

# Sistemas de Banco de Dados

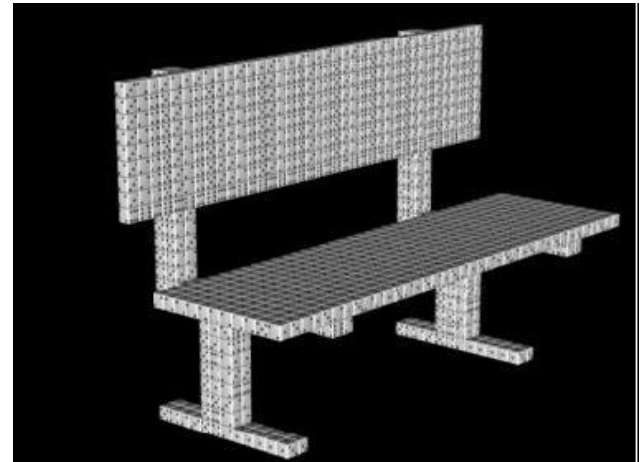
**Professora Dra. Edna Dias Canedo**

[ednacanedo@unb.br](mailto:ednacanedo@unb.br)

[edna.canedo@gmail.com](mailto:edna.canedo@gmail.com)

# Assunto(s)

- Sistemas de Bancos de Dados (SBD)
  - Conceitos (continuação)
  - Arquitetura



# Conceitos – Modelo de dados

## Modelo de dados:

- Tipo de abstração de dados usado para prover uma representação conceitual de dados.
- Conjunto de conceitos que descrevem a estrutura de um BD.

## Tipos de modelos de dados:

- Alto nível (ou modelo de dados conceitual);
- Nível médio (ou modelo de dados de implementação);
- Baixo nível (ou modelo de dados físico).

# Conceitos – Modelo de dados

## Tipos de modelos de dados

- Alto nível (ou modelo de dados conceitual)
  - Contempla conceitos que descrevem os dados da forma como os usuários os compreendem.
  - Estudaremos o modelo ER (Entidade Relacionamento) e a alternativa de usar UML.
- Nível médio (ou modelo de dados de implementação/operacional/representacional)
  - São implementados pelos SGBDs.
  - Veremos adiante os tipos ...
- Baixo nível (ou modelo de dados físico)
  - Descrevem os detalhes de como os dados serão fisicamente armazenados.

# Conceitos – Modelo de dados

- **Modelo de dados** - nível médio (ou modelo de dados de implementação/operacional/representacional). **Modelo de dados também define o critério principal para a classificação dos SGBDs**
  - Vejamos alguns tipos principais:
  - Modelo Relacional
  - Modelo Hierárquico
  - Modelo de Rede (uma extensão do Hierárquico)
  - Modelo OO
  - Modelo Objeto-Relacional

# Conceitos – Modelo de dados

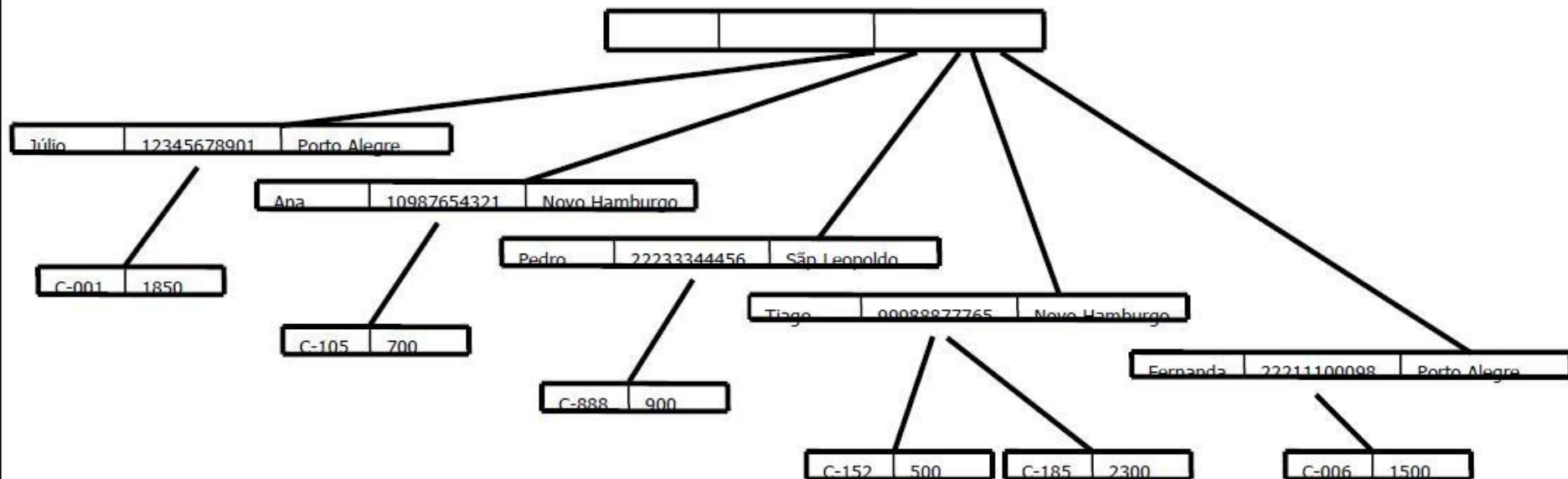
- **Modelo Relacional:** os dados e seus relacionamentos são representados por **relações**.
- Os SGBDs comerciais que implementam o modelo relacional, implementam o conceito “**relação**” como **tabela** e utilizam-se de um conjunto de tabelas para representar tanto os dados como o relacionamento entre eles.
  - Ex.: Oracle; DB2 (IBM); PostgreSQL (Open Source); SQL Server (Microsoft); etc.

nome	cpf	cidade	conta
Júlio	12345678901	Porto Alegre	C-001
Ana	10987654321	Novo Hamburgo	C-105
Pedro	22233344456	São Leopoldo	C-888
Tiago	99988877765	Novo Hamburgo	C-185
Fernanda	22211100098	Porto Alegre	C-006
Tiago	99988877765	Novo Hamburgo	C-152

conta	saldo
C-152	500
C-105	700
C-888	900
C-006	1500
C-185	2300
C-001	1850

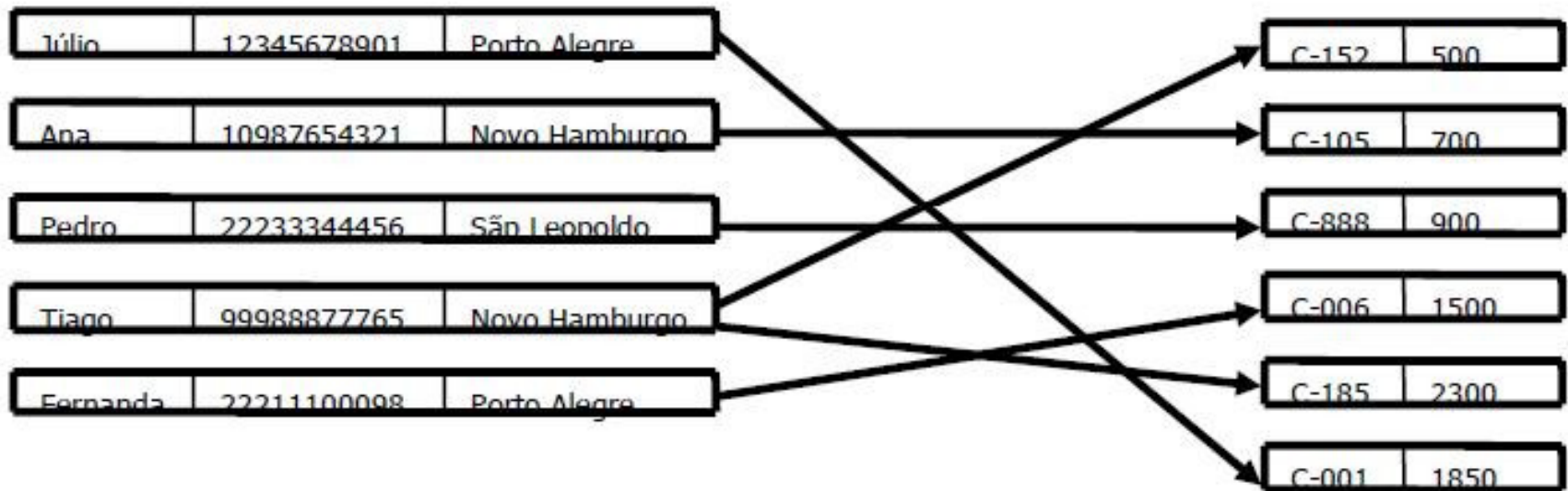
# Conceitos – Modelo de dados

- **Modelo Hierárquico:** os registros são organizados em árvores. Alguns exemplos: IMS (1968, 1ª versão – depois virou IMS/VS – Information Management System/Virtual Storage) (IBM); System 2000 (Intel).



# Conceitos – Modelo de dados

- **Modelo de Rede:** os dados são representados por um conjunto de registros (como em linguagens de programação) e a relação entre os dados é dada por links (ou ligações usando ponteiros). Este modelo provê a ideia de que um BD é uma **rede de arquivos**.
- Alguns exemplos: IDMS (Cullinet); DMS 1100 (Sperry); TOTAL (Cincom Systems).





# Conceitos – Modelo de dados

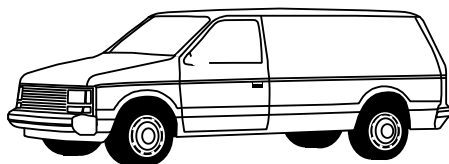
- **Modelo OO (Orientado a Objetos):** os dados são armazenados como objetos.
  - Alguns exemplos:
    - GemStone (GemStone Systems Inc.);
    - Versant (Versant
    - Object Technology); O2; Jasmine; etc.
- **Modelo Objeto-Relacional:** agrupam características do modelo relacional e do modelo OO.
  - Alguns exemplos:
    - Oracle (a partir da versão 8i);
    - PostgreSQL.

# Conceitos - Esquemas, Instâncias e Estado de BD

- **Esquema de BD: é a descrição do BD. Também** chamado de intenção do BD.
- **Instância de BD = Estado do BD: é o BD de** fato em um determinado momento.
  - “ é a fotografia do BD apresentando o conjunto presente das instâncias de dados em um dado tempo”.
  - Também chamado de extensão do esquema de BD.

Esquema = Definição, Modelo

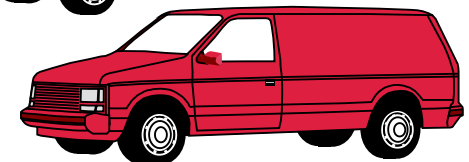
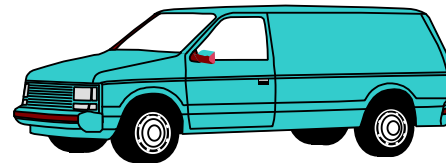
Cliente (Saldo, Idade)



Instância = Valor, Conteúdo

João (500.00, 35)

Ana (1200.00, 29)



# Conceitos - Esquemas, Instâncias e Estado de BD

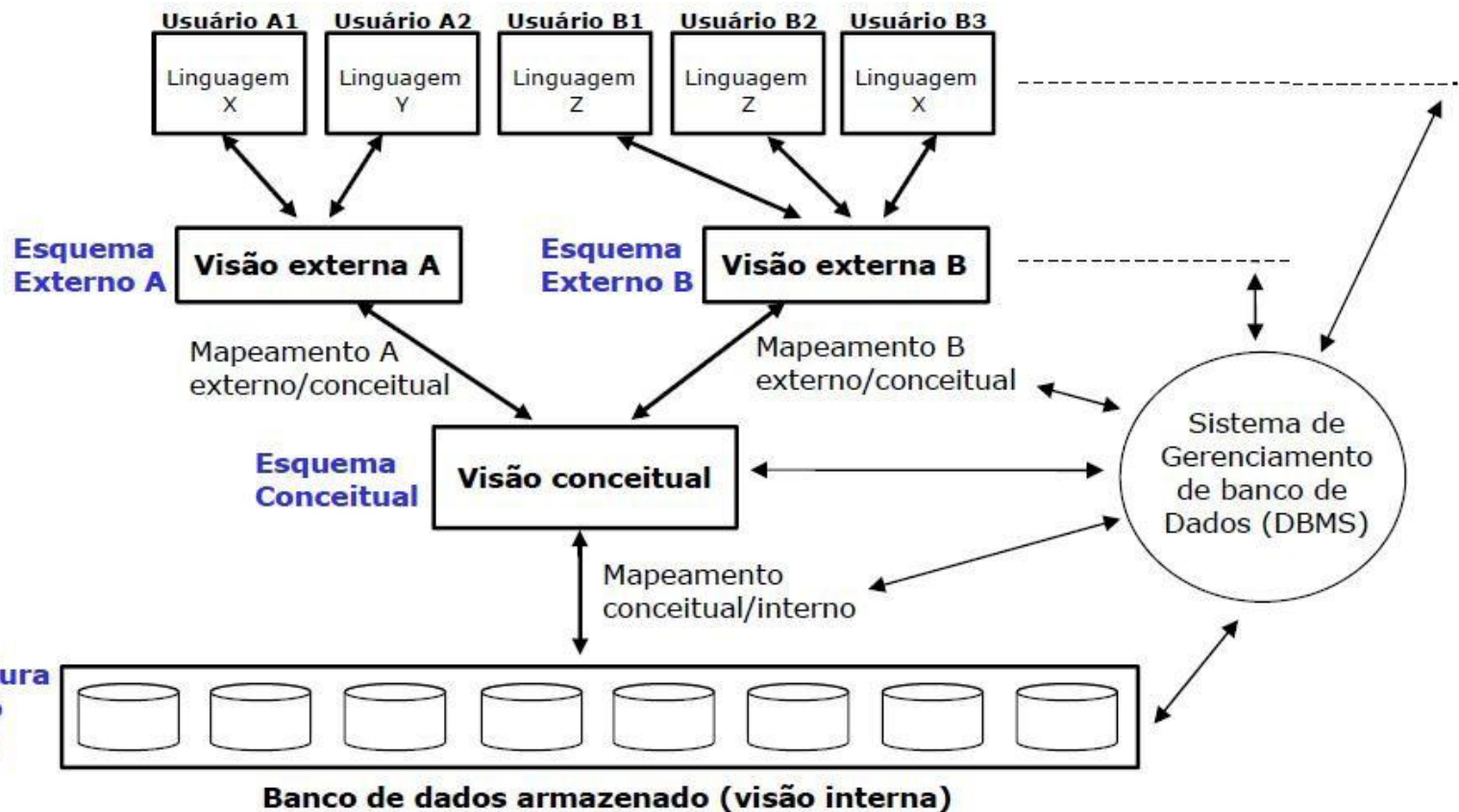
- O SGBD armazena os esquemas no **catálogo do SGBD** (também chamado de **Metadados**).
- Um dos compromissos de um SGBD é assegurar que cada estado do BD seja um estado válido.

# Arquitetura para SBD

- **Uma arquitetura para SBD:**
- Arquitetura de três-esquemas (também conhecida como arquitetura *ANSI/SPARC* ou arquitetura de três níveis)
  - **Nível Externo:** possui esquemas externos ou visões de usuários.
  - **Nível Conceitual:** possui esquema conceitual.
  - **Nível Interno:** possui esquema interno.

# Arquitetura para SBD

- Arquitetura ANSI/SPARC



# Arquitetura para SBD

- **Arquitetura ANSI/SPARC** – explicações sobre os níveis.

## Externo

- É o nível do usuário individual e a sua visão é dada como uma visão externa, ou seja, é **o conteúdo do BD como visto por determinado usuário**.
- Mapeamento externo/conceitual é o processo de transformação entre a **visão externa e a conceitual**.
- **Para especificar um esquema externo**, alguns SGBDs usam uma linguagem de definição de dados (**DDL, Data Definition Language**); outros poderão usar uma linguagem de definição de visões (**VDL, View Definition Language**).

# Arquitetura para SBD

- **Arquitetura ANSI/SPARC – explicações sobre os níveis.**

## **Conceitual**

- A visão conceitual é a **representação abstrata** de todo o conteúdo de informações do BD; é a visão dos dados **“como realmente são”** e não como os usuários são forçados a vê-los.
- A visão conceitual é **definida pelo esquema conceitual**, o qual descreve as estruturas do BD, sem se preocupar com os detalhes das estruturas de armazenamento físico ou estratégia de acesso.
- **Para especificar um esquema conceitual**, a maioria dos SGBDs usam uma linguagem de definição de dados (***DDL, Data Definition Language***).

# Arquitetura para SBD

- **Arquitetura ANSI/SPARC – explicações sobre os níveis.**

## **Interno**

- **Nível mais próximo ao armazenamento físico.** Relaciona-se à forma com os dados são **realmente armazenados**, bem como o detalhamento de como eles são acessados.
- Um esquema interno tem a responsabilidade de definir: **tipos de registros armazenados**; os índices existentes; sequência física dos registros, etc.
- **Para especificar um esquema interno**, a maioria dos SGBDs usam uma linguagem de definição de dados (**DDL, Data Definition Language**); outros poderão usar uma **linguagem de definição de armazenamento (SDL, Storage Definition Language)**.



# Arquitetura para SBD

- **Arquitetura ANSI/SPARC – um exemplo dos** três níveis: BD de funcionário.

## Externo

```
DCL 1 EMPP,  
    2 EMP# CHAR(6),  
    2 SAL FIXED BIN(31);
```

```
01 EMPC  
    02 EMPNO PIC X(6)  
    02 DEPTNO PIC X(4)
```

## Conceitual

EMPLOYEE

EMPLOYEE_NUMBER	CHARACTER(6)
DEPARTAMENT_NUMBER	CHARACTER(4)
SALARY	NUMERIC(5)

## Interno

STORED_EMP	LENGTH=118
PREFIX	TYPE=BYTE(6), OFFSET=0
EMP#	TYPE=BYTE(6), OFFSET=6, INDEX=EMPX
DEPT#	TYPE=BYTE(4), OFFSET=12
PAY	TYPE=FULLWORD, OFFSET=16

# Arquitetura para SBD

- **Arquitetura ANSI/SPARC – um exemplo dos** três níveis: BD de funcionário.
- Após o esquema do BD de funcionário ser compilado no SGBD e ser **populado com dados**, os usuários poderão manipular esse banco através de uma linguagem de **manipulação de dados** (*DML, Data Manipulation Language*).
  - A linguagem relacional de banco de dados **SQL** (**Structured Query Language**) **representa uma** combinação da *DDL, VDL e DML*.

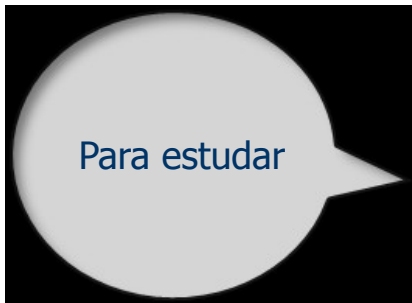
# Arquitetura para SBD

## Independência de Dados

- A arquitetura de três-esquemas ajuda a esclarecer o conceito de independência de dados, vejamos:
  - É a capacidade de **mudar o esquema em um nível** sem que ocorram modificações no próximo esquema, apenas o mapeamento entre os dois níveis é modificado. **Classifica-se em 2 tipos:**
    - **Independência de dados lógica:** capacidade de alterar o esquema conceitual sem mudar o esquema externo. Ex.: adição de novos campos, alterações em restrições de campos, etc.
    - **Independência de dados física:** capacidade de alterar o esquema interno sem mudar os demais esquemas. Ex.: nova organização dos arquivos físicos.

# Arquitetura para SBD

- Arquiteturas para os SGBDs
  - Acompanham as arquiteturas de sistemas de computadores, vejamos:
  - Arquitetura Centralizada;
  - Arquitetura Cliente-Servidor : 2 camadas, 3 camadas, ...



*Estudar detalhes sobre arquiteturas para os SGBDs no item 2.5 do livro base da disciplina (Elmasri & Navathe).*

# Comparativo SGBD X Sistema de Arquivos

SGBD	Sistema de Arquivos
- Armazena dados e metadados;	- definição é parte integrante da aplicação;
- A redundância de dados é controlada;	- há bastante redundância de dados
- Uso de ferramentas e linguagem de consulta não-procedural (o quê);	- Tudo tem que ser codificado em linguagem procedural (como);
- Independência dados-programa;	- Dependência dados-programa
- Abstração de dados;	- Sem abstração de dados;
- Múltiplas visões dos dados;	- Visão única dos dados;
- Facilita padronização	- Difícil padronização
- Eficiência, concorrência, compartilhamento, segurança, integridade, tolerância a falhas.	- Depende da aplicação

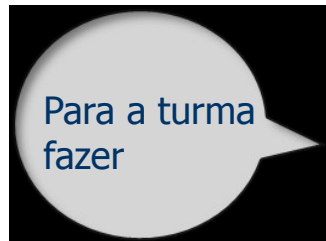
# Ambiente de SBD

- SGBD - complexo sistema de software que manipula todos os acessos ao BD. Em resumo, exemplificamos uma **situação de obtenção de acesso**:
  1. Um usuário emite uma solicitação de acesso aos dados.
  2. O SGBD intercepta a solicitação e a analisa.
  3. O SGBD inspeciona os esquemas externos para aquele usuário, o **mapeamento externo/conceitual correspondente**, o esquema conceitual, o mapeamento conceitual/interno e a definição da estrutura de armazenamento.
  4. O SGBD executa as operações necessárias no BD armazenado.
  5. O SGBD permite o acesso ao usuário, caso tenha permissão.



Estudar os componentes típicos de um SGBD no item 2.4.1 do livro base da disciplina (Elmasri & Navathe).

# Exercícios



**1ª Lista de Exercícios - 1ª parte –  
questões de 15 a 20.**