

# AULA 2- ARQUITETURA

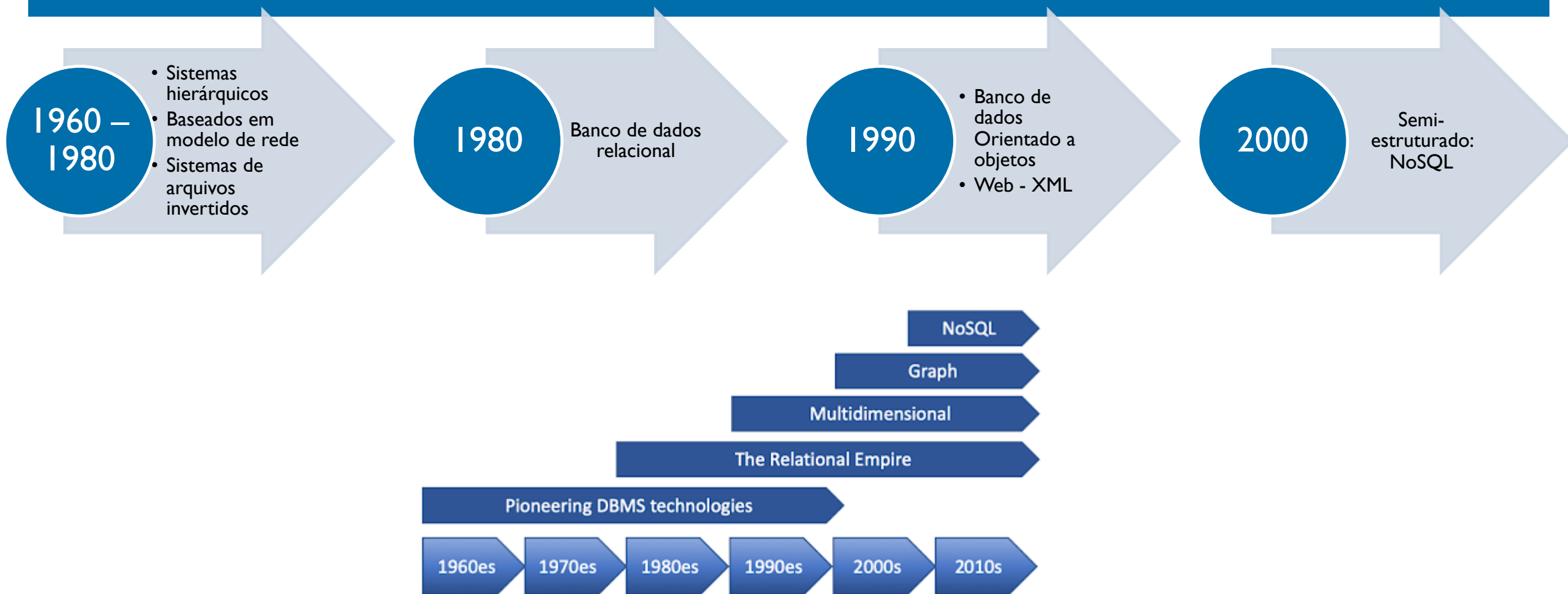
PROFA. DRA. LEILA BERGAMASCO

CC5232 – Banco de Dados

# AGENDA

- Evolução dos SGBDs
- Arquiteturas dos SGBDs
  - Como funcionam os SGBDs atuais?
  - Como os dados ficam disponíveis?

# EVOLUÇÃO



# EVOLUÇÃO

- Relacional

```
SELECT SALARY AS EMPLOYEE-SALARAY
FROM EMPLOYEE
WHERE SALARY > 2000
```

- OO

```
interface Employee {
    keys id;
    attribute String name;
    attribute Date Start_Date;
    relationship Manager manager inverse Manager::employees
}
```

```
SELECT emp.salary FROM Employee emp WHERE emp.salary > 2000;
```

- NoSQL

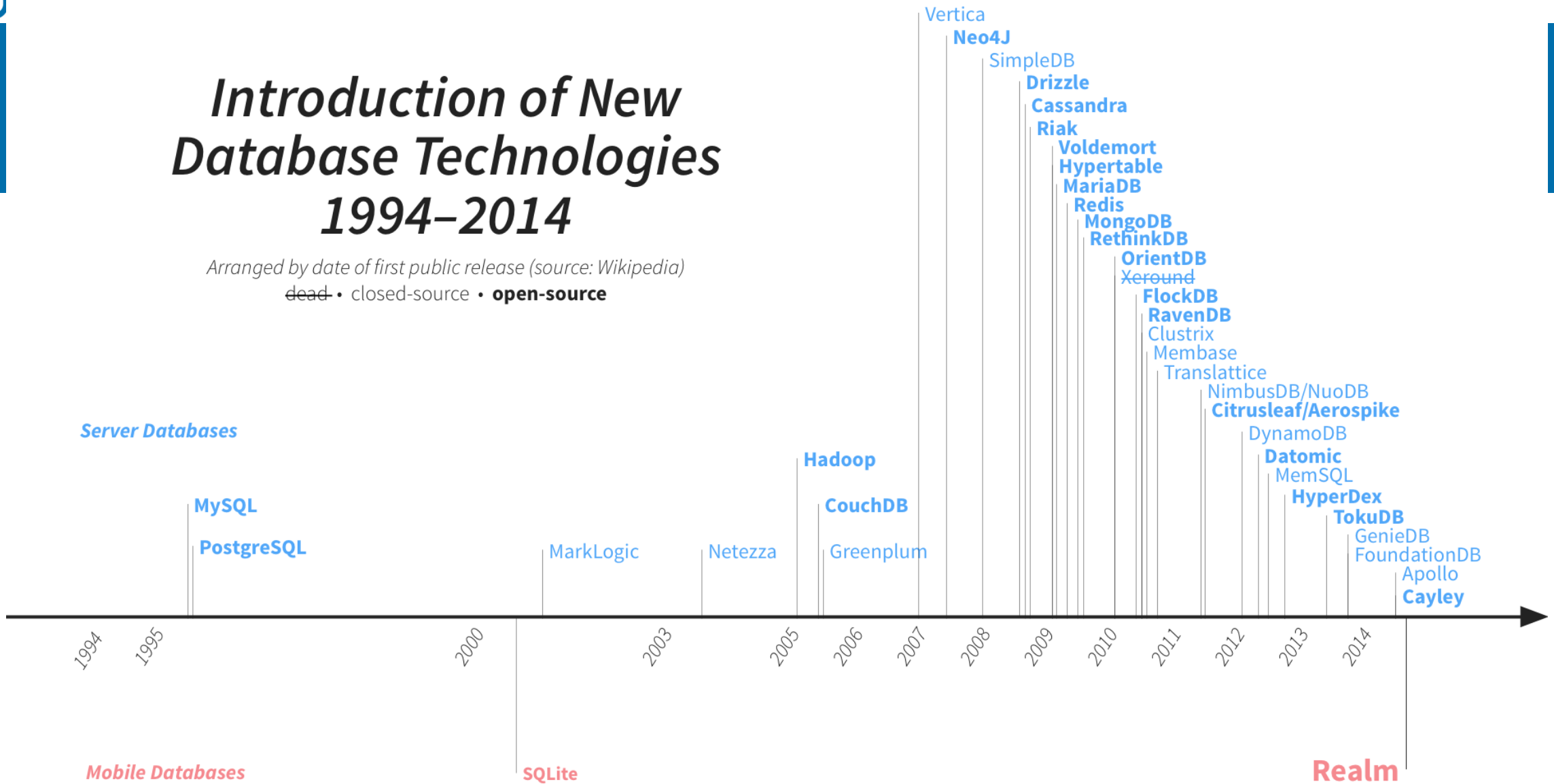
```
{
  "object": "employees",
  "q": {
    "salary": { "$gt" : 2000 }
  }
}
```



# Introduction of New Database Technologies 1994–2014

Arranged by date of first public release (source: Wikipedia)

dead • closed-source • **open-source**



<https://www.youtube.com/watch?v=KG-mqHoXOXY>

# LINGUAGENS E INTERFACE

- Aula passada → multiusuários
  - SGBD deve oferecer linguagens e interfaces apropriadas de interação
- Linguagens
  - DDL (Data Definition Language), DML (Data Manipulation Language), VDL (View Data Language) → SQL relacional
  - Oracle, PostgreSQL, MySQL → TODAS são SQL

Structured Query Language

# LINGUAGENS E INTERFACE

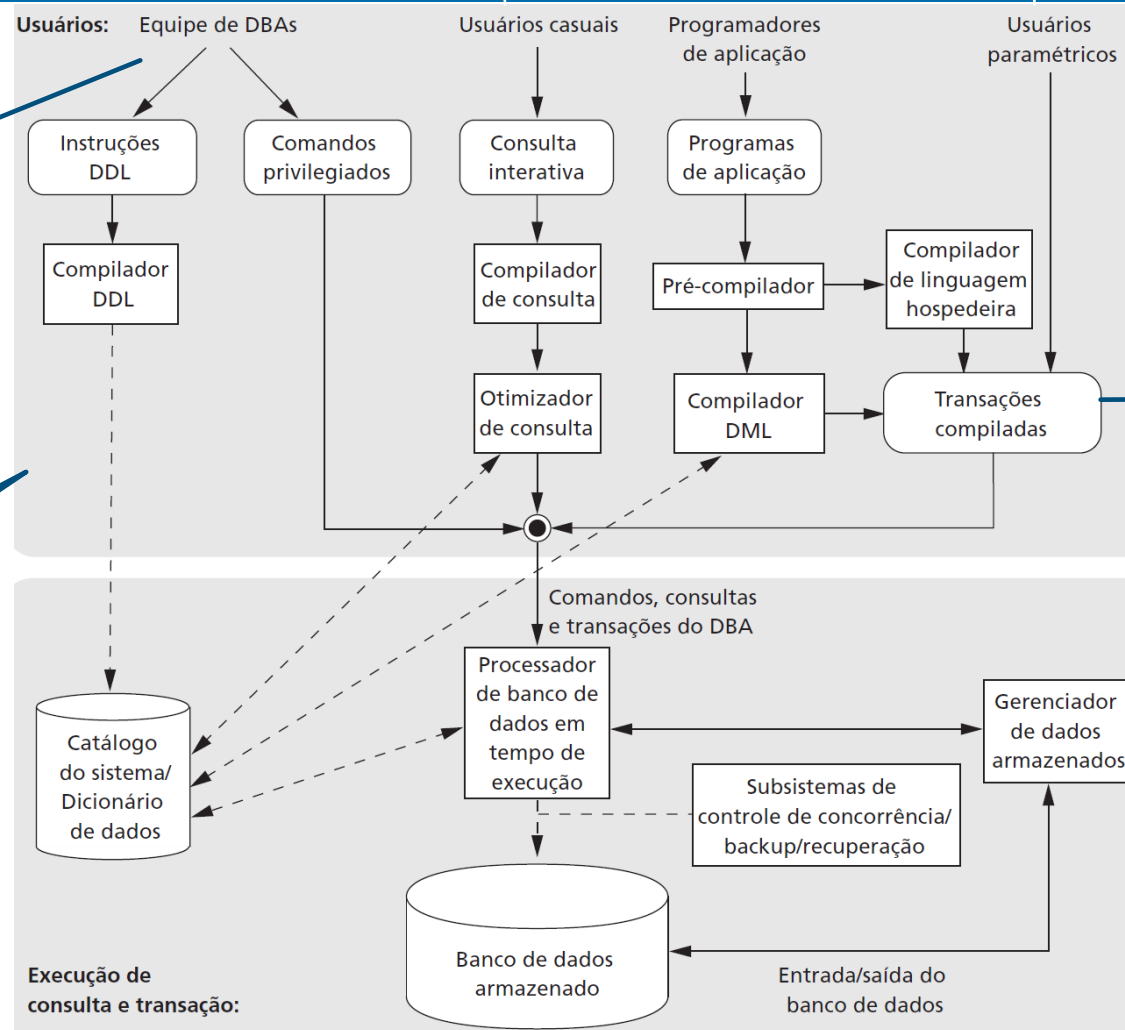
- As interfaces amigáveis oferecidas por um SGBD podem incluir:
  - Interfaces baseadas em menu para clientes web ou de navegação
  - Aplicativos para dispositivos móveis
  - Interfaces baseadas em formulário
  - Interfaces gráficas com o usuário
  - Interfaces de linguagem natural
  - Pesquisa do banco de dados baseada em palavra-chave
  - Entrada e saída de voz
  - Interfaces para usuários paramétricos
  - Interfaces para o DBA

# O AMBIENTE DE UM SGBD

GUI do SGBD

Apps-  
Power BI

Mundo externo





# ARQUITETURAS SGBDS

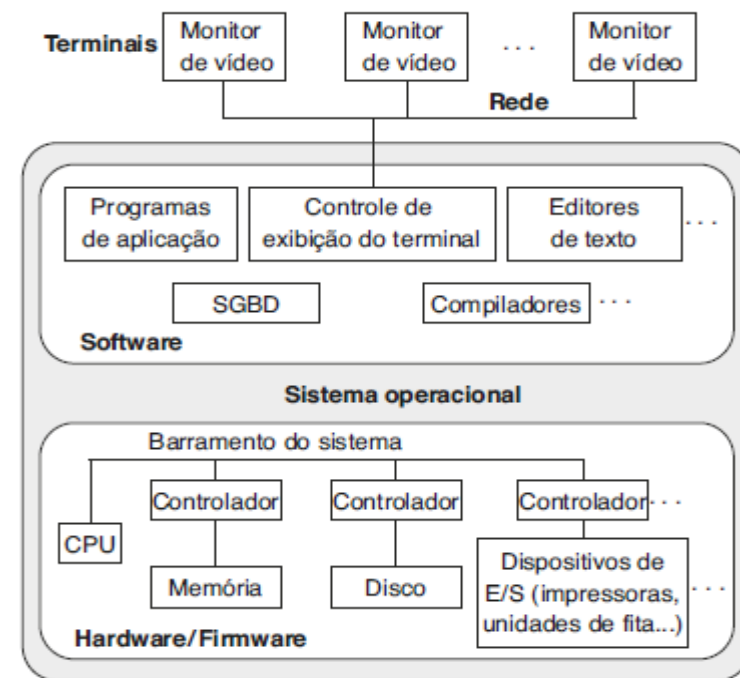
- Evolução da arquitetura
  - Barateamento do HW
  - Novos problemas a serem resolvidos
- Arquitetura centralizada
- Arquitetura cliente/servidor
- Arquitetura Web e n-camadas.

# ARQUITETURA SGBD CENTRALIZADA

- Utilização de mainframes
- Armazenamento e processamento ocorrem numa única máquina
- Monitores apenas para visualização
  - Similarmente, o SGBD também é centralizado. A execução das funcionalidades, programas, interface e processamento são feitas em um local só.

- Extremamente seguro
- Alta disponibilidade
- Interoperabilidade

- Custos
- Subutilização de recursos



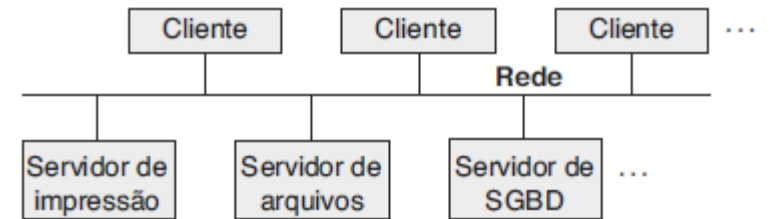
**Figura 2.4**

Uma arquitetura física centralizada.

Elmasri, Navathe (2011)

# ARQUITETURA SGBD CLIENTE-SERVIDOR

- Arquitetura cliente-servidor
  - Conecta diversas estações de trabalhos a diferentes servidores, com funcionalidades específicas
- E os SGBDs?
  - Arquitetura duas camadas
  - Arquitetura três, n camadas (Web servers)



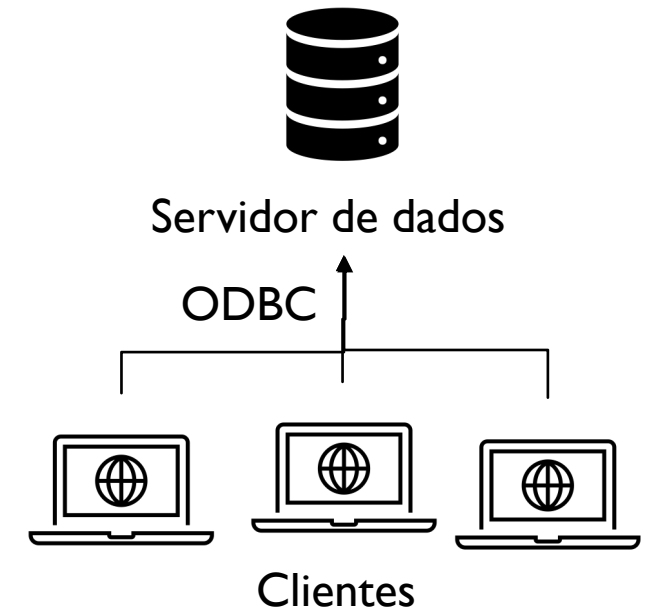
Elmasri, Navathe (2011)

# ARQUITETURA SGBD CLIENTE-SERVIDOR 2 CAMADAS

- Arquitetura 2 camadas
  - Clientes com maior poder de processamento
  - Conexão via ODBC ao servidor de dados
  - Alguns componentes do SGBD estão no cliente e outros no servidor

- Escalabilidade
- Custos menores
- Interface mais amigável

- Manutenção
- Dificuldade para integração com fontes heterogêneas

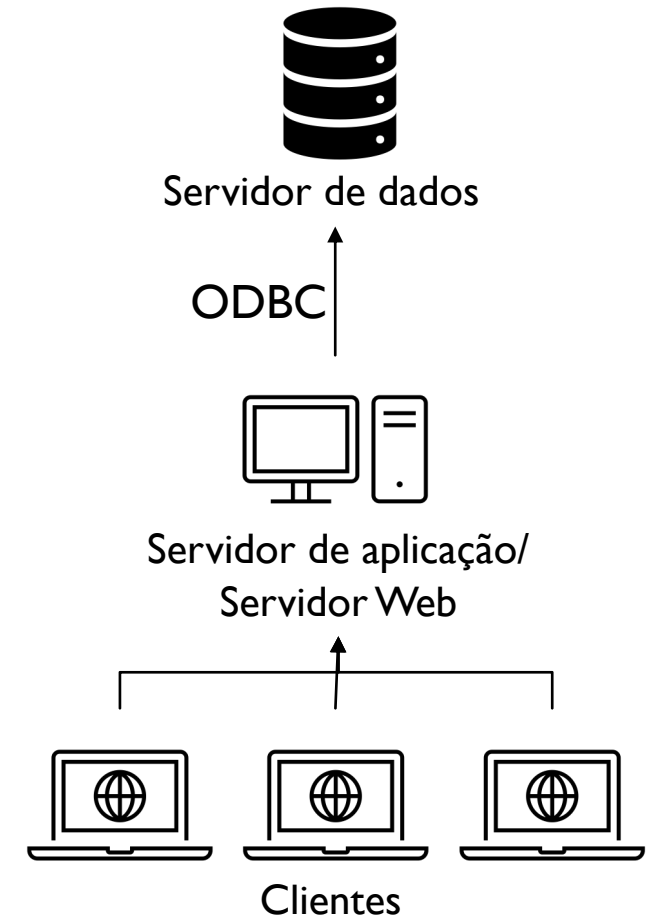


# ARQUITETURA SGBD CLIENTE-SERVIDOR 3 CAMADAS OU WEB SERVER

- Arquitetura 3 camadas ou Web-Server
  - Advento Web
  - Separação entre lógica de negócio e cliente
  - Componentes do SGBD distribuídos entre as camadas
  - Divisão lógica das camadas

- Escalabilidade
- Facilidade de integração
- Manutenção

- Complexidade
- Subutilização para pequenas aplicações



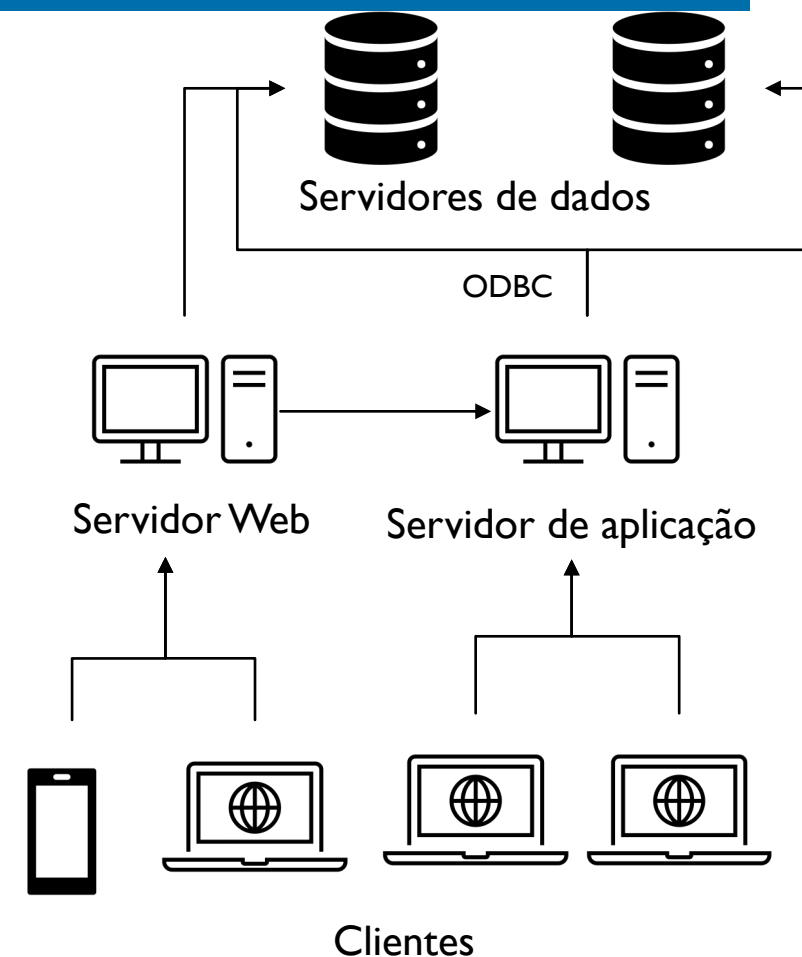
# ARQUITETURA SGBD CLIENTE-SERVIDOR N CAMADAS

## ■ Arquitetura n camadas

- Camada de lógica de negócio pode ser dividida em múltiplas camadas, assim como os SGBDs que ficam distribuídos.
  - Separar servidor Web do servidor de aplicação, por exemplo

- Escalabilidade
- Facilidade de integração
- Manutenção

- Complexidade
- Subutilização para pequenas aplicações



# ABSTRAÇÃO

- Abstração, abstração e...abstração!
  - Supressão de detalhes (organização, implementação, armazenamento)
  - Foco no dado!!
    - O que são os dados, como eles se relacionam entre si?
- Modelo de dados
  - Conjunto de conceitos que especificam a estrutura do BD

# MODELO DE DADOS

- Modelos de dados alto nível ou conceitual
  - Modelo Entidade-Relacionamento
- Modelos de dados representativos
  - Modelo de dados relacional
- Modelos de dados baixo nível ou físico
  - Descreve o armazenamento dos dados, ordenação dos registros, tabelas de índices.



# ESQUEMAS, INSTÂNCIAS E ESTADOS

- Esquemas: Independente do modelo
  - Quando se deseja descrever algum aspecto do BD: Esquema do BD
  - Algumas convenções para representar esquemas
    - Diagramas de esquema
    - Apresenta alguns aspectos como nome das relações e atributos
    - O SGBD permite mudanças nesses esquemas

ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
------	--------------	------------	-------

DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
-----------------	-------------------	----------	--------------

PRE\_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
-------------------	----------------------

TURMA

Identificador_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
---------------------	-------------------	----------	-----	-----------

REGISTRO\_NOTA

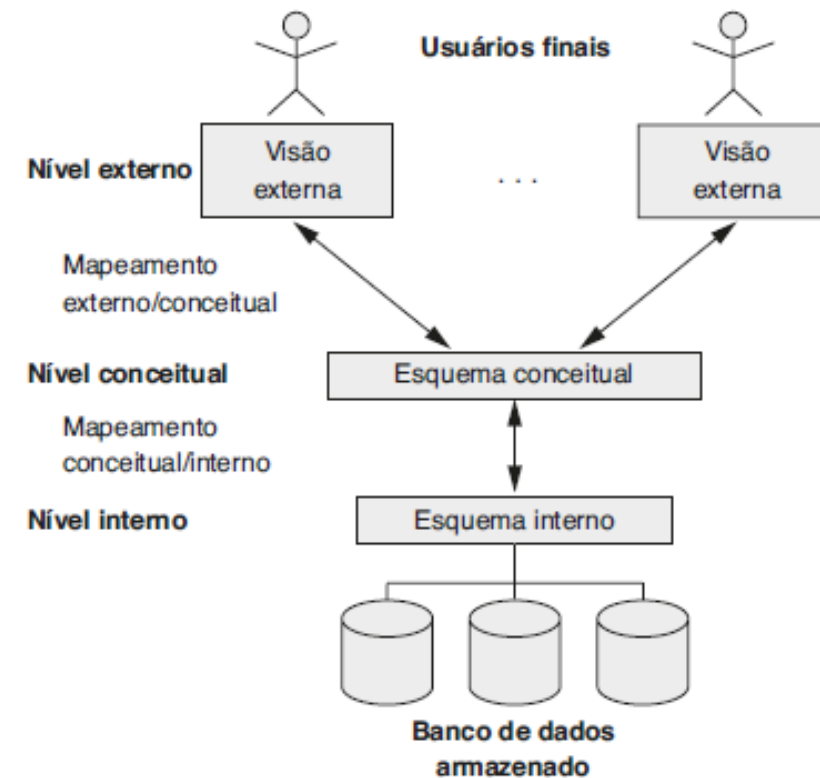
Numero_aluno	Identificador_turma	Nota
--------------	---------------------	------

# ESQUEMAS, INSTÂNCIAS E ESTADOS

- Instâncias
  - Dados que são armazenados no SGBD.
  - Satisfazem ao esquema do banco de dados, respeitando sua estrutura e suas restrições.
- Estados
  - Vazio = novo SGBD
  - Inicial = populado com dados pela primeira vez
  - Novo estado = quando é feita uma atualização
  - Atual = qualquer ponto no tempo
  - Válido = quando as estruturas e restrições são respeitadas

# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- **Nível externo:** alto nível
- **Nível conceitual:** descreve a estrutura do banco: tipos, operações possíveis, restrições
- **Nível físico:** implementação, alocação de memória, índices.



**Figura 2.2**

A arquitetura de três esquemas.

Elmasri, Navathe (2011)

# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- Possibilidade de alterar a definição de um esquema em um nível mais baixo sem alterar a definição de um esquema em um nível mais alto
  - Independência física de dados
  - Independência lógica de dados

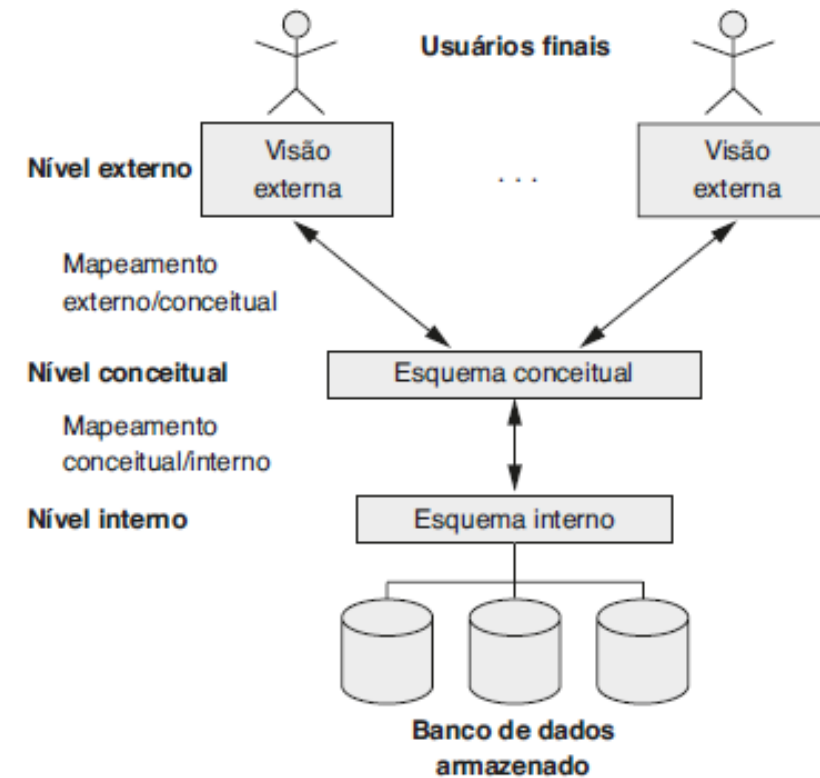


Figura 2.2

A arquitetura de três esquemas.

Elmasri, Navathe (2011)

# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- Independência física:
  - Alterar o tipo do dado da coluna QUANTIDADE de integer para double

Seu nome

Seu E-mail \*

Telefone ou celular

CEP para entrega/retirada

Código do produto \*

Quantidade

Possui arte final ?  
 Escolha:

Tamanho / observação / acabamento

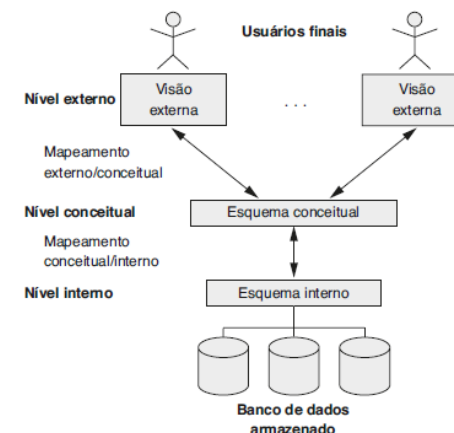
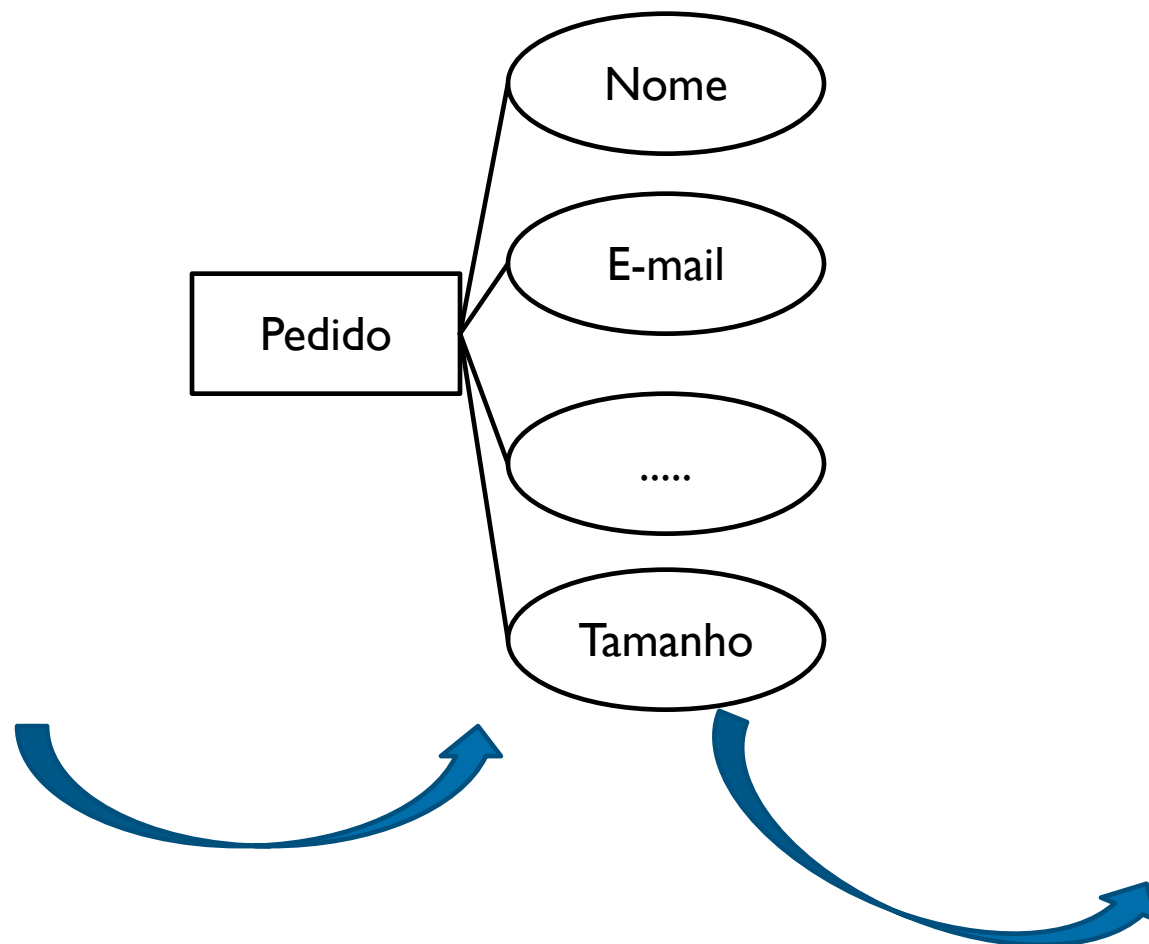


Figura 2.2  
A arquitetura de três esquemas.

Coluna	Tipo
Pedido	INTEGER
Nome	VARCHAR
Email	VARCHAR
Telefone	INTEGER
CEP	INTEGER
Código	VARCHAR
Quantidade	INTEGER
Possui_arte	BOOLEAN
Tamanho	INTEGER

# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- Independência física:
  - Alterar o tipo do dado da coluna QUANTIDADE de integer para double

Seu nome

Seu E-mail \*

Telefone ou celular  
 (ddd) xxxx-xxxx

CEP para entrega/retirada  
 xxxxx-xxx

Código do produto \*  
 xxx

Quantidade  
 verifique a quantidade minima

Possui arte final ?  
 Escolha:

Tamanho / observação / acabamento  
 Nos dê detalhes

Solicitar pedido

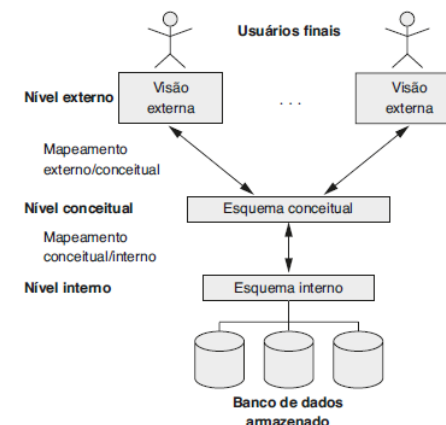
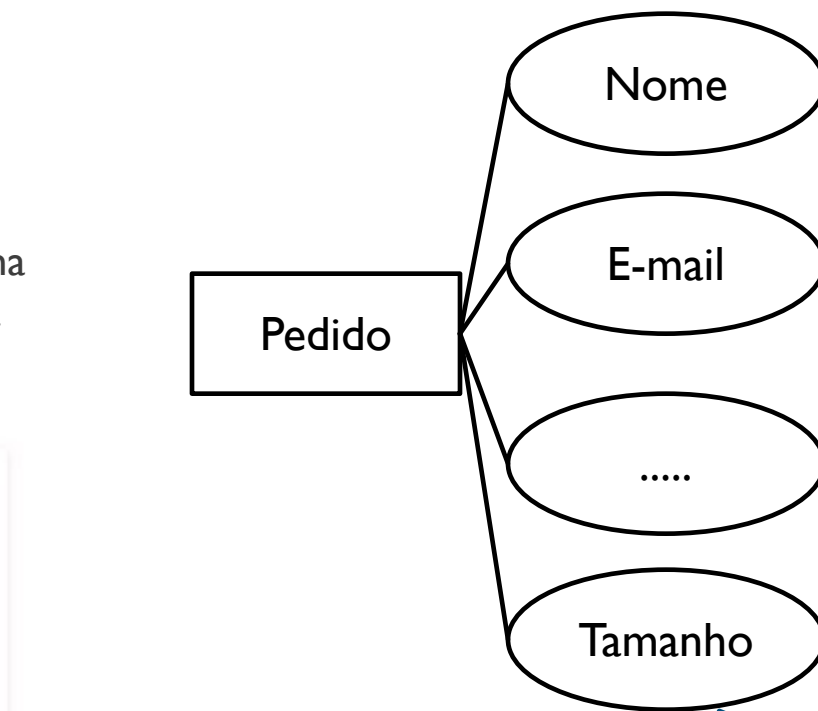
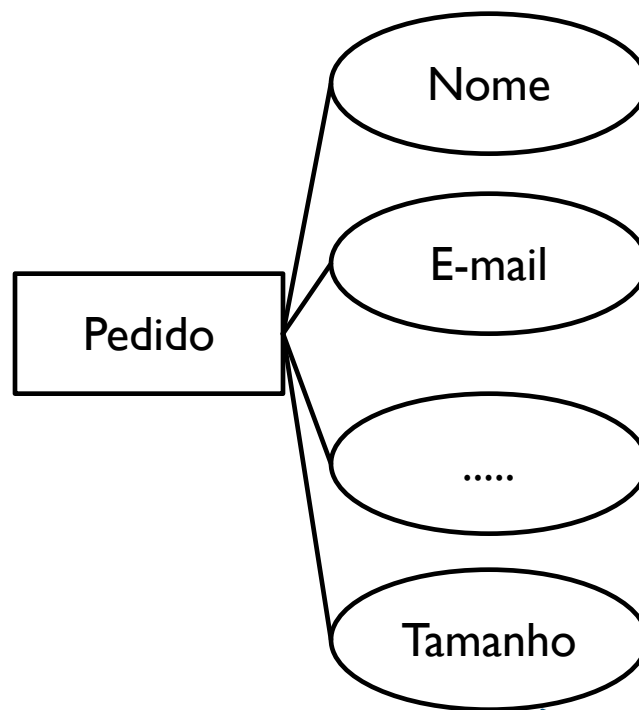


Figura 2.2  
A arquitetura de três esquemas.

Coluna	Tipo
Pedido	INTEGER
Nome	VARCHAR
Email	VARCHAR
Telefone	INTEGER
CEP	INTEGER
Código	VARCHAR
Quantidade	DOUBLE
Possui_arte	BOOLEAN
Tamanho	INTEGER

# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- Independência lógica:
  - Adicionar o campo Data do pedido



Seu nome

Seu E-mail \*

Telefone ou celular

CEP para entrega/retirada

Código do produto \*

Quantidade

Possui arte final ?

Tamanho / observação / acabamento

**Solicitar pedido**

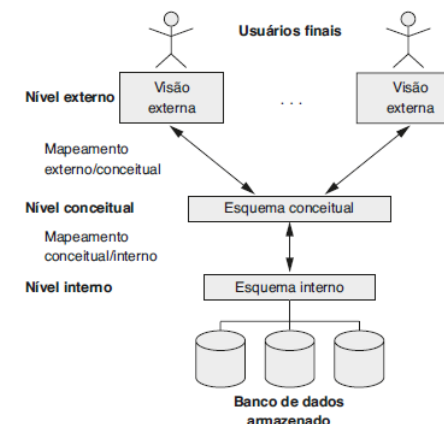
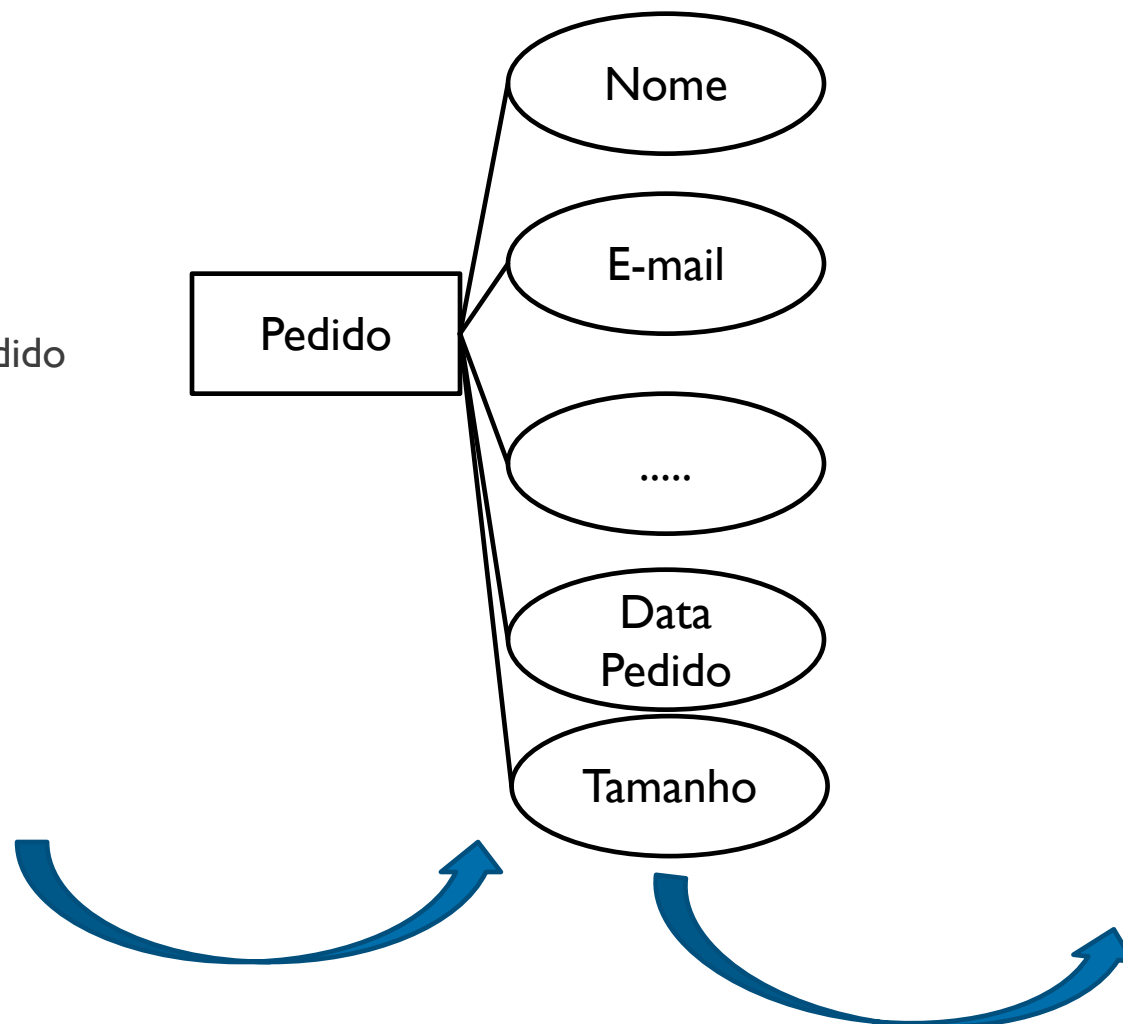


Figura 2.2  
A arquitetura de três esquemas.

Coluna	Tipo
Pedido	INTEGER
Nome	VARCHAR
Email	VARCHAR
Telefone	INTEGER
CEP	INTEGER
Código	VARCHAR
Quantidade	DOUBLE
Possui_arte	BOOLEAN
Tamanho	INTEGER

# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- Independência lógica:
  - Adicionar o campo Data do pedido



Seu nome

Seu E-mail \*

Telefone ou celular  
 (ddd) xxxx-xxxx

CEP para entrega/retirada  
 xxxxx-xxx

Código do produto \*  
 xxx

Quantidade  
 verifique a quantidade minima

Possui arte final ?  
 Escolha:

Tamanho / observação / acabamento  
 Nos dê detalhes

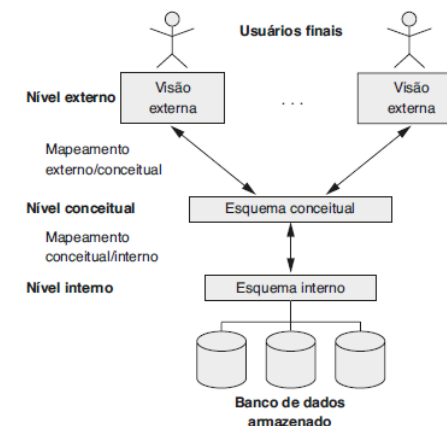


Figura 2.2  
A arquitetura de três esquemas.

Coluna	Tipo
Pedido	INTEGER
Nome	VARCHAR
Email	VARCHAR
Telefone	INTEGER
CEP	INTEGER
Código	VARCHAR
Quantidade	DOUBLE
Possui_arte	BOOLEAN
Tamanho	INTEGER



# ARQUITETURA 3 ESQUEMAS E INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

- Independência lógica:
  - Adicionar o campo Data do pedido

Seu nome

Seu E-mail \*

Telefone ou celular

CEP para entrega/retirada

Código do produto \*

Quantidade

Possui arte final ?

Escolha: ▼

Tamanho / observação / acabamento

Solicitar pedido

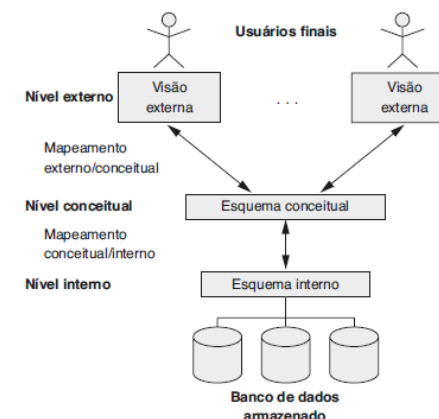
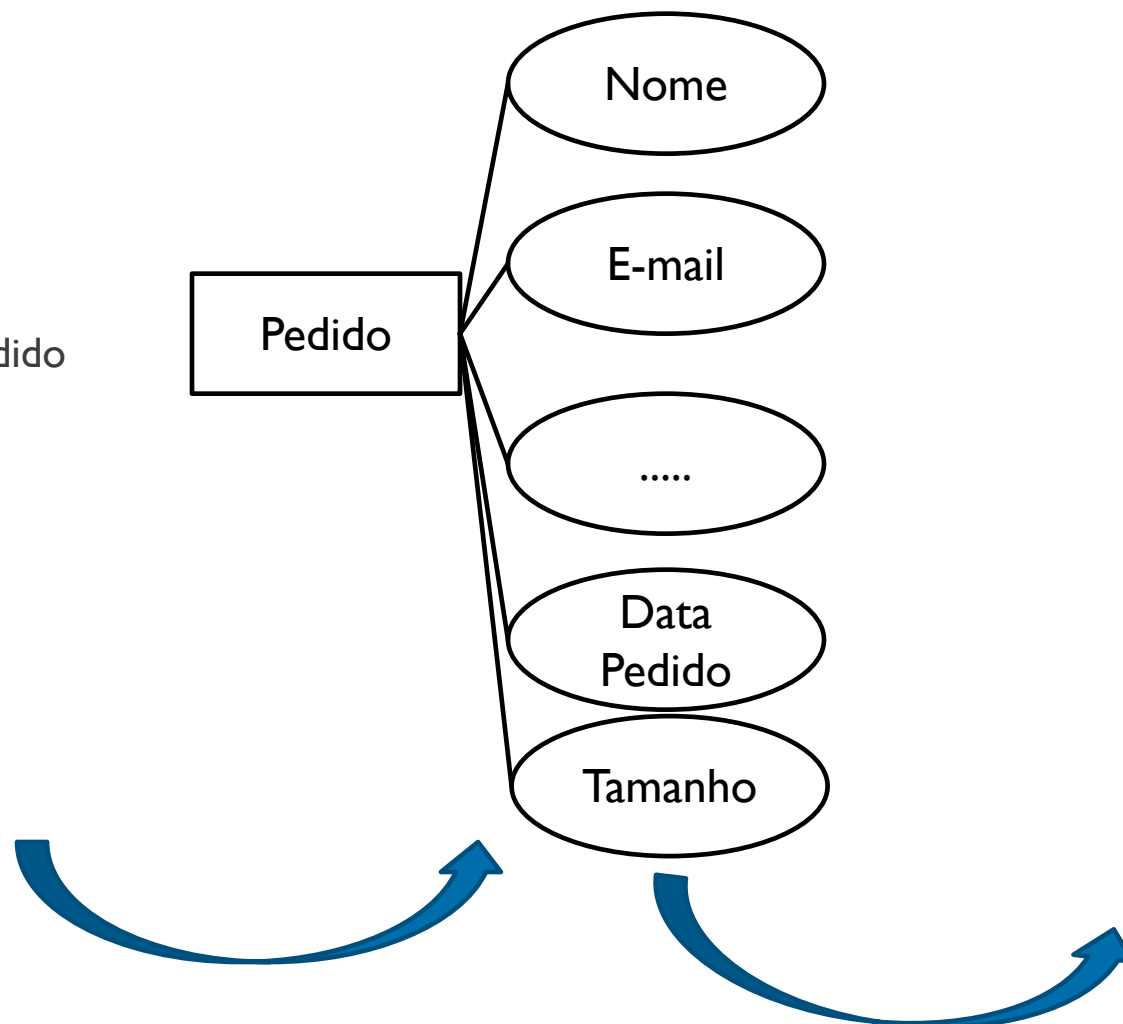


Figura 2.2  
A arquitetura de três esquemas.

Coluna	Tipo
Pedido	INTEGER
Nome	VARCHAR
Email	VARCHAR
Telefone	INTEGER
CEP	INTEGER
Código	VARCHAR
Quantidade	DOUBLE
Possui_arte	BOOLEAN
Data Pedido	DATE
Tamanho	INTEGER

# CLASSIFICAÇÃO DOS SGBDS

- Um SGBD pode ser classificado em relação:
  - Ao tipo de modelo de dados
    - Relacional
    - Objeto-relacional
    - Não relacional
  - Número de usuários
    - Monousuário
    - Multiusuário
  - Número de locais pelo qual o SGBD está construído
    - Centralizado
    - Distribuído
    - Homogêneos x Heterogêneos
  - Custo

OBRIGADO E ATÉ A PRÓXIMA AULA!