

## *Bancos de Dados*

# Conceitos Fundamentais em Sistemas de Bancos de Dados e suas Aplicações

## Tópicos

### Conceitos Básicos

Bancos de Dados

Sistemas de Bancos de Dados

Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados

### Abstração de Dados

### Modelos Lógicos de Dados

Linguagens de Definição e Manipulação de Dados

Papéis Humanos em Sistemas de Bancos de Dados

Administração de Bancos de Dados

Estrutura Geral de um SGBD

## Introdução

A importância da informação para a tomada de decisões nas organizações tem impulsionado o desenvolvimento dos sistemas de processamento de informações.

Algumas ferramentas:

- processadores de texto (editoração eletrônica),
- planilhas (cálculos com tabelas de valores),
- **Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados - SGBDs** (armazenamento de grandes volumes de dados, estruturados em registros e tabelas, com recursos para acesso e processamento das informações).

## Conceitos

**Banco de Dados:** é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico [KS94].

Exemplos: lista telefônica, controle do acervo de uma biblioteca, sistema de controle dos recursos humanos de uma empresa.

**Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGBD):** é um software com recursos específicos para facilitar a manipulação das informações dos bancos de dados e o desenvolvimento de programas aplicativos.

Exemplos: Oracle, Ingres, Paradox\*, Access\*, DBase\*.

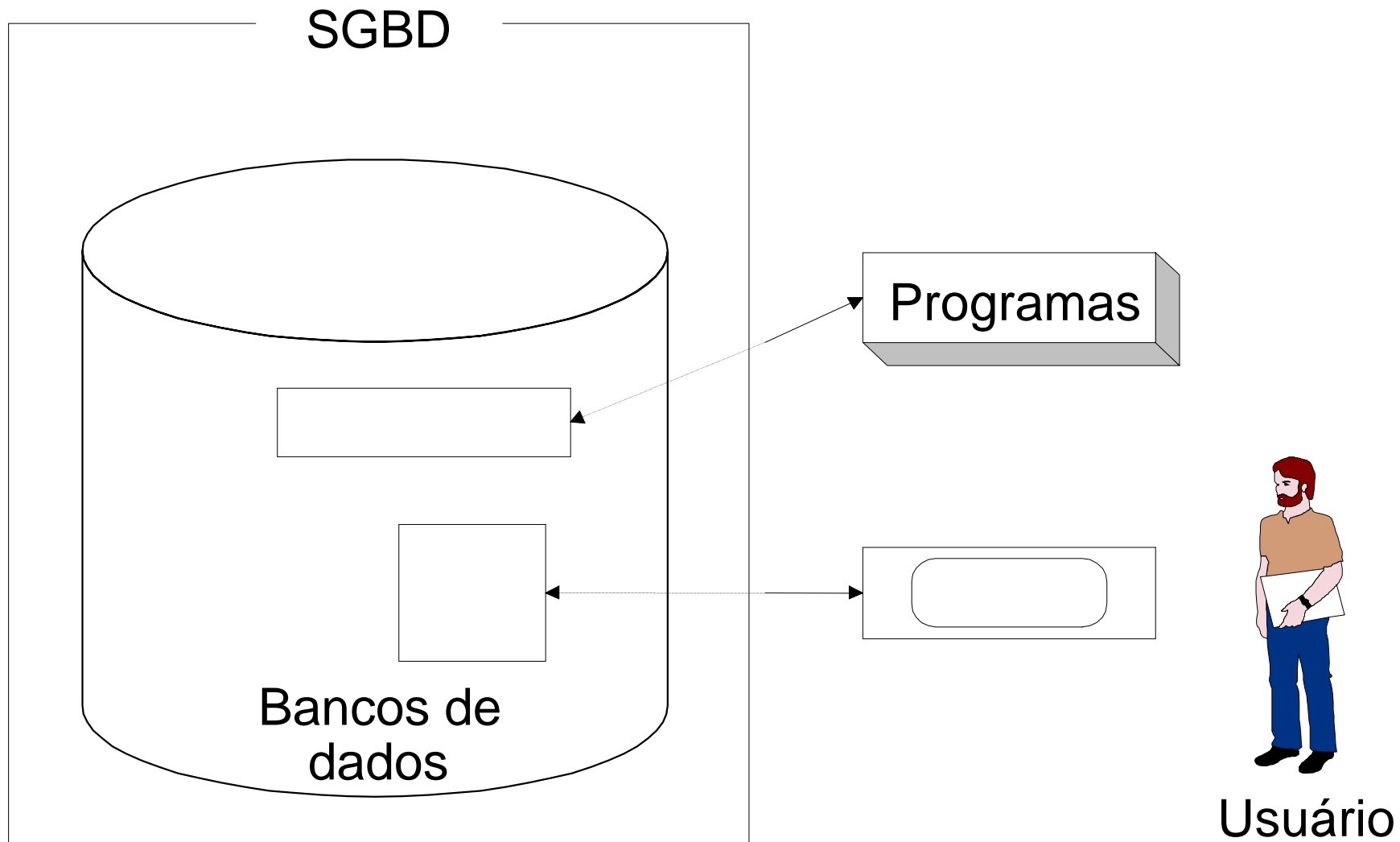
\* *Desktop Database Management Systems.*

## Sistema de Bancos de Dados

- É um sistema de manutenção de registros por computador, envolvendo quatro componentes principais:
  - dados,
  - hardware,
  - software e
  - usuários.
  
- O sistema de bancos de dados pode ser considerado como uma sala de arquivos eletrônica [Date91].

Existe uma série de métodos, técnicas e ferramentas que visam sistematizar o desenvolvimento de sistemas de bancos de dados.

# Os Componentes de um Sistema de Bancos de Dados



## Objetivos de um Sistema de Bancos de Dados

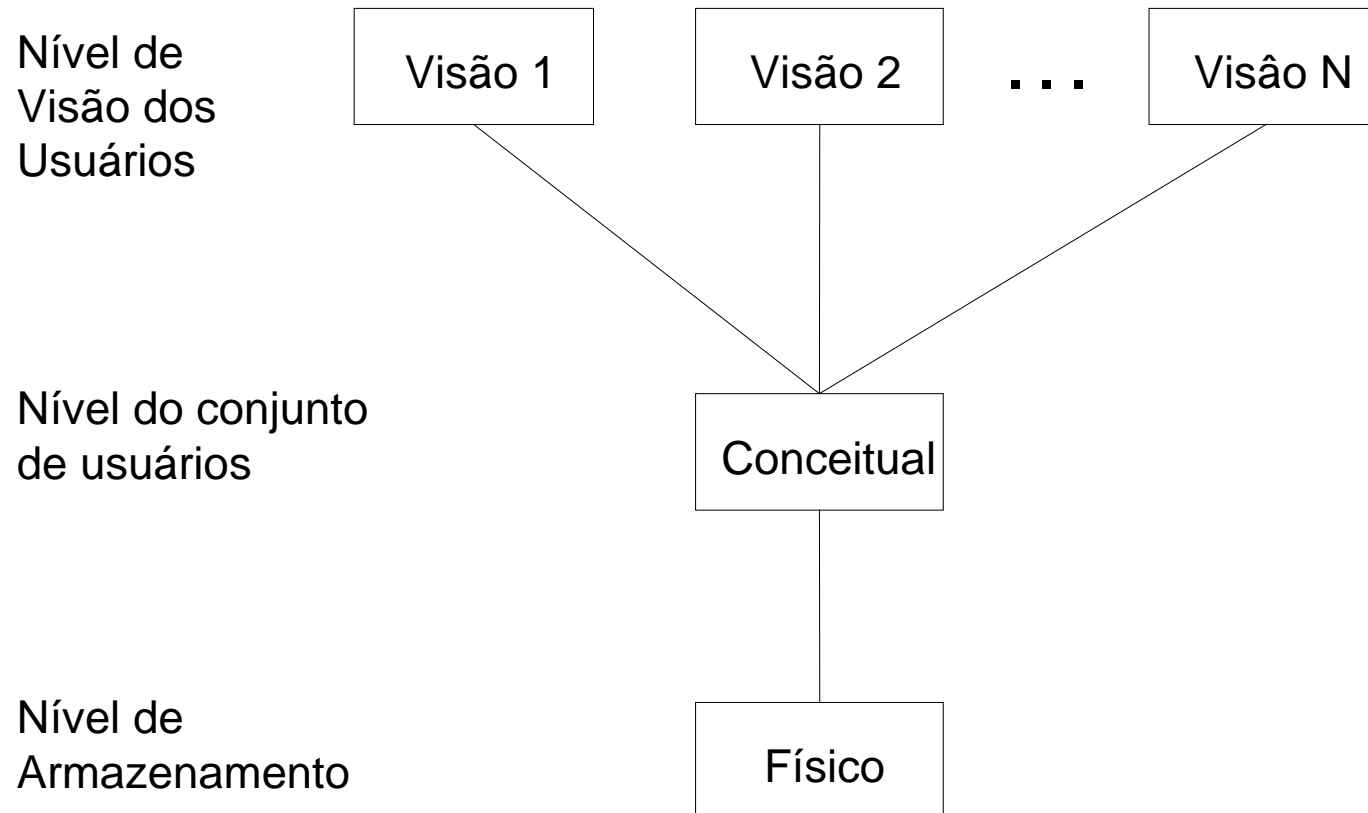
- Isolar os usuários dos detalhes mais internos do banco de dados (abstração de dados).
- Prover independência de dados às aplicações (estrutura física de armazenamento e à estratégia de acesso).

## Vantagens:

- rapidez na manipulação e no acesso à informação,
- redução do esforço humano (desenvolvimento e utilização),
- disponibilização da informação no tempo necessário,
- controle integrado de informações distribuídas fisicamente,
- redução de redundância e de inconsistência de informações,
- compartilhamento de dados,
- aplicação automática de restrições de segurança,
- redução de problemas de integridade.

## Abstração de Dados

- O sistema de bancos de dados deve prover uma visão abstrata de dados para os usuários.
- A abstração se dá em três níveis:





## Níveis de Abstração

- **Nível físico:** nível mais baixo de abstração. Descreve como os dados estão realmente armazenados, englobando estruturas complexas de baixo nível.
- **Nível conceitual:** descreve quais dados estão armazenados e seus relacionamentos. Neste nível, o banco de dados é descrito através de estruturas relativamente simples, que podem envolver estruturas complexas no nível físico.
- **Nível de visões do usuário:** descreve partes do banco de dados, de acordo com as necessidades de cada usuário, individualmente.

## **Modelos Lógicos de Dados**

Conjunto de ferramentas conceituais para a descrição dos dados, dos relacionamentos entre os mesmos e das restrições de consistência e integridade.

### **Dividem-se em:**

- baseados em objetos,
- baseados em registros.

## **Modelos lógicos baseados em objetos**

descrição dos dados nos níveis conceitual e de visões de usuários.

Exemplos:

entidade-relacionamento,  
orientado a objetos.

No modelo orientado a objetos, código executável é parte integrante do modelo de dados.

## Modelos lógicos baseados em registros

- descrição dos dados nos níveis conceitual e de visões de usuários;
- o banco de dados é estruturado em registros de formatos fixos, de diversos tipos;
- cada tipo de registro tem sua coleção de atributos;
- há linguagens para expressar consultas e atualizações no banco de dados.

Exemplos:

- relacional,
- rede,
- hierárquico.

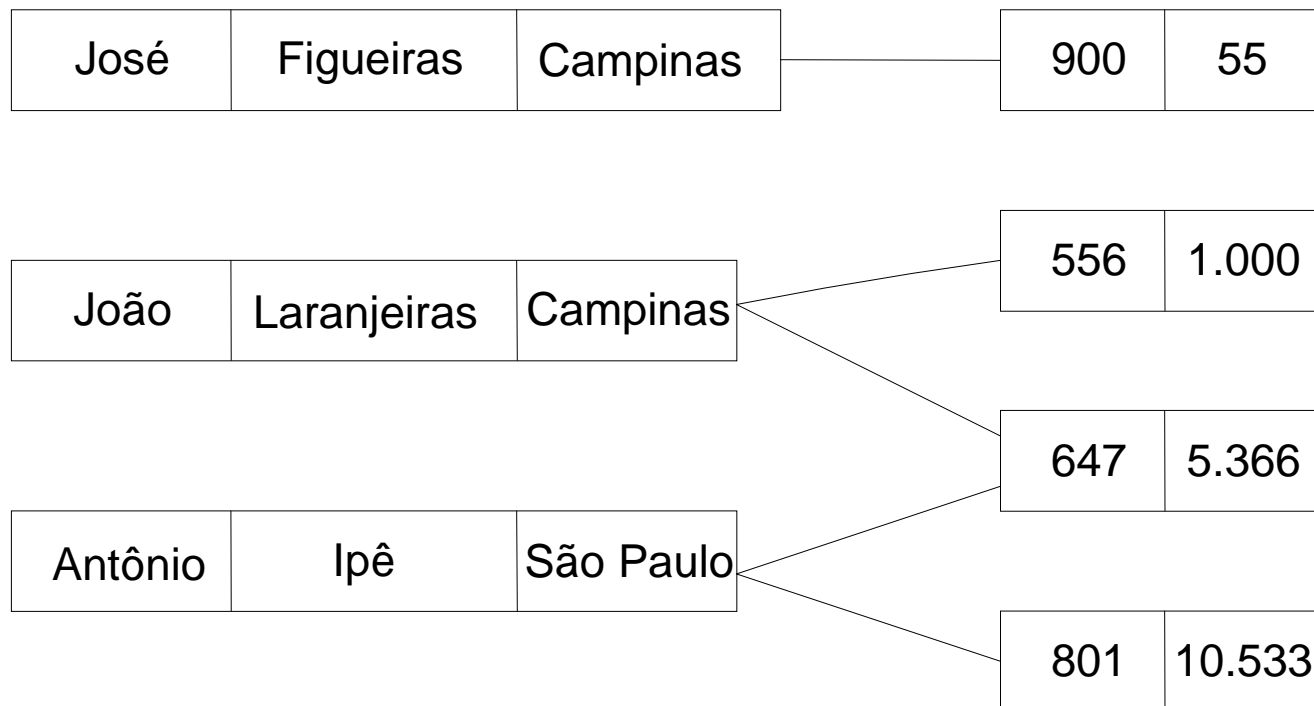
No modelo relacional, dados e relacionamentos entre dados são representados por tabelas, cada uma com suas colunas específicas.

## Exemplo das Informações em um Banco de Dados

<b>nome</b>	<b>rua</b>	<b>cidade</b>	<b>conta</b>	<b>saldo</b>
José	Figueiras	Campinas	900	55
João	Laranjeiras	Campinas	556	1.000
João	Laranjeiras	Campinas	647	5.366
Antônio	Ipê	São Paulo	647	5.366
Antônio	Ipê	São Paulo	801	10.533

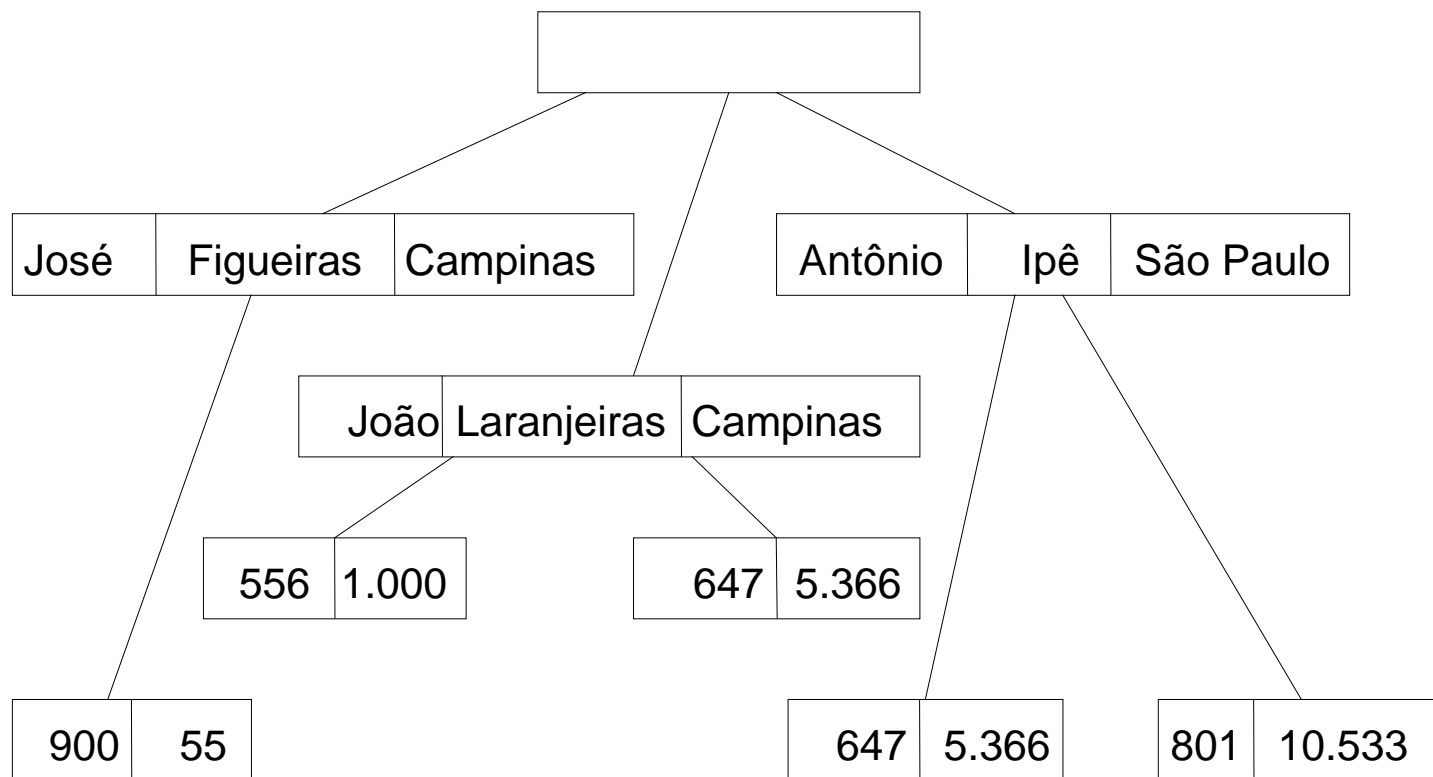
## O Modelo de Rede

- Os dados são representados por coleções de registros e os relacionamentos por elos.



# O Modelo Hierárquico

- Os dados e relacionamentos são representados por registros e ligações, respectivamente.
- Os registros são organizados como coleções arbitrárias de árvores.



# O Modelo Relacional

Tabela Cliente (dados)

<b>cód-cliente</b>	<b>nome</b>	<b>rua</b>	<b>cidade</b>
015	José	Figueiras	Campinas
021	João	Laranjeiras	Campinas
037	Antônio	Ipê	São Paulo

Tabela Conta (dados)

<b>nro-conta</b>	<b>saldo</b>
900	55
556	1.000
647	5.366
801	10.533

Tabela Cliente-Conta  
(relacionamento)

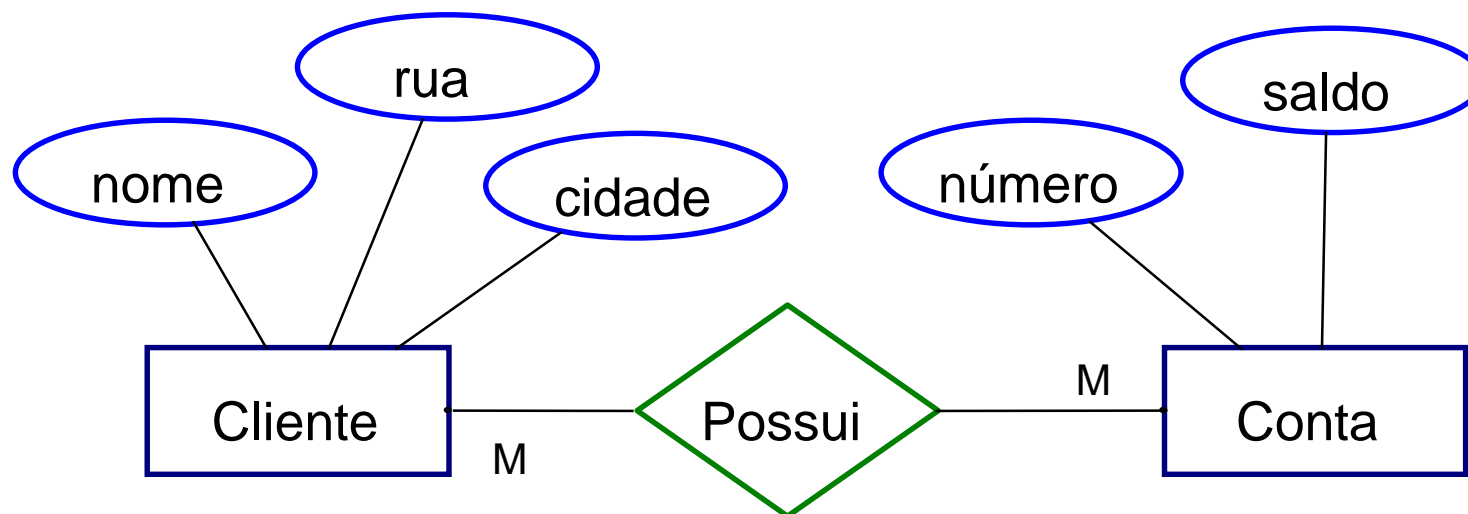
<b>cód-cliente</b>	<b>nro-conta</b>
015	900
021	556
021	647
037	647
037	801



## Modelo Relacional (continuação)

- Tanto os dados quanto os relacionamentos são representados por tabelas.
- Possui fundamento matemático sólido.
- Prescinde de estruturas de índice eficientes e hardware adequado para alcançar desempenho viável em situações práticas.

## O Banco de Dados no Nível Conceitual (modelo ER)



# Linguagens de Definição e Manipulação de Dados

## Esquema do Banco de Dados

É o “projeto geral” (estrutura) do banco de dados.

- não muda com frequência;
- há um esquema para cada nível de abstração e um subesquema para cada visão de usuário.

## Linguagem de Definição de Dados (*DDL*)

Permite especificar o esquema do banco de dados, através de um conjunto de definições de dados.

- A compilação dos comandos em *DDL* é armazenada no dicionário (ou diretório) de dados.

⇒ **metadados**

## Manipulação de dados

- recuperação da informação armazenada,
- inserção de novas informações,
- exclusão de informações,
- modificação de dados armazenados.

## Linguagem de Manipulação de Dados (*DML*)

Permite ao usuário acessar ou manipular os dados, vendo-os da forma como são definidos no nível de abstração mais alto do modelo de dados utilizado.

- Uma consulta (“*query*”) é um comando que requisita uma recuperação de informação.
- A parte de uma *DML* que envolve recuperação de informação é chamada **linguagem de consulta\***.

## **Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados**

- Módulo de programa que fornece a interface entre os dados de baixo nível armazenados num banco de dados e os programas aplicativos ou as solicitações submetidas ao sistema [KS94]
- Software que manipula todos os acessos ao banco de dados; proporciona a interface de usuário ao sistema de banco de dados [Date91]

## Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (cont. 1)

[Date91] ilustra o papel do sistema de gerência de banco de dados, de forma conceitual:

O usuário emite uma solicitação de acesso.

O SGBD intercepta a solicitação e a analisa.

O SGBD inspeciona os esquemas externos (ou subesquemas) relacionados àquele usuário, os mapeamentos entre os três níveis, e a definição da estrutura de armazenamento.

O SGBD realiza as operações solicitadas no banco de dados armazenado.

## Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (cont. 2)

### **Tarefas:**

- interação com o sistema de arquivos do sistema operacional,
- cumprimento da integridade,
- cumprimento da segurança,
- cópias de segurança (“*backup*”) e recuperação,
- controle de concorrência.

## **Papéis Humanos em um Sistema de Bancos de Dados**

### ■ **Usuários do Banco de Dados**

Realizam operações de manipulação de dados.

- programadores de aplicações,
- usuários sofisticados,
- usuários especializados,
- usuários “ingênuos”.

### ■ **Administrador do Banco de Dados**

Pessoa (ou grupo) responsável pelo controle do sistema de banco de dados.

- Administrador de Dados
- Administrador do SGBD

# Administração de Sistemas de Bancos de Dados

## Administrador de Dados ( *DBA* )

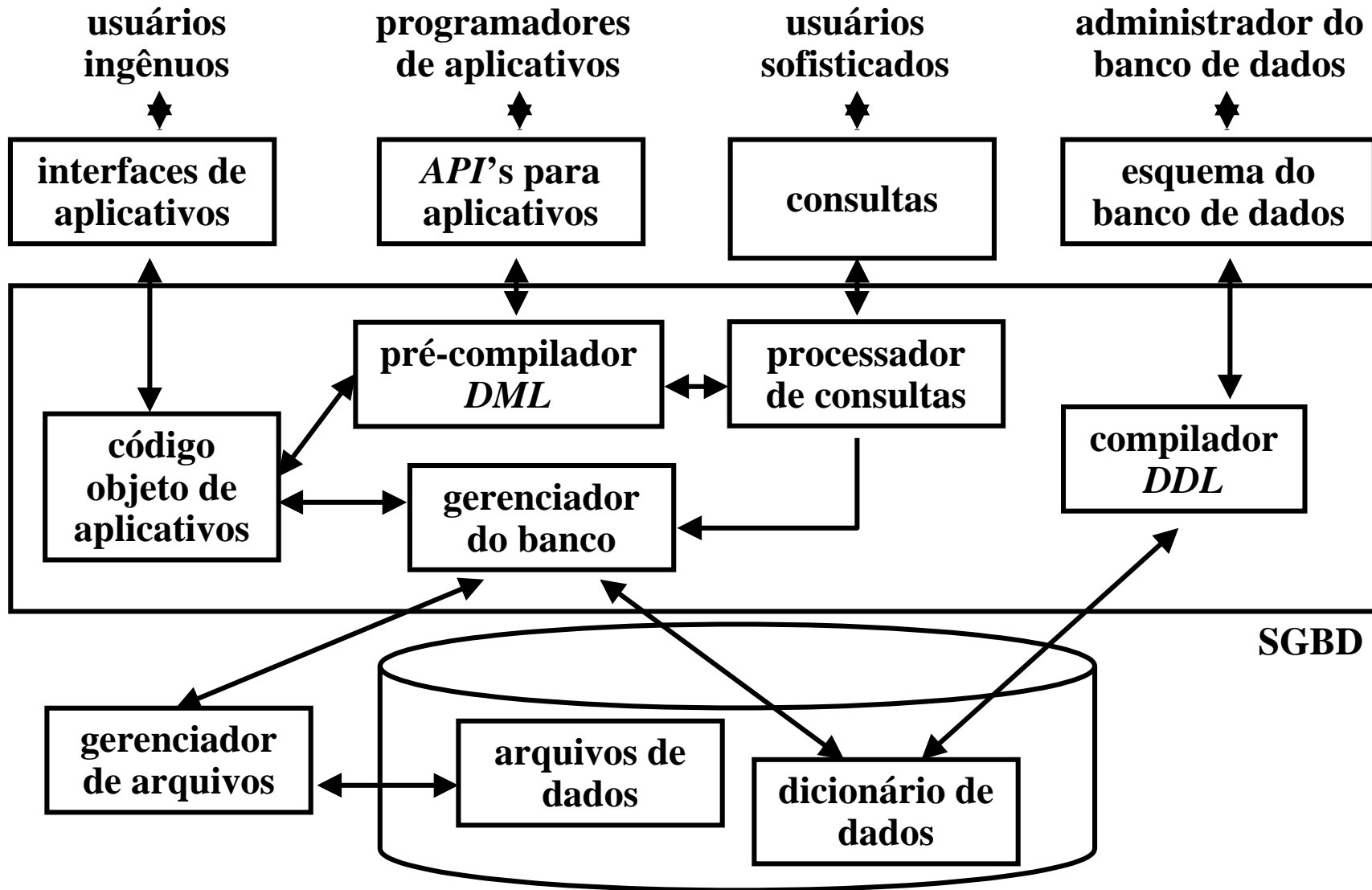
- definição e atualização do esquema do banco de dados.

## Administrador do SGBD

- definição da estrutura de armazenamento e a estratégia (ou método) de acesso,
- concessão de autorização para acesso a dados,
- definição de controles de integridade,
- definição de estratégias para cópia de segurança e recuperação,
- monitoramento do desempenho,
- execução de rotinas de desempenho,
- modificação da organização física.



# Estrutura Geral de um Sistema de Bancos de Dados [KS94]



## Exercícios:

1. Definir os seguintes termos:
  - sistema de bancos de dados;
  - banco de dados;
  - sistema de gerenciamento de banco de dados.
2. Quais as vantagens e desvantagens da utilização de um sistema de banco de dados ?
3. Descrever o modelo relacional de dados.
4. Definir os seguintes termos:
  - linguagem de definição de dados;
  - linguagem de manipulação de dados.
5. Quais as ocupações (tarefas de pessoas) relacionadas com a manutenção do funcionamento dos bancos de dados e suas atribuições .

## Respostas dos Exercícios

1

- **Sistema de banco de dados** é um sistema de manutenção de registros por computador, envolvendo quatro componentes principais: hardware, software, dados e usuários.
- **Banco de dados** é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações de um domínio específico.
- **Sistema de gerenciamento de bancos de dados** é um software que provê a interface entre os dados de baixo nível armazenados num banco de dados e os usuários e aplicações que desejam acessá-los e/ou manipulá-los.

## Respostas dos Exercícios

2

### **Vantagens :**

- rapidez na manipulação e no acesso à informação,
- redução do esforço humano,
- disponibilização da informação no tempo necessário,
- controle integrado de informações distribuídas fisicamente,
- redução de redundância e de inconsistência de informações,
- compartilhamento de dados,
- aplicação automática de restrições de segurança,
- redução de problemas de integridade.

## **Desvantagens :**

- Sem dispositivos de controle adequados, a segurança pode ficar comprometida; por exemplo, no caso de acesso não autorizado a dados.
- A integridade das informações pode ser comprometida se não houver mecanismos de controle; por exemplo no caso de manipulação concorrente de dados.
- A operação do sistema de banco de dados e o desenvolvimento de aplicações precisam ser feitos com muita precisão para evitar que informações não correspondam à realidade.
- A administração do sistema de banco de dados pode se tornar muito complexa em ambientes distribuídos, com grande volume de informações manipuladas por uma grande quantidade de usuários.

## Respostas dos Exercícios

3

**O modelo relacional** é um modelo lógico de dados, baseado em registros, que provê abstração de dados nos níveis conceitual e de visões do usuário.

Neste modelo, tabelas representam dados e relacionamentos entre dados.

## Respostas dos Exercícios

4

- **linguagem de definição de dados (*DDL*)** define a estrutura (esquema) de um banco de dados, principalmente nos níveis conceitual e de visões de usuário. A compilação de definições em *DDL* é armazenada no dicionário de dados que, portanto, encerra dados sobre dados (metadados).
- **linguagem de manipulação de dados (*DML*)** permite aos usuários e aplicações acessar ou manipular as informações contidas num banco de dados. A manipulação de dados engloba recuperação, inserção, exclusão e modificação da informação armazenada.

## Respostas dos Exercícios

5

### **Administrador de Dados:**

- definição e atualização do esquema dos bancos de dados.

### **Administrador do Banco de Dados:**

- definição da estrutura de armazenamento e da estratégia (ou método) de acesso;
- concessão de autorização para acesso a dados;
- definição de controles de integridade;
- definição de estratégias de cópia de segurança e recuperação;
- monitoração de desempenho;
- execução de rotinas de desempenho;
- atualização da organização física.