

---

Banco de Dados

Conceitos e Arquitetura

---

Profa.: Márcia Sampaio Lima

EST - UEA

---

# Modelo da Dados

- Conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura de um banco de dado: tipos de dados, relacionamentos e restrições.
  - Ocultam detalhes do armazenamento dos dados = **Abstração**.
  - Pode também incluir especificação de operações como consultas e atualizações no banco de dados.
-

---

# Modelo da Dados

- É uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um BD.
  - Exemplo: o BD armazena informações sobre alunos e para cada aluno são armazenados seu nome, endereço, data nascimento.
  - O modelo não informa QUAIS alunos estão armazenados, apenas o tipo de informação que contém.
-

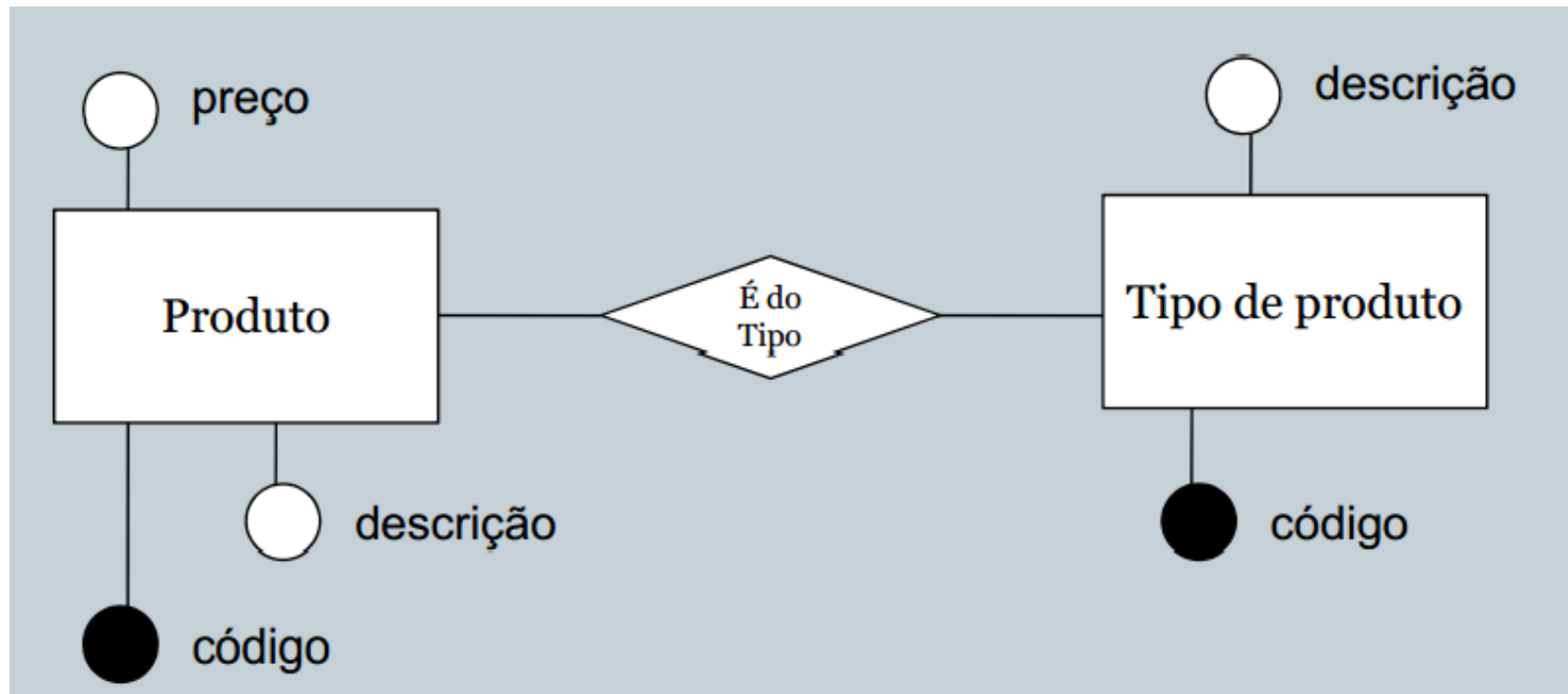
---

# Modelo da Dados

- Categorias:
    - Conceitual ou de Alto nível:
      - Conceitos que descrevem os dados com linguagem próxima a dos usuário.
      - Modelo ER, Diagrama de Classes UML.
      - Vamos estudar o modelo relacional, no qual os dados estão organizados em forma de tabela.
      - Também o modelo entidade relacionamento estendido: Agregações e Heranças.
-

# Modelo da Dados

- Categorias:
  - Conceitual ou de Alto nível:



---

# Modelo da Dados

- Categorias:
    - Físico ou de Baixo nível:
      - Conceitos que descrevem como os dados estão armazenados.
      - Detalhados os componentes da estrutura física do banco: tabelas, campos, tipos e valores e índices.
      - Nesse estágio estamos pronto para criar o BD propriamente dito, usando um SGBD.
-

# Modelo da Dados

- Categorias:
  - Físico ou de Baixo nível:
    - Tabela Paciente

Nome do campo	Tipo de Dado	Tamanho do campo
Código do Paciente	Numérico	5 dígitos
Nome do Paciente	Alfanumérico	50 caracteres
Endereço	Alfanumérico	50 caracteres
Bairro	Alfanumérico	40 caracteres
Cidade	Alfanumérico	40 caracteres
Estado	Alfanumérico	2 caracteres
CEP	Alfanumérico	9 caracteres
Data de Nascimento	Data	10 caracteres

# Esquema, instâncias e Estado do BD

## ■ Esquema:

- ❑ Descrição da estrutura do BD;
  - Não é o BD de fato!!
- ❑ Especificado no momento do projeto do BD;
- ❑ Não muda com frequência;
- ❑ **Diagrama Esquemático:** Representação Gráfica de um Esquema.
  - Representam apenas a estrutura de cada tipo de registro

ALUNO

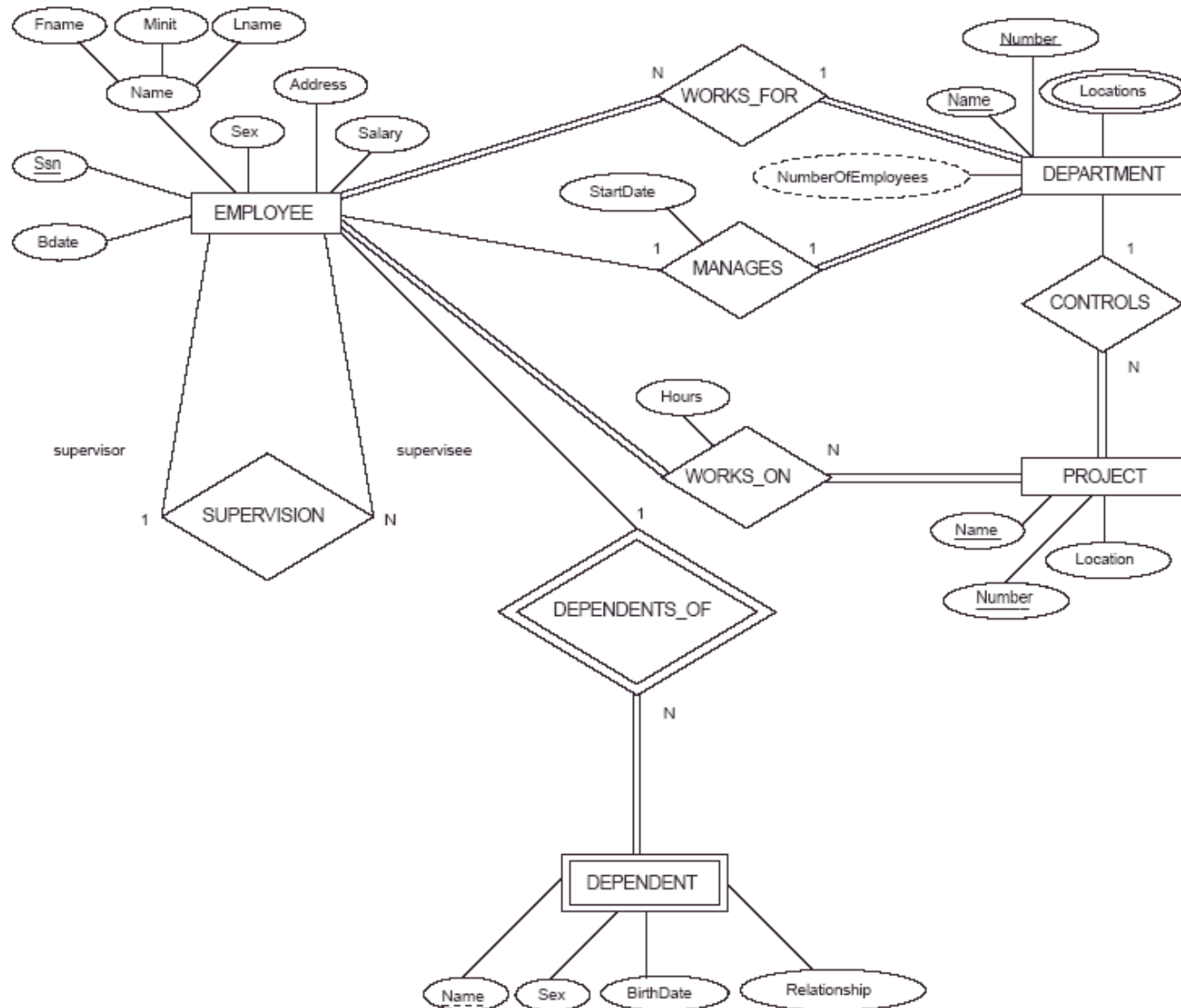
Nome	Matricula	Curso	Turma
------	-----------	-------	-------

DISCIPLINA

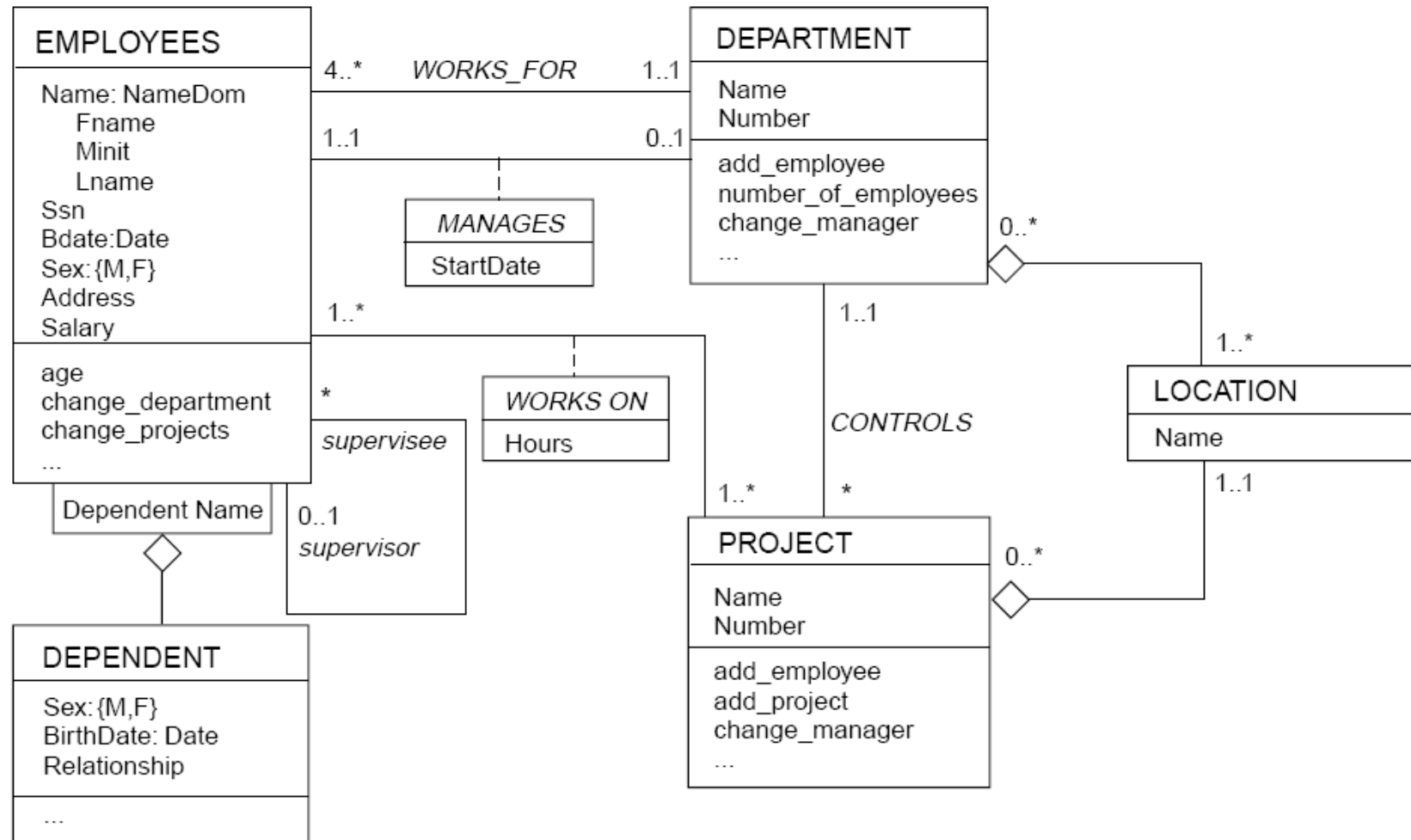
CodigoDisciplina	NomeDisciplina	Credito	Semestre
------------------	----------------	---------	----------



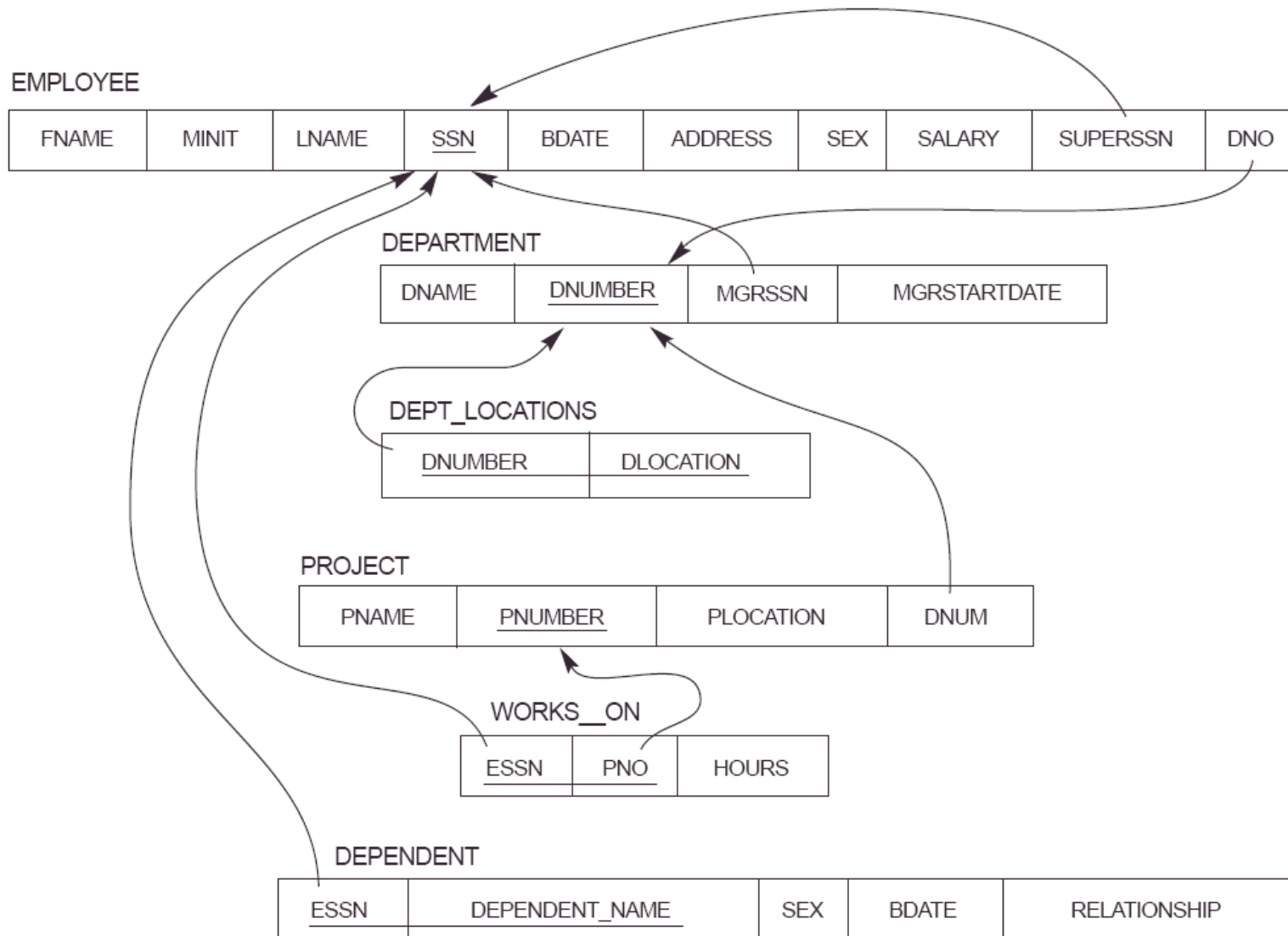
# Exemplo Esquema ER



# Esquema OO usando UML



# Esquema Relacional



# Esquema Relacional em SQL

## CREATE TABLE EMPLOYEE

```
( FNAME      VARCHAR(15)    NOT NULL ,
  MINIT      CHAR          ,
  LNAME      VARCHAR(15)    NOT NULL ,
  SSN        CHAR(9)       NOT NULL ,
  BDATE      DATE
  ADDRESS    VARCHAR(30) ,
  SEX        CHAR          ,
  SALARY     DECIMAL(10,2) ,
  SUPERSSN   CHAR(9) ,
  DNO        INT           NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (SSN) ,
  FOREIGN KEY (SUPERSSN) REFERENCES EMPLOYEE(SSN) ,
  FOREIGN KEY (DNO) REFERENCES DEPARTMENT(DNUMBER) );
```

## CREATE TABLE DEPARTMENT

```
( DNAME      VARCHAR(15)    NOT NULL ,
  DNUMBER    INT           NOT NULL ,
  MGRSSN     CHAR(9)       NOT NULL ,
  MGRSTARTDATE DATE ,
  PRIMARY KEY (DNUMBER) ,
  UNIQUE (DNAME) ,
  FOREIGN KEY (MGRSSN) REFERENCES EMPLOYEE(SSN) );
```

## CREATE TABLE DEPT\_LOCATIONS

```
( DNUMBER    INT           NOT NULL ,
  DLOCATION    VARCHAR(15)   NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (DNUMBER, DLOCATION) ,
  FOREIGN KEY (DNUMBER) REFERENCES DEPARTMENT(DNUMBER) );
```

## CREATE TABLE PROJECT

```
( PNAME      VARCHAR(15)    NOT NULL ,
  PNUMBER    INT           NOT NULL ,
  PLOCATION    VARCHAR(15) ,
  DNUM       INT           NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (PNUMBER) ,
  UNIQUE (PNAME) ,
  FOREIGN KEY (DNUM) REFERENCES DEPARTMENT(DNUMBER) );
```

## CREATE TABLE WORKS\_ON

```
( ESSN      CHAR(9)       NOT NULL ,
  PNO        INT           NOT NULL ,
  HOURS      DECIMAL(3,1)  NOT NULL ,
  PRIMARY KEY (ESSN, PNO) ,
  FOREIGN KEY (ESSN) REFERENCES EMPLOYEE(SSN) ,
  FOREIGN KEY (PNO) REFERENCES PROJECT(PNUMBER) );
```

## CREATE TABLE DEPENDENT

```
( ESSN      CHAR(9)       NOT NULL ,
  DEPENDENT_NAME VARCHAR(15) NOT NULL ,
  SEX        CHAR          ,
  BDATE      DATE ,
  RELATIONSHIP VARCHAR(8) ,
  PRIMARY KEY (ESSN, DEPENDENT_NAME) ,
  FOREIGN KEY (ESSN) REFERENCES EMPLOYEE(SSN) );
```

# Esquema, Instâncias ou Estado do BD

## ■ Instância:

- ❑ Conjunto de dados de um BD em um determinado momento.
- ❑ Dados de um BD mudam constantemente.
  - Inserção, exclusão, atualizações....
- ❑ Cada mudança produz uma nova instância.

# Instância de um BD

EMPLOYEE	FNAME	MINIT	LNAME	<u>SSN</u>	BDATE	ADDRESS	SEX	SALARY	SUPERSSN	DNO
	John		Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin		Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia		Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce		English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad		Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James		Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

DEPARTMENT	DNAME	<u>DNUMBER</u>	MGRSSN	MGRSTARTDATE
	Research	5	333445555	1988-05-22
	Administration	4	987654321	1995-01-01
	Headquarters	1	888665555	1981-06-19

DEPT_LOCATIONS	<u>DNUMBER</u>	DLOCATION
		Houston
		Stafford
		Bellaire
		Sugarland

WORKS_ON	<u>ESSN</u>	<u>PNO</u>	HOURS
	123456789	1	32.5
	123456789	2	7.5
	666884444	3	40.0
	453453453	1	20.0
	453453453	2	20.0
	333445555	2	10.0
	333445555	3	10.0
	333445555	10	10.0
	333445555	20	10.0
	999887777	30	30.0
	999887777	10	10.0
	987987987	10	35.0
	987987987	30	5.0
	987654321	30	20.0
	987654321	20	15.0
	888665555	20	null

PROJECT	PNAME	<u>PNUMBER</u>	PLOCATION	DNUM
	ProductX	1	Bellaire	5
	ProductY	2	Sugarland	5
	ProductZ	3	Houston	5
	Computerization	10	Stafford	4
	Reorganization	20	Houston	1
	Newbenefits	30	Stafford	4

DEPENDENT	<u>ESSN</u>	<u>DEPENDENT_NAME</u>	SEX	BDATE	RELATIONSHIP
	333445555	Alice	F	1986-04-05	DAUGHTER
	333445555	Theodore	M	1983-10-25	SON
	333445555	Joy	F	1958-05-03	SPOUSE
	987654321	Abner	M	1942-02-28	SPOUSE
	123456789	Michael	M	1988-01-04	SON
	123456789	Alice	F	1988-12-30	DAUGHTER
	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	SPOUSE

# Esquema, Instâncias ou Estado do BD

## ■ Estado:

- ❑ Conteúdo do banco de dados em um dado momento do tempo
  - ❑ Estado Inicial: o BD é carregado/populado com dados iniciais.
  - ❑ A cada mudança nos dados de um registro, mudamos o BD de um estado para outro.
  - ❑ Estado Válido: Estado que satisfaz a estrutura e as restrições do esquema.
-

### Estado do banco de dados CONCURSO

PROFESSOR	Nome	Titulação	Universidade
	Joyce Martins Mendes Battaglia	Doutora	UNIP/SP
	José Luiz de Souza Pio	Doutor	UFAM
	Ernande Ferreira de Melo	Mestre	UEA
	Edjair de Souza Mota	Doutor	UFAM
	Denis Gabos	Doutor	USP
	Guiou Kobayashi	Doutor	UF do ABC

CANDIDATO	Inscrição	Nome	RG_numero	RG expedidor	RG UF
	EST-0040	André Luiz do Vale Soares	0999717-2	SSP	AM
	EST-0050	Flávio José Mendes Coelho	1234567-8	SSP	PA
	EST-0060	Danielle Pompeu Noronha	1112223-3	SSP	AM

PROVA	Area	Subarea	Tipo	Data
	Computação	05.03.05	Escrita	02/12/2007
	Computação	05.03.05	Didática	05/12/2007
	Computação	05.03.06	Escrita	02/12/2007
	Computação	05.03.06	Didática	06/12/2007
	Matemática	05.02.01	Escrita	09/12/2007
	Matemática	05.02.01	Didática	11/12/2007

PROVAS_CANDIDATO	Inscrição	Area	Subarea	Tipo
	EST-0040	Computação	05.03.05	Escrita
	EST-0040	Computação	05.03.05	Didática
	EST-0050	Computação	05.03.06	Escrita
	EST-0060	Matemática	05.02.01	Escrita
	EST-0060	Matemática	05.02.01	Didática

BANCA_MEMBROS	Area	Subarea	Membro
	Computação	05.03.05	Joyce Martins Mendes Battaglia
	Computação	05.03.05	Ernande Ferreira de Melo
	Computação	05.03.05	José Luiz de Souza Pio
	Computação	05.03.06	Edjair de Souza Mota
	Matemática	05.02.01	Denis Gabos
	Matemática	05.02.01	Guiou Kobayashi

BANCA	Area	Subarea	Presidente
	Computação	05.03.05	Joyce Martins Mendes Battaglia
	Computação	05.03.06	Edjair de Souza Mota
	Matemática	05.02.01	Denis Gabos

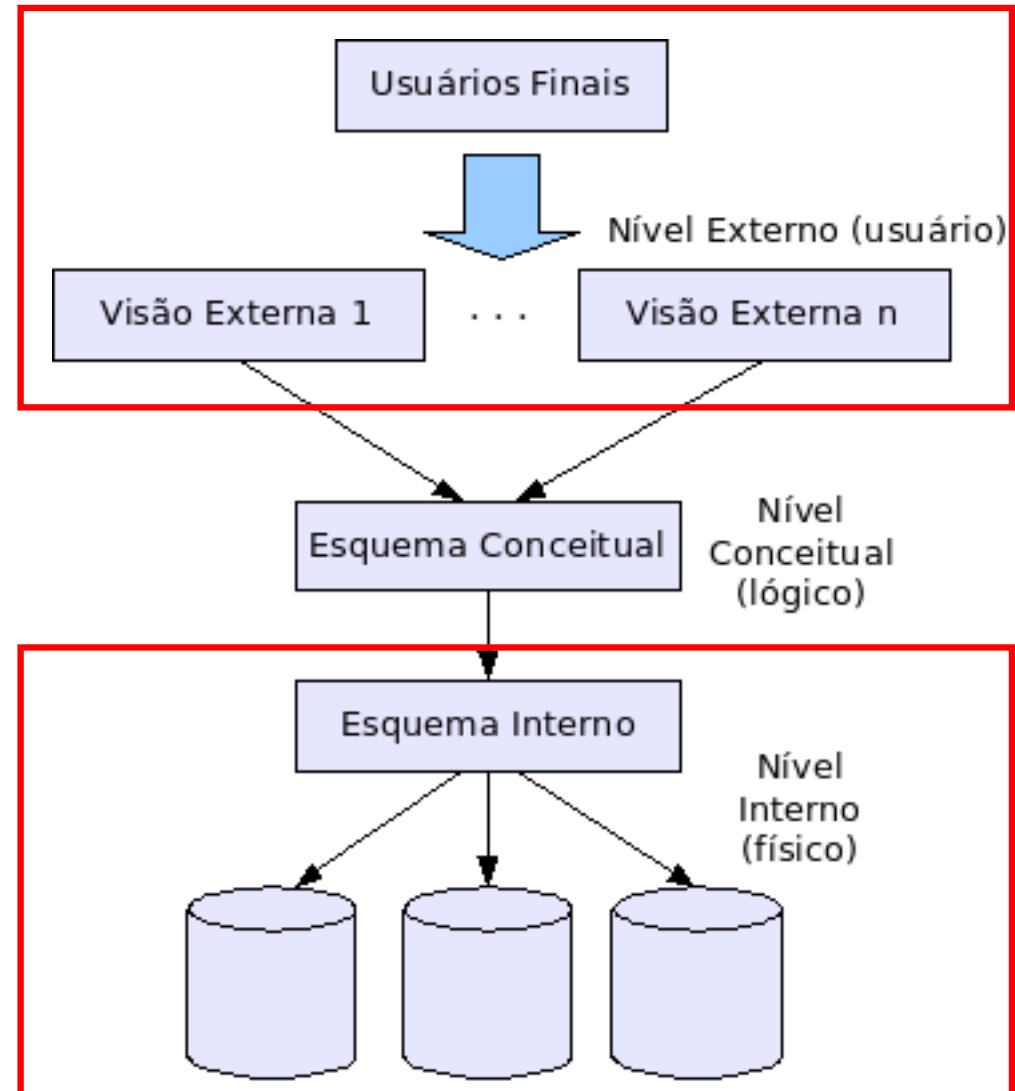
PROVA_ESCRITA_QUESTOES	Area	Subarea	Tipo	Questao	Enunciado
	Computação	05.03.05	Escrita	1	Fale sobre Modelos
	Computação	05.03.05	Escrita	2	Exemplifique modelos
	Computação	05.03.06	Escrita	1	Fale sobre QuickSort
	Matemática	05.02.01	Escrita	1	Prove que P = NP

AVALIACAO	Professor	Area	Subarea	Inscrição	Tipo	Nota
	José Luiz de Souza Pio	Computação	05.03.05	EST-0040	Escrita	6,0
	Edjair de Souza Mota	Computação	05.03.06	EST-0050	Escrita	7,0
	Edjair de Souza Mota	Computação	05.03.06	EST-0050	Didática	8,5
	Denis Gabos	Matemática	05.02.01	EST-0060	Escrita	9,2
	Guiou Kobayashi	Matemática	05.02.01	EST-0060	Didática	8,4



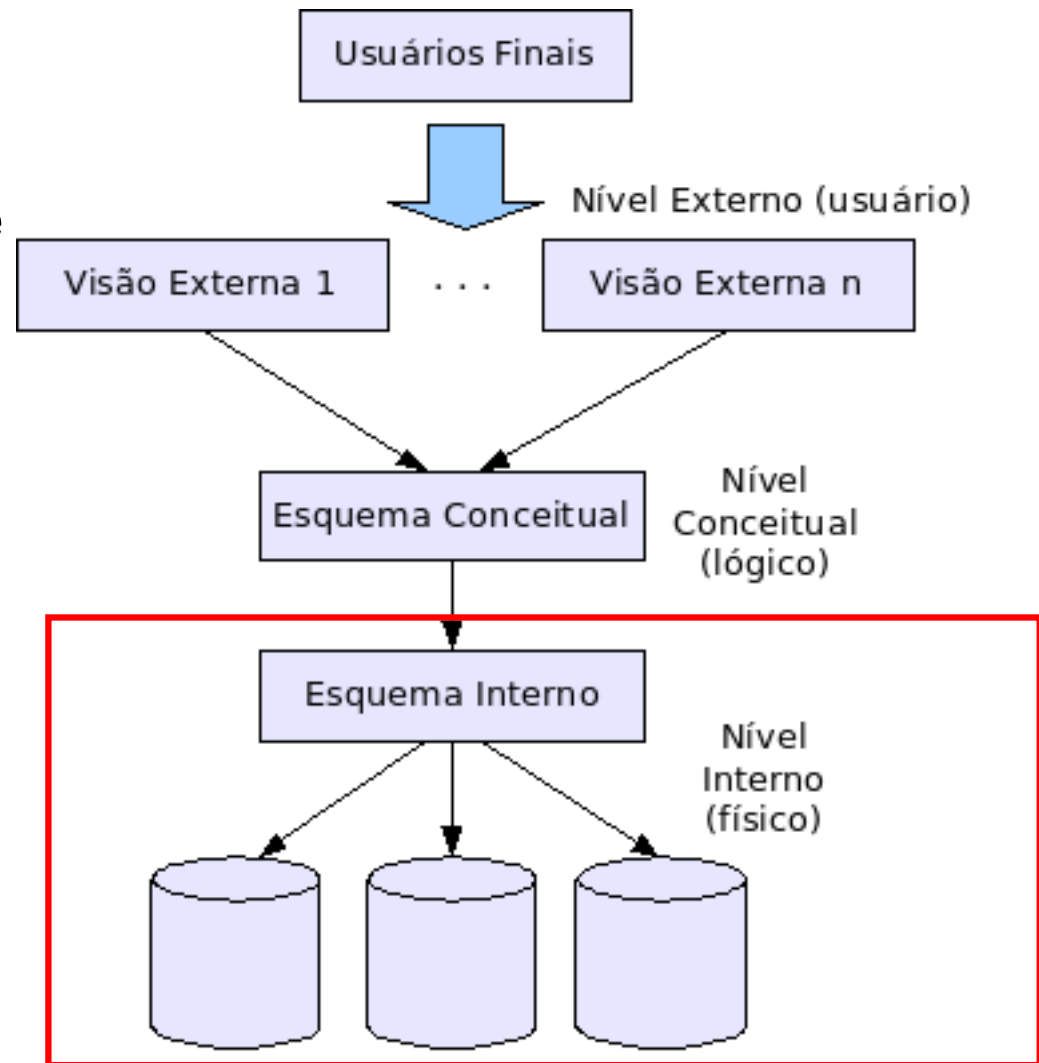
# Arquitetura de 3-Esquemas

- Objetivo: separar as aplicações do usuário do banco de dados físico.



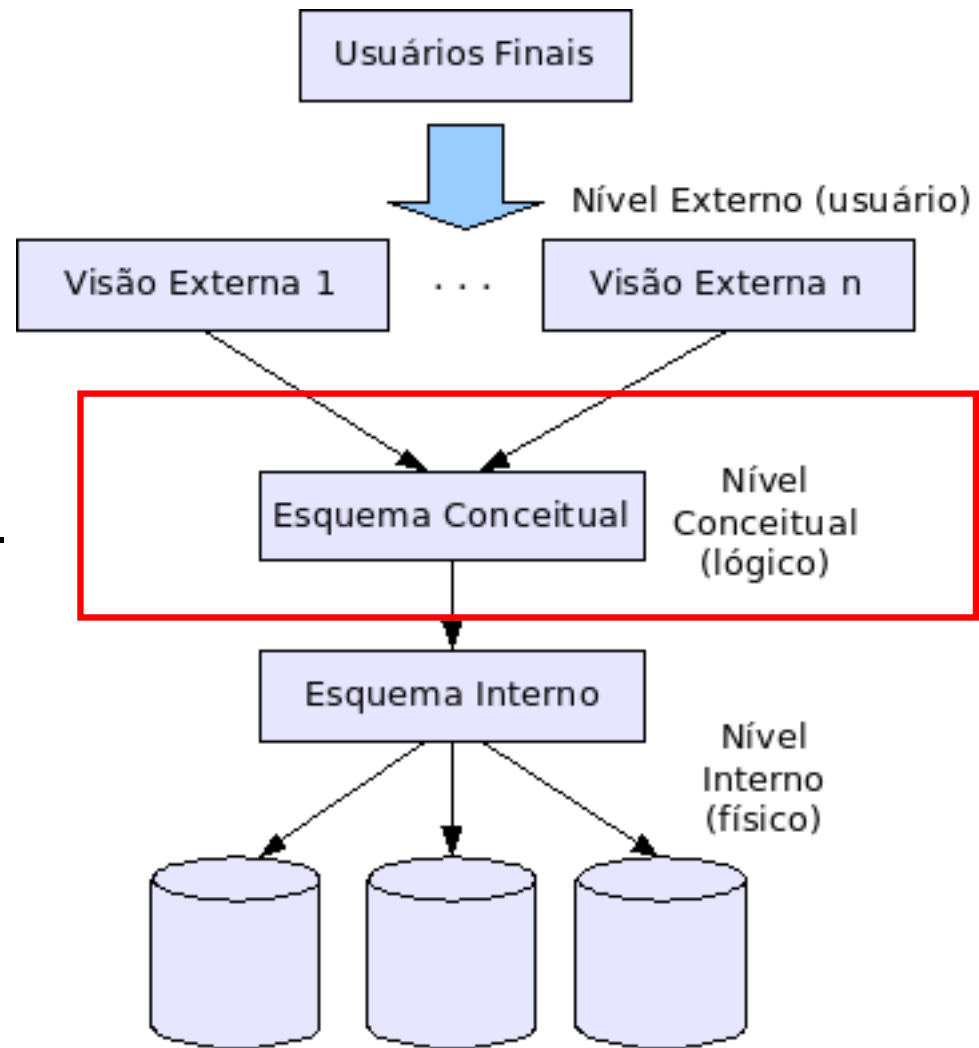
# Arquitetura de 3-Esquemas

- Esquema interno:
  - descreve a estrutura de armazenamento físico do BD.
  - utiliza um modelo de dados físico
  - descreve detalhadamente os dados armazenados e os caminhos de acesso ao banco de dados.



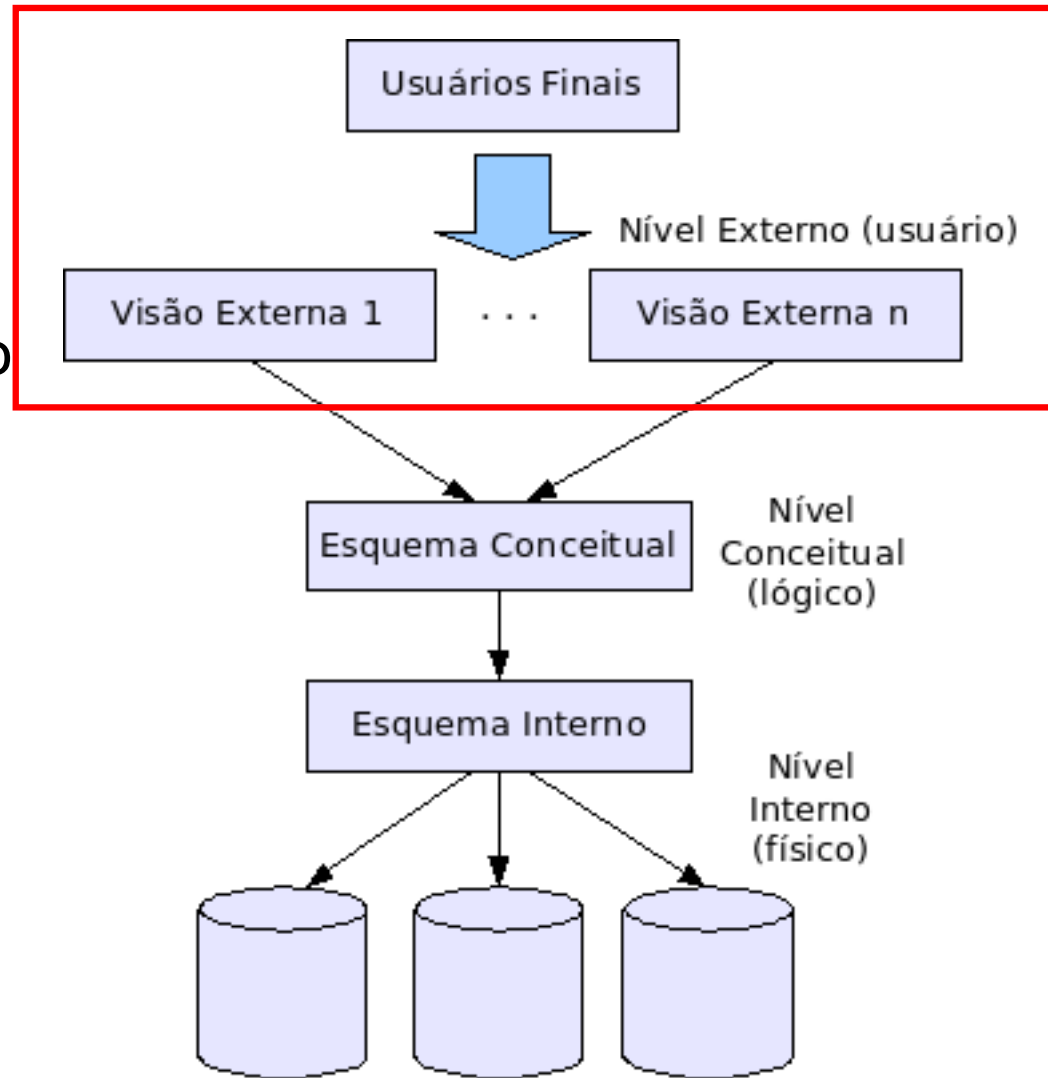
# Arquitetura de 3-Esquemas

- Esquema conceitual:
  - Descreve a estrutura do BD como um todo;
  - Uma descrição global do BD, que não fornece detalhes do modo como os dados estão fisicamente armazenados.
  - Concentra em: entidades, tipos de dados, relacionamentos entre entidades.
  - Modelo de dados de alto nível.



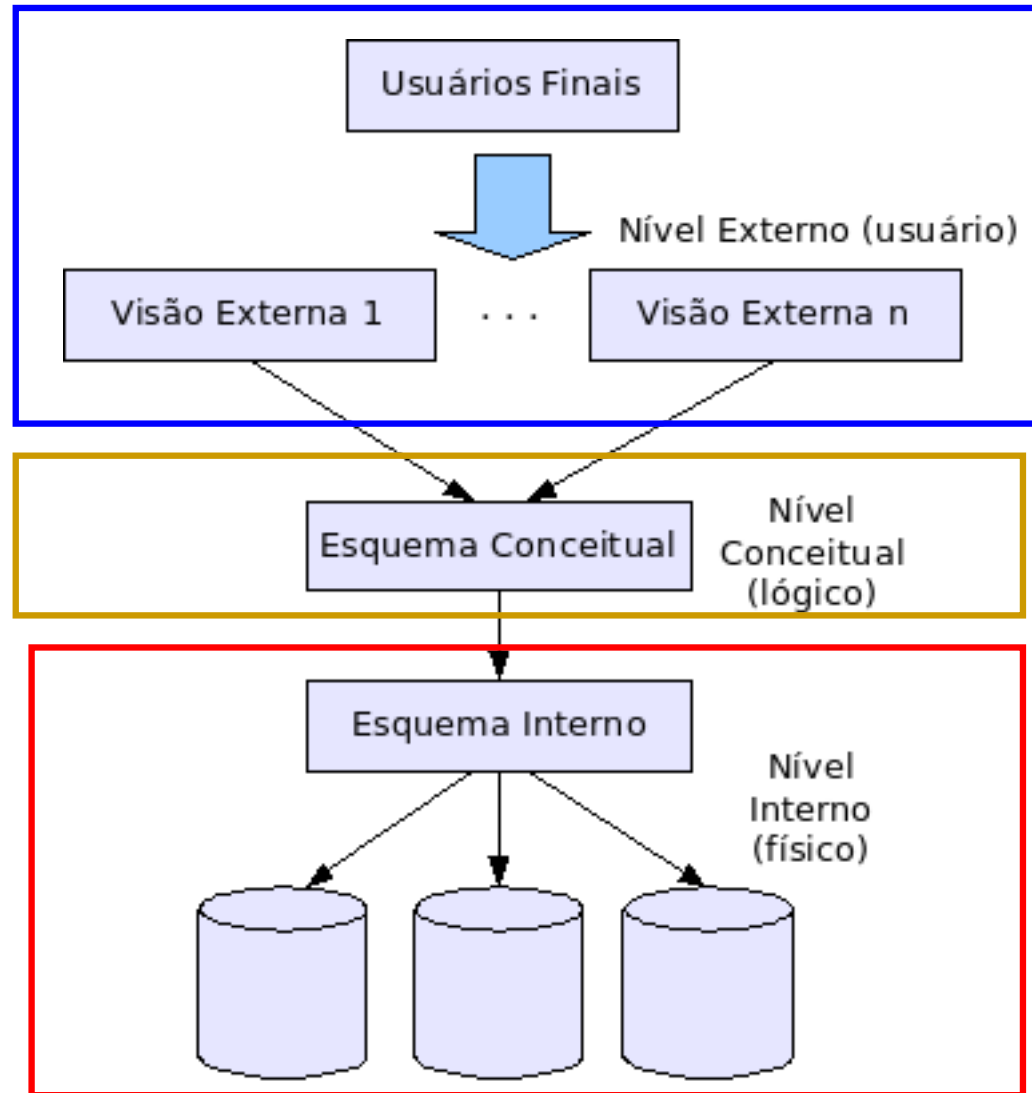
# Arquitetura de 3-Esquemas

- **Nível externo ou esquema de visão:**
  - descreve as visões do BD para um grupo de usuários.
  - Cada visão descreve quais porções do BD um grupo de usuários terá acesso.



# Independência de Dados

- É a capacidade de se alterar um esquema em um nível em um banco de dados sem ter que alterar um nível superior.



---

# Independência

- Tipos de Independência :

- Independência Lógica de Dados:

- Altera o esquema conceitual sem mudar o esquema externo ou os programas.
      - Exemplo:
      - + tipo de registro ou item de dados;
      - - tipo de registro ou item de dados;
      - Variar as restrições.
-

---

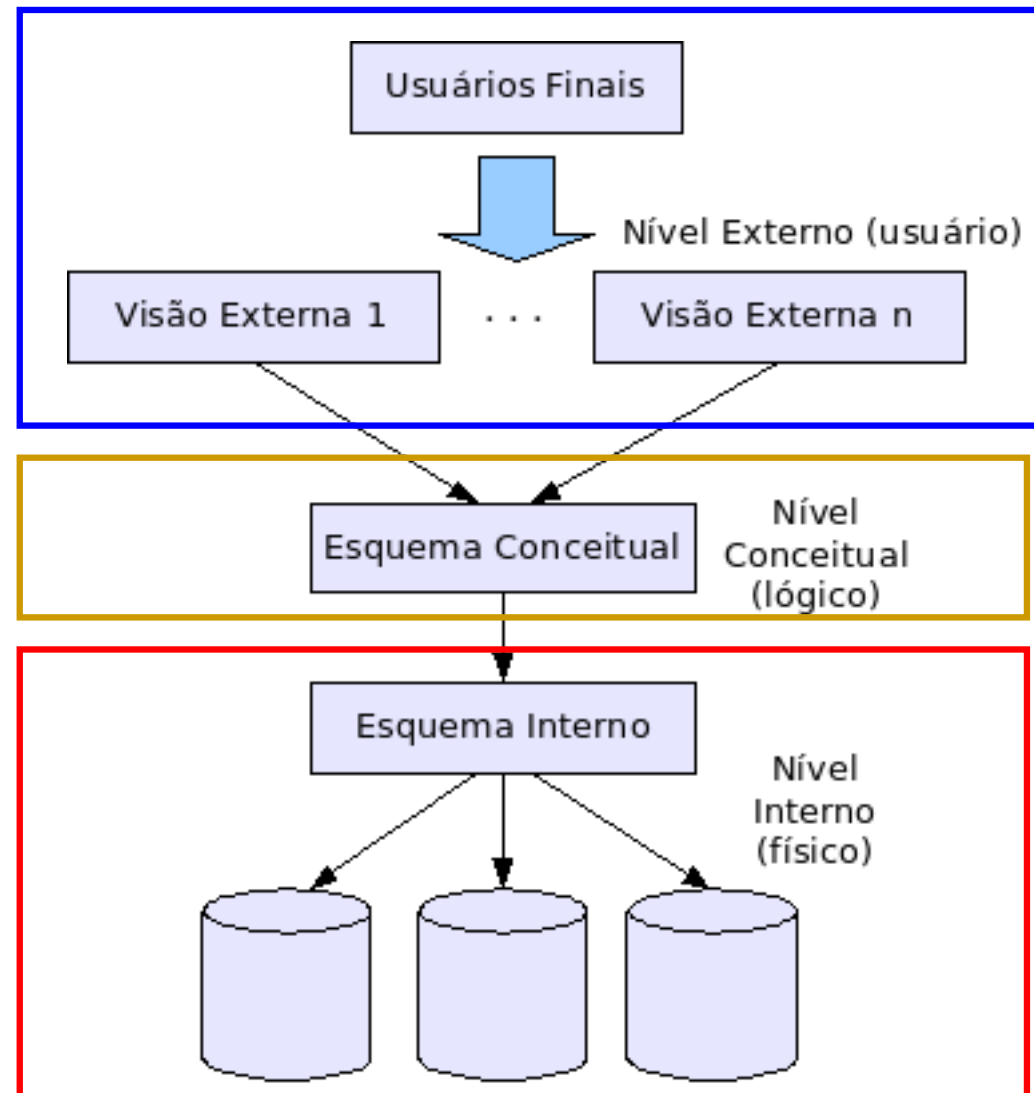
# Independência de Dados

- Independência Física de Dados

- Alterar o esquema interno sem ter que alterar o esquema conceitual e o esquema externo ou as aplicações do usuário.
  - Exemplo:
    - Criação de estrutura de acesso adicionais, para melhorar desempenho de recuperação e atualização de dados.
    - Consulta: “liste todas as disciplinas oferecidas no segundo semestre de 2013”
-

Mapeamento  
Externo/Conceitual

Mapeamento  
Conceitual/Físico





---

# Linguagens de Banco de Dados

- DDL – *Data Defenition Language*
    - ❑ Linguagem de definição de dados.
    - ❑ Utilizada para definir o esquema conceitual.
    - ❑ SGBD possui um compilador de DDL, identifica as descrições do esquema e armazena no catálogo.
  - SDL – *Storage Defenition Language*
    - ❑ Linguagem de definição de armazenamento.
    - ❑ Utilizada para definir o esquema interno.
-

---

# Linguagens de Banco de Dados

- VDL – *View definition Language*
    - Linguagem das definições de visões.
    - Utilizada para definir o esquema externo.
  - DML – Data Manipulation Language
    - Linguagem de manipulação de dados
    - Usada na manipulação dos dados: recuperação, inserção, remoção, alteração.
-

# Linguagens de Banco de Dados

Compilação  
Dos  
Esquemas

+

População do  
BD com dados



- Manipular o BD:

- ❑ Recuperação
- ❑ Inserção
- ❑ Remoção
- ❑ Modificação

- Linguagem DML:

- ❑ *Data Manipulation Data*
- ❑ Linguagem de manipulação de dados.

---

# Linguagens de Banco de Dados

- SQL:

- ***Structured Query Language***
  - Linguagem de BD abrangente;
  - Combinação da DDL, VDL, DML.
-

---

# Interfaces do SGBD

- Baseada em menus para Web:
    - ❑ Guiam a formulação de consultas no BD.
    - ❑ Consulta composta passo a passo com auxílio de menus.
    - ❑ Evita necessidade de memorizar comandos.
  - Baseadas em formulários:
    - ❑ Exibe um formulário para o usuário preencher.
  - GUI – *graphical user interface*
    - ❑ Menus, formulários.
-

---

# Interfaces do SGBD

- Linguagem natural:
    - ❑ Solicitações feitas em inglês e os SGBDs tentam entendê-las.
    - ❑ A interpretação da solicitação uma consulta de alto nível para ser submetida a processamento
  - Para usuários parametrizáveis:
    - ❑ Exemplo: caixa de banco 24h;
    - ❑ Um mesmo conjunto de operações realizadas repetidas vezes.
    - ❑ É usada uma interface especial para esses usuários.
-

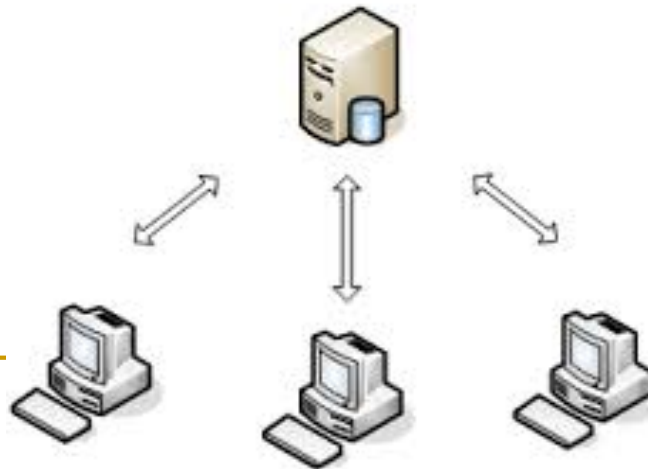
# Arquitetura SGBD

- Arquitetura SGBD centralizada:
  - ❑ Mainframes processavam todas as funções do sistema: programas de usuários, funcionalidades do SGBD.
  - ❑ Acesso ao Mainframes feito via terminais de computador.
  - ❑ Usuários não tinham poder de processamento.
  - ❑ Processamento executado remotamente.



# Arquitetura SGBD

- Arquitetura cliente/servidor básica:
  - Servidores especializados:
    - Arquivo, Web, Email, Impressão, Banco de dados, etc.
    - São acessados pelas máquinas dos clientes.
  - Máquina cliente:
    - Possui poder de processamento.





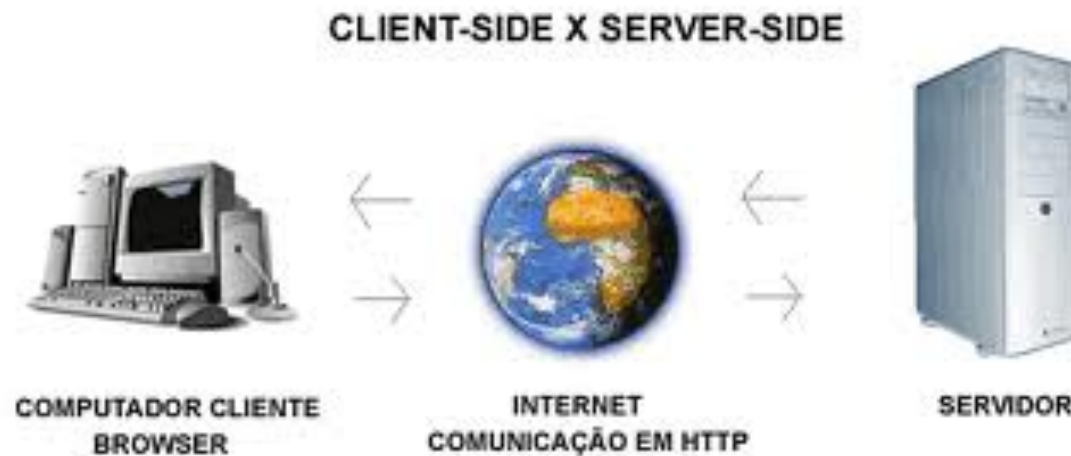
# Arquitetura SGBD

- Arquitetura cliente/servidor 2 camadas:
  - ❑ Programas e interface com usuários processadas no cliente.
  - ❑ Funcionalidade do SGBD processadas em uma máquina servidora (também chamado de servidor de dados, servidor de SQL ou servidor de BD).



# Arquitetura SGBD

## ■ Arquitetura cliente/servidor 3 camadas para Web:



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>•Interface GUI</li><li>•Regras de negócio específica da aplicação</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>•Aceita solicitação cliente.</li><li>•Faz solicitação os SGBD.</li><li>•Segurança de acesso ao BD</li><li>•Página web</li><li>•Programas da aplicação</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>•SGDB</li></ul> |
|---|---|---|

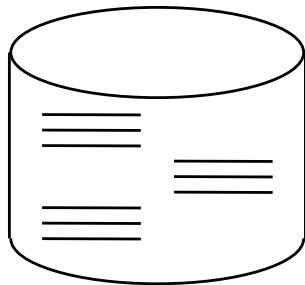
---

# Arquitetura SGBD

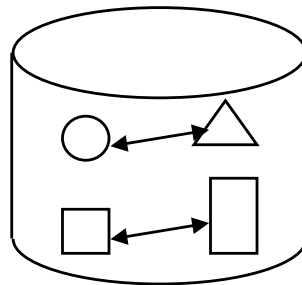
- Arquitetura cliente/servidor 3 camadas para Web:
    - Preocupação:
      - Segurança na transferência de dados.
      - Validação do usuário.
      - Uso de sistemas de criptografia.
-

# Classificação dos SGBDs

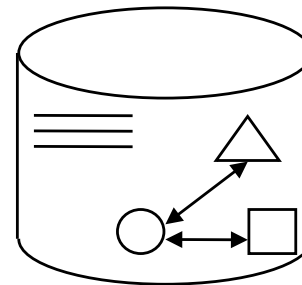
- Modelo da dados adotado:
  - Relacional, Orientado a objeto, Objeto-relacional, etc.



**Relacional**



**Objeto**



**Objeto-Relacional**

---

# Classificação dos SGBDs

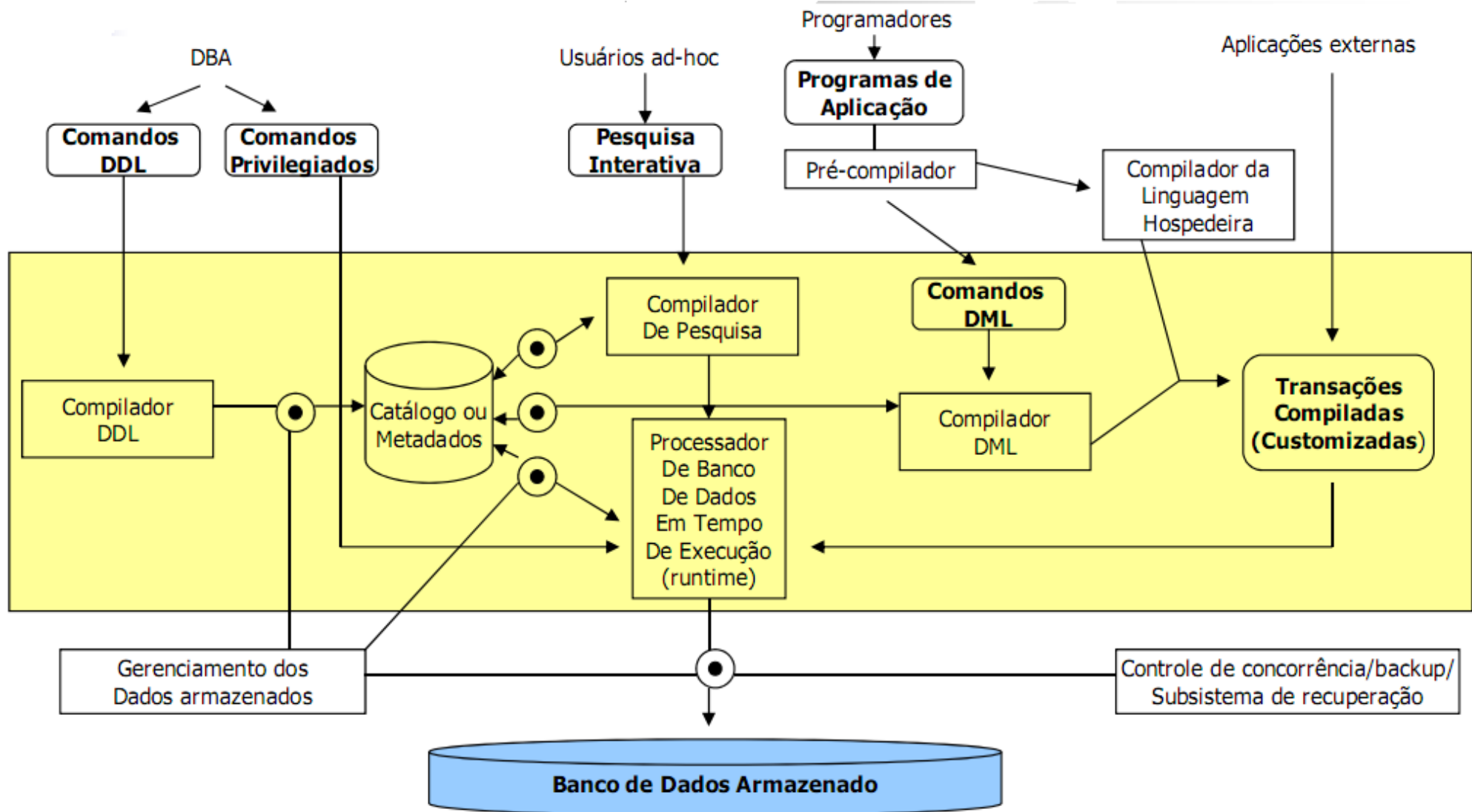
- Quanto ao número de usuários:
    - ❑ Monousuário
      - Suportam apenas um usuário por vez;
      - Usados em computadores pessoais.
    - ❑ Multiusuários
      - Suportam múltiplos usuários simultaneamente.
  - Quanto a distribuição dos dados:
    - ❑ Centralizado
      - Dados armazenados em um único disco.
    - ❑ Distribuído
-

---

# Classificação dos SGBDs

- Quanto ao uso:
    - ❑ Propósito geral.
    - ❑ Propósito especiais (desempenho é considerado essencial, SGBD pode ser projetado para uma determinada aplicação).
  - Quanto ao custo:
    - ❑ Free - uso particular.
    - ❑ Baixo custo - uso restrito.
    - ❑ Alto custo - uso corporativo ou sistemas web.
-

# Componentes do SGBD



---

# Componentes do SGBD

- O **BD** e o **catálogo** são armazenados em disco.
  - Acesso ao disco é controlado pelo SO.
  - **Gerenciamento de dados armazenados** – controla o acesso a informação do SGBD que está no disco (se for BD ou catálogo).
  - **Compilador DDL** – processa as definições do esquema e armazena as descrições dos esquemas (metadados) no catálogo.
  - **Processador de BD em tempo de execução** – controla o acesso ao BD em tempo de execução, recebe os comandos para recuperação ou atualização e executa no BD.
-



# Componentes do SGBD

- **Compilador de Pesquisa (query)** – manipula as consultas feitas. Analisa a sintaxe, compila ou interpreta a consulta e gera chamada para o **Processador de BD em tempo de execução**.
- O **pré-compilador** extrai os comandos DML dos programas de aplicação e envia ao **compilador DML**, gerando código para acesso ao BD. O resultado gera uma transação customizada que chama o **Processador de BD em tempo de execução**.

---

# Exercício

- Descreva um esquema de BD para armazenar os dados livros. O livro é um produto a ser vendido numa loja.
  - Descreva um esquema de BD para armazenar os dados clientes. Os clientes compram o produto livro.
  - Descreva um esquema de BD para armazenar os dados dos pedidos de cliente. Clientes compram livros.
-

---

## Possível resposta

- Clientes: cpf, nome, tipo(física ou jurídica), endereço, cep, telefone, cidade, estado....
  - Produto: código livro, autor, título, editora, número páginas, ano publicação, preço, ISBN,....
  - Compra: cpf, código livro, quantidade, data compra, valor total,....
-