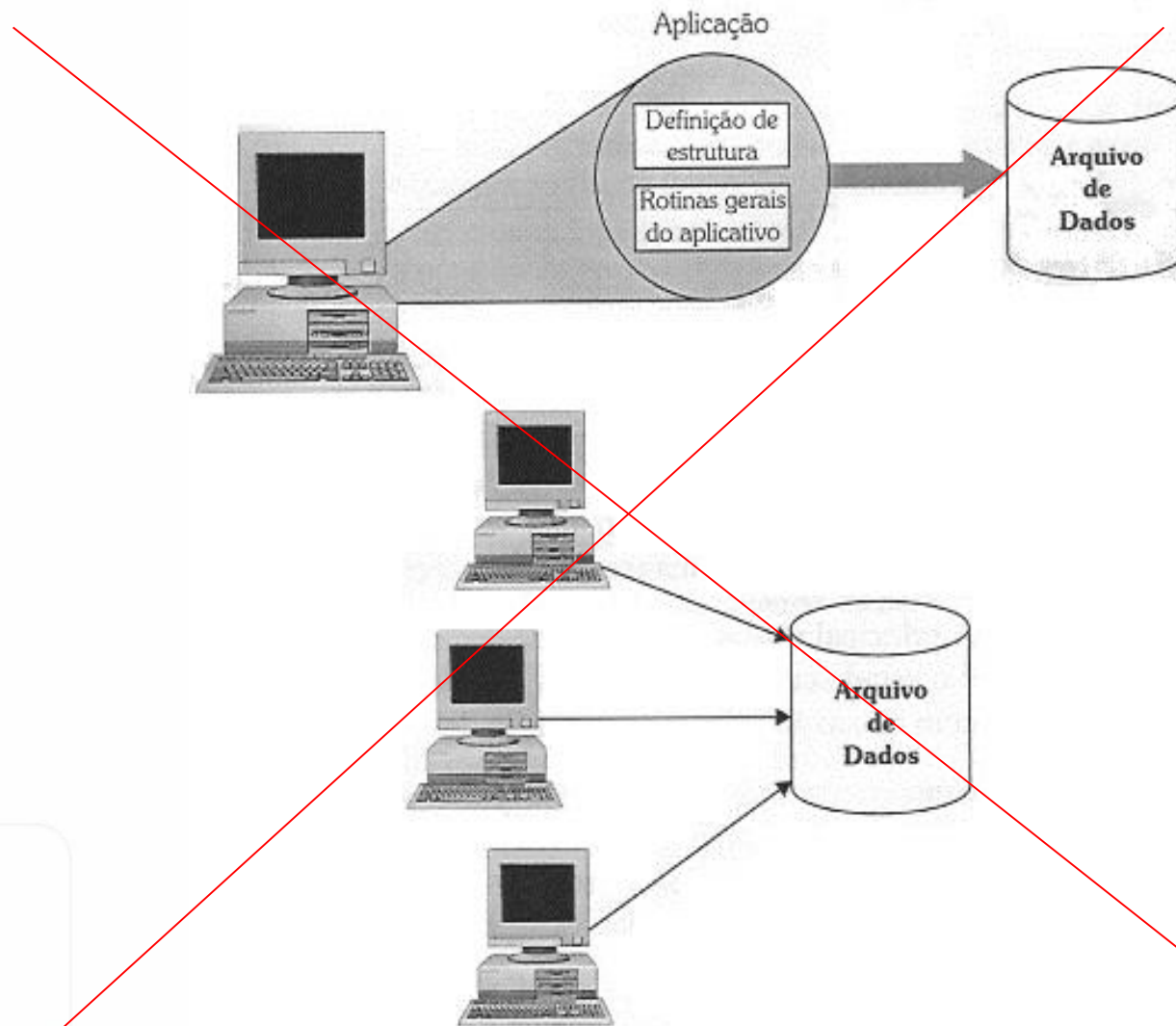
Desvantagens (cont.)

- Atomicidade das atualizações
 - Falhas podem deixar o banco de dados em um estado inconsistente com atualizações parciais realizadas;
 - **Atomicidade** é a propriedade que garante que as transações sejam atômicas (indivisíveis). A transação será executada totalmente ou não será executada.
- Acesso concorrente por vários usuários
 - Acesso concorrente necessário para o desempenho
 - Acessos concorrentes não controlados podem levar a inconsistências
- Problemas de segurança
 - Difícil de fornecer ao usuário o acesso a alguns, mas nem todos, os dados

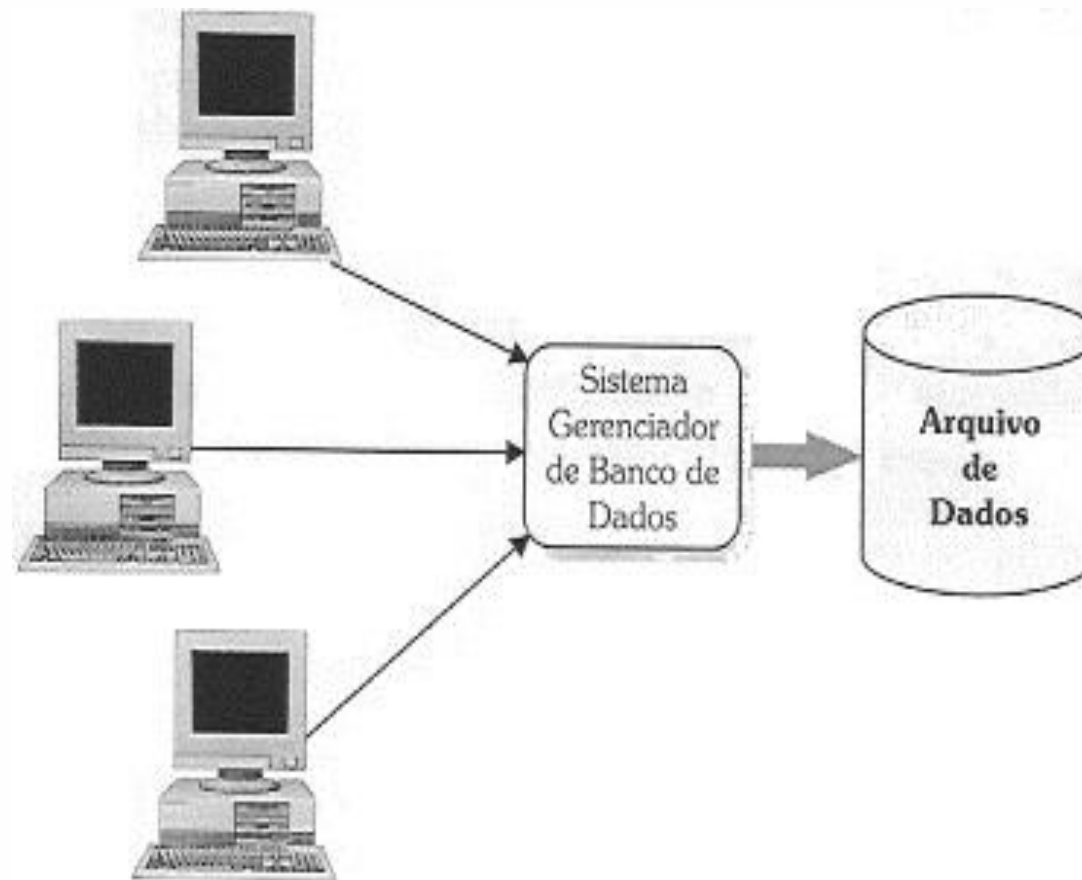
Como resolver esses problemas?



O que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados?



O que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados?



Sistema Gerenciador de Banco de Dados

- Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é uma coleção de programas que permite criar, manter e administrar bancos de dados
 - SGBD pode ser também o acrônimo para *Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados*
 - Em inglês é chamado de *Database Management Systems (DBMS)*
 - Essa solução é de propósito geral, podendo ser utilizado para diversos fins

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (cont.)

- Os SGBDs fornecem uma maneira de definir, construir, manipular, compartilhar, proteger e manter múltiplos bancos de dados de forma conveniente e eficiente
 - Essas soluções suportam vários usuários, gerenciando as solicitações enviadas por esses usuários
- Embora seja raro, é possível, em alguns casos, desenvolver um SGBD com uma finalidade específica
 - Exemplo: Banco de Dados da *Google*

O que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados?

- **Software com a finalidade de gerenciar bancos de dados, realizando operações sobre estes, atendendo a requisições dos seus clientes**
- **Software que controla a organização dos dados em um banco de dados, bem como o armazenamento e a recuperação destes dados**
- **Sistema que gerencia a persistência dos dados, retirando esta responsabilidade da aplicação. Fornece uma interface através da qual as aplicações interagem, requisitando dados ou manipulando-os**
- **Comumente chamado de banco de dados, embora o termo não seja preciso.**

Quais os principais componentes de um SGBD?



Componentes de um SGBD

- Os SGBDs atuais são divididos em diversos componentes, os quais são responsáveis por diferentes atividades dentro da solução
- De forma ampla, todo SGBD possui, pelo menos, dois grandes componentes:
 - Processador de Consultas;
 - Gerenciador de Armazenamento.
- Um programa sem esses dois componentes NÃO é considerado um SGBD
 - Exemplo: *Excel*.

Processador de Consultas

- Responsável pela execução de todos os comandos enviados pelo usuário ao SGBD
 - É o componente que processa os pedidos (requisições) da aplicação;
 - Realiza as atividades de análise e tradução do comando, otimização dos comandos frequentemente utilizados e execução de consultas.



Gerenciador de Armazenamento



- Componente que fornece a ligação entre os dados armazenados fisicamente em disco e o SGBD
- De acordo com as requisições executadas pelo processador de consultas, esse componente insere, altera, exclui e consulta dados guardados nos BDs

Características e Funcionalidades de um SGBD

- Garantir a persistência dos dados;
- Garantir a integridade e consistência dos dados;
- Definir os esquemas de bancos de dados, utilizando uma linguagem de modelagem;
- Manter uma interface através da qual as aplicações solicitarão a execução de operações e consultas aos dados;
- Ter uma linguagem de consulta, que permita a aplicação solicitar dados tanto armazenados como dados calculados ou inferidos a partir dos dados armazenados;

Características e Funcionalidades de um SGBD

- *Garantir a segurança de acesso aos dados;*
- *Ter mecanismo de backup e recuperação dos bancos de dados;*
- *Capacidade de replicação e distribuição dos dados;*
- *Controlar acessos concorrentes e transações;*
- *Permitir configurações de otimizações de acesso aos bancos de dados, e se possível automatizar essa otimização.*

O que significa arquitetura?



Arquitetura

“Refere-se à arte ou a técnica de projetar e edificar o ambiente habitado pelo ser humano.

Neste sentido, a arquitetura trata destacadamente da organização do espaço e de seus elementos.”

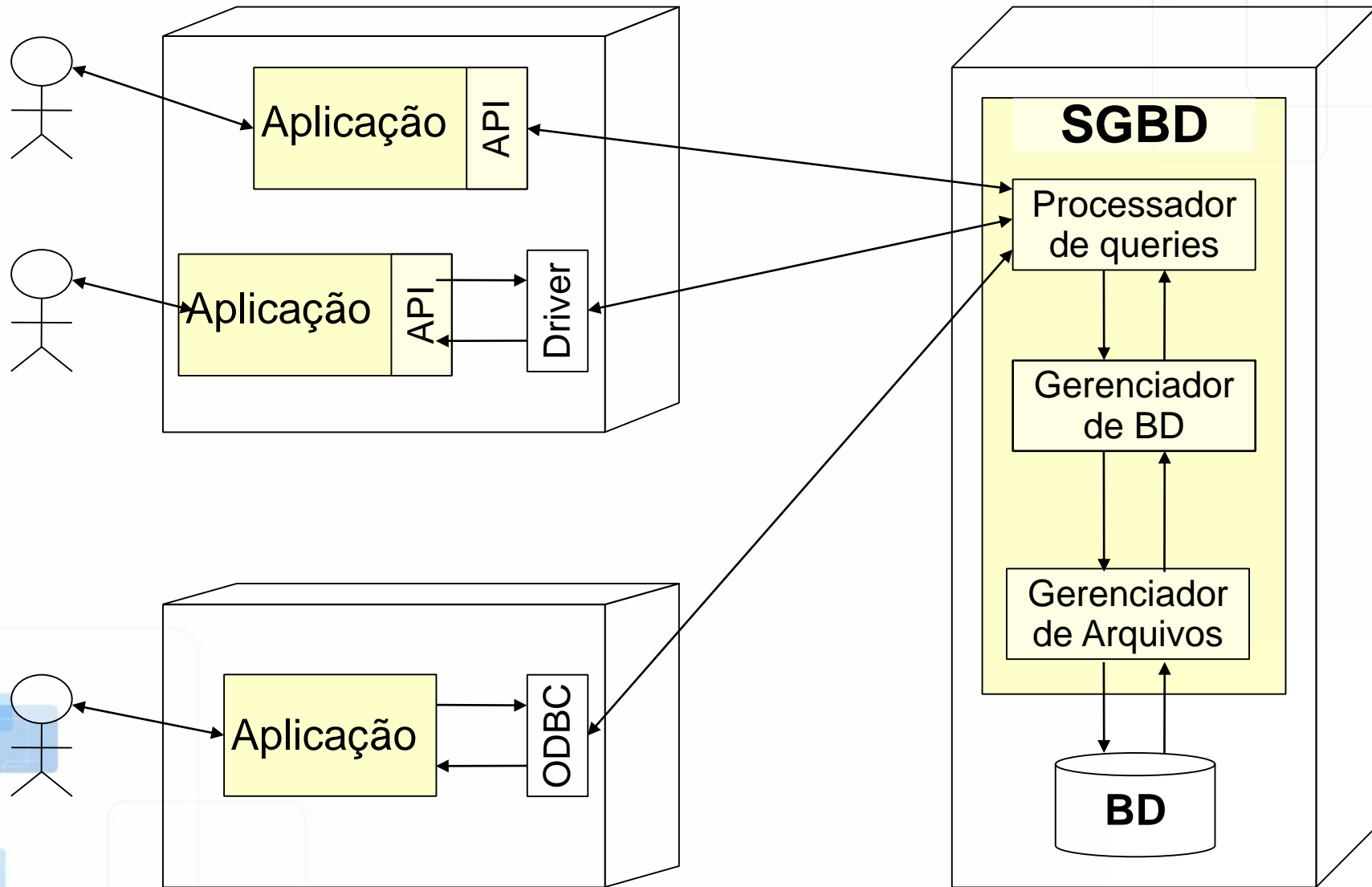
Organização e Uso de um SGBD

- *Um SGBD, na maioria dos casos, roda como um serviço em um computador, não tendo interatividade com o usuário;*
- *Em alguns casos, o SGBD pode ser um componente de uma única aplicação, mesmo que esta atenda a muitos clientes;*
- *Em qualquer caso, o SGBD não é diretamente acessado. O usuário acessa e manipula os bancos de dados através de um cliente do SGBD;*
- *É comum se denominar de front-end as aplicações que são a interface com o usuário, e acessam o SGBD, enquanto este é chamado de back-end.*

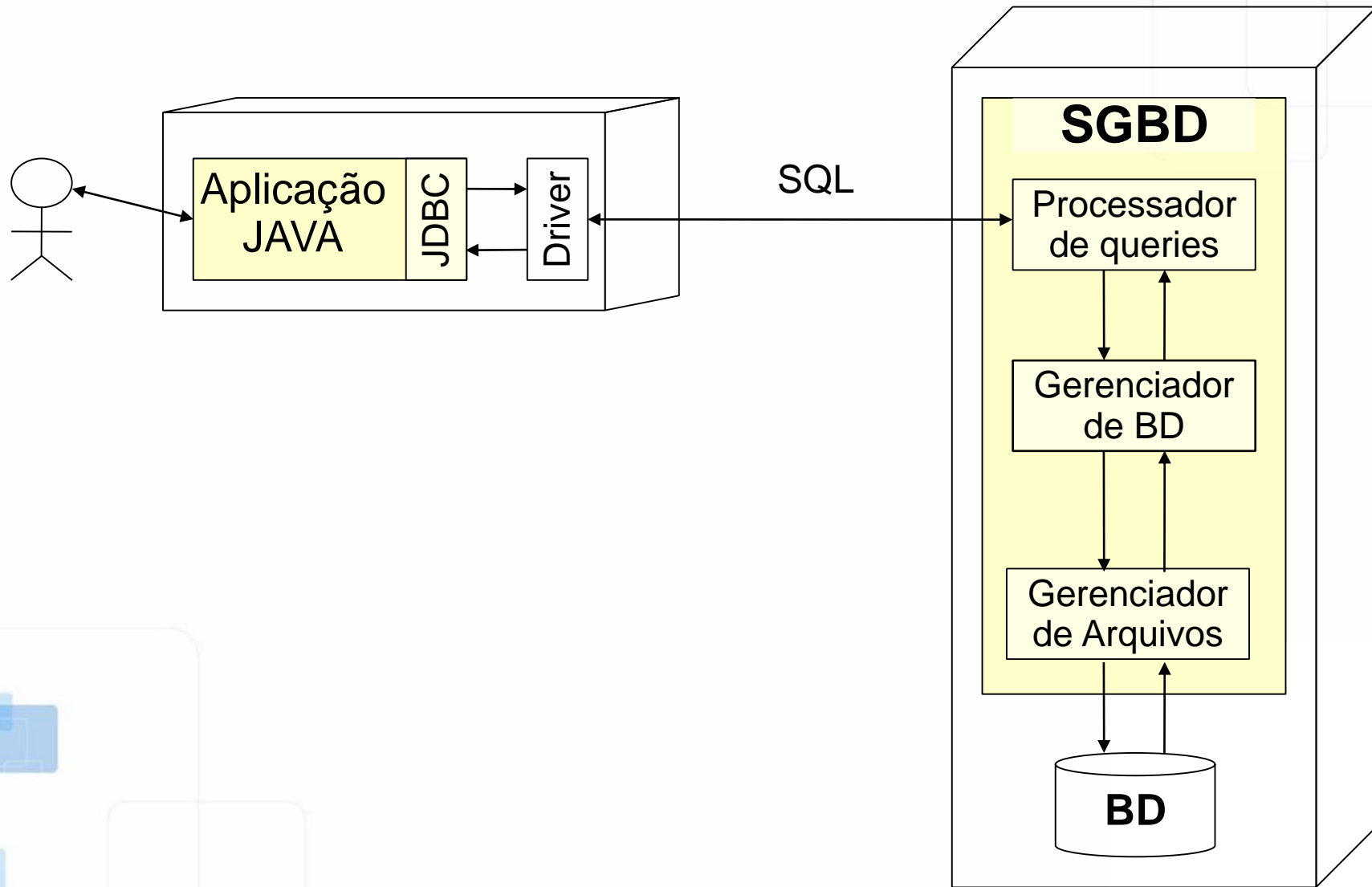
Organização e Uso de um SGBD

- *Em termos físicos, um SGBD utiliza um dispositivo de armazenamento para fazer a persistência das informações, tipicamente um disco rígido.*
- *São várias as formas como um banco de dados é fisicamente organizado em um dispositivo:*
 - *Como um único arquivo contendo todas as entidades;*
 - *Como um diretório, onde cada arquivo consiste em uma entidade;*
 - *Como um diretório, onde os elementos do banco são dispostos em vários arquivos, visando performance em algum modo de funcionamento.*

Organização e Uso de um SGBD



Organização e Uso de um SGBD





Entenda os principais papéis dentro de um sistema de banco de dados

USUÁRIOS



Usuários de Banco de Dados

- Diferentes tipos de usuário interagem com os sistemas de banco de dados de acordo com os seus papéis no sistema
- Alguns exemplos de usuários são:
 - **Programadores de aplicação:** Interagem com o sistema através de chamadas ao BD a partir de suas aplicações.
 - **Usuários avançados:** Interagem com o sistema formulando requisições avançadas.
 - **Usuários especializados:** Interagem com o sistema escrevendo aplicações de banco de dados especializadas que não se encaixam na estrutura de processamento de dados tradicional. Ex: Armazenam dados com tipos de dados complexos (dados gráficos e dados de áudio).
 - **Usuários leigos:** Interagem com o sistema chamando um dos programas de aplicação previamente escritos.

Usuários de Um SGBD

- **Usuário comum**
 - **Acessa o SGBD indiretamente, a partir das aplicações;**
 - **Não tem conhecimento algum sobre o banco de dados e as tecnologias envolvidas.**
- **Usuário avançado**
 - **Tem algum conhecimento das tecnologias envolvidas em bancos de dados, sabendo construir consultas através de aplicações visuais (QBE), ou tem conhecimento de SQL;**
 - **Utiliza, além das aplicações usuais, front-ends para acessar diretamente o SGBD, ou ferramentas para consultas, como geradores de relatórios.**

Usuários de Um SGBD

- **Desenvolvedor**

- **Conhece a linguagem de acesso ao SGBD (SQL e seus dialetos, na maioria dos casos), e sabe como utilizá-la dentro das aplicações em desenvolvimento;**
- **Conhece os mecanismos de acesso aos SGBDs em aplicações, como APIs e drivers;**
- **Utiliza front-ends para testar e construir os bancos de dados, bem como testar as queries antes de colocar nos programas, bem como as IDEs;**
- **Eterno conflito: programador x projetista de BDs.**

E quem gerencia tudo isso?



Usuários de Um SGBD

- **Administrador (DBA)**
 - **Conhece a linguagem de manipulação de bancos de dados, e seu uso a fundo;**
 - **Conhece ferramentas para análise de desempenho e performance de bancos de dados, e consultas;**
 - **Utiliza front-ends e, eventualmente, interfaces console para acessar diretamente o banco de dados;**
 - **Sabe instalar, configurar e manter em funcionamento o SGBD;**
 - **É a principal fonte de consulta para fazer otimização de operações nos BDs;**
 - **Responsável pelos backups.**

Administrador de Banco de Dados

- Coordena todas as atividades do sistema de banco de dados; o administrador de banco de dados tem um bom conhecimento dos recursos e necessidades de informação da empresa.
- As responsabilidades do administrador de banco de dados incluem:
 - Definição e manipulação do esquema do banco de dados;
 - Escolhe a estrutura de armazenamento e os métodos de acesso;
 - Gerencia o acesso dos usuários ao banco de dados;
 - Especificar restrições de integridade e recursos avançados;
 - Monitorar o desempenho e responder a mudanças do ambiente.

Alguns SGBDs

Segue uma relação de alguns softwares de sistemas gerenciadores. Alguns fizeram sucesso e não são mais produzidos e outros não possuem as características completas de um sistema gerenciador, portanto devem ser considerados apenas como banco de dados e não um completo sistema gerenciador de banco de dados.

Dbase	Interbase
Paradox	SqlServer
Dataflex	Sybase
FoxBase/FoxPro	MySQL
Access	PostgreSQL
Oracle	Informix
DB2	ZIM

Alguns SGBDs Proprietários



Oracle Corporation



Microsoft Corporation



IBM



Borland



Sybase Corporation

Alguns SGBDs Proprietários



Ingres Corporation



IBM Informix



InterSystems

Alguns SGBDs Livres



MySQL AB



www.postgresql.org



Firebird

www.firebirdsql.org



db.apache.org



hsqldb.org



www.sqlite.org

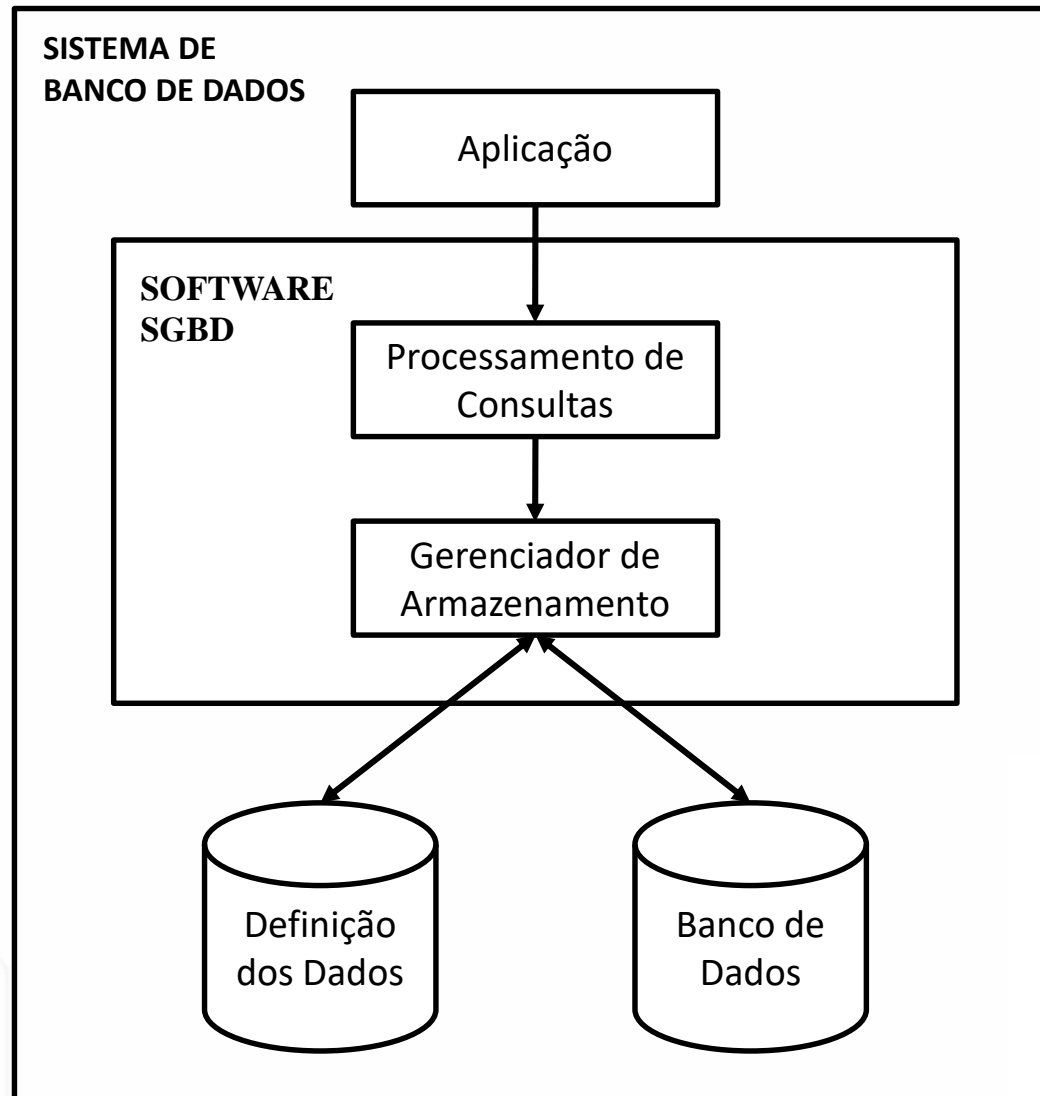


Entenda o conceito de Sistemas de Banco de Dados

SISTEMAS DE BANCO DE DADOS



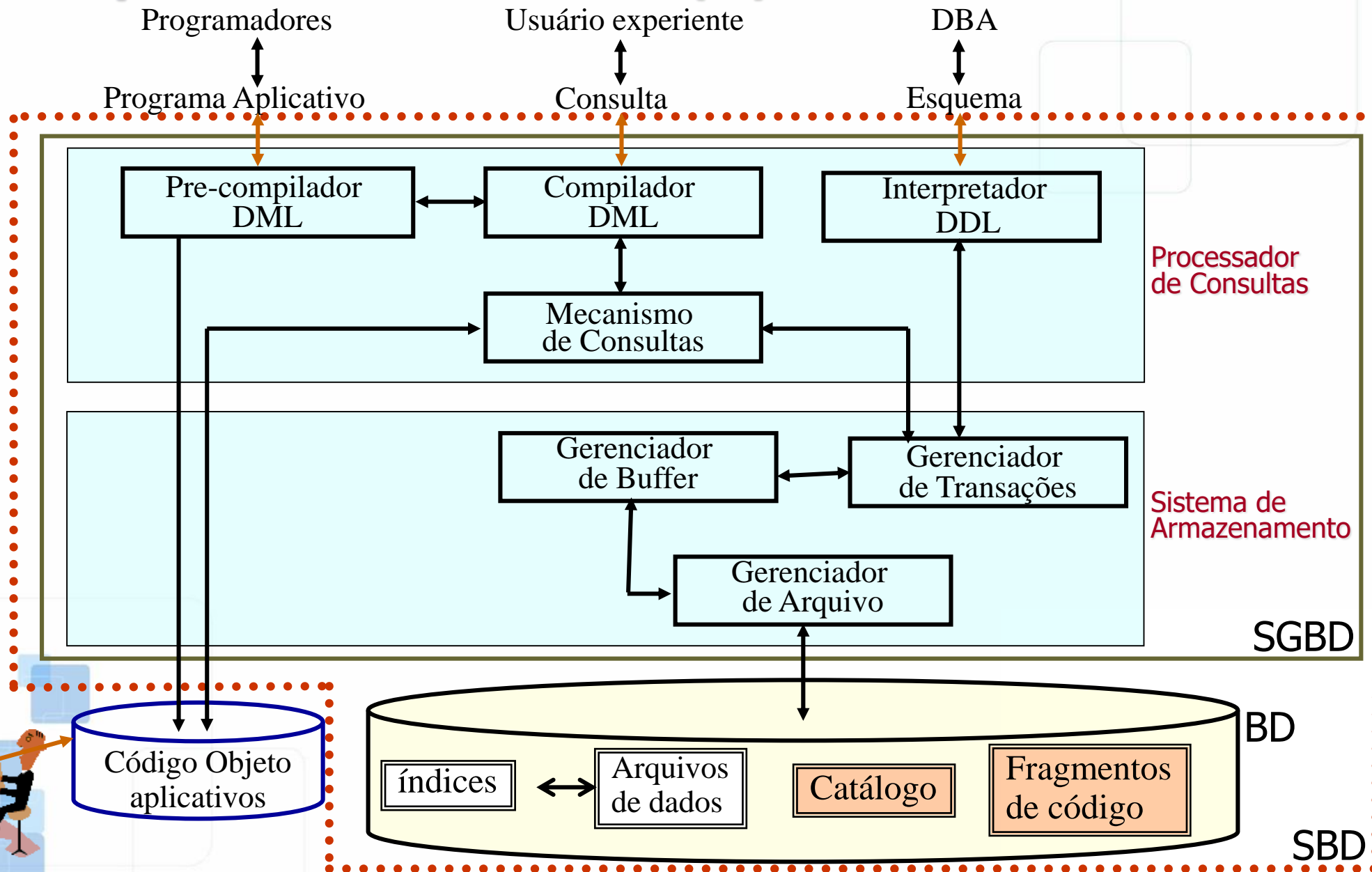
Sistema de Banco de Dados



Arquitetura do SBD

- Sistema de Banco de Dados (SBD)
 - Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
 - Banco de Dados (BD)
- $SBD = SGBD + BD$

Arquitetura do SBD (2)



Arquitetura do SBD (3)

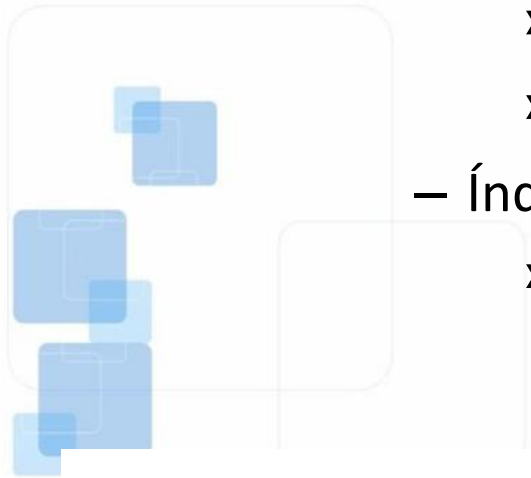
- SGBD
 - Processador de Consultas
 - Compilador DML (*Data Manipulation Language*)
 - Análise sintática e semântica de expressões DML
 - Tradução de uma expressão DML para a forma de representação interna de consulta (p.ex. álgebra relacional)
 - Pré-Compilador DML
 - Tradução de expressões DML em chamadas de procedimentos (rotinas) da linguagem hospedeira
 - Interpretador DDL (*Data Definition Language*)
 - Interpretação de comandos DDL e armazenamento deles no catálogo
 - » Tabelas contendo metadados
 - Mecanismo de Consultas
 - Otimização de geração de planos de execução de consultas

Arquitetura do SBD (4)

- SGBD
 - Sistema de Armazenamento
 - Gerenciador de Transações
 - Controle de concorrência;
 - Recuperação do BD após falhas.
 - Gerenciador de Buffer
 - Acessa objetos em disco e os carrega na memória principal
 - » SGBD possui uma área de buffer em memória principal
 - Mapeamento: Bloco \leftrightarrow Página
 - Definição da política de alocação do buffer
 - » MRU, LRU, FIFO, LIFO, etc
 - Gerenciador de Arquivo
 - Responsável pelo armazenamento físico em disco;
 - Gerencia a alocação de espaço em disco.

Arquitetura do SBD (5)

- BD
 - Arquivos de dados
 - Armazena os dados.
 - Índices
 - Estruturas de índices para os arquivos de dados
 - Índices ordenados
 - » Árvores B+;
 - » Arquivos grade;
 - » Árvores R;
 - » Árvores quadrante;
 - Índices não-ordenados
 - » Índice hash.

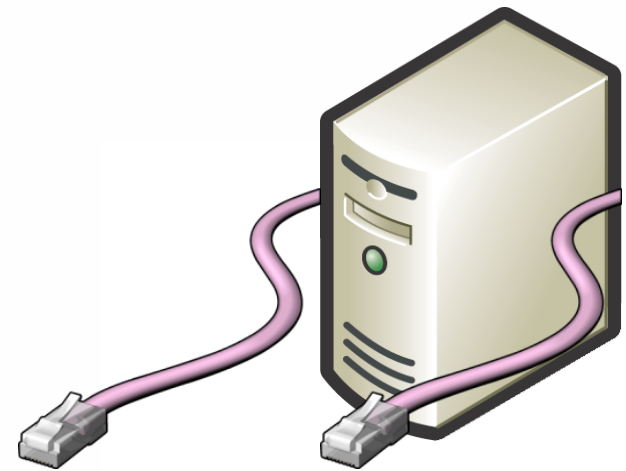


Arquitetura do SBD (6)

- BD
 - Catálogo
 - Armazena esquema do BD (metadados)
 - Nomes das tabelas;
 - Atributos de cada tabela;
 - Definição de índice para uma tabela, etc.
 - Armazena informações estatísticas
 - Exemplo
 - » Cardinalidade de uma tabela;
 - Utilizadas na otimização de consultas.
 - Fragmentos de código
 - Stored procedures;
 - Triggers;
 - Functions.

Arquitetura (Infra-estrutura)

- A arquitetura de um sistema de banco de dados é influenciada pela forma de processamento onde o sistema de banco de dados é executado:
 - Centralizado
 - Cliente-servidor
 - Paralelo (multiprocessador)
 - Distribuído



Arquitetura (Infra-estrutura)

- Arquitetura de Uma Camada
 - Sistemas Monousuários
 - Soluções Móveis
- Arquitetura de Duas Camadas
 - *Cliente e Servidor*
- Arquitetura de Três Camadas
 - Também conhecida como *N-Camadas*
 - Camadas: *Apresentação, Aplicação e Dados*
 - Soluções Web

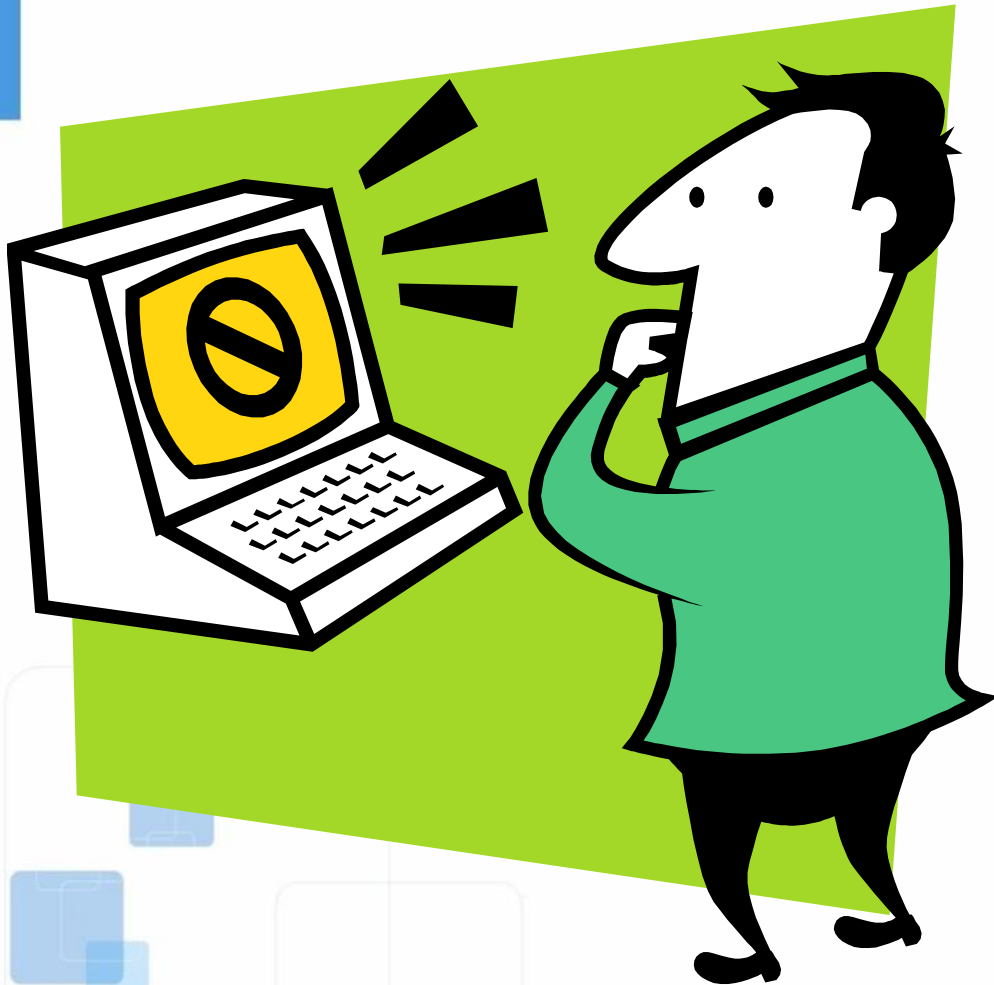
Conheça os três níveis de abstração dos dados e a sua importância para os sistemas

NÍVEIS DE ABSTRAÇÃO

Como seria o acesso de dois ou mais usuários a um BD?



Problemas



- Um banco de dados é, em sua essência, um conjunto acessado por vários usuários, simultaneamente
- Assim, não é possível acessar o arquivo de dados da mesma forma que arquivos comuns são acessados
- Além disso, o usuário acessa ou não acessa o arquivo por inteiro, não podendo acessar apenas partes
- Outro problema refere-se ao tamanho dos bancos de dados, que vão de MB a TB

Como, então, esses problemas são resolvidos?



Arquitetura de Três Níveis (esquemas)

- Os bancos de dados são implementados através de uma arquitetura que os permite a manipulação e gerenciamento eficiente dos dados
 - Essa arquitetura é conhecida como *Níveis de Abstração* ou *Camadas de Abstração (CUIDADO!)*
 - Esses níveis separam o usuário do banco de dados físico (arquivos armazenados em disco)
 - O usuário sempre trabalha com uma visão abstrata (cópia) dos dados
 - Detalhes de como os dados são armazenados e mantidos são ocultados dos usuários e programas

Arquitetura de Três Níveis (cont.)

- São três os níveis de abstração de dados:
 - **Nível Físico (Interno)**: Descreve a estrutura de armazenamento físico do banco de dados.
 - **Nível Lógico (Conceitual)**: Descreve a estrutura lógica do banco de dados, seus objetos e propriedades.
 - **Nível de Visão (Externo)**: Descreve partes do banco de dados que estarão visíveis e que são de interesse de usuários, ocultando assim o restante do banco de dados.

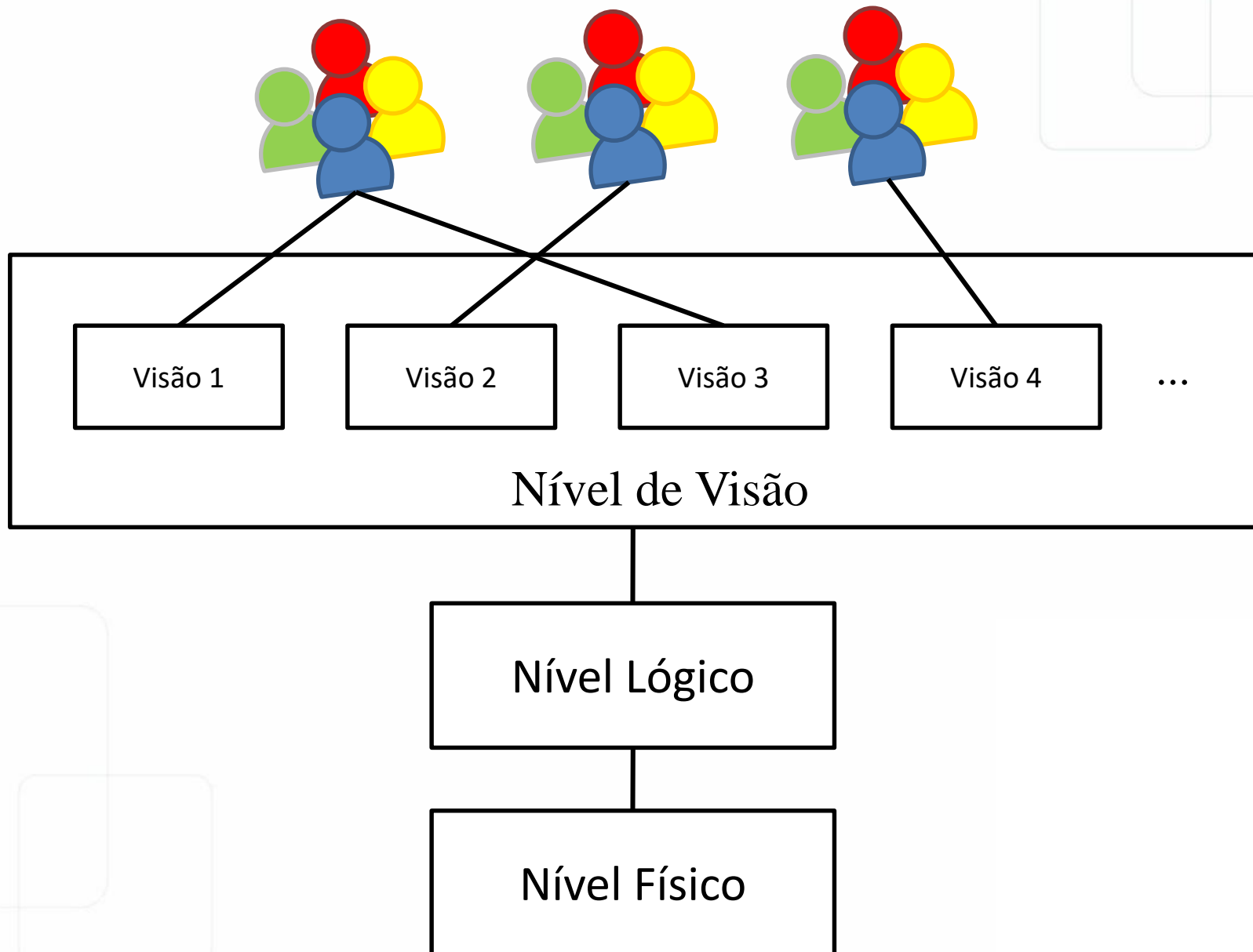
Arquitetura de Três Níveis (cont.)

- Esquema Interno
 - Físico
 - Como os dados estão armazenados fisicamente
- Esquema Conceitual
 - Lógico
 - Abstrato
 - Como o usuário percebe os dados
 - Baseado no Modelo de Dados adotado

Arquitetura de Três Níveis (cont.)

- Esquema Externo
 - Visão (view) de dados
 - Como um usuário (ou grupo de usuários) visualiza os dados
 - Permite restringir ou facilitar o acesso aos dados
 - São possíveis diversas visões diferentes para um mesmo esquema conceitual

Arquitetura de Três Níveis (cont.)



Estrutura *versus* Conteúdo



- Todo Banco de Dados necessita, em sua essência, de duas partes para ser formado:
 - Uma estrutura que define como será esse banco de dados
 - Os dados que serão armazenados nesse banco de dados
- Essas partes recebem nomes especiais: *Esquema* e *Instância*

Instâncias e Esquemas

Esquema

- Consiste na estrutura lógica do banco de dados
- É composto pelos objetos que armazenam e/ou trabalham com os dados
- Aplicações dependem do esquema para funcionarem

Instância

- O conteúdo real do banco de dados em um determinado ponto no tempo
- Consiste no dado propriamente dito, que está armazenado no banco
- Aplicações manipulam a instância através das solicitações dos usuários

Mas como descrever um banco de dados e seus componentes?



Modelo de Dados

- Um Modelo de Dados consiste em uma coleção de diretivas, as quais permitem descrever as seguintes características de um banco de dados:
 - Tipo e formato dos dados
 - Relacionamento entre os dados
 - Semântica dos dados
 - Restrições dos dados
- Possibilita ao administrador de dados representar o esquema de um banco, de acordo com as regras estabelecidas pelo modelo adotado

Modelos de Dados (cont.)

- Exemplos de modelos de dados:
 - Modelo Entidade-Relacionamento
 - Modelo Relacional
 - Modelo Orientado a Objeto
 - Modelo Semi-Estruturados (XML)
 - Outros modelos mais antigos:
 - Modelo de rede
 - Modelo hierárquico

Modelos de Bancos de Dados

(Tipos de Bancos de Dados)

- Os bancos de dados podem ser classificados de diversas formas.
- Vamos trabalhar com a classificação baseada no modelo de dados.
- Atualmente os modelos mais utilizados comercialmente são:
 - modelo de dados relacional e
 - modelo de dados de objeto
- Podemos encontrar também:
 - modelo de dados hierárquico,
 - modelo de dados de rede e o
 - modelo de dados de lista invertida (não muito utilizado atualmente).

Modelos de Bancos de Dados

- ***Rede***

- *Primeiro modelo de dados desenvolvido*
- *Relacionamentos tipo vários pais - vários filhos*
- *Não se firmou como tecnologia de mercado*

Modelos de Bancos de Dados

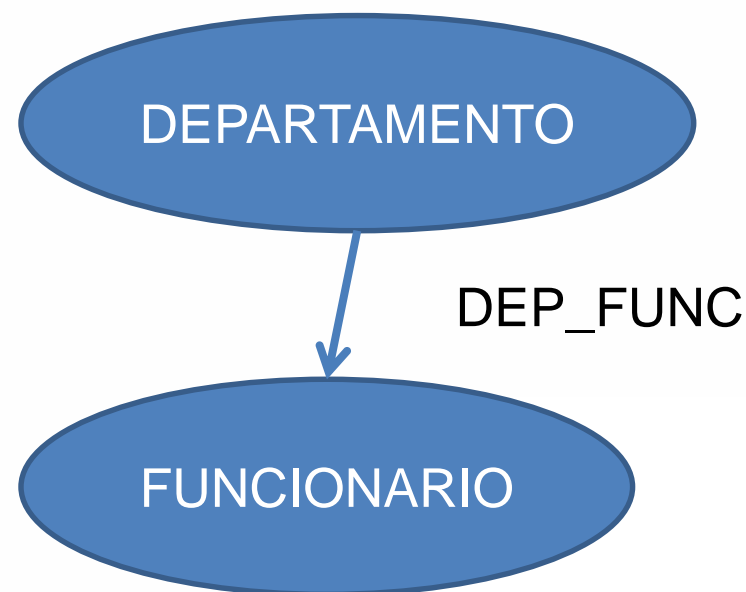
Banco de Dados de Rede

Tipo de Conjunto	DEP_FUNC
Registro Proprietário	DEPARTAMENTO
Registro Membro	FUNCIONARIO

Os conjuntos de registros são relacionados na forma 1:N (um para muitos), através de uma seta, como mostra a figura ao lado.

Cada ocorrência relaciona um registro proprietário com um ou mais registros do tipo membro (ou mesmo nenhum).

Tecnicamente pode-se dizer que o registro proprietário possui um ponteiro que “aponta” para uma registro membro



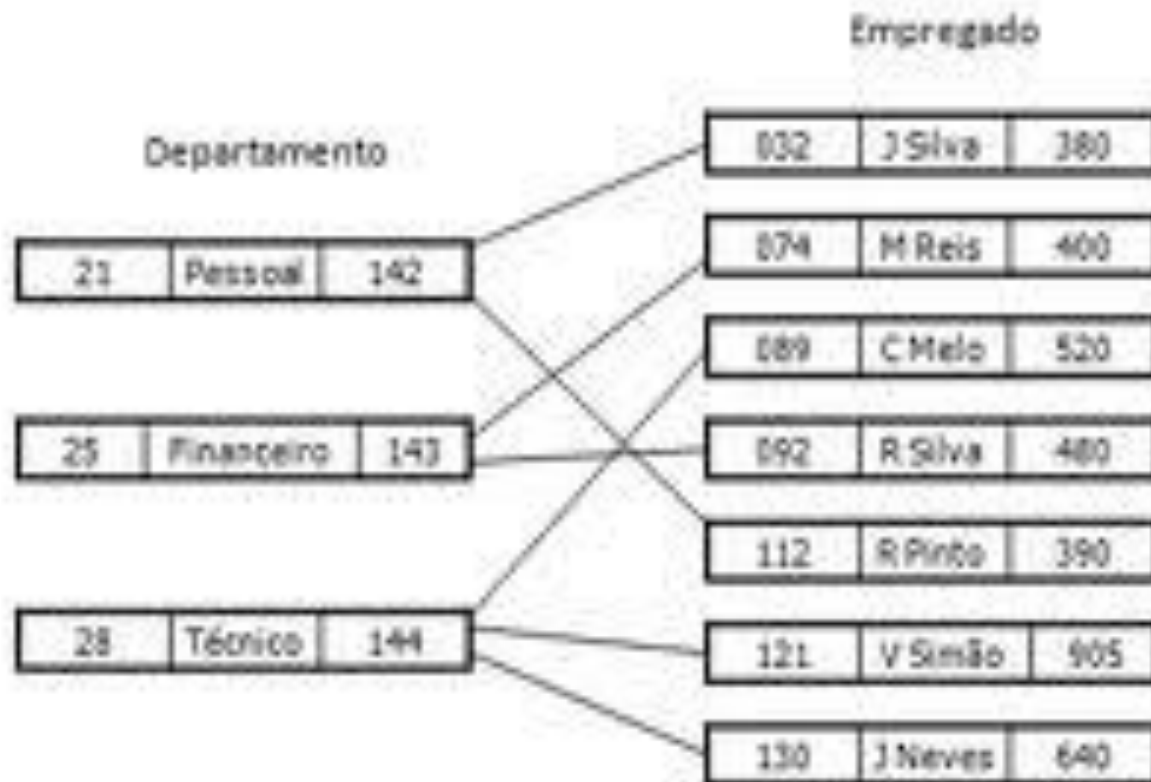
Modelos de Bancos de Dados

Banco de Dados de Rede

- Sistema largamente utilizado em computadores de grande porte, parecendo com o sistema hierárquico, diferindo no fato de que um mesmo registro pode participar de vários relacionamentos, pois eliminou-se a hierarquia.
- Outro diferencial é a possibilidade de acesso direto a um determinado registro, enquanto que no sistema hierárquico era necessariamente obrigatório passar pela raiz até chegar ao registro desejado.
- Os comandos para manipular os registros eram incorporados a aplicação, que normalmente eram desenvolvidas em COBOL, PASCAL ou FORTRAN.
- A estrutura do banco de dados de rede é: registro (*records*) e o conjunto destes (*sets*). Este conjunto possui em sua definição três componentes: nome do tipo de conjunto, tipo de registro proprietário e tipo de registro membro, conforme o próximo slide.

Modelos de Bancos de Dados

Exemplo de um BD de Rede



Modelos de Bancos de Dados

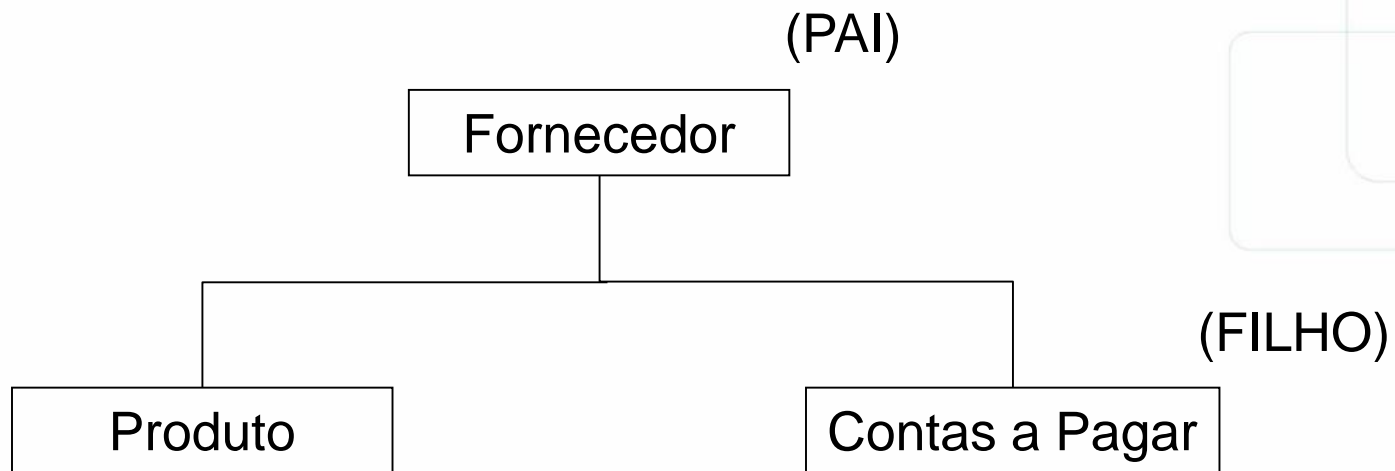
- ***Hierárquico***

- *Os dados dos registros são organizados em árvore*
- *Permite detalhamento de dados*
- *Navegação em apenas um sentido*
- *Exemplos: XML, COBOL*

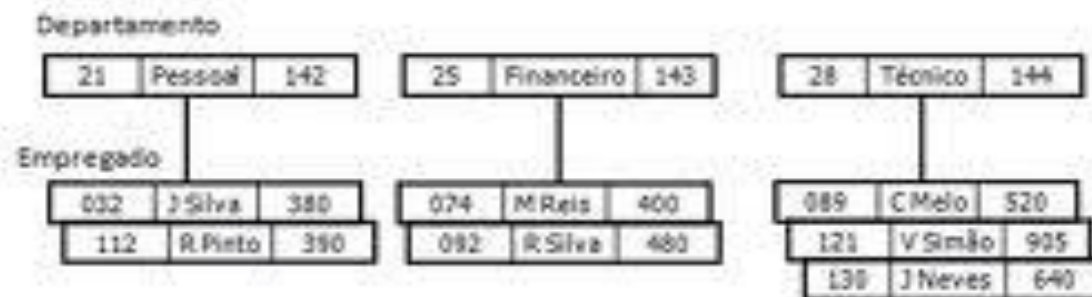
Banco de Dados Hierárquico

- Caracteriza-se pelo relacionamento **PAI-FILHO** , onde cada entidade possui uma coleção de valores, chamada de registro, que representa informações sobre a entidade.
- O registro que antecede outro na hierarquia é denominado PAI e os registros que sucedem a este, são chamados de FILHOS.
- Neste relacionamento, o registro PAI, pode se corresponder com vários (ou nenhum) registros FILHO.
- Num diagrama hierárquico, a representação é feita por retângulos e linhas ligando PAI e FILHO numa organização estrutural semelhante a uma árvore, ou mesmo um organograma empresarial.

Exemplo Diagrama Hierárquico



Exemplo de um BD Hierárquico



Banco de Dados Hierárquico (continuação)

Este esquema hierárquico representa uma estrutura de árvore, apresentando as seguintes propriedades:

- Registro que não possui um PAI, pode ser chamado de **RAIZ**.
- Com exceção do registro RAIZ, todos os demais registros correspondem a registros FILHO dentro de um único tipo de relacionamento.
- Um registro PAI pode aparecer em qualquer número de relacionamentos.
- Um registro FILHO, que não possuem descendentes, é denominado FOLHA no esquema hierárquico.

Este tipo, ainda é utilizado em alguns ambientes de equipamentos de grande porte.

Referimo-nos a este relacionamento como um par ordenado, tendo o registro PAI e o registro FILHO. (FORNECEDOR, PRODUTO) (FORNECEDOR, CONTAS A PAGAR)

Modelos de Bancos de Dados

- ***Relacional***

- ***Desenvolvido por E. F. Codd em 1970***
- ***Baseia-se na teoria dos conjuntos***
- ***Os dados são armazenados em relações (tabelas), que são independentes entre si, mas que podem ser combinadas através de relacionamentos***
- ***Largamente adotado pelo mercado***
- ***SQL (Structured Query Language)***
- ***Inúmeros exemplos: Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL***

Modelos de Bancos de Dados

Banco de Dados Relacional

- Caracteriza-se pela organização dos dados em tabelas, formadas por linhas e colunas. Assim como na matemática, essas tabelas são conjuntos de elementos ou objetos referentes a um mesmo assunto, de modo organizado.
- Na matemática estas tabelas/conjuntos podem estabelecer uma relação entre dois ou mais conjuntos, através de elementos em comum.
- Os princípios básicos de sistemas de banco de dados relacional foram formulados pelo Dr. Edgard F. Codd (1923 a 2003), em 1968, tendo como base a teoria dos conjuntos e da álgebra relacional.
- Por ter sido um conceituado matemático, ele propôs a aplicação desses conceitos para a criação de um banco de dados relacional.

Modelos de Bancos de Dados

Exemplo de um BD Relacional

Empregado

NumEmp	NomeEmp	Salário	Dept
072	J Silva	380	21
074	M Reis	400	25
089	C Melo	520	28
092	R Silva	480	25
112	R Pinto	390	21
121	V Simão	905	28
130	J Neves	640	28

Departamento

NumDept	NomeDept	Ramal
21	Pessoal	142
25	Financeiro	143
28	Técnico	144

Modelos de Bancos de Dados

Categorias : Tabela

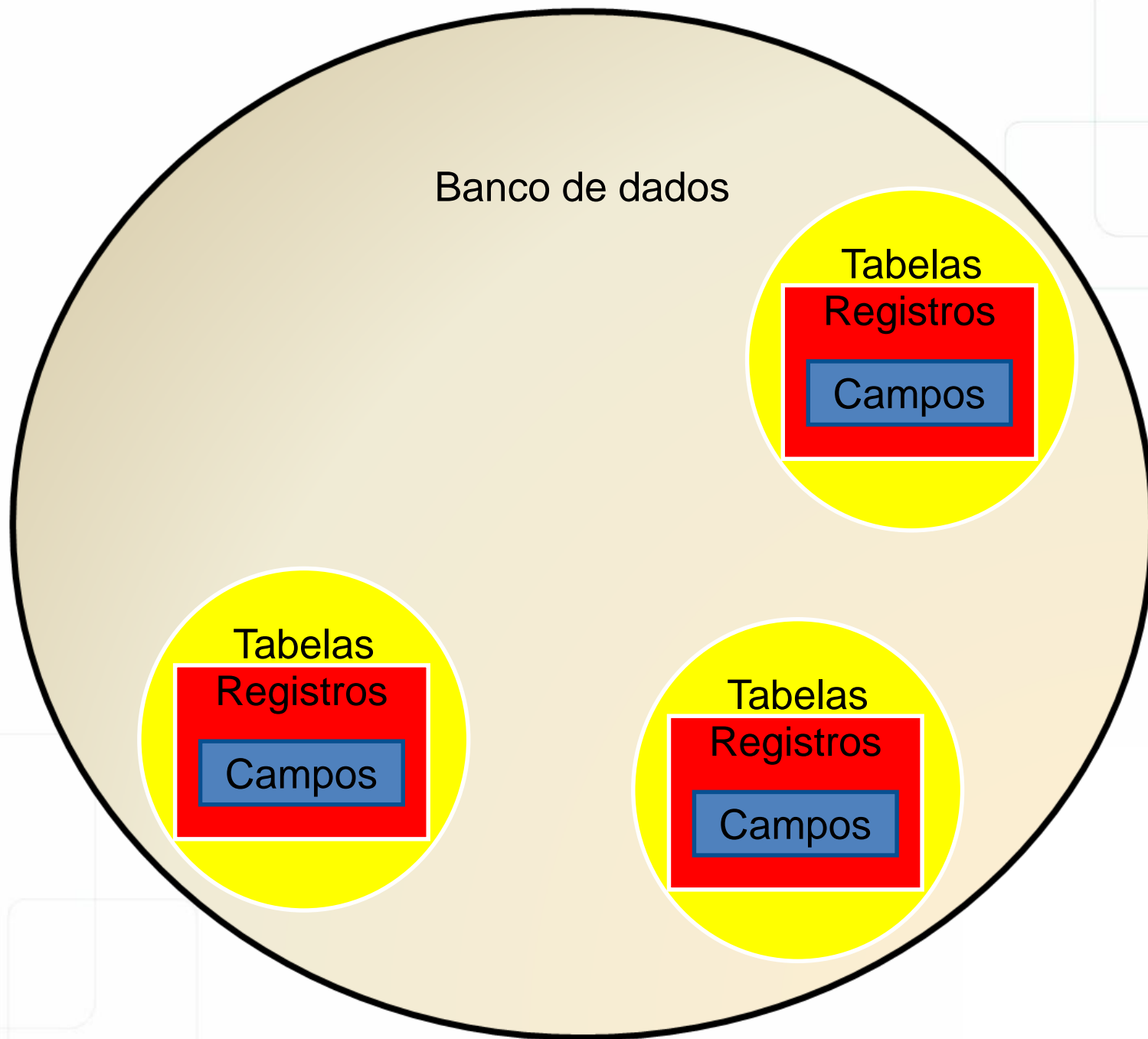
CategoriaProduto	DescricaoCategoria
00001	Eletrônicos
00002	Eletrodomésticos
00003	Brinquedos
00004	Móveis

Registro: 14 de 4

Produto	CódigoProduto	CódigoCategoria	CódigoFornecedor	NomeProduto	Estoque
123456	00001	00003		Aparelho de Som Quasar	5
512345	00003	00002		Teclado musical ExpertMusic	3
51234511	00004	00001		Jogo de damas Colón	2
					0

registro: 14 de 3

Fornecedores : Tabela							
	CódigoFornecedor	NomeFornecedor	Endereço	Bairro	Cidade	Estado	Telefone
▶	00001	ABC Móveis Domésticos	R. Dora, 120	Centro	São Paulo	SP	1234-0001
▶	00002	Brinquedos & Jogos Educar	Av. Das Nações, 280	Jd. América	Azusa	SP	0102-9090
	00003	SoniMaster	Av. De Lago	Jd. De Lago	Osasco	SP	1122-4455
+							
Registros: 3 de 3							



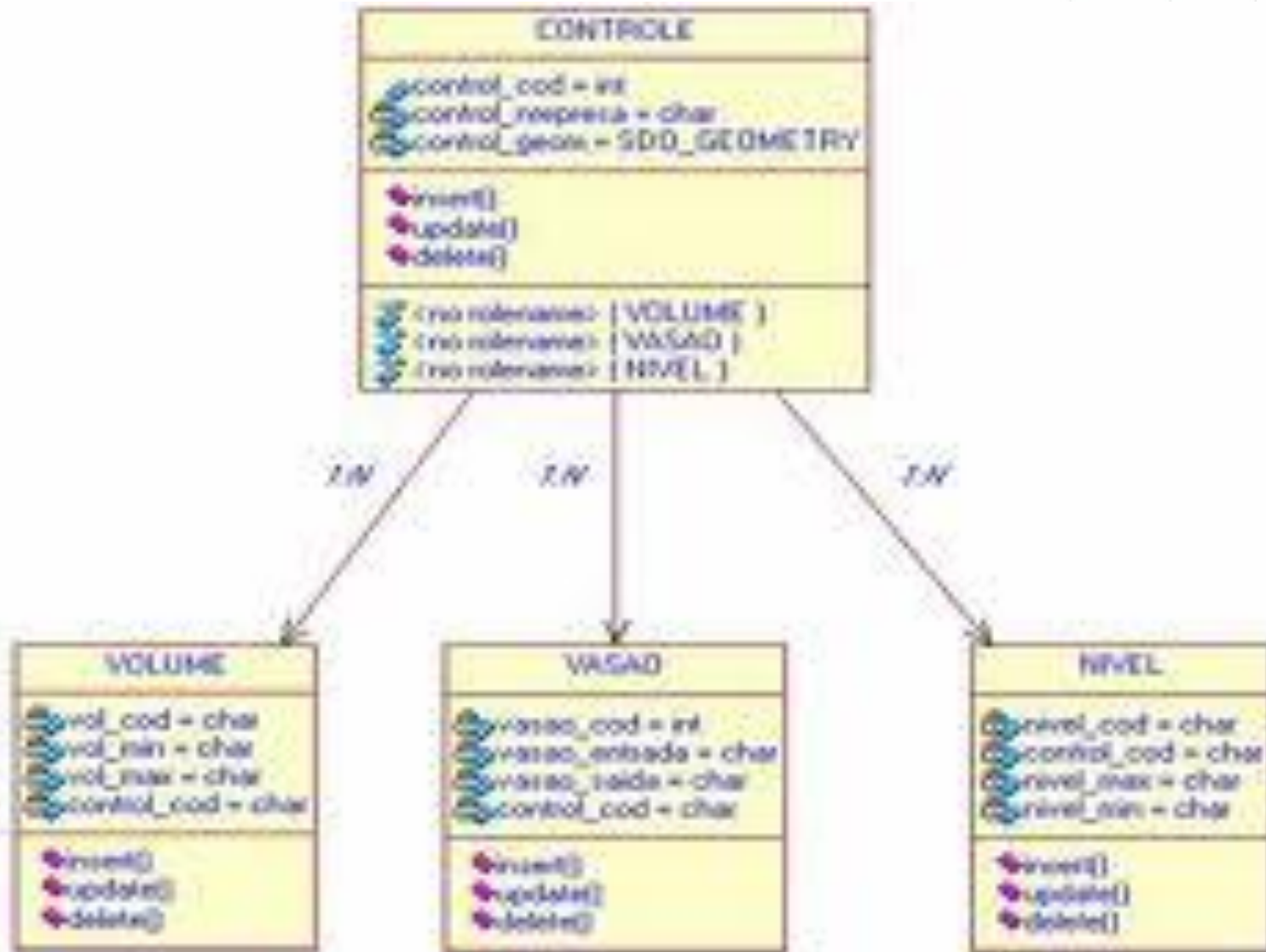
Modelos de Bancos de Dados

- ***Orientado a Objetos***

- ***Baseado no paradigma da orientação a objetos***
- ***Busca diminuir as diferenças de representação de dados entre os programas e os bancos de dados***
- ***Ainda não é largamente adotado devido à falta de padronização, mas vários produtos têm aparecido recentemente***
- ***Exemplos: Jasmine, ObjectDB, Caché***

Modelos de Bancos de Dados

Orientado a Objetos



Banco de Dados Orientado a Objeto

- Devido as limitações dos sistemas relacionais da época e da necessidade de armazenar dados complexos de sistemas CAD/CAM/CAE e também de informações geográficas surgiram os SGBDOO.
- Estes sistemas são utilizados em aplicações especializadas, como as científicas.
- Atualmente os sistemas relacionais evoluíram e estão capacitados a armazenar dados complexos, conhecidos então como modelo Objeto-Relacional.
- O banco de dados orientado objeto, possui conceitos da programação orientada objeto, como a definição de: classes, objetos, métodos, encapsulamento, herança, polimorfismo, etc.
- Como exemplos de linguagens orientada a objeto pode-se citar: Java, C++, VBNet, Delphi, etc.

Modelos de Bancos de Dados

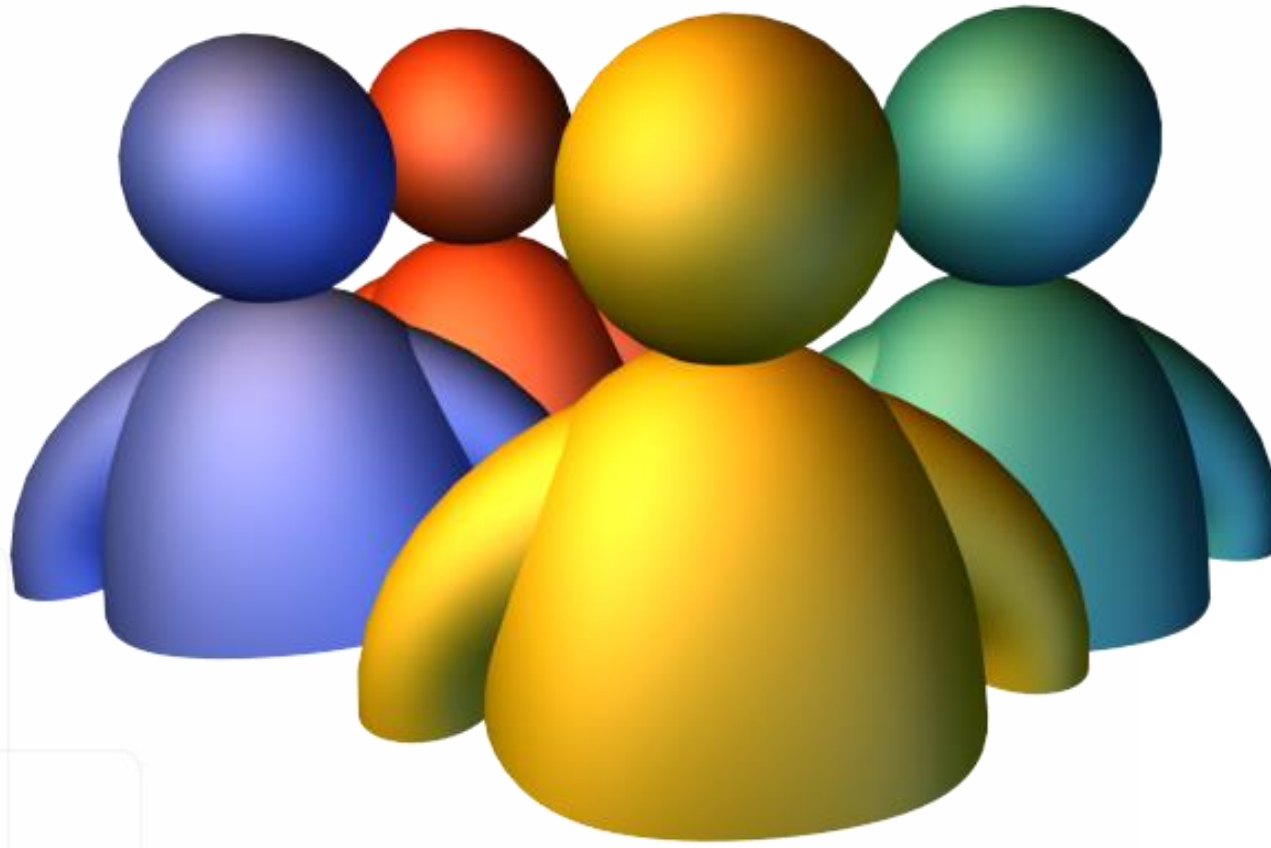
- ***Objeto-Relacional***
 - ***Incorpora alguns elementos de orientação a objetos, embora mantendo a estrutura relacional***
 - ***Permite a incorporação de código ao modelo de dados, herança de tabelas***
 - ***Exemplos: PostgreSQL, Oracle***

Modelos de Bancos de Dados

***O Modelo Relacional,
por ser o mais largamente adotado,
será o estudado ao longo do curso***

***Serão comentadas as características adicionais dos SGBDs
objeto-relacionais, quando apropriado***

Dúvidas?



Exercício de Fixação:

1. Qual a diferença entre dado e informação?
2. O que é um banco de dados?
3. O que é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados?
4. O que é um Sistema de Banco de Dados?
5. Quais foram os fatores que levaram ao desenvolvimento dos bancos de dados?
6. Descreva os níveis de abstração dos dados.
7. Quanto a classificação de banco de dados, baseada no modelo, cite 3 tipos e descreva suas características.



Obrigado e até a Próxima Aula!

